

Rapporto dell'evento meteo-idrologico dal 1 al 3 marzo 2020



A cura di:
Anna Fornasiero, Unità Radarmeteorologia e Centro di Competenza
Riccardo Bortolotti, Rosanna Foraci, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

BOLOGNA, 13/03/2020

RIASSUNTO

Il transito di due successive onde depressionarie sull'Italia, ha portato precipitazioni intense e persistenti sulla nostra regione dall'1 al 3 marzo, che hanno generato piene ordinarie su tutti i bacini Appenninici, con modesti superamenti delle soglie 2 nei tratti montani di Enza e Reno, senza effetti significativi sul territorio.

Si sono registrate forti raffiche soprattutto nel settore appenninico orientale e neve in Appennino nella giornata del 3 marzo.

Il Centro Funzionale regionale ha seguito i fenomeni emettendo in fase di previsione 4 allerte, nei giorni 1, 2, 3 e 4 marzo, per vento e criticità idrogeologica e idraulica, e 7 documenti di monitoraggio in fase di evento.

In copertina: Albero caduto a Corpolò (fonte: Centro Meteo Emilia Romagna), neve a Lago Santo (MO) (fonte: pagina facebook di E-R meteo) e piena dell'Enza a Cerezzola (fonte: Gazzetta di Reggio).

INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala.....	4
2. Analisi meteorologica sull'Emilia-Romagna	8
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	8
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale ed effetti al suolo	11
2.4. Analisi del vento sul territorio regionale.....	14
2.5. Analisi della neve.....	19
3. Le piene sui fiumi regionali.....	24
3.1. La piena del fiume Enza.....	27
3.2. La piena del fiume Reno	31
4. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale.....	35

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Lo scenario sinottico del giorno 1 marzo presenta un campo anticiclonico esteso a tutta la parte centro-settentrionale dell'area euro-atlantica, con un duplice nucleo attivo sull'asse britannico, uno sopra il 55° parallelo, l'altro appena sopra il 45°.

Alla circolazione antioraria è associata un'avvezione fredda su gran parte dell'Europa che coinvolge nel processo anche la parte settentrionale della nostra penisola. Nella mappa in Figura 1 si può osservare come il limite del campo depressionario si incurvi maggiormente rispetto alla circolazione generale proprio sul mediterraneo settentrionale, in procinto di spostarsi verso la nostra penisola.

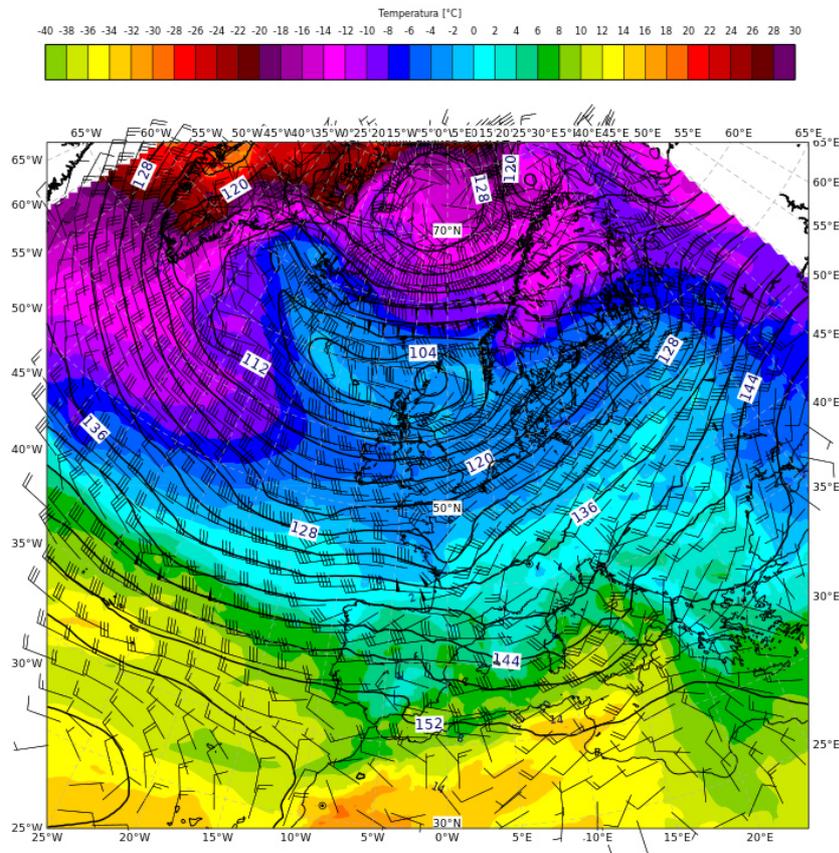


Figura 1: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 01-03-2020 ore 12 UTC.

