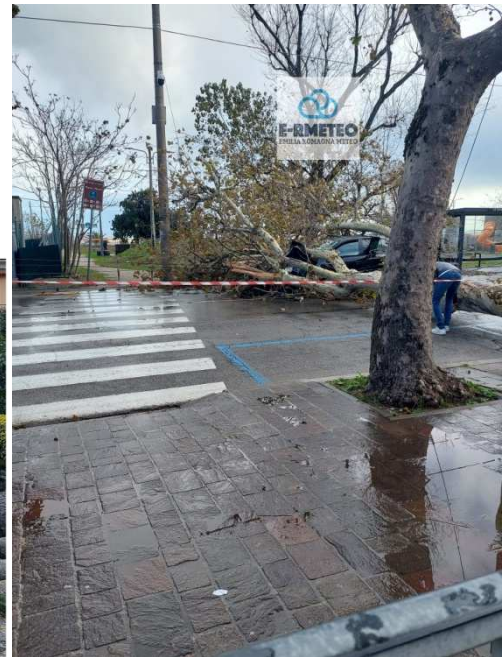


Rapporto dell'evento idro-meteorologico dal 30 novembre al 2 dicembre 2023



A cura di:

*Elia Covi, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia
Roberto Stanzani e Rosanna Foraci, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale*

BOLOGNA, 12/01/2024

RIASSUNTO

A partire dal 30 novembre e fino al 2 dicembre l'Emilia-Romagna è interessata da un intenso flusso di correnti di libeccio calde ed umide, in progressiva intensificazione, che hanno causato venti forti su tutto il territorio, con ingenti ed estesi disagi dovuti alla caduta di alberi sulle strade, sulle linee ferroviarie ed elettriche, nonché danni alle coperture di abitazioni, impianti industriali e sportivi.

Precipitazioni persistenti, con più impulsi successivi sul crinale appenninico centro-occidentale, hanno generato piene significative sui bacini del Parma, dell'Enza e del Secchia, già interessati dalle abbondanti precipitazioni dei mesi precedenti. Un'intensa pioggia localizzata sull'Appennino orientale, a carattere convettivo, ha causato una piena impulsiva sull'alto Montone il 2 dicembre.

Le abbondanti precipitazioni dell'evento, occorse in un autunno particolarmente piovoso, hanno causato numerosi fenomeni franosi sull'Appennino centro-occidentale, con diffuse interruzioni della viabilità principale e secondaria.

In copertina: Albero caduto su linea ferroviaria ad Imola (BO) (da Resto del Carlino, a sinistra) e danni causati dal vento sulla città di Rimini (da Emilia Romagna Meteo, a destra).

INDICE

1. Evoluzione meteorologica.....	4
2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna.....	8
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	8
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale.....	12
2.3. Analisi del vento e dei relativi effetti sul territorio.....	14
3. Gli eventi di piena sul territorio regionale	20
3.1. La piena del fiume Parma	21
3.2. La piena del fiume Enza.....	23
3.3. La piena del fiume Secchia	26
3.4. La piena del torrente Montone	31
4. Gli effetti idrogeologici sul territorio regionale.....	33
5. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale	33
ALLEGATO 1	34
ALLEGATO 2	34

1. Evoluzione meteorologica

Nella giornata di giovedì 30 novembre lo scenario sinottico euro-atlantico, illustrato in Figura 1, è caratterizzato da una profonda area depressionaria con aria di origine artica a nord del settore alpino, separata da una fascia di forti correnti occidentali che investe buona parte del Mediterraneo. Sul territorio nazionale si forma un intenso flusso di correnti di libeccio relativamente umide e particolarmente calde per la stagione, con una temperatura intorno a 8 gradi centigradi alla 850 mb, a circa 1500 metri in quota (Figura 2).

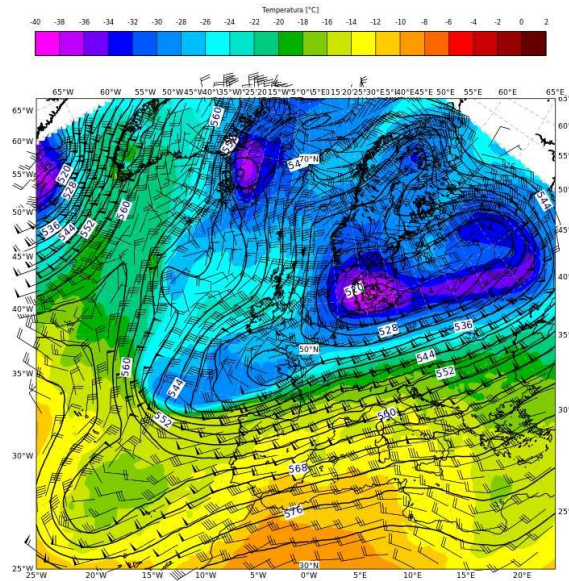


Figura 1: Mappa di analisi (da modello ECMWF) di geopotenziale a 500 hPa, temperatura a 500 hPa e Vento a 500 hPa del 30/11/2023 ore 13 (12 UTC). Grande scala.

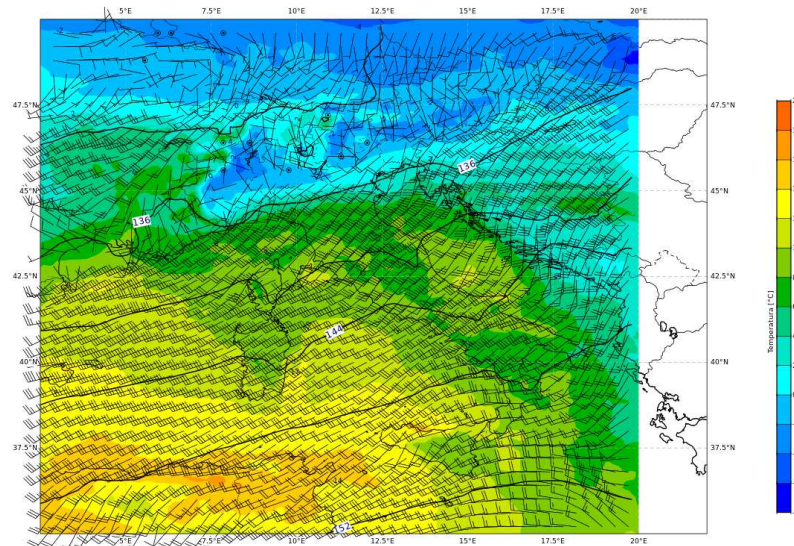


Figura 2: Mappa di analisi (da modello ECMWF) di geopotenziale a 850 hPa , temperatura a 850 hPa e Vento 850 a hPa del 30/11/2023 ore 13 (12 UTC). Mesoscala.

Venerdì 1 dicembre l'area depressionaria presente sull' Europa si espande verso la Spagna, con la formazione di un blando minimo depressionario fra la penisola Iberica e il sud della Francia (Figura 3); ciò contribuisce ulteriormente ad intensificare le correnti sud-occidentali sul lato orientale del bacino del Mediterraneo.

Sul territorio nazionale tale configurazione a scala sinottica favorisce un ulteriore incremento dei venti di libeccio che investono tutto il settore appenninico, con un significativo apporto di umidità favorite da temperature in quota, a 1500 metri, comprese tra 10 e 12 gradi centigradi (Figura 4).

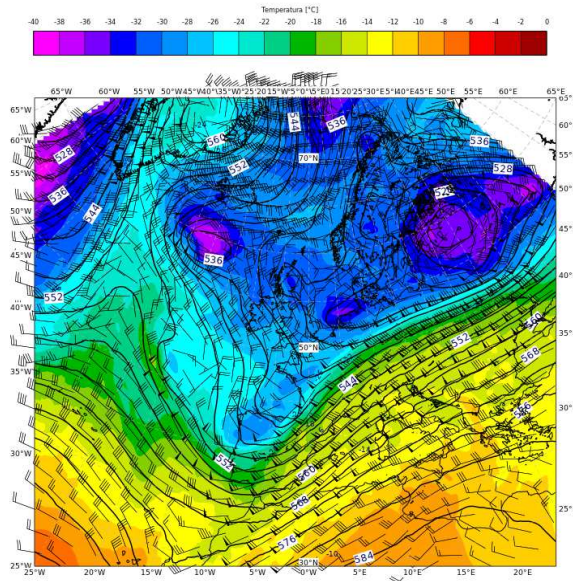


Figura 3: Mappa di analisi (da modello ECMWF) di geopotenziale a 500 hPa, temperatura a 500 hPa e Vento a 500 hPa del 01/12/2023 ore 13 (12 UTC). Grande scala.

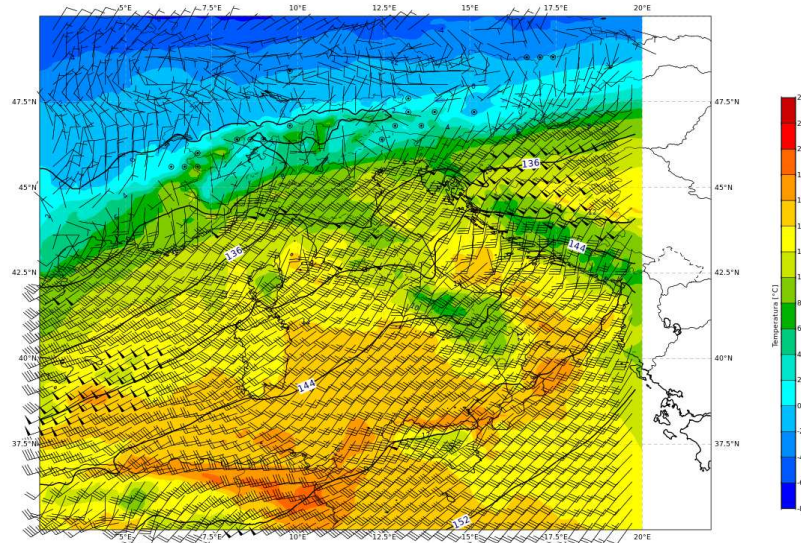


Figura 4: Mappa di analisi (da modello ECMWF) di geopotenziale a 850 hPa, temperatura a 850 hPa e Vento a 850 hPa del 01/12/2023 ore 13 (12 UTC). Mesoscala.

Sabato 2 dicembre l'area depressionaria si approfondisce e il minimo depressionario presente sulla penisola iberica transita velocemente verso est, interessando il nord dell'Italia (Figura 5).

La significativa avvezione fredda in quota, associata ai forti venti da sud-ovest (Figura 6 e Figura 7), favorisce una debole attività convettiva sul lato orientale della nostra regione (Figura 8).

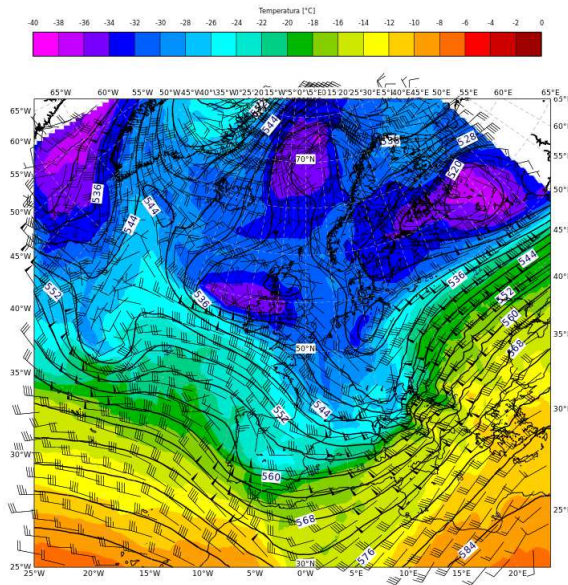


Figura 5: Mappa di analisi (da modello ECMWF) di geopotenziale a 500 hPa, temperatura a 500 hPa e Vento a 500 hPa del 02/12/2023 ore 13 (12 UTC). Grande scala.

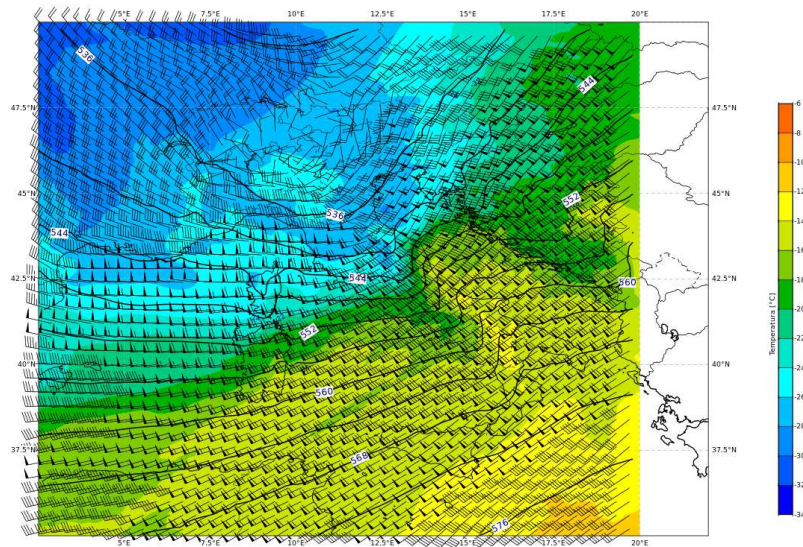


Figura 6: Mappa di analisi (da modello ECMWF) di geopotenziale a 500 hPa, temperatura a 500 hPa e Vento a 500 hPa del 02/12/2023 ore 13 (12 UTC). Mesoscala.

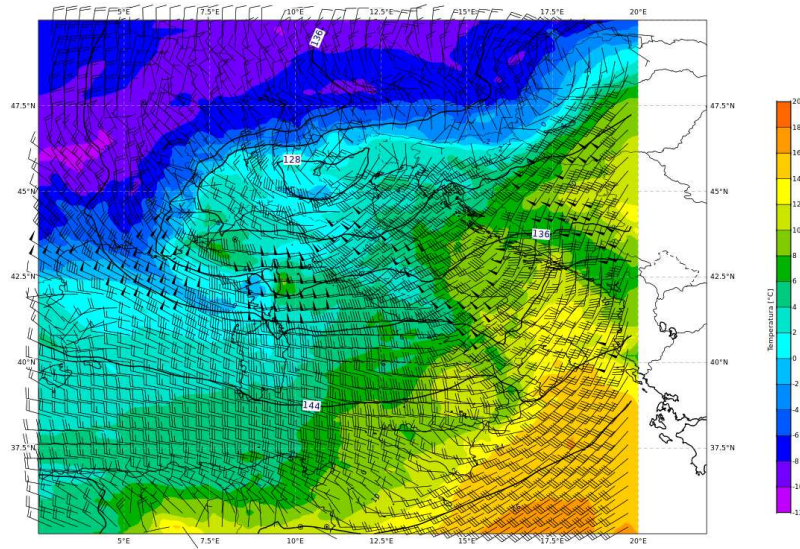


Figura 7: Mappa di analisi (da modello ECMWF) di geopotenziale a 850 hPa, temperatura a 850 hPa e Vento a 850 hPa del 02/12/2023 ore 13 (12 UTC). Mesoscala.

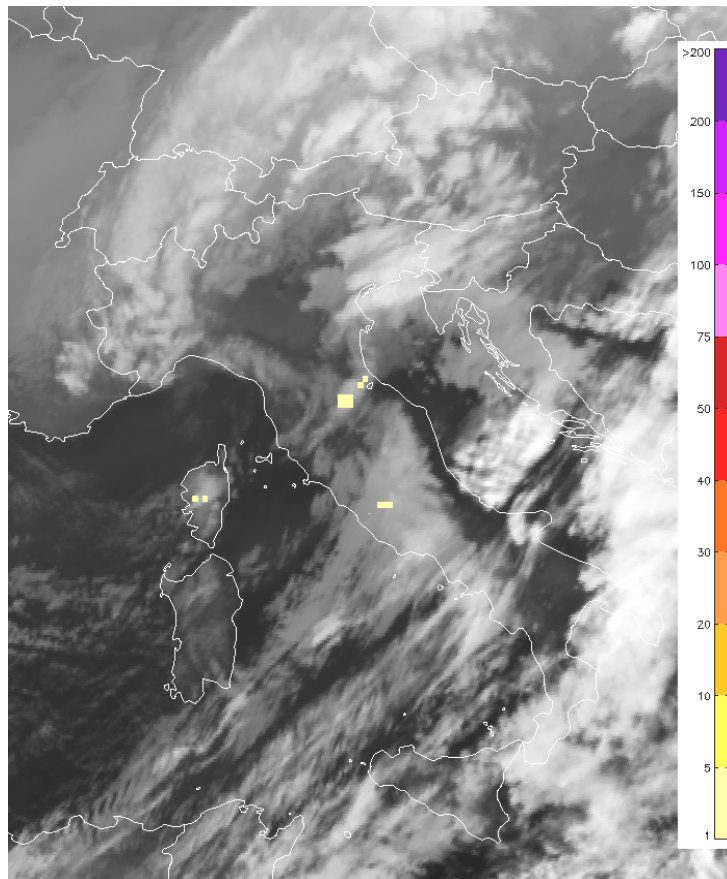


Figura 8: Mappa di fulminazione da rete LAMPINET dell'Aeronautica Militare, sovrapposta a canale IR da satellite geostazionario Meteosat-10 del 02/12/2023 ore 07:15 (06:15 UTC).