Nelle successive 12 ore (Figura 2) si assiste infatti all'avanzamento e all'approfondimento di quest'onda sull'Italia centro-settentrionale, che forma un nucleo di aria fredda a nord delle Alpi determinando allo stesso tempo il passaggio di un fronte freddo sull'area comprendente le catene alpine e appenniniche.

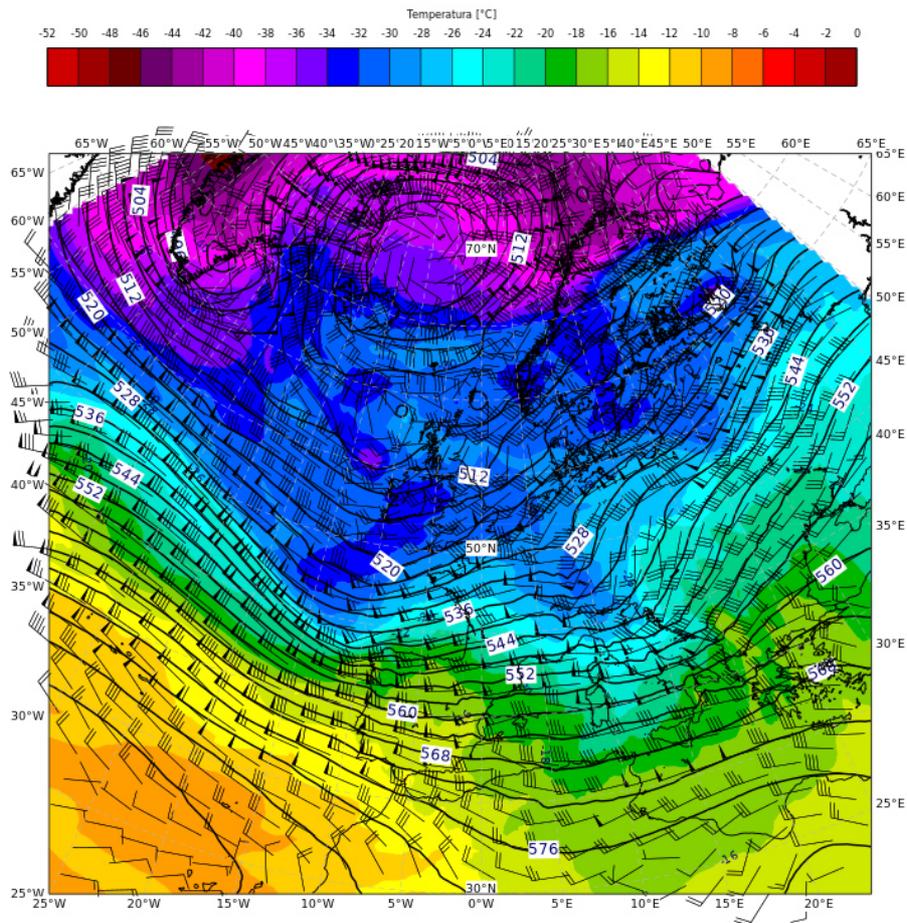


Figura 2: *Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 02-03-2020 ore 00 UTC*

Immediatamente dopo il passaggio della linea di instabilità, il 2 marzo, un promontorio di alta pressione (Figura 3) si incunea temporaneamente tra l'onda anticiclonica appena passata e quella seguente, che nel frattempo è andata approfondendosi sulla penisola iberica. La circolazione sud-occidentale apporta quindi aria più calda, creando una pausa del carattere nevoso delle precipitazioni appenniniche.

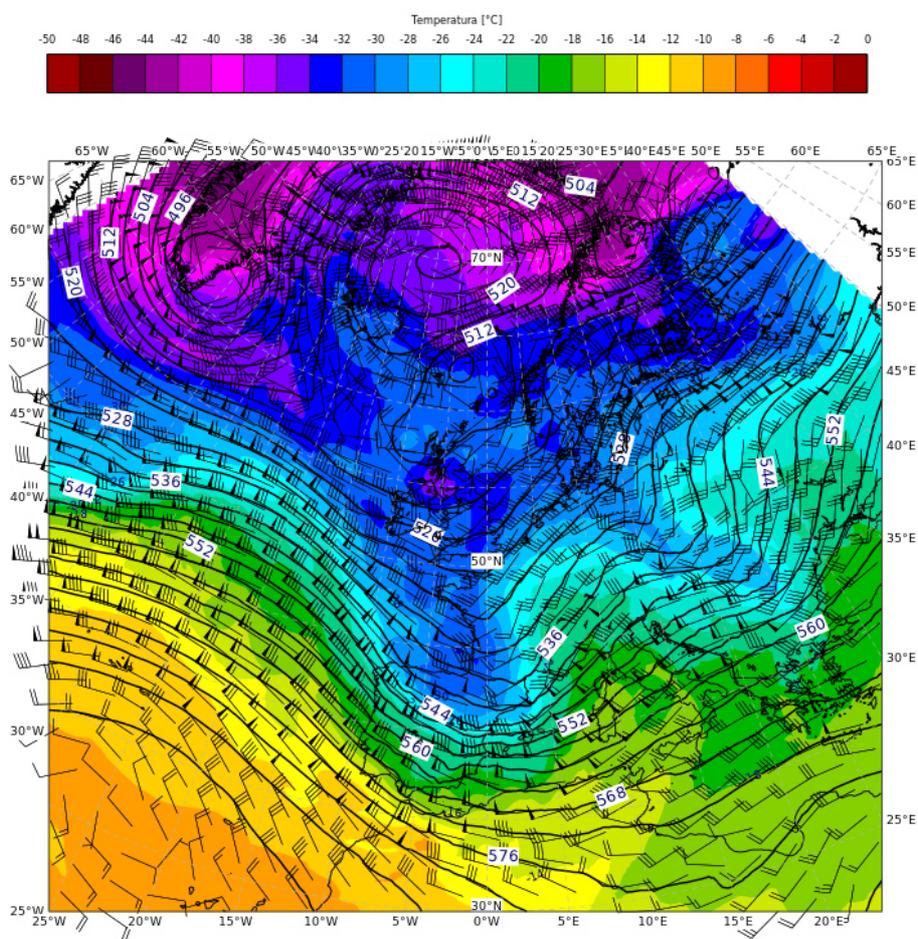


Figura 3: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 02-03-2020 ore 12 UTC

All'inizio della giornata del 3 marzo la saccatura formatasi sulla Spagna avvetta nuovamente aria fredda sulle nostre regioni settentrionali e in particolar modo sull'appennino toscano-emiliano, con venti in quota sud-occidentali provenienti dalla parte più fredda della saccatura. Il nucleo di questa saccatura, dislocato sul medio Mediterraneo, determina correnti sud-occidentali fredde sul settore nord della penisola e correnti più calde nel settore sud (Figura 4).