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Nella giornata del 30 dicembre, già dalle ore 00:00 la regione risulta interessata da deboli precipitazioni nel settore ovest e sul crinale appenninico, in movimento verso nord-est. Nelle ore successive si osserva un'intensificazione delle precipitazioni: alle ore 02:30 piogge diffuse interessano in particolare le province di Piacenza e Parma, con deboli precipitazioni anche sul resto della regione. Alle ore 04:45 si osservano valori di riflettività maggiori di 40 dBZ (precipitazione moderata) sul territorio Piacentino, Parmense, Reggiano e Modenese. Le precipitazioni persistono per tutta la mattina spostandosi lentamente verso il confine nord della regione: alle ore 05:50 si distinguono chiaramente due diversi sistemi: il primo con valori di riflettività in aumento sulla Pianura, il secondo di carattere più isolato sul crinale appenninico, a sud delle province di Modena e Bologna (Figura 9).

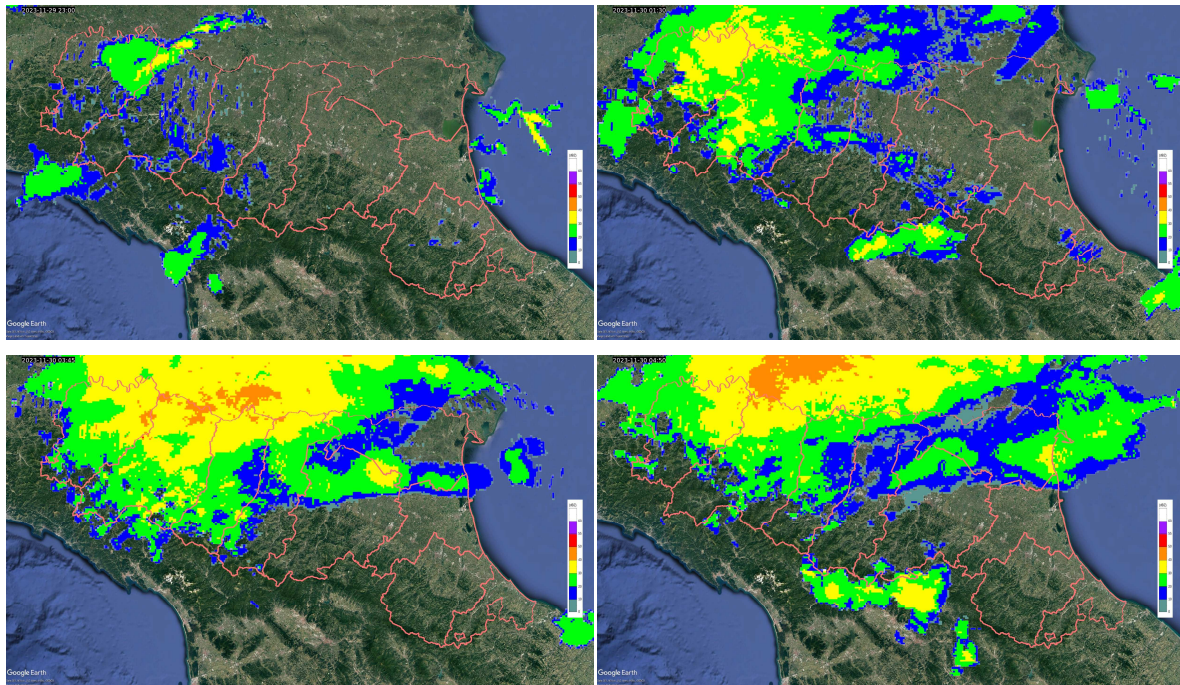


Figura 9: Mappe di riflettività del composito radar del 30 novembre 2023. Alle ore 00:00 (23:00 29/11/23 UTC, in alto a sinistra) e alle ore 02:30 (01:30 UTC, in alto a destra); alle ore 04:45 (03:45 UTC, in basso a sinistra) e alle ore 05:50 (04:50 UTC, in basso a destra).

Nell'ora successiva il secondo sistema evolve arrivando ad interessare le province di Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ravenna e Forlì-Cesena alle ore 06:50; persistono le precipitazioni lungo il confine nord della Regione ed in particolare sulla provincia di Piacenza. Alle ore 09:30 si osservano ancora precipitazioni diffuse e di debole intensità sulla regione.

Alle ore 13:00 le misurazioni del composito radar riportano valori di riflettività inferiori ai 40 dBZ (precipitazione debole-moderata) su gran parte dell'Appennino, ad esclusione della provincia di Piacenza, ed un nucleo di precipitazioni più intense sul crinale appenninico Bolognese. Scenario simile persiste nel corso della giornata, interessando a tratti anche le zone di pianura nel settore est della regione e le province di Parma e Reggio Emilia. Attorno alle ore 19:30 e dopo le 22:00, si osservano intensificazioni delle precipitazioni preesistenti tra Appennino parmense e Appennino modenese, le osservazioni radar riportano valori di riflettività anche superiori ai 50 dBZ (precipitazione forte), alle ore 22:30 (Figura 10).

Nelle prime ore dell'1 dicembre persistono le precipitazioni sul crinale, che nel corso della mattina assumono intensità inferiori e carattere più isolato. Alle ore 06:30 i territori interessati sono quelli delle province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena e Bologna.

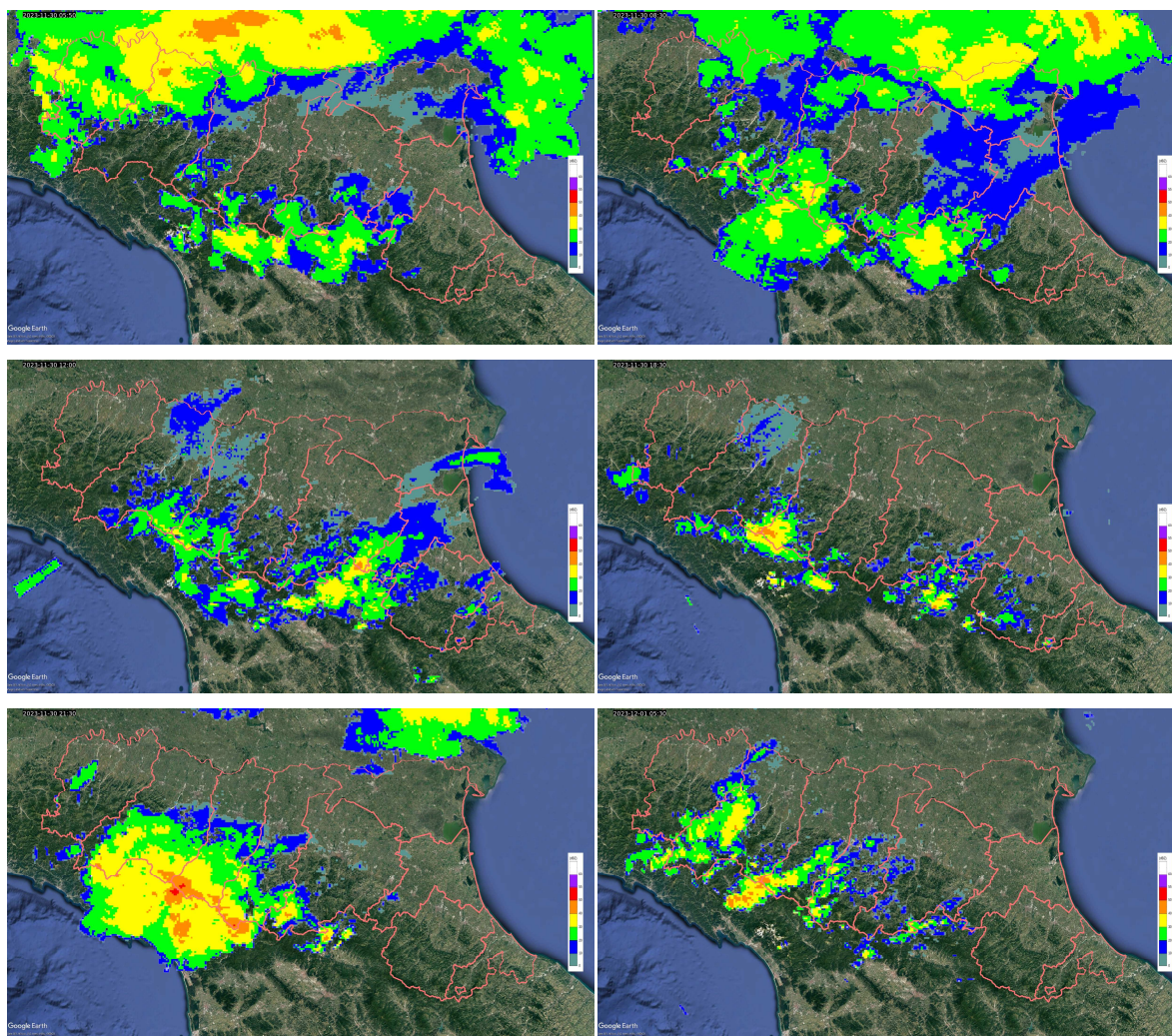


Figura 10: Mappe di riflettività da composito radar del 30 novembre e 1 dicembre 2023. Alle ore 06:50 del 30/11/23 (05:50 UTC, in alto a sinistra) e alle ore 09:30 (08:30 UTC, in alto a destra); alle ore 13:00 (12:00 UTC, al centro a sinistra) e alle ore 19:30 (18:30 UTC, al centro a destra); alle ore 22:30 (21:30 UTC, in basso a sinistra) e ore 06:30 (05:30 UTC, in basso a destra).

Intorno alle ore 16:30 si osserva una temporanea pausa delle precipitazioni sul territorio regionale, che riprenderanno già nell'ora successiva sul crinale appenninico parmense, in evoluzione con carattere più diffuso ed intenso intorno alle ore 21:10, estese al crinale piacentino, reggiano ed in parte sulla pianura. Nella notte tra l'1 ed il 2 dicembre nuove precipitazioni si sviluppano lungo il crinale appenninico, coinvolgendo in successione le province da ovest verso ad est, mentre i fenomeni precedentemente collocati nella pianura piacentina si spostano in direzione nord-est. Alle ore 00:00 del 2 dicembre la pioggia raggiunge il settore appenninico delle province di Forlì-Cesena e Rimini (Figura 11).

Le precipitazioni lasciano il Piacentino intorno alle ore 03:25 del 2 dicembre, mentre si osserva un'estensione dei fenomeni sulle pianure del Modenese, Bolognese e Ferrarese occidentale; attorno alle ore 05:30 anche sul territorio Parmense si esauriscono le precipitazioni. Alle ore 06:30 piogge diffuse, in movimento verso nord-est, interessano principalmente il settore est della regione; valori

particolarmente intensi si osservano nel corso delle ore successive a sud nel Forlivese e Riminese, e successivamente sulla provincia di Ferrara attorno alle ore 07:00 (Figura 12).

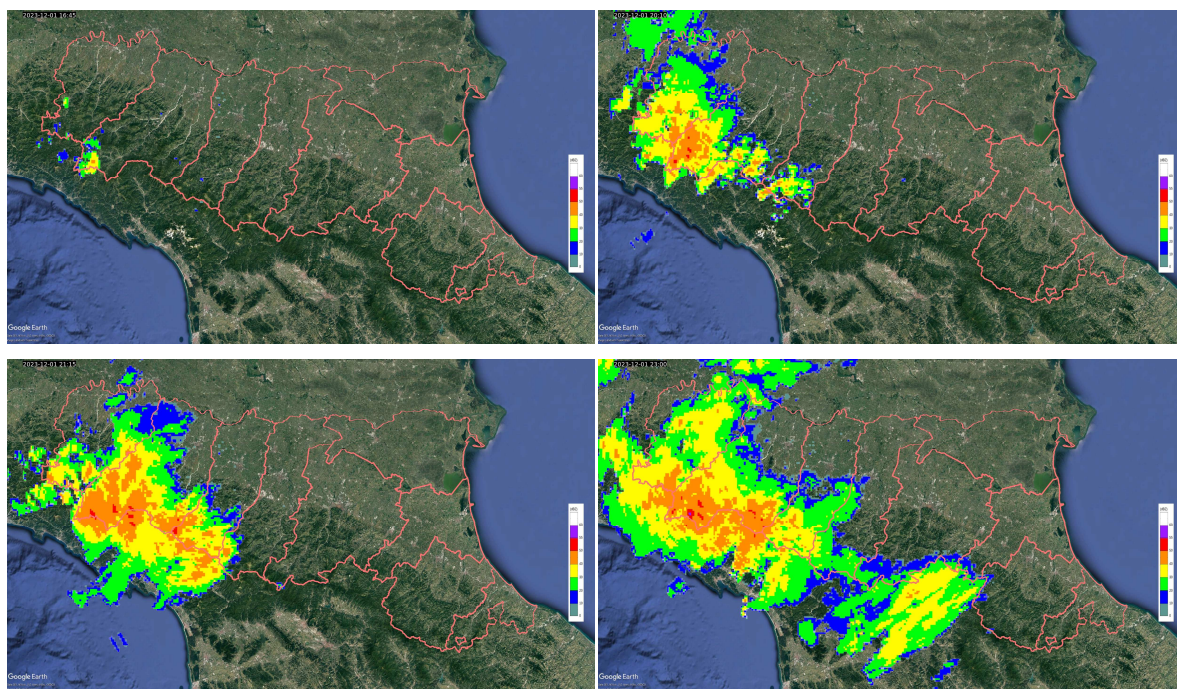


Figura 11: Mappe di riflettività da composito radar del 1 e 2 dicembre 2023. Alle ore 17:45 del 01/12/23 (16:45 UTC, in alto a sinistra) e alle ore 21:10 (20:10 UTC, in alto a destra); alle ore 22:15 (21:15 UTC, in basso a sinistra) e alle ore 00:00 del 02/12/23 (23:00 01/12/23 UTC, in basso a destra).

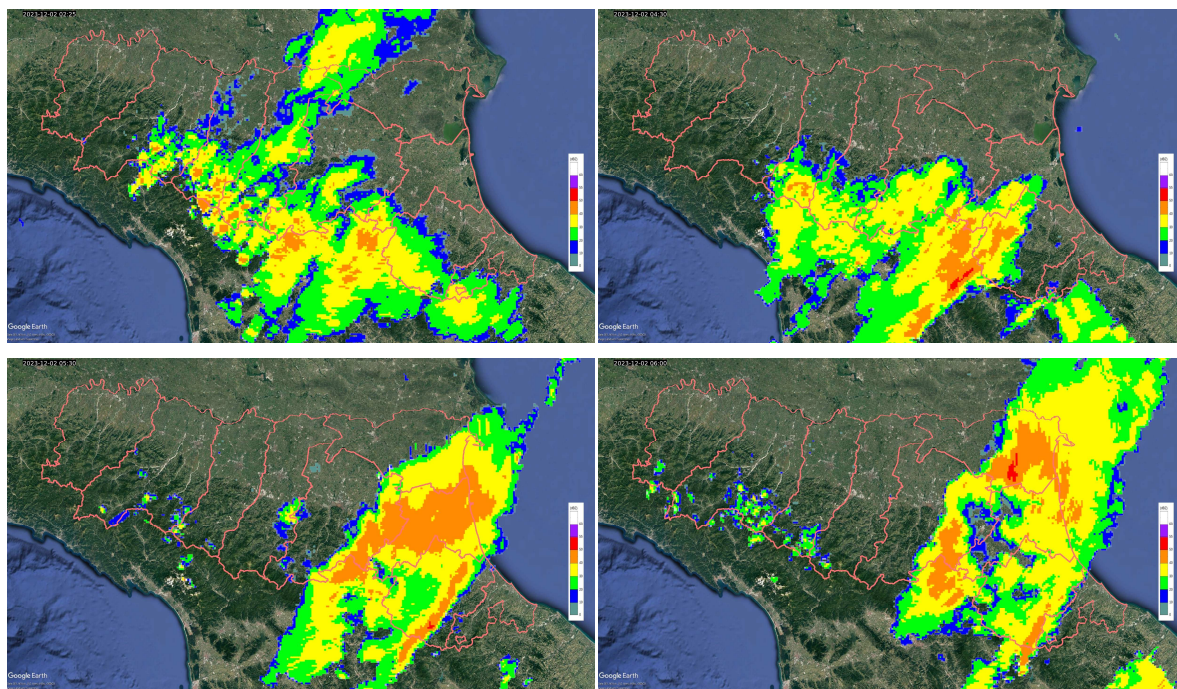


Figura 12: Mappe di riflettività da composito radar del 2 dicembre 2023. Alle ore 03:25 (02:25 UTC, in alto a sinistra) e alle ore 05:30 (04:30 UTC, in alto a destra); alle ore 06:30 (05:30 UTC, in basso a sinistra) e alle ore 07:00 (06:00 UTC, in basso a destra).

Precipitazioni sparse, localmente intense, persistono anche nella restante parte del 2 dicembre: si osserva il passaggio di un minimo depressionario lungo il confine nord della regione tra le ore 09:00 e le ore 17:00, ed il conseguente movimento rotatorio antiorario delle precipitazioni sul territorio regionale. In particolare alle ore 10:00 una linea di precipitazioni transita verso est sul territorio Piacentino e successivamente sul Parmense, mentre ulteriori piogge insistono sull'Appennino tra le province di Bologna, Forlì-Cesena e nel Riminese. Tra le ore 11:15 e 12:10 valori di riflettività maggiori di 40 dBZ si osservano tra Parmense al Reggiano e a sud tra Forlivese e Riminese. Intorno alle ore 12:40 si registrano ancora precipitazioni, intense sulle province di Modena, Bologna e Rimini (Figura 13).