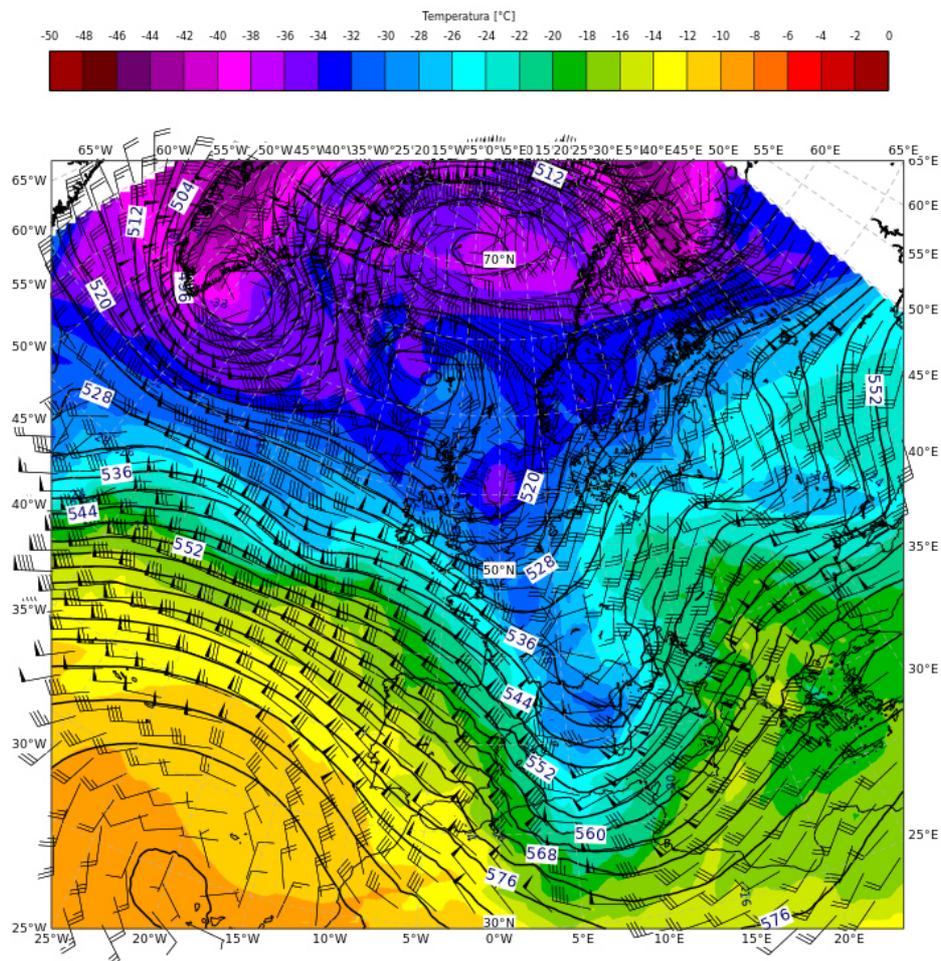


Figura 4: *Mapa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 03-03-2020 ore 00 UTC*

2. Analisi meteorologica sull'Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Le precipitazioni sono iniziate sul settore appenninico centro-occidentale nella mattina del giorno 1 marzo, insistendo soprattutto su parmense e reggiano ed estendendosi, nel corso della mattinata anche all'area di pianura, per esaurirsi verso sera (Figura 5 e Figura 6).

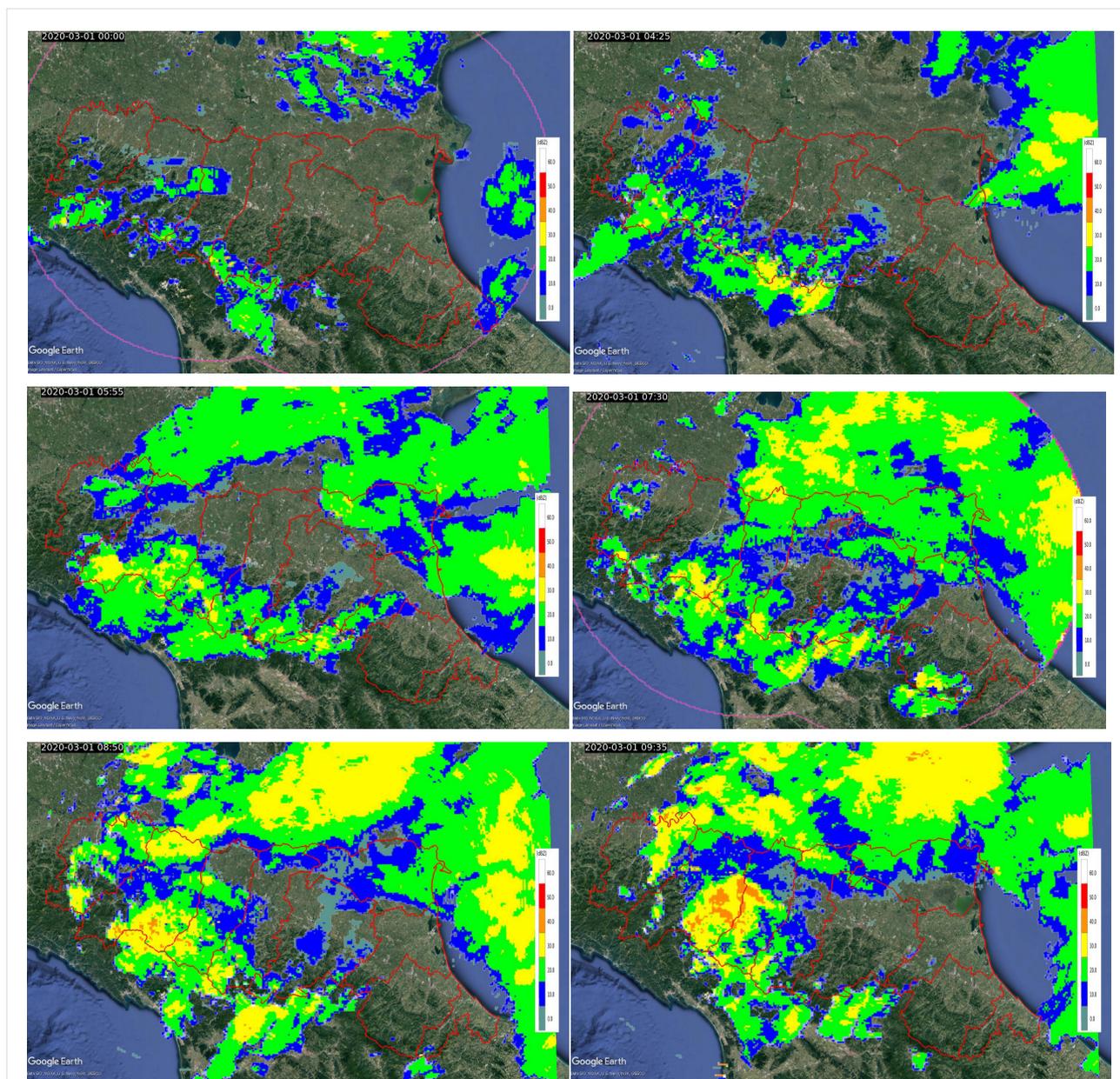


Figura 5: Mappe di riflettività da composito radar del 01/03/2020 alle 00:00 UTC (in alto a sinistra) e alle ore 04:25 UTC (in alto a destra), alle 05:55 UTC (in centro a sinistra), alle 07:30 UTC (in centro a destra), alle 08:50 UTC (in basso a sinistra) e alle 09:35 UTC (in basso a destra).

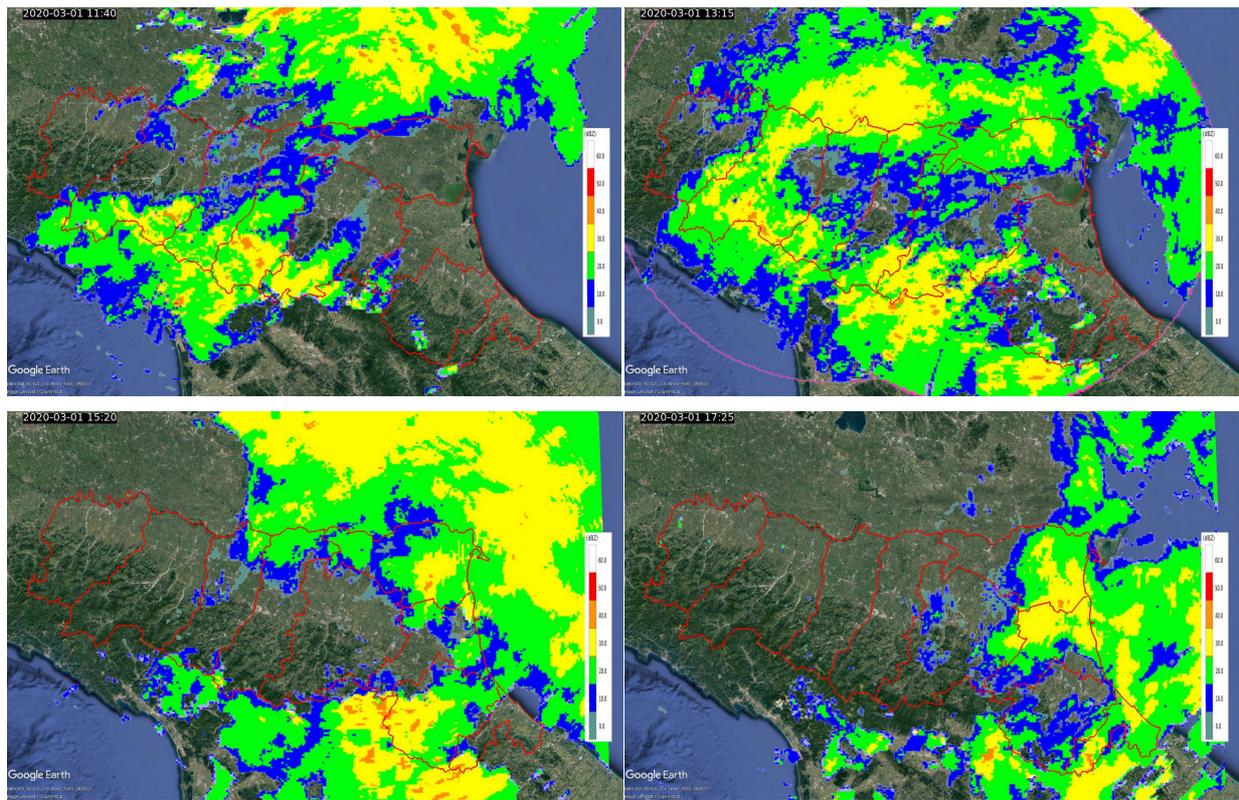


Figura 6: Mappe di riflettività da composito radar del 01/03/2020 alle 11:40 UTC (in alto a sinistra) e alle ore 13:15 UTC (in alto a destra), alle 15:20 UTC (in basso a sinistra), alle 17:25 UTC (in basso a destra).