La precipitazione si attenua nelle ore successive: intorno alle ore 13:25 piogge residue interessano la pianura, in particolare sul confine delle province di Bologna e Ferrara e tra il Reggiano e Piacentino. A partire dalle ore 18:30 si osservano solamente deboli precipitazioni residue lungo il confine sud della regione.

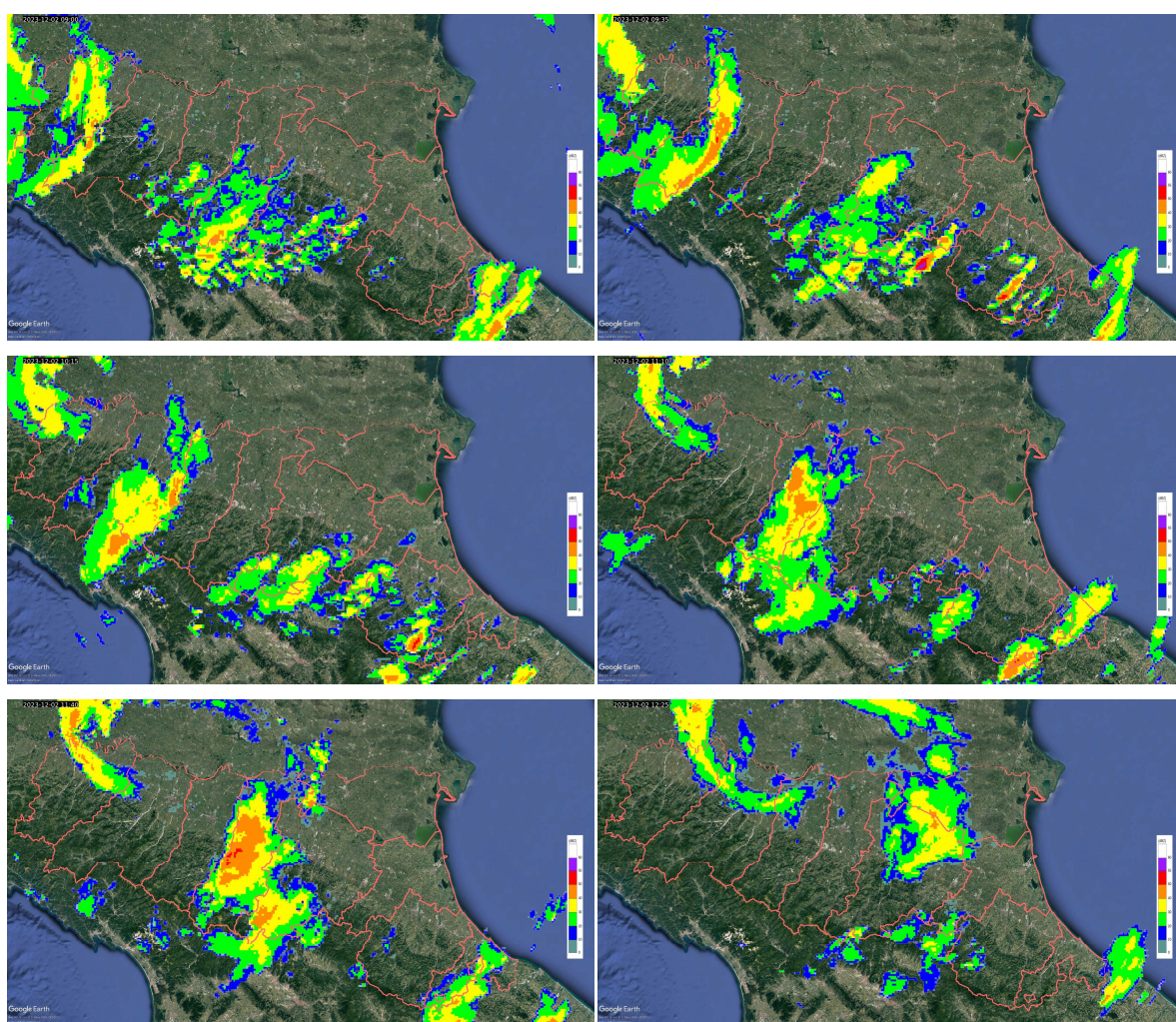


Figura 13: Mappe di riflettività da composito radar del 2 dicembre 2023. Alle ore 10:00 (09:00 UTC, in alto a sinistra) e alle ore 10:35 (09:35 UTC, in alto a destra); alle ore 11:15 (10:15 UTC, al centro a sinistra) e alle ore 12:10 (11:10 UTC, al centro a destra); alle ore 12:40 (11:40 UTC, in basso a sinistra) alle ore 13:25 (12:25 UTC, in basso a destra).

2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

In Tabella 1 si riportano i valori di precipitazione cumulata durante l'evento maggiori di 100 mm, misurati dalla rete pluviometrica RIRER tra il 30 novembre ed il 2 dicembre. Valori maggiori di 200 mm sulle tre giornate sono stati registrati sui bacini del Trebbia, Taro, Parma, Enza e Secchia, con un massimo di 383,4 mm misurato dalla stazione di Lago Ballano, nel comune di Monchio Delle Corti (PR) sul bacino dell'Enza.

Tabella 1: Precipitazione cumulata dal 30/11/23 al 02/12/23; valori i maggiori di 100 mm. Dati validati.

PRECIPITAZIONE TOTALE	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
194.6	Torriglia	Torriglia	GE	Scrvia
219.8	Diga Del Brugneto	Torriglia	GE	Trebbia
219.8	Alpe Gorreto	Gorreto	GE	Trebbia
180.2	Barbagelata	Montebruno	GE	Trebbia
114.4	Rovegno	Rovegno	GE	Trebbia
251	Cabanne	Rezzoaglio	GE	Trebbia
100.8	Salsominore	Ferriere	PC	Trebbia
129.4	S. Stefano D'Aveto	Santo Stefano D'Aveto	GE	Trebbia
112.8	Selva Ferriere	Ferriere	PC	Nure
102.3	Ferriere Pluvio	Ferriere	PC	Nure
194.4	Casalporino	Bedonia	PR	Taro
112.4	Frassineto	Bardi	PR	Taro
110.6	Nociveglia	Bedonia	PR	Taro
242.8	Tarsogno	Tornolo	PR	Taro
149.6	Bedonia	Bedonia	PR	Taro
135.6	Farfanaro	Compiano	PR	Taro
119.2	Montegrosso	Albareto	PR	Taro
123.6	Albareto Parma	Albareto	PR	Taro
240.4	Lagdei	Corniglio	PR	Parma
123.3	Fugazzolo	Berceto	PR	Parma
215.6	Bosco Di Corniglio	Corniglio	PR	Parma
138.8	Marra	Corniglio	PR	Parma
170.6	Grammatica	Corniglio	PR	Parma
383.4	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR	Enza
231.6	Lago Paduli	Comano	MS	Enza
155.2	Isola Palanzano	Palanzano	PR	Enza
261	Succiso	Ventasso	RE	Enza
244.8	Collagna	Ventasso	RE	Secchia
111.6	Ramiseto	Ventasso	RE	Enza
248.2	Ospitaletto	Ventasso	RE	Secchia
210.4	Febbio	Villa Minozzo	RE	Secchia
189	Civago	Villa Minozzo	RE	Secchia
134.2	Passo Delle Radici	Castiglione Di Garfagnana	LU	Secchia
149.6	Piandelagotti	Frassinoro	MO	Secchia
148.6	Pievepelago	Pievepelago	MO	Panaro
140.6	Lago Pratignano	Fanano	MO	Panaro
136.4	Monteacuto Delle Alpi	Lizzano In Belvedere	BO	Reno
125	Pracchia	Pistoia	PT	Reno
106	Treppio	Sambuca Pistoiese	PT	Reno
105.6	Barco	Firenzuola	FI	Santerno

Dalle stime di precipitazione cumulata oraria da composito radar, in Figura 14, si osservano valori superiori ai 25 mm la notte tra il 30 novembre e l'1 dicembre, sul crinale delle province di Parma, Reggio Emilia e Modena.

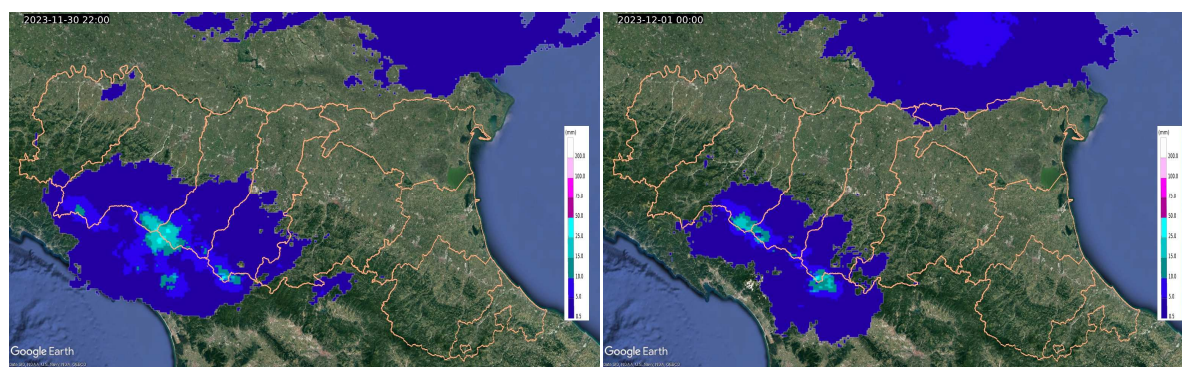


Figura 14: Precipitazione cumulata oraria, stimata da composito radar. Dati del 30 novembre alle ore 23:00 (22:00 UTC, a sinistra) e del 1 dicembre alle ore 01:00 (00:00 UTC, a destra).

Intensità orarie più significative si osservano ancora nella notte tra l'1 ed il 2 dicembre: alle ore 23:00 si osservano precipitazioni cumulate orarie maggiori di 25 mm sul crinale parmense e reggiano, in estensione nelle ore successive sul crinale modenese e bolognese. Precipitazioni intense si osservano alle ore 06:00 e 07:00, sulle province di Bologna, Ravenna e Forlì-Cesena (Figura 15).

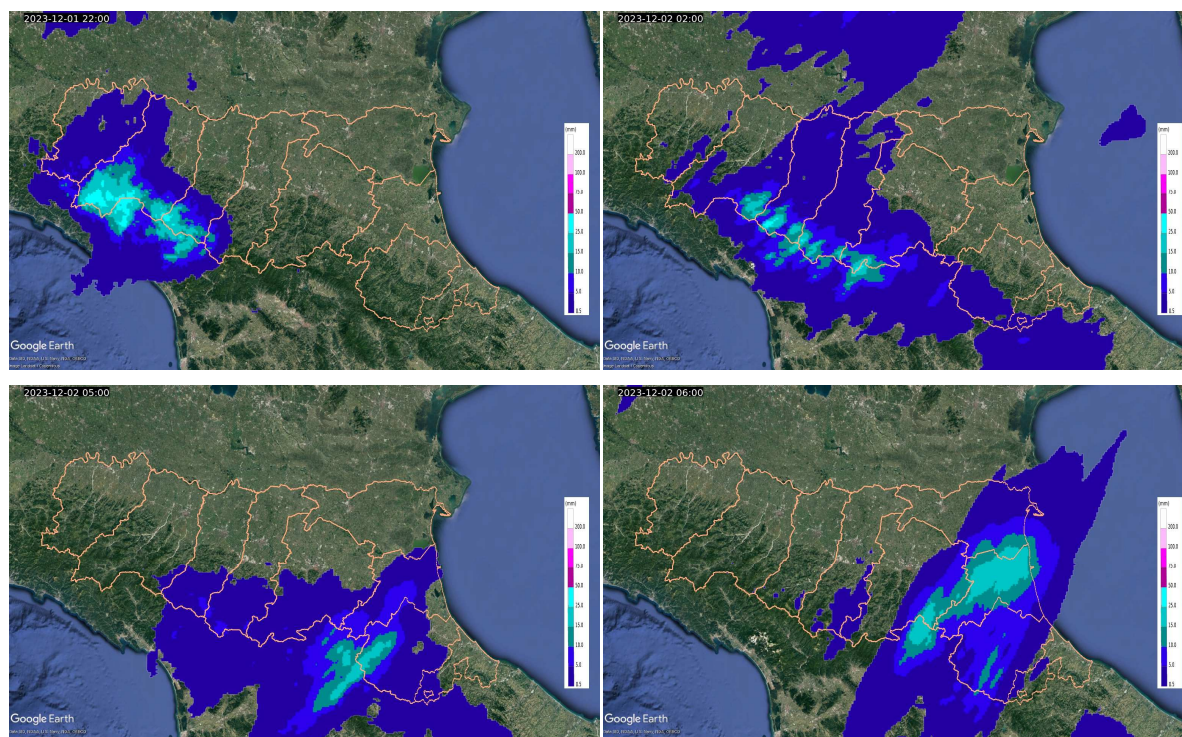


Figura 15: Precipitazione cumulata oraria, stimata da composito radar. Alle ore 23:00 del 01/12/23 (22:00 UTC, in alto a sinistra) e alle ore 02:00 del 02/12/23 (01:00 UTC, in alto a destra); alle ore 06:00 (05:00 UTC, in basso a sinistra) e alle ore 07:00 (06:00 UTC, in basso a destra).

2.3. Analisi del vento e dei relativi effetti sul territorio

L'evento è stato caratterizzato dalla presenza di vento forte: diversi sono i danni causati dalle raffiche, in particolare durante la giornata del 2 dicembre, come riportato dalla rassegna stampa e dal catasto dei danni raccolti dall'Agenzia per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile.

Nella sera del 30 novembre i massimi giornalieri di velocità del vento si sono registrati esclusivamente su stazioni anemometriche a quote maggiori di 600 m: 41,3 m/s a Lago Scaffaiolo (MO) alle ore 18:00, 23,5 m/s a Febbio (RE) alle ore 19:00, 23,3 m/s a Madonna dei Fornelli alle ore 20:00 e 29,5 m/s a di Pennabilli (RN) alle ore 21:00.

Nella giornata del 1 dicembre si iniziano ad osservare valori mediamente superiori rispetto al giorno precedente: in Figura 16 si riportano i massimi giornalieri delle raffiche di vento misurati durante la giornata dalla rete meteo network, dove si notano diversi valori superiori a 74,9 km/h (20,8 m/s) sul settore appenninico. In Tabella 2 si riportano i massimi orari di velocità misurati dalla rete anemometrica RIRER: tramite i colori sono evidenziati diversi intervalli, secondo la codifica della scala Beaufort (Tabella 7, ALLEGATO 1), in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità del vento.

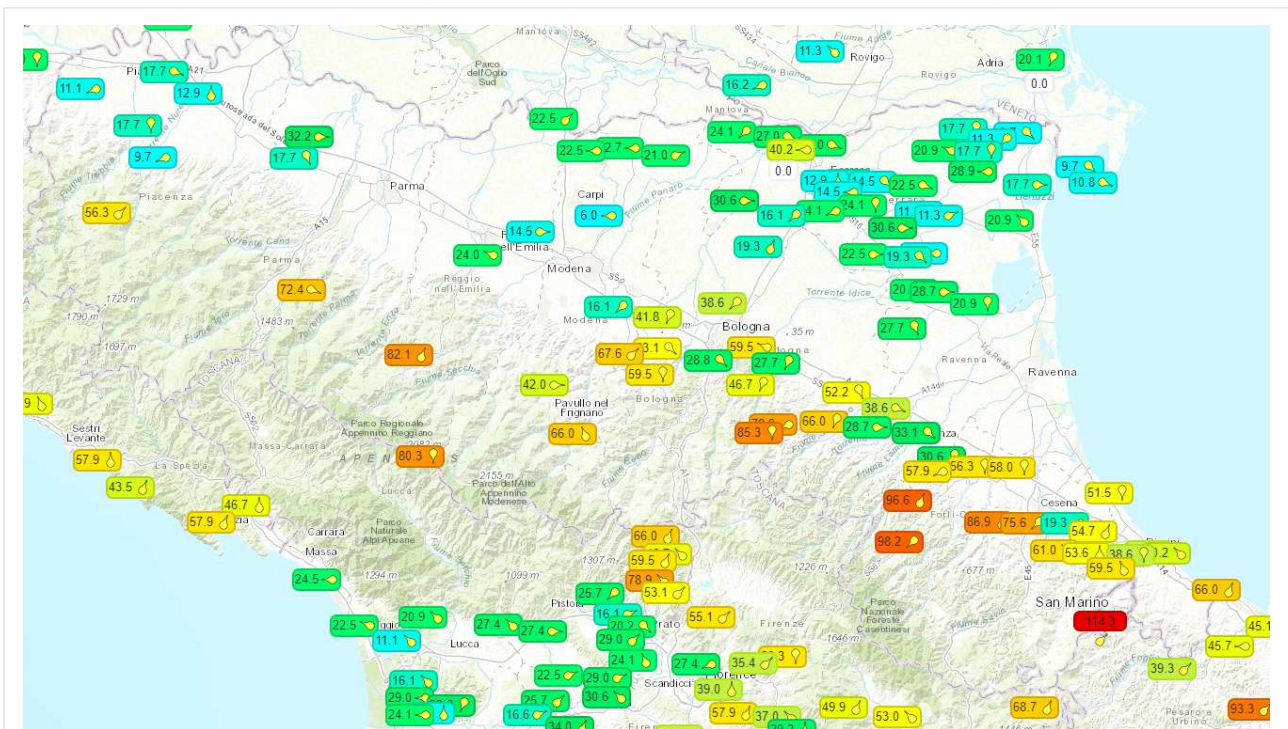


Figura 16: Valori massimi delle raffiche per la giornata del 01/12/2023 registrati dalla rete meteo network [km/h].