Il giorno 2 marzo si è assistito ad una ripresa dei fenomeni intorno alle 8 UTC a partire dal Piacentino, in estensione ed intensificazione soprattutto sul settore occidentale appenninico nel corso della giornata. Le precipitazioni hanno assunto carattere più persistente sul settore centro occidentale, e a fine giornata si sono estese anche in Romagna (Figura 7).

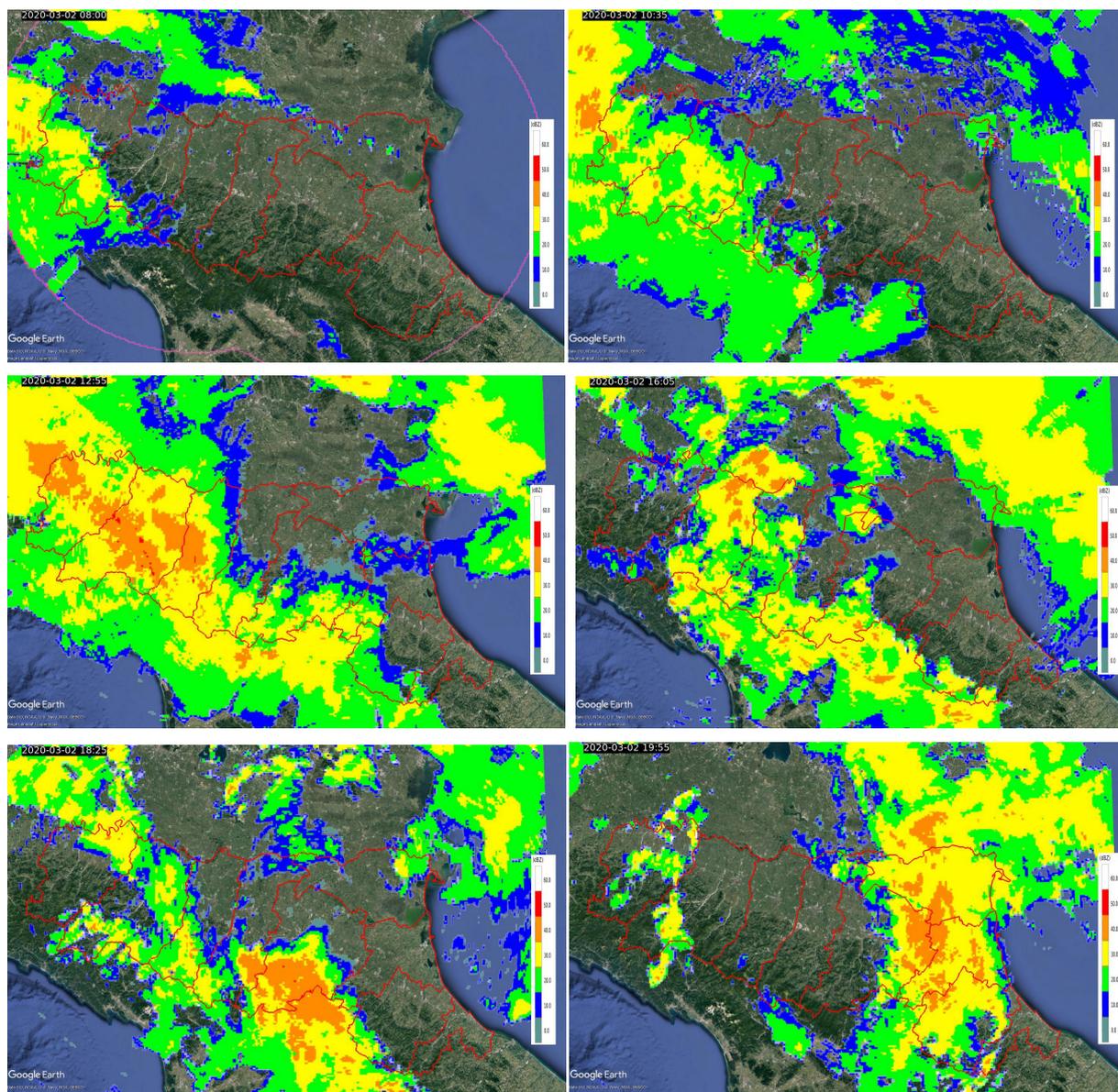
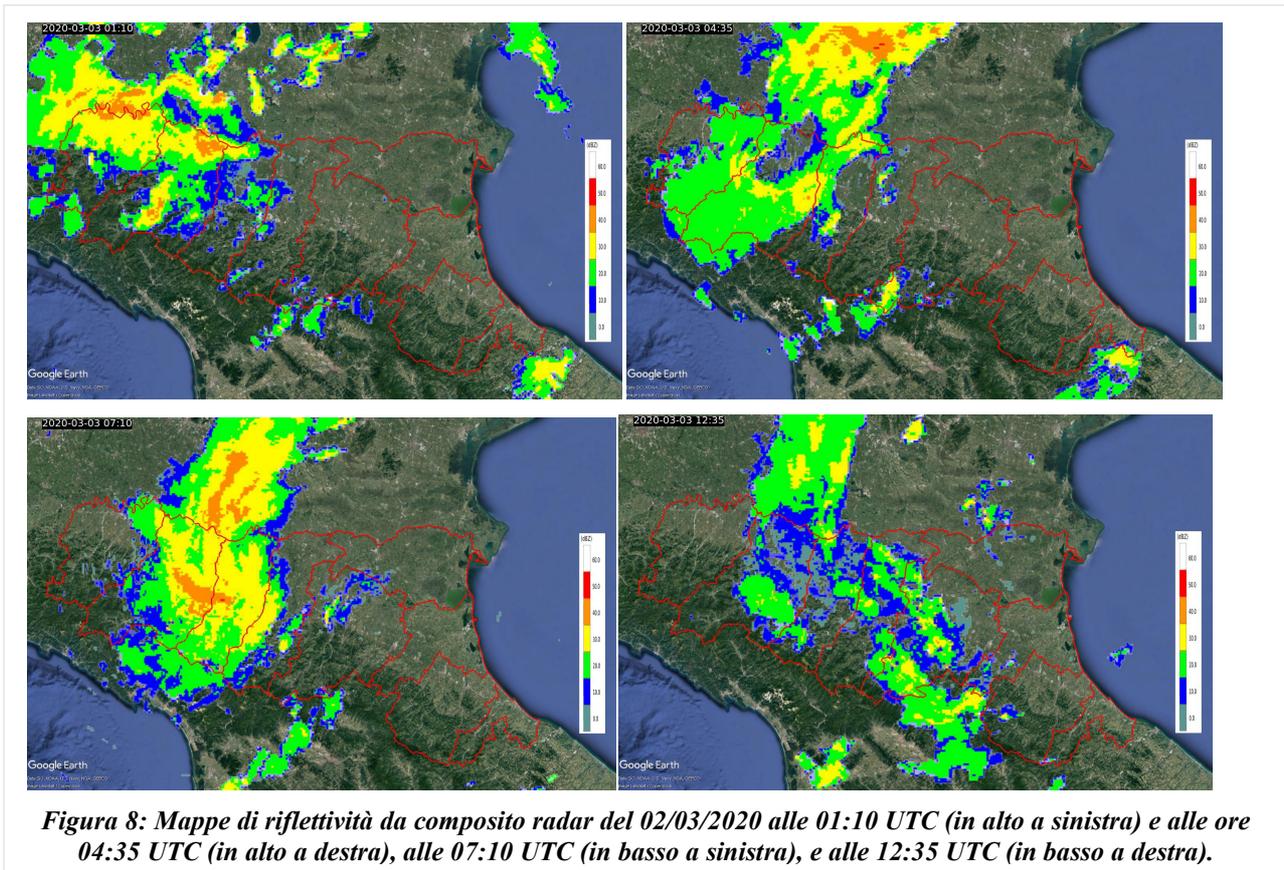