Nel Parmense si segnalano cadute di piante nel comune di Langhirano, Traversetolo, e Neviano degli Arduini, con conseguenti disagi alla viabilità. Nel comune di Tizzano Val Parma il vento ha provocato, oltre alla caduta di piante nella frazione di Casagalvana, anche disservizi alla rete elettrica conseguenti alla caduta di un palo, nella frazione di Antognola.

Diversi i danni causati dal vento anche nel Modenese: nel comune di Pievepelago si sono verificati problemi alle reti telefoniche e nel comune di Riolunato disagi alla viabilità, dovuti ad alberi abbattuti dal vento. Numerose piante cadute sono state segnalate anche in provincia di Forlì-Cesena, nel comune di Tredozio dove sono stati danneggiati cavi ENEL, e nel comune di Predappio, dove un albero è caduto su una strada comunale.

Tabella 2: Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s del 01/12/2023. Dati validati.

Data e ora	Teruzzi (1077 mslm - PC)	Varsi (451 mslm - PR)	Febbio (1148 mslm - RE)	Lago Scaffaiolo (1794 mslm - MO)	Ca' Bortolani (691 mslm - BO)	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO)	SETTEFONTI (321 mslm - BO)	Pennabilli (629 mslm - RN)
01/12/2023 00:00	15,3	9,6	20,8	40,6	9	19,8	2,3	23,2
01/12/2023 01:00	15,9	3,4	23,4	40,6	4,7	19,2	2,5	26,4
01/12/2023 02:00	14,7	5,7	21,3	39,2	5,8	21,6	3,7	28
01/12/2023 03:00	10,6	7,5	17,6	38,2	10,7	20,6	3,2	28,3
01/12/2023 04:00	15	7	27,3	36,1	10,6	21,9	2,3	24,8
01/12/2023 05:00	13,3	7,7	24,8	35,3	11,1	22,3	1,9	25,8
01/12/2023 06:00	13,9	8,3	19,9	38	9,5	26,9	2,7	31,1
01/12/2023 07:00	14,1	6	23	39,6	9,3	27,3	3,8	31,6
01/12/2023 08:00	12,2	6	25,3	38,9	11,5	25,8	3	33,6
01/12/2023 09:00	16,4	4,8	23,3	42	9,9	25,6	5	26
01/12/2023 10:00	14	5,7	20,1	40,2	11,1	21,8	4,5	21,5
01/12/2023 11:00	12,6	11,9	24,6	40,6	12	21,4	6,3	24,7
01/12/2023 12:00	14,8	11,4	25,2	42	13,3	22,6	8,2	24,8
01/12/2023 13:00	16,3	9,7	29,4	41,4	12,2	24,2	9	24,3
01/12/2023 14:00	10,5	9,9	29,6	41,4	10,4	25,4	11,8	26,6
01/12/2023 15:00	17,8	6,2	26,1	37,4	11,2	23,9	14,1	24,3
01/12/2023 16:00	14,5	10,7	33,6	38	11,7	28,1	9,8	25,9
01/12/2023 17:00	13,3	9,1	18,2	36,3	12,9	29,2	10,3	24,2
01/12/2023 18:00	29,5	17,1	23,5	37,3	14,6	30,8	13,9	24
01/12/2023 19:00	23	14,5	21,1		13,1	32,2	17,3	31,1
01/12/2023 20:00	21,9	11,3	15,6	35,5	15,5	28,7	15,8	36,9
01/12/2023 21:00	18	13	15,7	33	17,1	27	16,2	41
01/12/2023 22:00	18	19,1	14	29,8	18,4	29,5	18,2	45,1
01/12/2023 23:00	14,7	10,6	15,3	30	19,6	34,7	15,8	41,6

Il giorno 2 dicembre si osservano venti intensi in più punti del territorio. In Tabella 3 si riportano i massimi orari misurati dalla rete anemometrica, evidenziati in modo analogo al caso precedente. Valori superiori ai 24,5 m/s, corrispondenti alla classe “Burrasca fortissima” su scala Beaufort, si osservano tra le 00:00 e le 03:00 su stazioni ad alta quota (Lago Scaffaiolo (BO), Madonna dei Fornelli (BO), Pennabilli (RN)), ma anche su stazioni in pianura: in particolare nella stazione di Rimini Urbana sono stati registrati 26,9 m/s alle ore 03:00. Vento intenso a bassa quota anche a metà giornata: alle ore 12:00 la stazione di Granarolo Faentino (RA) misura 24,7 m/s, mentre la stazione di Forlì urbana, alle ore 14:00, registra una velocità massima oraria pari a 24,9 m/s. Si

riportano in Figura 17 i dati registrati dalla rete meteo network, in cui è possibile osservare un generale incremento dei valori rispetto allo scenario riportato per la giornata precedente.

Infine, in Figura 18, viene riportato il vento stimato dal radar di Gattatico (RE) tramite tecnica VAD nella notte tra l'1 ed 2 dicembre, dove si nota un'intensificazione del fenomeno attorno ai 1000 m di altitudine; nelle ore riportate nel grafico la direzione del vento, proveniente da sud-ovest, risulta costante.

Tabella 3: Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s del 02/12/2023. Dati validati.

Data e ora	Teruzzi (1077 mslm - PC)	Varsi (451 mslm - PR)	S. PANCRAZIO (56 mslm - PR)	Febbio (1148 mslm - RE)	Lago Scaffaiolo (1794 mslm - MO)	Ca' Bortolani (691 mslm - BO)	Sasso Marconi Arpa (275 mslm - BO)	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO)	Bologna Torre Asinelli (148 mslm - BO)	SETTEFONTI (321 mslm - BO)	S. Pietro Capofiume (11 mslm - BO)	MARTINELLA (-3 mslm - FE)	Granarolo Faentino (15 mslm - RA)	Forlì urbana (51 mslm - FC)	Guagnino (1 mslm - FE)	Porto Garibaldi (0 mslm - FE)	Pennabilli (629 mslm - RN)	Cesenatico porto (1 mslm - FC)	Rimini urbana (16 mslm - RN)	Riccione Urbana (22 mslm - RN)
02/12/2023 00:00	20	9.6	3.8	15.3	29.1	21.6	22.8	38.9	15.3	18.4	5.2	4.5	12.5	18.6	5.4	7.3	37.1	7.4	16.6	14.4
02/12/2023 01:00	18.2	17.4	5.7	10.6	32.3	23.1	23.9	29.1	17.1	29.3	12.8	7.3	9.3	16.9	4.7	4.5	37.4	4.8	19.2	19.8
02/12/2023 02:00	16.3	13	6.1	18.3	39.6	22	22.3	32	16.5	29.9	10.6	6.5	18.1	19.6	9.1	10.7	30.2	10.5	23.4	22.2
02/12/2023 03:00	17.6	15.5	5.7	16.1	42	17.1	20.4	25.2	18.3	22.2	12.6	6.9	14.8	22.4	8.3	11	30.1	15.2	26.9	23.2
02/12/2023 04:00	20.3	17.8	3.2	15	36.5	13.9	18.2	21	15.4	23.5	14.1	7.8	10.9	17.5	8.2	9.4	31.2	10.5	21	20
02/12/2023 05:00	22	17.7	4.4	12.4	40.5	10.8	15.4	23.1	12	18.3	9.3	8.2	9.2	9.4	9.3	10.6	29.3	11.8	19	21.5
02/12/2023 06:00	15.1	11	5.2	13.9	43.2	12.8	17.8	22.7	13.2	22.7	9.5	9.7	8.9	10.1	11.1	10.2	30.8	2	17.8	20.1
02/12/2023 07:00	13.6	14.9	4.2	10.6	38.2	14.9	15.5	23.1	11.7	16.8	11.5	11.7	10.5	12.2	13	14	32.1	9.6	17.9	24.3
02/12/2023 08:00	16.5	17.3	7.8	13		15.4	15	22.2	10.9	20.6	10.5	10.1	9.8	5.9	12.5	11.8	30	6	12.5	16.3
02/12/2023 09:00	13.4	6.8		16.1		13.9	19.5	28	7.7	19.1	11.8	10.8	12.5	9.5	18.5	15.3	16.7	6.8	9.6	13.1
02/12/2023 10:00	12.8	18	7	10.6		16	18.8	21.7	16.3	19	17.1	10.6	17.3	19.9	14.7	16.8	18.4	10.7	11.4	9.2
02/12/2023 11:00	15.1	9.9	8	15		15.7	24	28	18.9	16.9	18.3	19.7	19.6	20.6	18.4	16.5	23.3	12.9	12.1	12.7
02/12/2023 12:00	14.8	11.1	8.1	14.4		14.9	21.8	25.7	11.5	27.1	17.9	18.7	24.7	23.2	18.4	19.6	21.7	14.5	13.8	12.7
02/12/2023 13:00	18.4	3.8	17.6	7.2		11.7	20.2	25.9	15.1	23.8	17.7	18.5	22.1	23.5	19.7	17	27.7	14.9	15.6	20.8
02/12/2023 14:00	15.8	2.4	15.5	13		11.7	13.5	19.7	11.2	16.7	17.5	16.8	17.5	24.9	18.3	18	32.8	19.1	13.9	16.4
02/12/2023 15:00	13.1	5.3	13.5	13		14.4	12.4	17.4	11.6	14.6	17.2	17.9	17.5	21.9	13.1	14.3	39.7	16	15.4	11.1
02/12/2023 16:00	11.9	2.9	7.1	14.1		14.9	8.7	15	14.1	18.4	17.9	20.2	12.6	15	12.7	15.6	34.6	13	15.8	12.9
02/12/2023 17:00	6.3	3.7	8.2	8.3		13.1	8.4	12.4	7.5	10.1	17.8	16.3	8.3	17.2	13.7	16.3	20.3	9.6	9.5	11.4
02/12/2023 18:00	10.2	1.6	8.2	6.2		11.1	7.8	10.7	8.6	6.9	13.7	13.6	7.5	14.8	11.6	13	18.1	9.8	7.8	10.5
02/12/2023 19:00	7.6	1	7.1	5		4.3	9.6	10.3	7.4	7.8	7.6	8.1	6	11.9	7.3	9.8	13.2	7.9	12.9	9.6
02/12/2023 20:00	9.7	0.8	7.3	4		4.7	7.3	9	4.4	7.6	5.3	7.3	2.4	10.2	7	8.3	22.4	7	10.3	9
02/12/2023 21:00	7.1	2.8	7.1	2.1		3.7	5.8	11.3	6.9	5.7	4.9	7.4	4	9.9	5	8.7	14.6	3.5	8.5	8.6
02/12/2023 22:00	7.3	3.1		2.3		4.5	3.4	14.4	6.5	7.3	7.6	3.7	2.1	6	3	8.5	12.8		5.3	7.1
02/12/2023 23:00	7.2	1.6	7.1	8.2		8.8	8.5	12.8	5.2	5.7	6.1	4.5	4.3	5	7.6	10	14.8		6.1	6.1

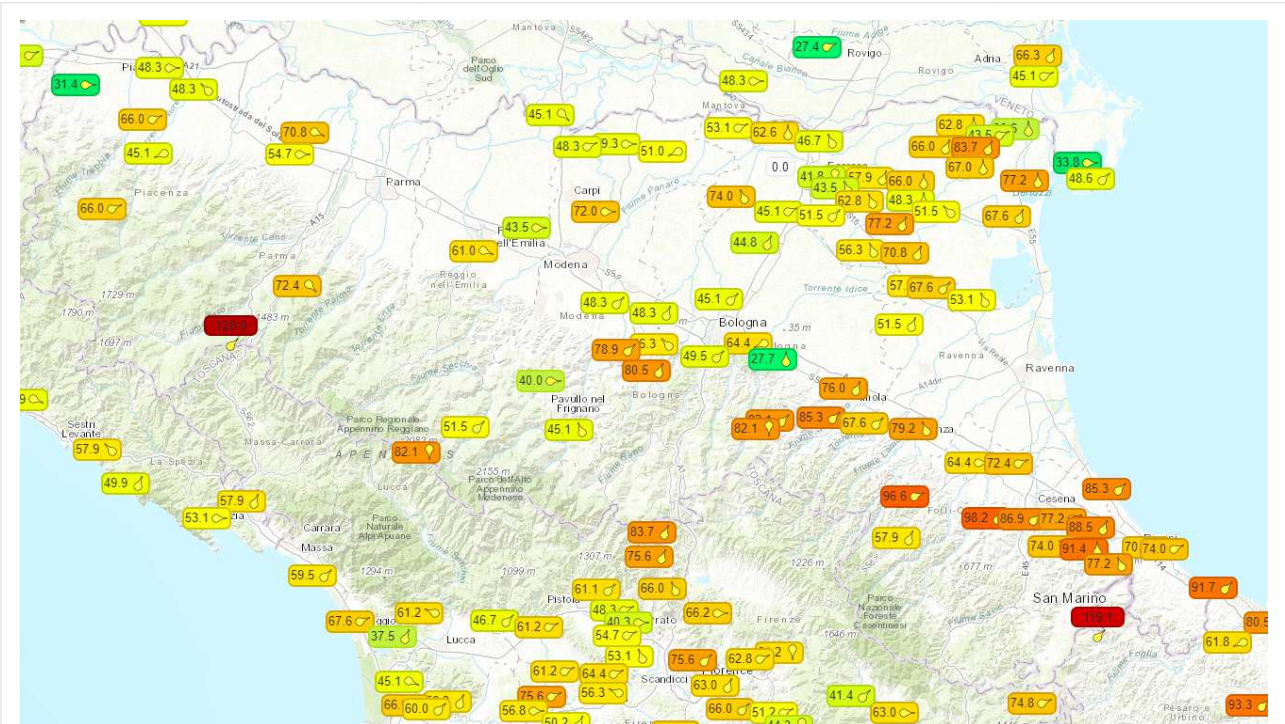


Figura 17: Valori massimi delle raffiche per la giornata del 02/12/2023 registrati dalla rete meteo network [km/h].

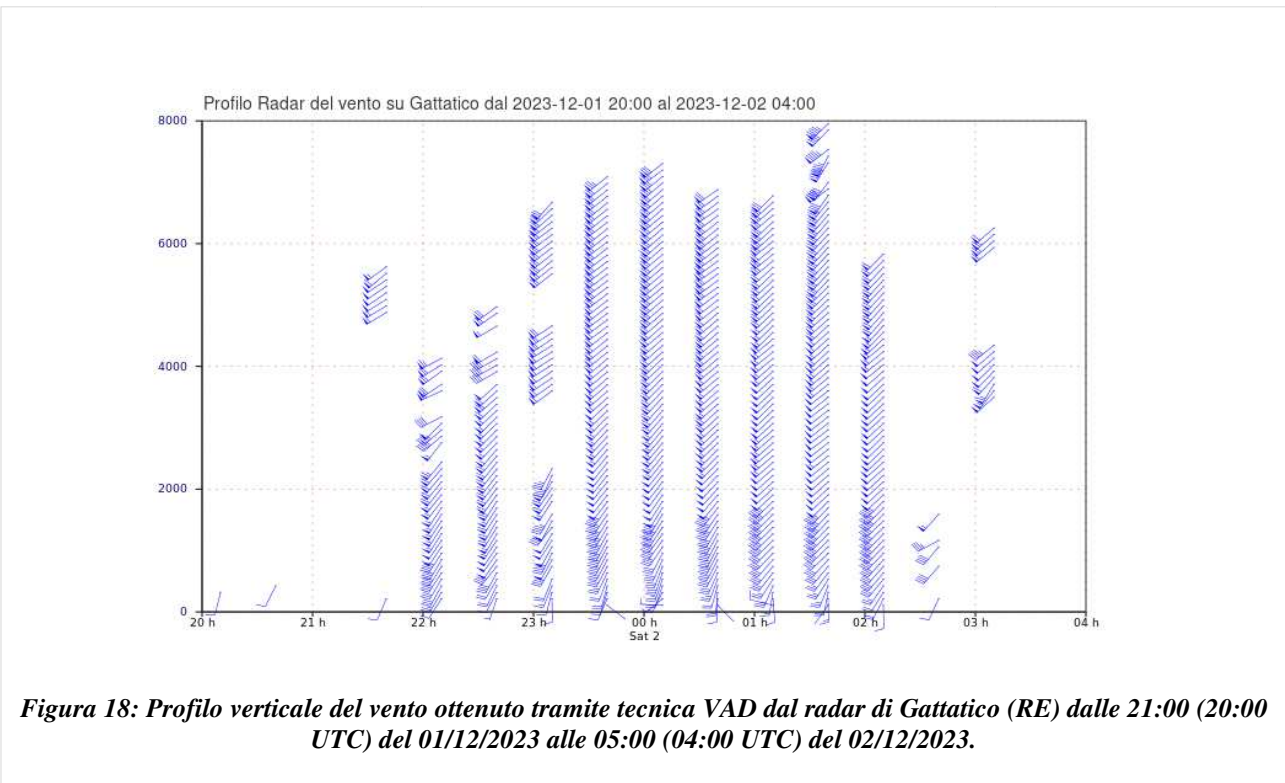


Figura 18: Profilo verticale del vento ottenuto tramite tecnica VAD dal radar di Gattatico (RE) dalle 21:00 (20:00 UTC) del 01/12/2023 alle 05:00 (04:00 UTC) del 02/12/2023.

Nella giornata del 2 dicembre sono state riscontrate diverse problematiche in più zone della regione causate dal vento intenso.

Nel Parmense l'interruzione delle linee elettriche ha causato il disallineamento di quasi 300 utenze ENEL nel comune di Bedonia, nei comuni di Montechiarugolo e Bardi diverse utenze sono rimaste

senza energia elettrica, e anche nel comune di Neviano degli Arduini si riportano disservizi nella fornitura di elettricità a causa del forte vento.

In provincia di Reggio Emilia, nel comune di Ventasso, il crollo di alberi ha provocato la caduta di un cavo ENEL nella frazione di Montedello di Ramiseto, causando il blackout della zona, Nel comune di Toano il vento ha provocato lo scoperchiamento di una casa a Vogno di Toano, e si è resa necessaria l'evacuazione di sette persone.

Nel Bolognese si riportano estesi danni associati al vento in Appennino, nei comuni di Gaggio Montano, Grizzana Morandi, Porretta Terme, Pianoro, Monghidoro, Castel di Casio, Camugnano e San Benedetto Val di Sambro, soprattutto per alberi caduti sulle strade. Anche nei territori di pianura si riporta la caduta di alberi in diverse vie della città di Bologna: viale Filopanti, via Gaibola, via Larga e via dei Pozzetti. Nel comune di Imola, a causa della caduta di un albero, si è interrotto il traffico ferroviario sulla linea Bologna-Ancona, nel tratto tra Imola e Castel San Pietro Terme; sempre a Castel San Pietro le raffiche di vento hanno abbattuto i palloni pressostatici della piscina comunale e degli impianti sportivi dedicati al calcio, mentre alberi sulle strade sono caduti anche a Medicina e Calderino.



Ne comune di Ferrara il vento ha danneggiato i tetti di diverse abitazioni tra le frazioni di San Carlo e Sant'Agostino; sempre nel ferrarese, nel comune di Cento, il vento ha divelto 200 mq di capannone della ditta VM Motori.

In provincia di Ravenna, le raffiche di vento hanno causato la caduta di alberi e cartelli stradali in più comuni, in particolare a Massa Lombarda, Castel Bolognese e Cotignola. Numerosi alberi crollati su strade sono stati segnalati nei comuni di Ravenna e Faenza. Nel comune di Casola Valsenio un albero è caduto su una proprietà privata in via Macello, mentre a Riolo Terme si riporta il crollo di un albero nel parco di Borgo Rivola. Il vento ha anche provocato lo scoperchiamento della tensostruttura dello stadio di Lugo ed il cedimento di alcuni alberi nello stesso territorio comunale.

Molteplici segnalazioni di danni da vento anche nel Forlivese: nei comuni di Civitella di Romagna, Cesena e Meldola si riportano alberi caduti sia su abitazioni che su strade. Nel comune di Premilcuore alcuni alberi caduti sulla strada demaniale hanno causato il crollo della linea ENEL, mentre nel comune di Modigliana tre nuclei familiari sono rimasti semi isolati e diverse vie sono rimaste intasate dai rami caduti. A Mercato Saraceno si segnalano alberi ribaltati su strade, cantieri con transenne ribaltate dal vento e dissesti alle banchine stradali, causati dallo sradicamento delle piante. Nel comune di Bertinoro il vento ha provocato la caduta di alberi su strade ed aree private, la circolazione è inoltre stata ostacolata dalla presenza in carreggiata di contenitori di rifiuti sparsi dal vento. A San Vittore, nel comune di Cesena, il cimitero è stato chiuso al pubblico a causa della caduta di un albero di grosse dimensioni.

Nel comune di Rimini sono state segnalate numerose cadute di alberi a danno della rete stradale, in particolare la caduta di un albero in viale Regina Margherita ha causato l'interruzione della linea elettrica del filobus e ha danneggiato un'autovettura. Simile scenario nel comune di Riccione, dove numerose piante sono cadute in diversi quartieri della città causando l'interruzione del traffico e danni alle autovetture; in viale Catalani un grosso pino sradicato dal vento ha provocato una temporanea fuga di gas. Nel comune di Santarcangelo di Romagna il forte vento ha causato svariati danni: caduta di alberi su diverse strade comunali, con danni ad impianti semaforici, ai tendoni del campo sportivo, alla recinzione della ferrovia in via Ronchi e a circa 50 utenze private che sono rimaste senza energia elettrica.

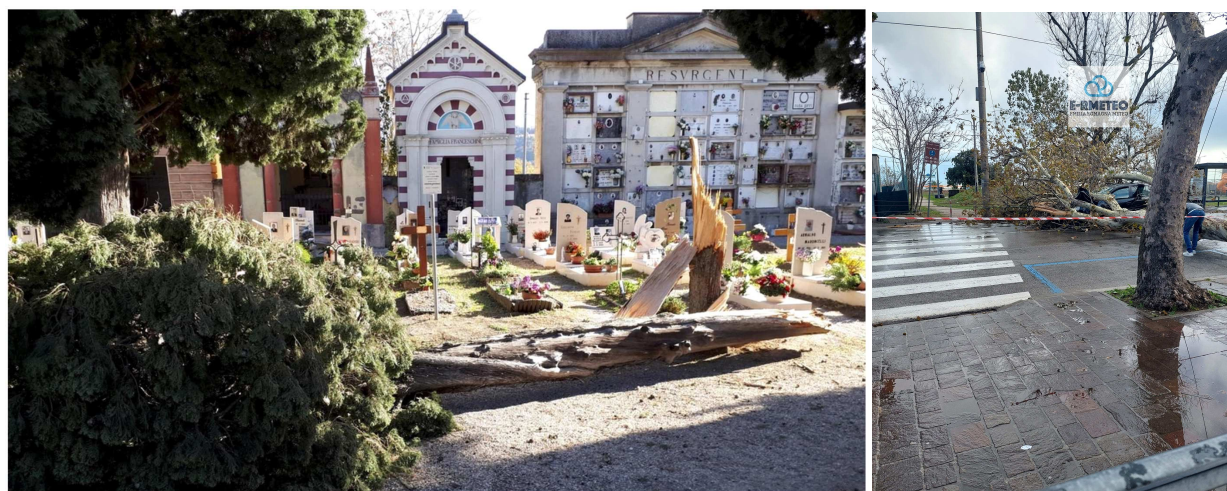


Figura 20: Danni causati dal vento nella giornata 02/12/23. A sinistra: pianta caduta nel cimitero di San Vittore a Cesena, foto tratta da Resto del Carlino; a destra: danni del vento sulla città di Rimini, foto di Cecilia Mami da pagina Facebook Emilia Romagna Meteo.

3. Gli eventi di piena sul territorio regionale

Le piogge cadute sul territorio regionale tra il 30 novembre ed il 2 dicembre, descritte nel dettaglio nei precedenti paragrafi, hanno interessato tutta la zona appenninica centro-occidentale, con cumulate superiori ai 100 mm sul crinale e localmente superiori ai 150 mm sui bacini del Parma, dell'Enza e del Secchia (vedi Tabella 1 e Figura 21).

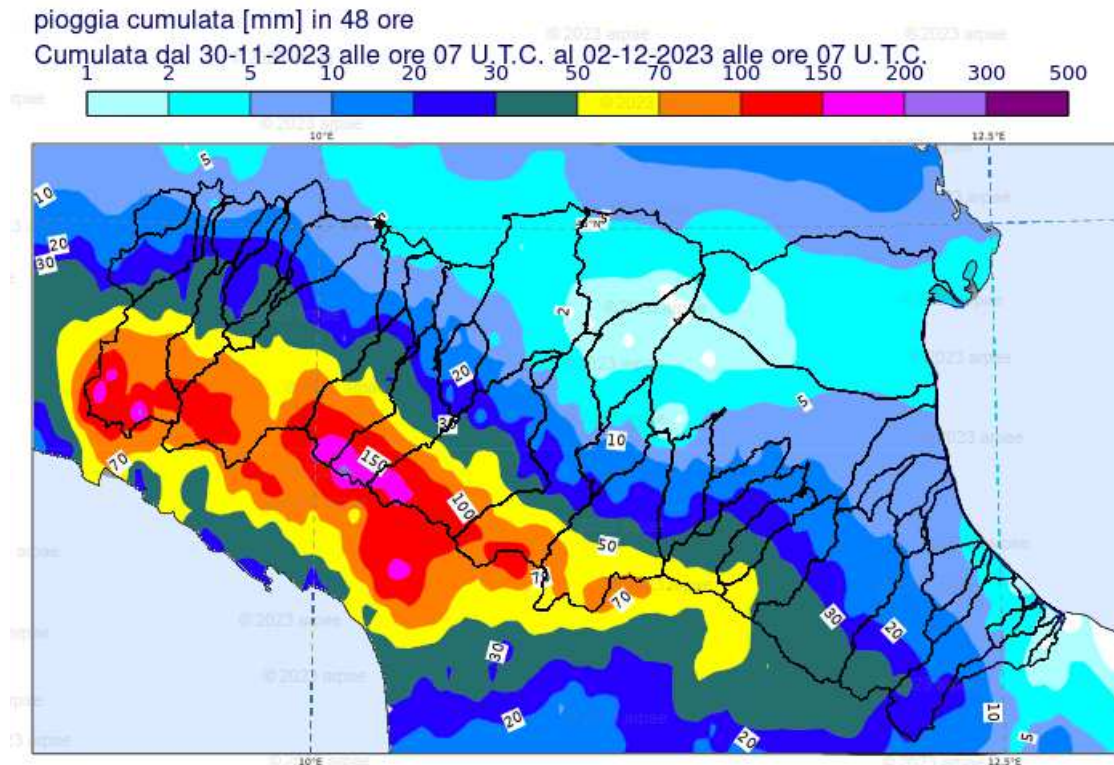


Figura 21: Pioggia cumulata dell'evento dalle ore 08:00 (7:00 UTC) del 30 novembre alle ore 08:00 (7:00 UTC) del 2 dicembre sui bacini idrografici della regione Emilia-Romagna.

L'evento in esame è occorso in un autunno particolarmente piovoso, durante il quale tra la metà di ottobre e la metà di novembre sul crinale dei bacini di Parma, Enza e Secchia sono state registrate cumulate di precipitazione superiori ai 300 mm, e si sono verificati ripetuti eventi di piena tra ottobre e novembre.

Le condizioni iniziali di saturazione dei suoli e di deflusso all'interno dei suddetti corsi d'acqua hanno favorito la formazione delle piene: la persistenza di precipitazioni con impulsi successivi, sebbene di modesta intensità, ha generato onde di piena con più colmi ravvicinati nei tratti montani, che si sono sommati nei tratti vallivi.

Nei paragrafi che seguono saranno descritte nel dettaglio la formazione e le caratteristiche delle piene più significative occorse sul territorio regionale, attraverso l'analisi dei dati registrati dalle stazioni pluviometriche ed idrometriche della rete in telemisura RIRER (Rete Integrata Regione Emilia-Romagna), la cui ubicazione sui rispettivi bacini idrografici può essere visualizzata sul sito AllertameteoER, alla pagina web: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/previsioni-e-dati>.

3.1. La piena del fiume Parma

Deboli precipitazioni sul bacino montano del Parma sono iniziate nelle prime ore del 30 novembre, proseguendo, senza sostanziali interruzioni, fino al pomeriggio del 2 dicembre, con due picchi di intensità sul crinale: il primo nella notte tra il 30 novembre e l'1 dicembre, il secondo più elevato nella notte tra l'1 ed il 2 dicembre, con valori massimi di 20,6 mm/ora registrati nella stazione di Grammatica e 19 mm/ora nella stazione di Lagdei (Figura 22).

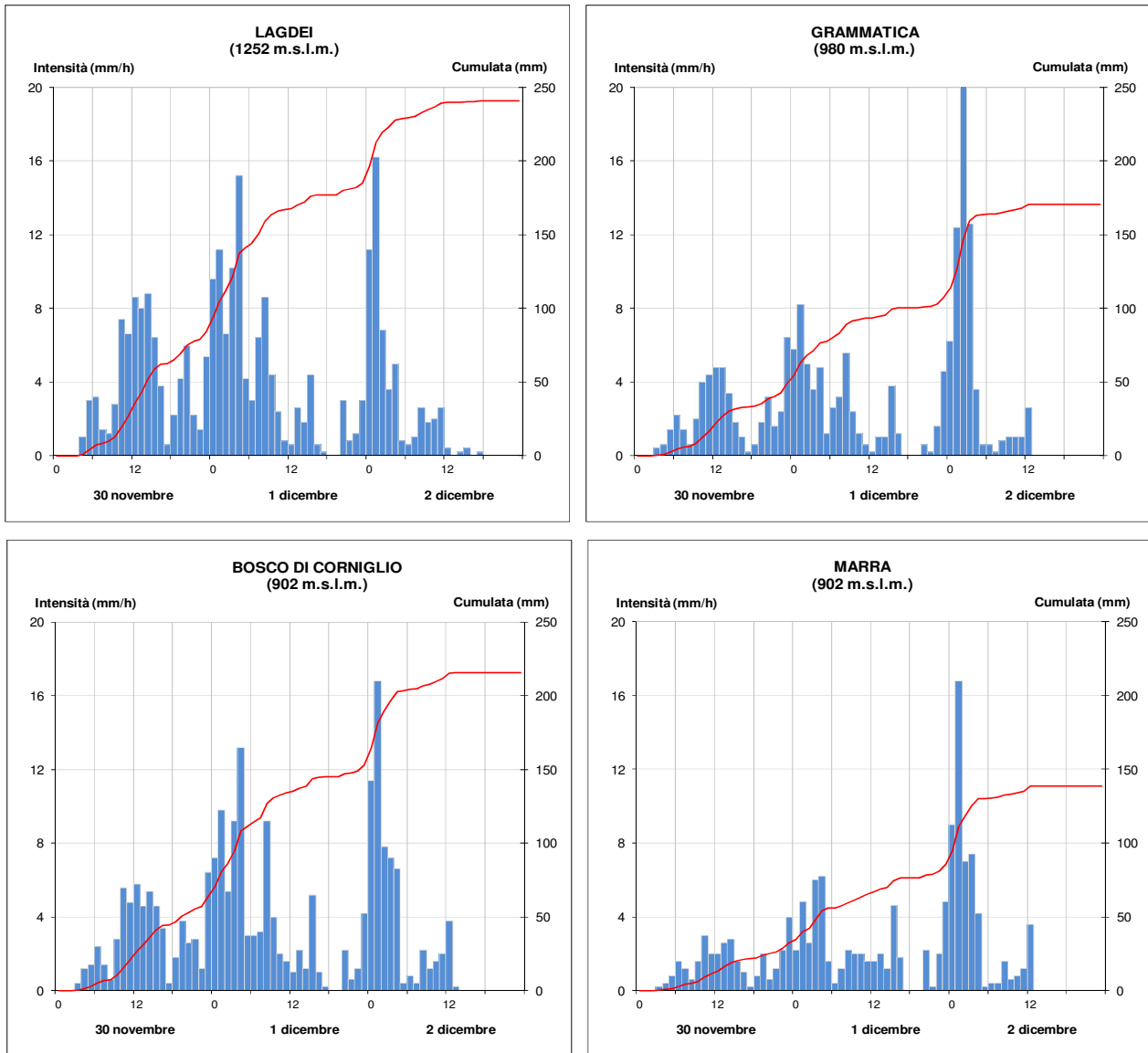


Figura 22: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate registrate dai pluviometri più significativi del crinale del bacino del Parma (dati validati).

I suddetti impulsi di precipitazione hanno generato due colmi di piena distinti nel tratto montano l'1 ed il 2 dicembre, che nella sezione di Corniglio si sono mantenuti prossimi alla soglia 1. Anche sull'affluente Baganza, interessato da precipitazioni meno significative in termini di intensità e cumulate, si sono formate onde di piena con colmi inferiori alle soglie 2.

La piena del Parma è stata laminata dalla cassa di espansione di Marano, raggiungendo a valle della confluenza con il Baganza un valore massimo nella sezione di Parma Ponte Verdi di 2,43 m alle 7:30 del 2 dicembre, superiore alla soglia 2 (Figura 23).

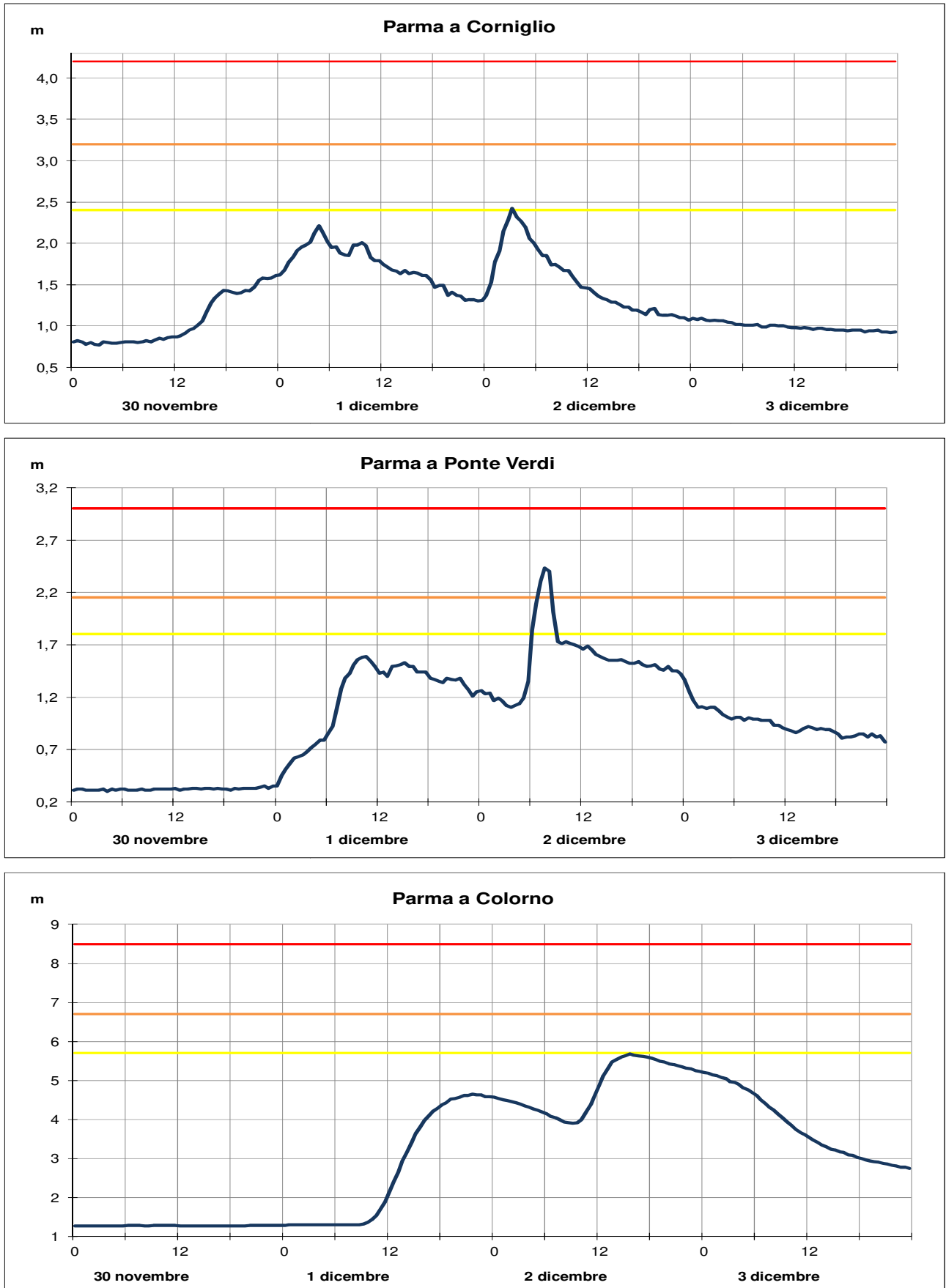


Figura 23: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche più significative del fiume Parma (dati validati).

La laminazione esercitata dalle casse ha contenuto la piena nel tratto arginato di valle, transitando senza generare particolari effetti sul territorio, monitorata dalle autorità idrauliche competenti per i vari tratti, tramite l'attivazione del servizio di piena. Nella sezione di Colorno il colmo si è mantenuto prossimo alla soglia 1.

Nella Tabella 4 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Parma e del suo affluente Baganza, durante la piena dell'1-2 dicembre, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi.

Tabella 4: Punte massime registrate nella piena del Parma e del suo affluente Baganza il 2 dicembre, con i tempi di propagazione dei colmi di piena. In arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

FIUME PARMA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
CORNIGLIO	16,8	16,8	3,20	2,42	2	03:00	-	00:00	
LANGHIRANO	22,2	39,0	1,70	1,31	2	05:00	02:00	02:00	livello costante
Parma Cassa Invaso CAE confluenza Baganza	16,2	55,2		98,02	2	12:30			invaso in cassa
PARMA PONTE VERDI	1,3	63,2	2,15	2,43	2	07:30	-	00:00	
PARMA S. SIRO	19,0	82,2	10,70	9,19	2	12:00	04:30	04:30	
COLORNO AIPO	13,0	95,2	6,20	5,17	2	15:30	03:30	08:00	
sbocco in Po	8	103,2							
Torrente BAGANZA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
BERCETO	8,9	8,9	1,60	0,75	2	02:30	-	00:00	
MARZOLARA	24,9	33,8	1,40	1,27	2	04:30	02:00	02:00	
PARMA PONTE NUOVO	23,5	57,3	1,50	1,41	2	06:30	02:00	04:00	
sbocco in Parma	0,6	57,9							

3.2. La piena del fiume Enza

Sul bacino montano del fiume Enza si sono registrate le precipitazioni più abbondanti ed intense dell'evento (Figura 21), con cumulate di 383,4 mm a Lago Ballano, 261 mm a Succiso e 231,6 mm a Lago Paduli (Tabella 1). Le intensità massime hanno raggiunto 29,4 mm/ora a Lago Ballano e valori superiori ai 15 mm/ora nelle altre stazioni pluviometriche.

Le piogge sono iniziate nelle prime ore del 30 novembre e sono proseguite per la giornata successiva con più impulsi di modesta intensità (Figura 24), che hanno generato una prima onda di piena con livelli al colmo prossimi o superiori alle soglie 2 da monte a valle (Figura 25).

Il secondo più intenso impulso di precipitazione, nella notte tra l'1 ed il 2 dicembre, ha generato un ulteriore rapido innalzamento dei livelli idrometrici sull'esaurimento della prima onda di piena, con nuovi colmi superiori ai precedenti, che nel tratto vallivo hanno raggiunto le soglie 3 nonostante la laminazione esercitata dalle casse di espansione di Montecchio (Figura 25).

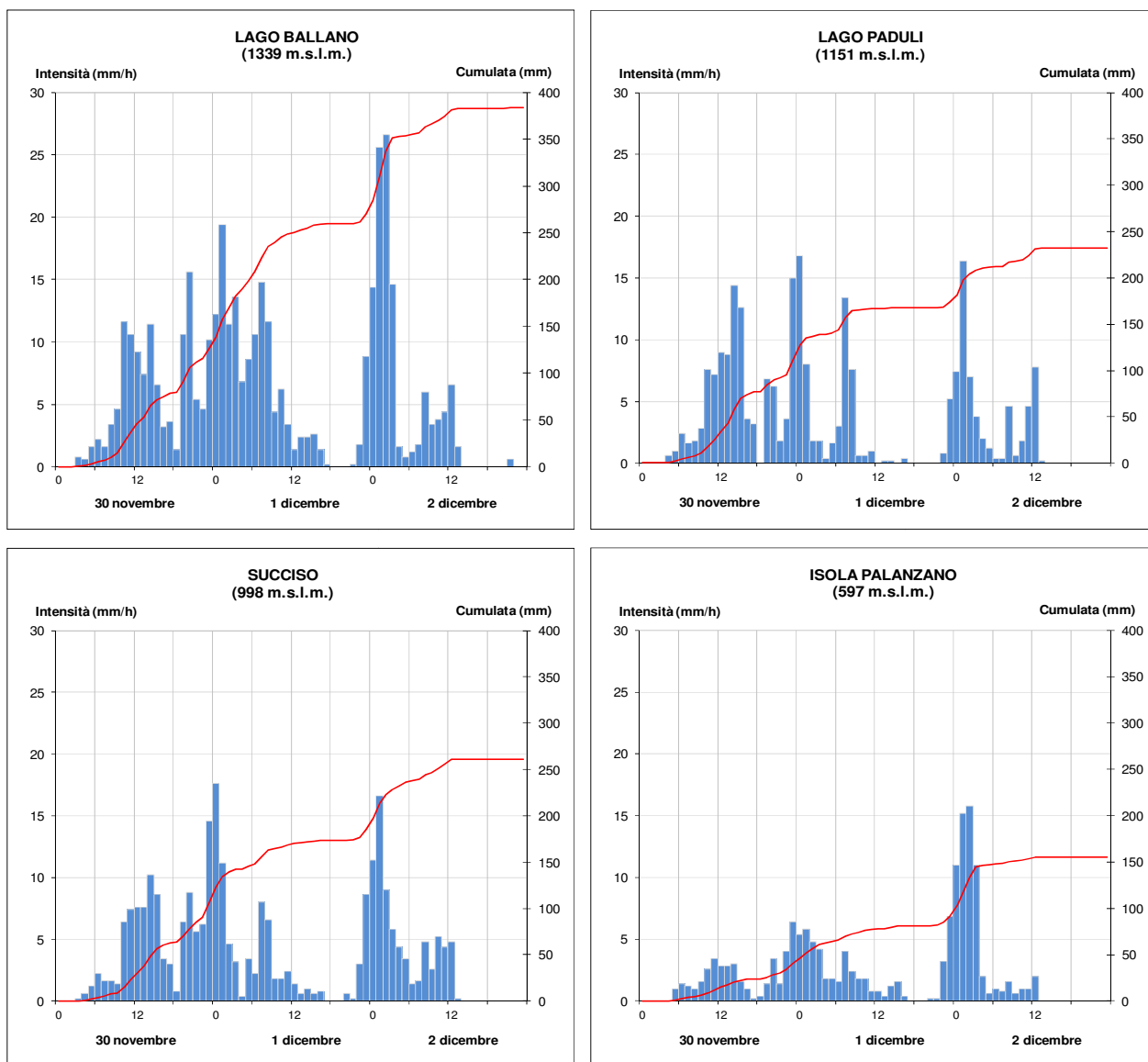


Figura 24: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate registrate dai pluviometri più significativi del crinale del bacino dell'Enza (dati validati).

La piena è transitata nel corso d'acqua senza causare particolari effetti sui territori circostanti, se non la temporanea chiusura precauzionale del ponte di Sorbolo, sulla SP 62, che collega le province di Parma e Reggio Emilia.

Nella Tabella 5 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche dell'Enza durante il primo evento di piena dell'1-2 dicembre, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi.

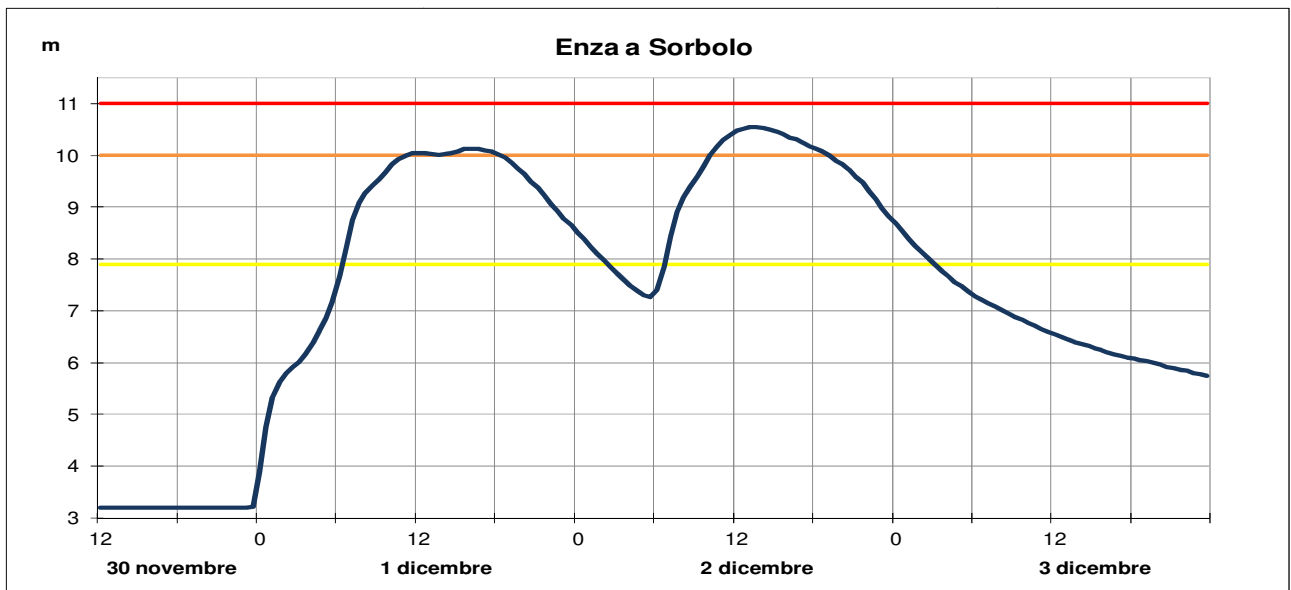
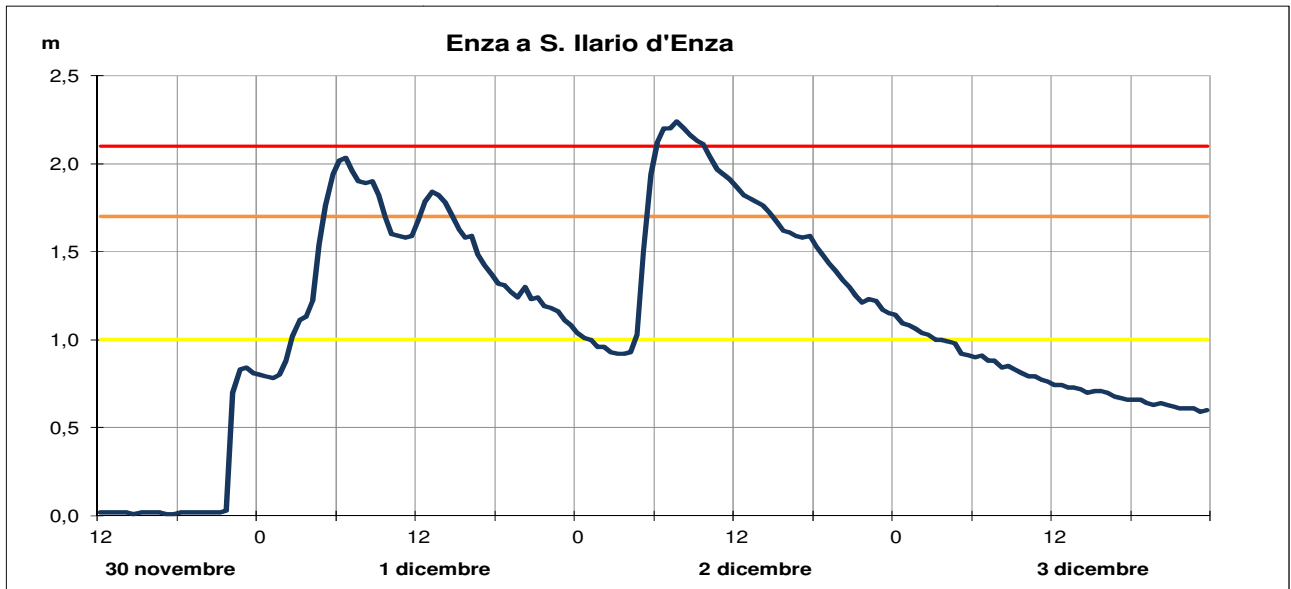
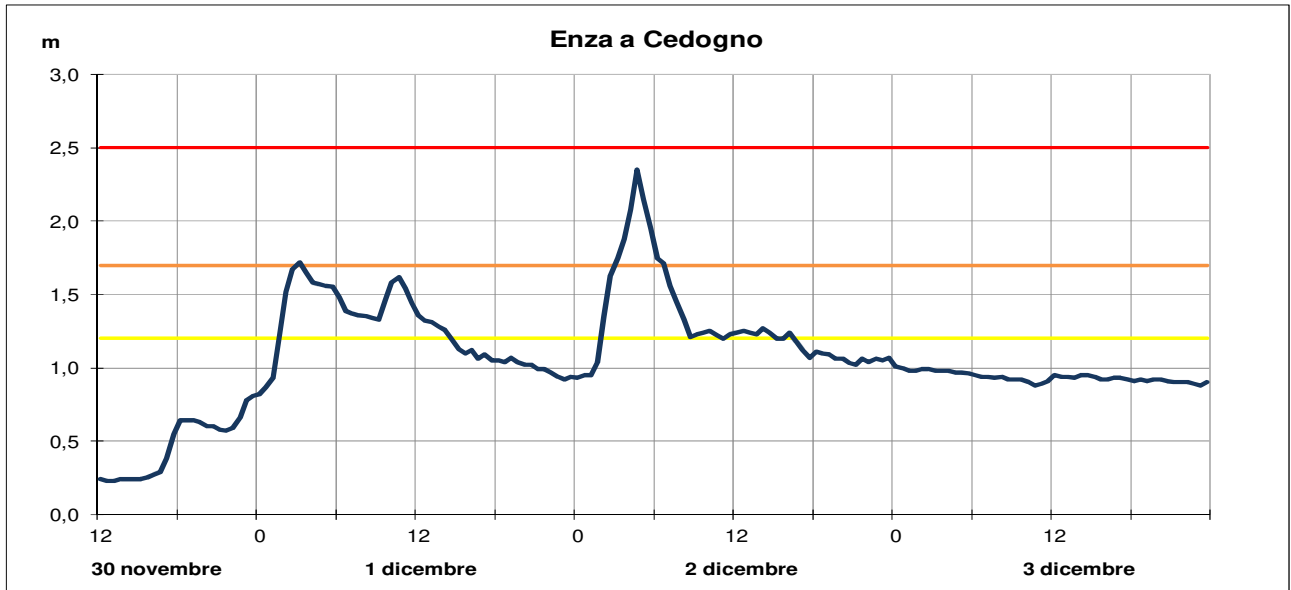


Figura 25: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche più significative del fiume Enza (dati validati).

Tabella 5: Punte massime registrate nella piena dell'Enza il 2 dicembre, con i tempi di propagazione dei colmi di piena. In arancio i livelli superiori alle soglie 2, in rosso quelli superiori alle soglie 3 (dati validati).

Fiume ENZA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
confluenza Cedra	16,2	16,2							
confluenza Lonza	9,3	25,5							
VETTO	2,1	27,6	2,10	3,14	2	04:00	-	00:00	
confluenza Tassobbio	5,4	33,0							
CEDOGNO	3,8	36,8	1,70	2,35	2	04:30	00:30	00:30	
CASSE DI ESP. ENZA monte	21,3	58,1		3,08		06:30	02:00	02:30	
CASSE DI ESP. ENZA valle	2,6	60,7	2,40	3,28	2	07:00	00:30	03:00	sfiato in cassa laterale
S. ILARIO D'ENZA	6,7	67,4	1,70	2,24	2	07:30	00:30	03:30	
SORBOLO	10,2	77,6	10,00	10,55	2	13:00	05:30	09:00	
sbocco in Po	19,6	97,2							
Torrente CEDRA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
SELVANIZZA	17,7	17,7	3,0	4,28	2	03:30			
sbocco in Enza	0,4	18,1							
Torrente LONZA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
LONZA	11,7	11,7	1,80	1,20	2	03:30			
sbocco in Enza	1,34	13,0							
Torrente TASSOBBIO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
COMPIANO	17,3	17,3	2,00	0,87	2	06:30			livello costante
sbocco in Enza	0,8	18,1							

3.3. La piena del fiume Secchia

Precipitazioni persistenti hanno interessato il bacino del Secchia per tutta la giornata del 30 novembre, proseguendo deboli l'1 dicembre e raggiungendo la massima intensità nella notte tra l'1 ed il 2 dicembre (Figura 26). Cumulate superiori ai 100 mm nell'intero evento si sono registrate su tutte le stazioni di crinale, con valori massimi di 248,2 mm registrati ad Ospitaletto, 244,8 mm a Collagna, 210,4 mm a Febbio (vedi Tabella 1).

Come sul fiume Enza, la particolare sequenza delle precipitazioni ha generato nel tratto montano una prima onda di piena l'1 dicembre, con livelli al colmo prossimi o superiori alle sole soglie 1, sull'esaurimento della prima onda il secondo impulso di precipitazione ha generato il 2 dicembre rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici, con nuovi colmi superiori alle soglie 2 (Figura 27).

Le casse di espansione di Rubiera hanno esercitato una parziale laminazione, tramite l'invaso della sola cassa in linea, cosicché il secondo colmo di piena si è mantenuto al di sopra delle soglie 2 nelle sezioni di Ponte Alto e Ponte Bacchello, subito a valle della cassa stessa. Nella successiva propagazione nel tratto arginato a valle, grazie anche all'ulteriore laminazione esercitata dalle zone golenali, le due onde si sono saldate in un'unica piena, che si è propagata con livelli al colmo prossimi o inferiori alle soglie 2 esaurendosi nella giornata del 5 dicembre (Figura 28).

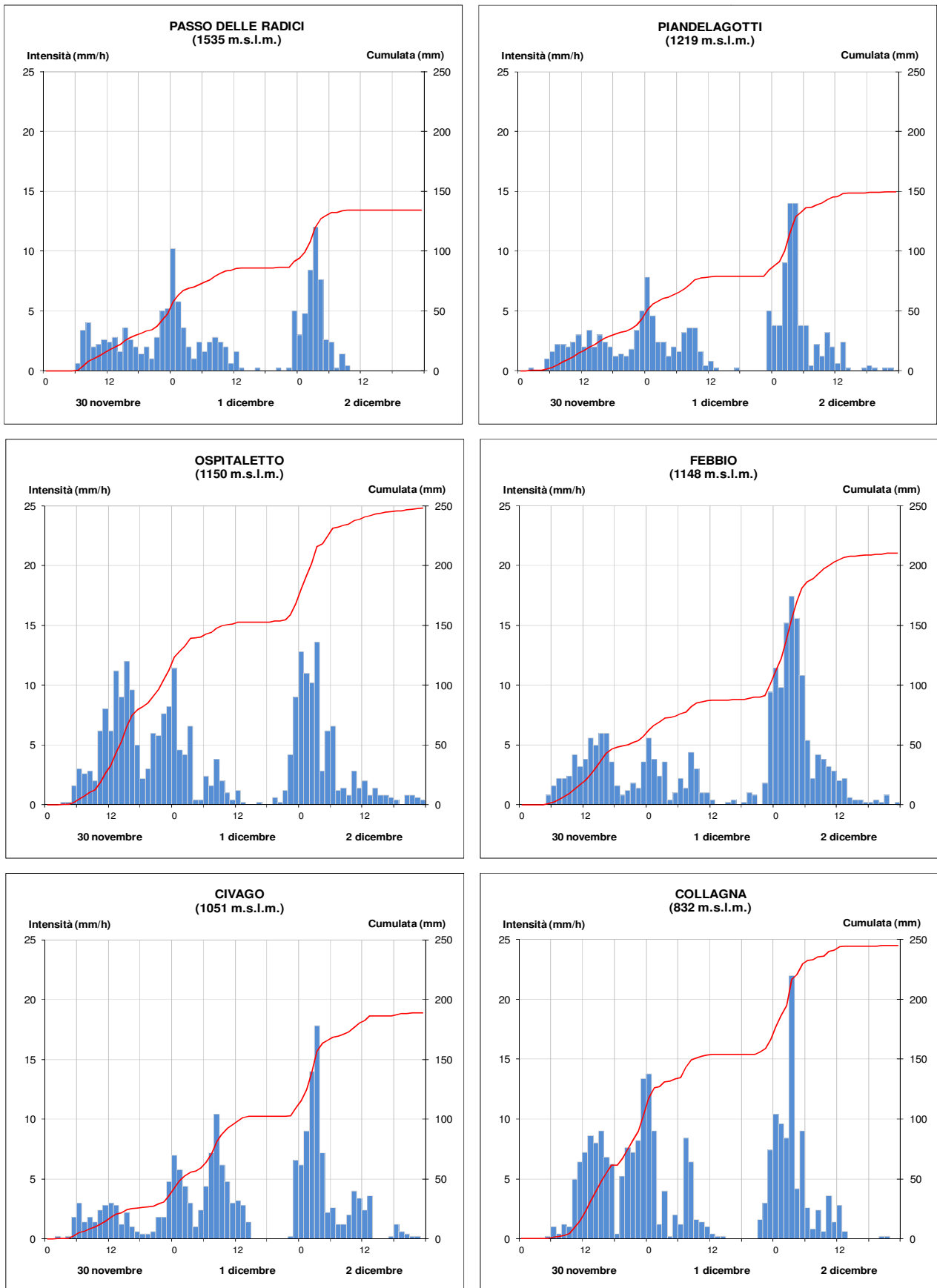


Figura 26: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate registrate dai pluviometri più significativi del crinale del bacino del Secchia (dati validati).

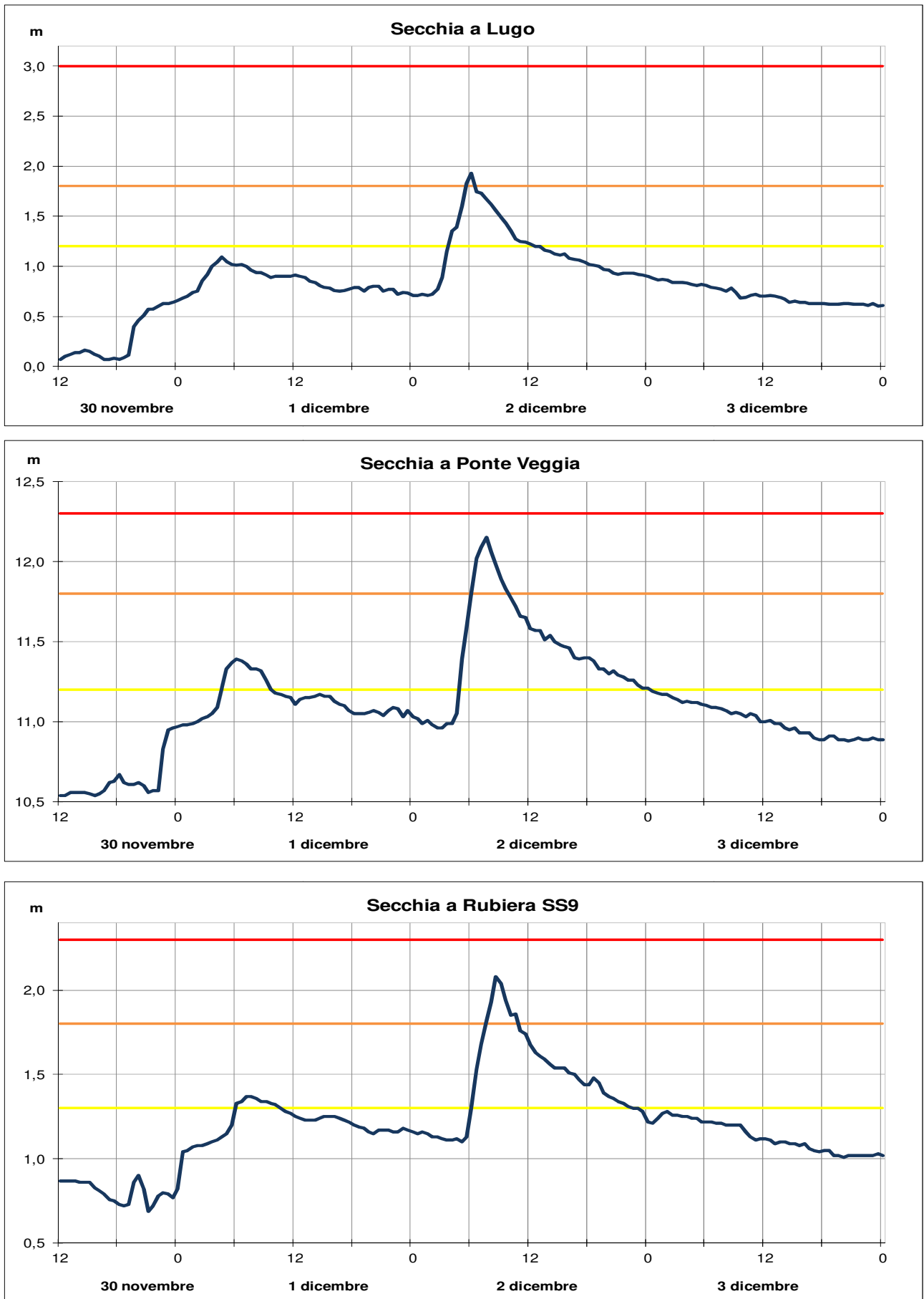


Figura 27: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche montane più significative del fiume Secchia (dati validati).

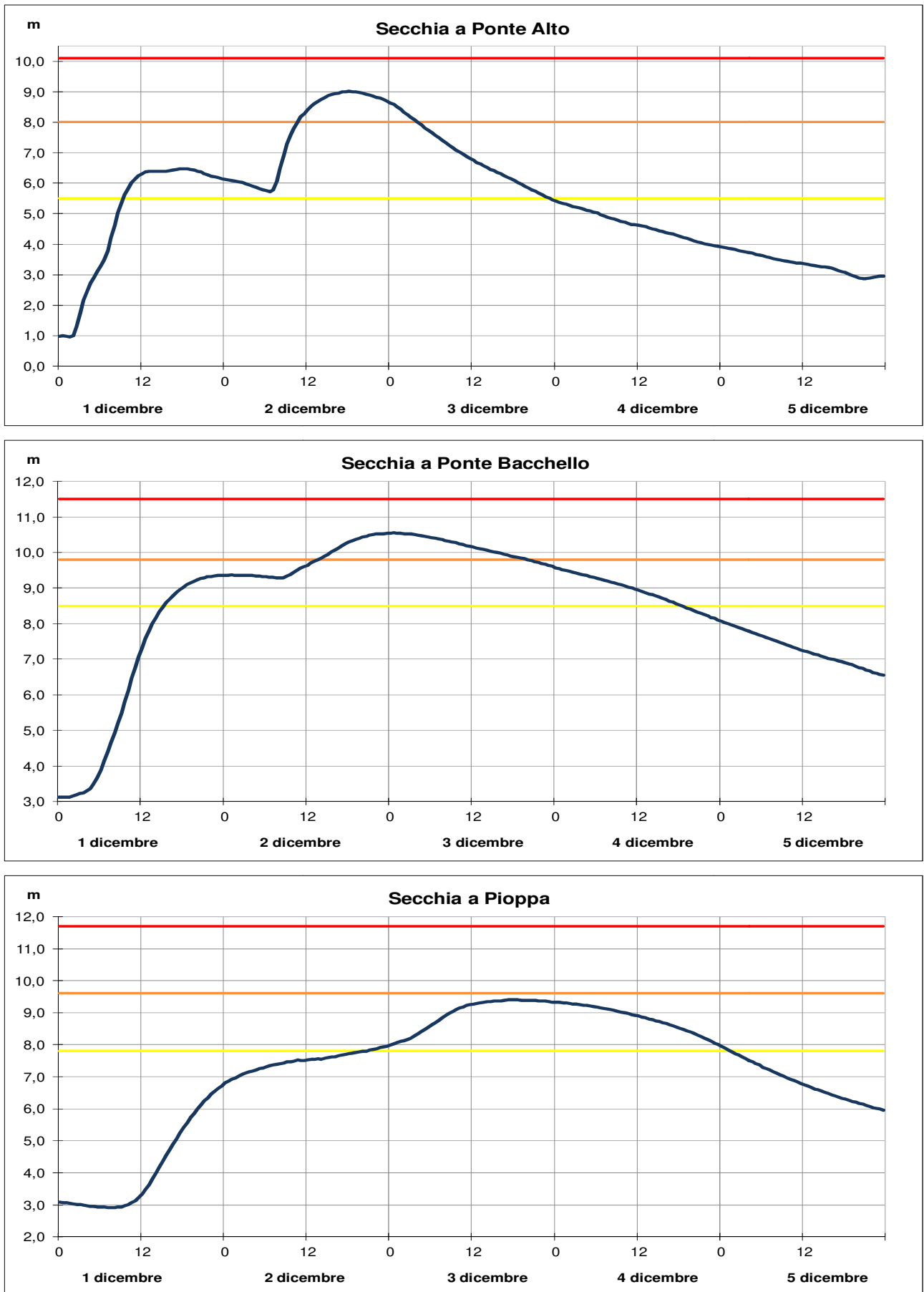


Figura 28: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche vallive più significative del fiume Secchia (dati validati).

La piena del Secchia si è propagata da monte a valle senza creare particolari effetti sui territori attraversati, monitorata dalle autorità idrauliche competenti per i vari tratti tramite l'attivazione del servizio di piena.

Nella Tabella 6 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Secchia durante la piena del 2-4 novembre, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi.

Tabella 6: Punte massime registrate nella piena del Secchia il 2-4 dicembre, con i tempi di propagazione dei colmi di piena. In arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

FIUME SECCHIA									
Denominazione del SENSORE	Distanze (km)		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
GATTA	28,7	28,7	1,80	1,46	2	04:00	-	00:00	
confluenza Secchiello	1,7	30,4							
PONTE CAVOLA	4,1	34,4	1,60	0,69	2	05:00	01:00	01:00	
confluenza Dolo	9,5	43,9							
LUGO	4,3	48,2	1,80	1,93	2	06:00	01:00	02:00	
confluenza Rossenna	0,5	48,7							
PONTE VEGGIA	17,5	66,2	11,80	12,15	2	07:30	01:30	03:30	
confluenza Tresinaro	13,0	79,2							
RUBIERA SS9	0,3	79,5	1,80	2,08	2	08:30	01:00	04:30	
RUBIERA CASSE monte	2,0	81,5	7,50	7,30	2	10:30	02:00	06:30	invaso cassa in linea
RUBIERA CASSE valle	0,0	81,5		4,14	2	10:30	00:00	06:30	
PONTE ALTO	10,5	92,0	8,00	9,01	2	18:00	07:30	14:00	
PONTE BACCHELLO	13,8	105,7	9,80	10,55	3	00:30	06:30	20:30	
PONTE MOTTA	11,5	117,2	8,50	8,54	3	08:30	08:00	28:30	
PIOPPA	7,3	124,5	9,60	9,40	3	18:00	09:30	38:00	
CONCORDIA	9,0	133,5	9,80	9,00	4	00:00	06:00	44:00	
BONDANELLO	9,0	142,5		8,05	4	05:30	05:30	49:30	
sbocco in Po	24,0	166,5							
Torrente DOLO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
PONTE DOLO	30,7	30,7	3,00	2,48	2	04:30			
sbocco in Secchia	4,4	35,1							
Torrente ROSENNA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
ROSENNA	31,4	31,4	1,60	-1,03	2	11:00			
sbocco in Secchia	0,8	32,2							
Torrente TRESINARO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
CA' DE CAROLI	65,7	65,7	1,30	-0,40	-	-			livello costante
RUBIERA TRESINARO	12,6	78,3	3,00	2,97	2	08:30			rigurgito di Secchia
sbocco in Secchia	0,4	78,7							

3.4. La piena del torrente Montone

Il fiume Montone è stato interessato da un fenomeno di piena impulsiva nel tratto montano tra S. Benedetto in Alpe e Castrocaro, generato da precipitazioni particolarmente intense e di brevissima durata, che nella prima mattina dell'1 dicembre si sono localizzate su una limitata porzione di crinale tra il Montone ed il Rabbi. Tali precipitazioni intense, sfuggite alla registrazione dei pluviometri, sono risultate visibili solo attraverso le osservazioni radar, riportate in particolare nell'immagine in basso a sinistra illustrata in Figura 15.

Il livello idrometrico nella sezione di Rocca S. Casciano è cresciuto di oltre 1,5 m in sole due ore, raggiungendo un colmo di piena di 1,71 m alle 8:30, superiore alla soglia 3, che si è rapidamente laminato verso valle già nel tratto montano, con un colmo inferiore alla soglia 2 registrato nella successiva sezione di Castrocaro (Figura 29).

Nel tratto arginato, a valle della confluenza con il torrente Rabbi, la piena proveniente dal Montone si è sommata ad una piena altrettanto impulsiva ma modesta, ed i livelli al colmo si sono mantenuti al di sotto delle soglie 2 in tutte le sezioni, laminandosi progressivamente verso valle (Figura 30).

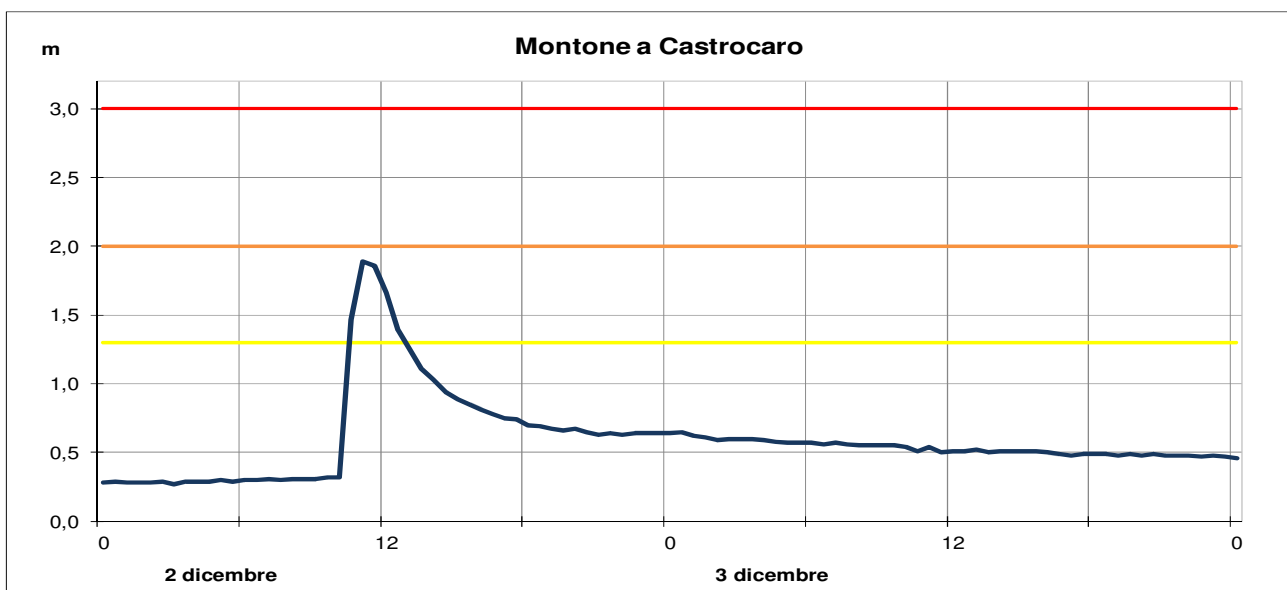
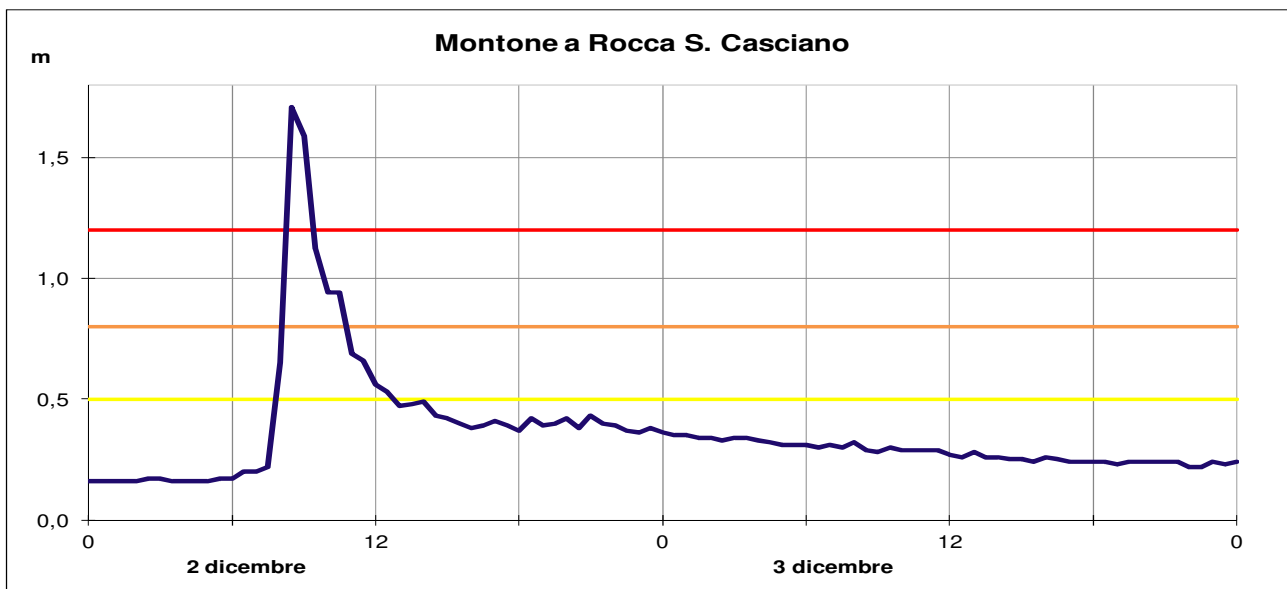


Figura 29: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche del tratto montano del fiume Montone (dati validati).

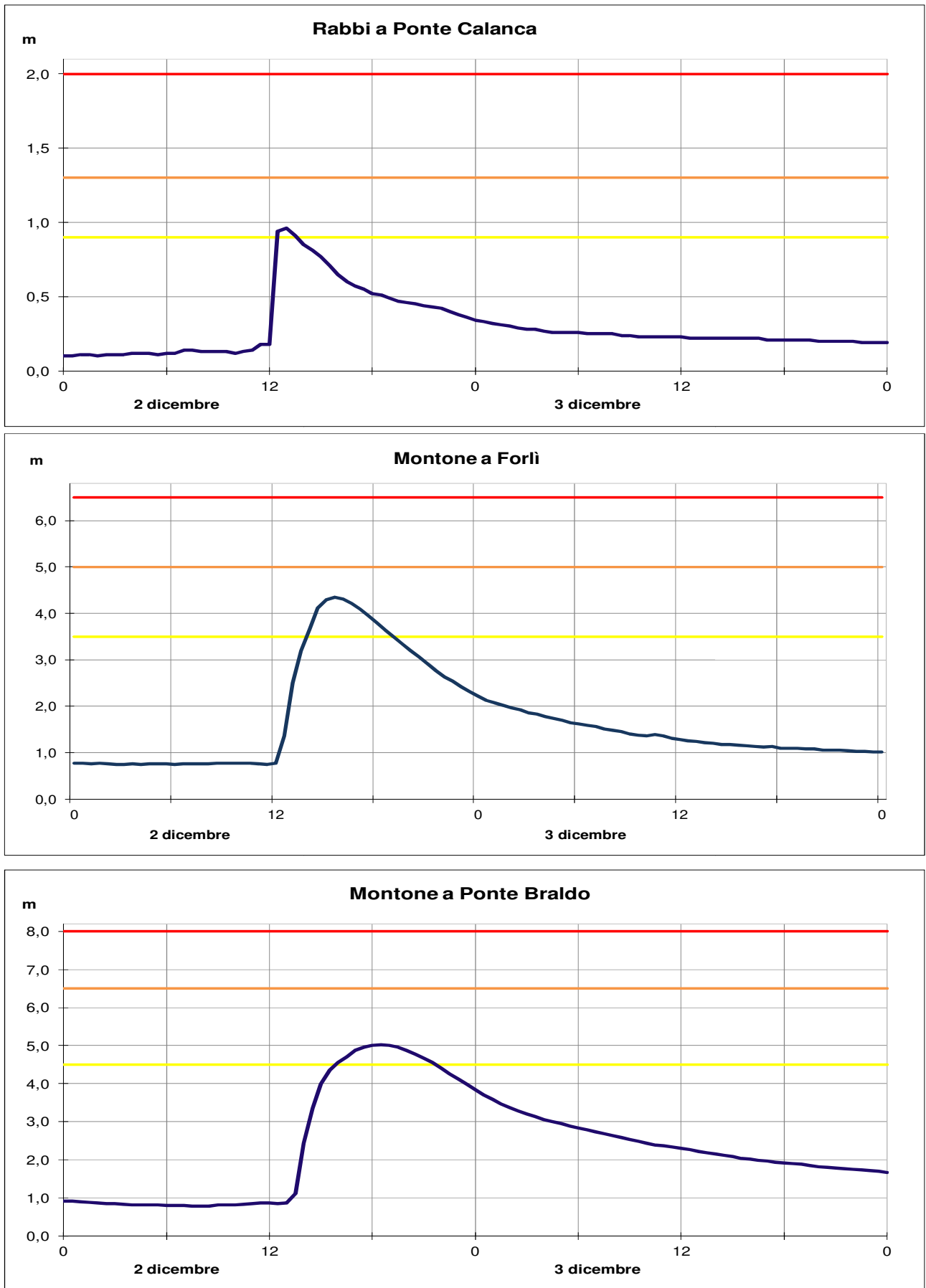


Figura 30: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche del tratto vallivo del fiume Montone (dati validati).

4. Gli effetti idrogeologici sul territorio regionale

Le abbondanti precipitazioni dell'evento, in condizioni di suoli saturi dalle piogge dei mesi precedenti, hanno generato numerosi fenomeni franosi sull'Appennino centro-occidentale, che hanno causato diffuse interruzioni della viabilità principale e secondaria. Di seguito si riportano le principali segnalazioni registrate dall'Agenzia per la Protezione Civile e la Sicurezza Territoriale.

Nel comune di Tornolo (PR) si è verificata una frana sulla SP 24 in località Tarsogno, mentre per l'elevato livello delle acque nell'invaso di S. Maria del Taro, è stata attivata la fase di "vigilanza rinforzata per rischio diga", con conseguente evacuazione di 23 persone in località S. Maria di Taro.

Nel comune di Monchio delle Corti (PR) sono state segnalate cadute massi sulla SS 665 Massese, tra Monchio delle Corti e Palanzano, nel comune di Compiano (PR) sono state chiuse per frana le SP 66 e la SP 40 di Canetolo. Nel comune di Albareto (PR) la piena del torrente Lubiana ha innescato l'erosione di una porzione di prato in prossimità di un maneggio e di una abitazione.

Nel comune di Pievepelago (MO) la piena del torrente Scoltenna ha causato l'erosione della pista ciclabile in prossimità della sponda. A Frassinoro (MO) è stata segnalata una frana di sottoscarpa sulla strada che da Romanoro porta alla frazione di Morsiano, che ha causato disagi alla circolazione.

5. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale

Durante il periodo dal 30 novembre al 3 dicembre 2023 il Centro Funzionale ARPAE-SIMC e la Protezione Civile della regione Emilia Romagna hanno emesso quattro allerte per criticità idrogeologica, idraulica e vento, tutte visibili e scaricabili dal portale AllertameteoER all'indirizzo: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>.

In particolare per la giornata del 30 novembre è stata emessa l'Allerta 159/2023, con previsione di codice giallo per vento su tutto il crinale appenninico, arancione sul crinale modenese e reggiano, accompagnato da criticità idrogeologica e idraulica gialla sul settore montano centro-occidentale della regione.

Alla luce della previsione di intensificazione del vento tra l'1 ed il 2 di dicembre, è stata emessa l'Allerta 160/2023 con codice arancione per vento su tutto l'Appennino per la giornata dell'1 dicembre, e l'Allerta 161/2023 con codice rosso per vento sull'Appennino centro-orientale, arancione sull'Appennino occidentale per il 2 dicembre. La previsione del nuovo impulso di precipitazione intensa sull'Appennino occidentale, in condizioni di piene già in atto, ha portato all'emissione di un codice arancione per criticità idrogeologica e idraulica sul settore occidentale della regione e di un codice rosso sulla pianura reggiana (Allerta 161/2023), per la piena del fiume Enza al di sopra delle soglie 3 nel tratto vallivo, nella giornata del 2 dicembre.

Con l'Allerta 162/2023 è stato previsto per il giorno 3 dicembre un codice arancione per criticità idraulica, per il transito della piena nel tratto di pianura del fiume Secchia con livelli prossimi alle soglie 2, giallo per l'esaurimento della piena sul fiume Enza. A causa delle elevate precipitazioni occorse sul crinale centro-occidentale, per la giornata del 3 dicembre è stato inoltre mantenuto un codice giallo per criticità idrogeologica.

Il Centro Funzionale ha attivato il presidio h24 per il monitoraggio dei fenomeni a partire dal 30 novembre fino alla sera del 3 dicembre, emettendo 9 documenti di monitoraggio meteo idrologico e idraulico in corso di evento, al fine di fornire informazioni di dettaglio sull'evoluzione spazio-temporale delle precipitazioni e delle piene su Taro, Parma, Enza, Secchia e Montone.

Tutti i documenti di monitoraggio sono stati comunicati in tempo reale agli enti e alle strutture di protezione civile sul territorio e diffusi anche alla popolazione tramite i canali social Twitter e Telegram (<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/monitoraggio-eventi>).

ALLEGATO 1

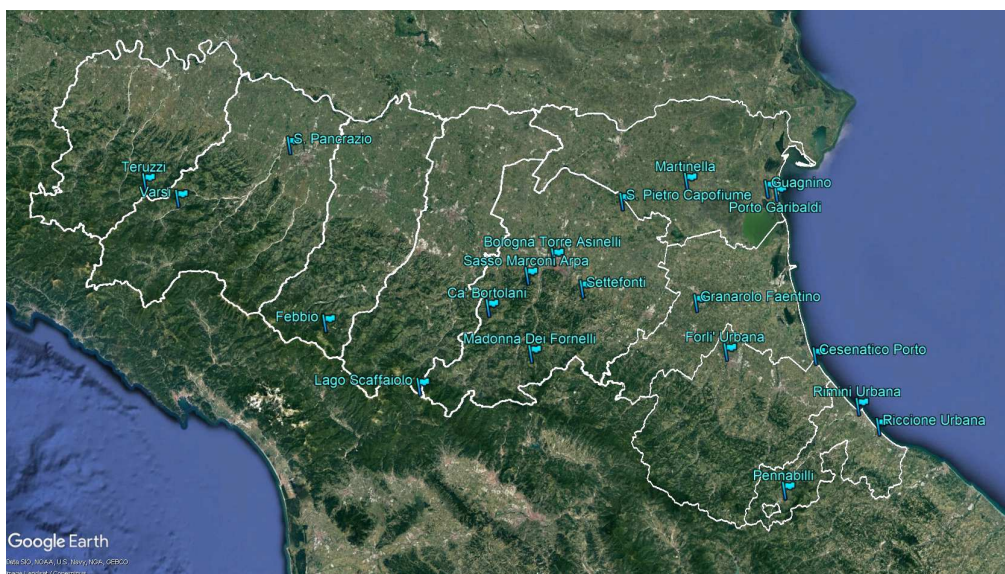


Figura 31: Localizzazione delle stazioni anemometriche che hanno misurato i valori massimi di velocità oraria durante l'evento.

Tabella 7: Legenda dei colori delle intensità del vento in riferimento alla scala Beaufort.

Valore scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità del vento medio in m/s
8	Burrasca moderata	17.2-20.7
9	Burrasca forte	20.8-24.4
10	Burrasca fortissima	24.5-28.4
11	Fortunale	28.5-32.6
12	Uragano	≥ 32.7

ALLEGATO 2

Elenco delle fonti di stampa e pagine web consultate:

- 1.1.1. <https://www.ilrestodelcarlino.it/bologna/cronaca/forte-vento-alberi-caduti-ddd5ef78>
- 1.1.2. <https://www.ilrestodelcarlino.it/cesena/cronaca/raffiche-di-vento-a-110-km-orari-un-pino-si-abbatte-su-una-casa-chiuso-il-cimitero-a-san-vittore-ef69d16c>
- 1.1.3. <https://www.ilrestodelcarlino.it/imola/cronaca/maltempo-piscina-castel-san-pietro-fv2rqvby>
- 1.1.4. <https://www.ilrestodelcarlino.it/imola/cronaca/maltempo-albero-caduto-vento-ferrovia-xjahx1fy>
- 1.1.5. <https://www.ilrestodelcarlino.it/ravenna/cronaca/danni-vento-forte-raffiche-cd298685>



Struttura Idro-Meteo-Clima
Viale Silvani, 6 – Bologna
051 6497511
<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/meteo>