Figura 7: Mappe di riflettività da composito radar del 02/03/2020 alle 08:00 UTC (in alto a sinistra) e alle ore 10:35 UTC (in alto a destra), alle 12:55 UTC (in centro a sinistra), alle 16:05 UTC (in centro a destra), alle 18:25 UTC (in basso a sinistra), e alle 19:55 UTC (in basso a destra).

Un nuovo impulso nella mattina del 3 marzo ha interessato principalmente l'area centro-occidentale e si è esaurito progressivamente nel corso della giornata, portando precipitazioni anche a carattere nevoso sui rilievi a quote superiori ai 1000 m (Figura 8).



2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale ed effetti al suolo

La precipitazione cumulata sull'intero evento, dal giorno 1 al 3 marzo ha raggiunto valori superiori a 150 mm su tutto il crinale centro-occidentale, come riportato nella Tabella 1, con picchi superiori ai 200 mm in 7 stazioni ed un superamento di 300 mm nella stazione di Lago Ballano, sull'alto bacino dell'Enza. La mappa di cumulata radar corretta con le misure da pluviometro, illustrata in Figura 9, mostra come i massimi di precipitazione siano stati concentrati sull'area di crinale.

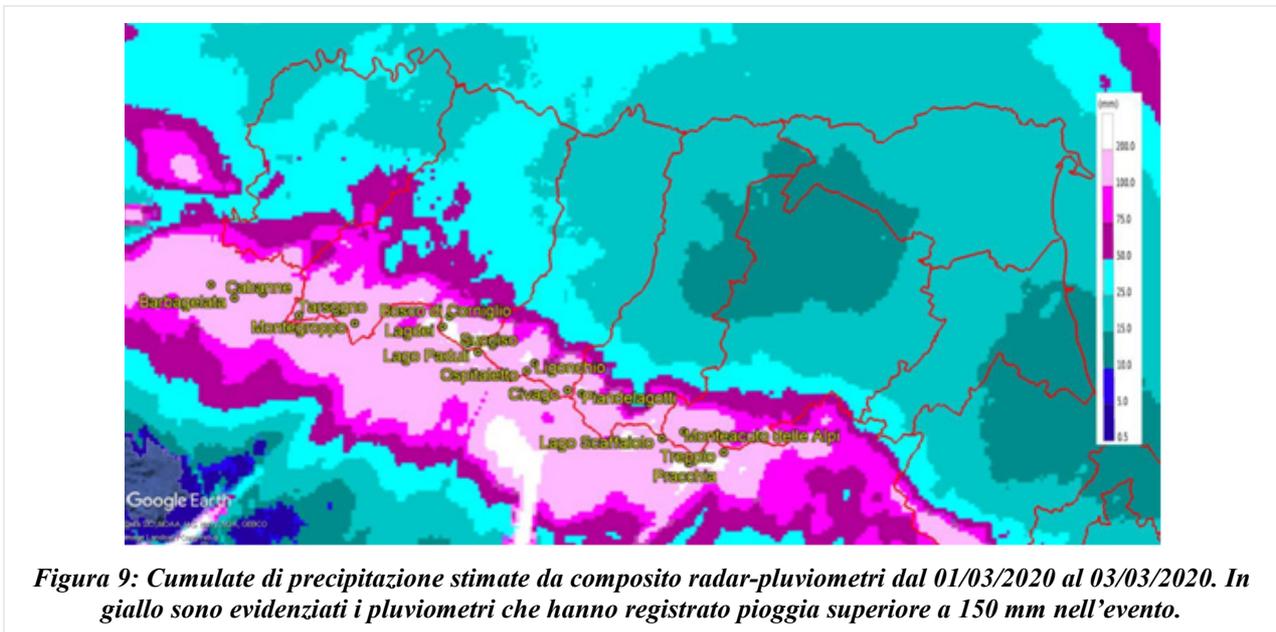


Tabella 1: Precipitazioni cumulate dell'evento misurate dai pluviometri, in ordine decrescente.

PRECIPITAZIONI CUMULATE DAL 01/03 AL 03/03 > 150 mm - DATI VALIDATI				
PREC [mm]	NOME STAZIONE	BACINO	COMUNE	PROV
305,6	Lago Ballano	Enza	Monchio Delle Corti	PR
271,4	Lagdei	Parma	Corniglio	PR
229,6	Succiso	Enza	Ventasso	RE
229,4	Lago Scaffaiolo	Panaro	Fanano	MO
217,8	Cabanne	Trebbia	Rezzoaglio	GE
209,6	Lago Paduli	Enza	Comano	MS
201	Ospitaletto	Secchia	Ventasso	RE
197,8	Bosco di Corniglio	Parma	Corniglio	PR
197,4	Barbagelata	Trebbia	Montebruno	GE
194,8	Monteacuto delle Alpi	Reno	Lizzano In Belvedere	BO
185,4	Civago	Secchia	Villa Minozzo	RE
183	Pracchia	Reno	Pistoia	PT
176,4	Treppio	Reno	Sambuca Pistoiese	PT
164,2	Montegrosso	Taro	Albareto	PR
159,4	Casoni di Santa Maria di Taro	Taro	Tornolo	PR
159	Tarsogno	Taro	Tornolo	PR
158,6	Torriglia	Trebbia	Torriglia	GE
157,4	Ligonchio	Secchia	Ventasso	RE
152	Piandelagotti	Secchia	Frassinoro	MO

I dati suddivisi nelle singole giornate dell'evento mostrano come la giornata più piovosa sia stata il 2 marzo (Tabella 3, Figura 10), con valori cumulati diffusamente superiori a 100 mm/24 ore, sebbene anche nella giornata del 1 marzo (Tabella 2, Figura 11) si siano registrati diversi superamenti di 80 mm/ 24 ore.

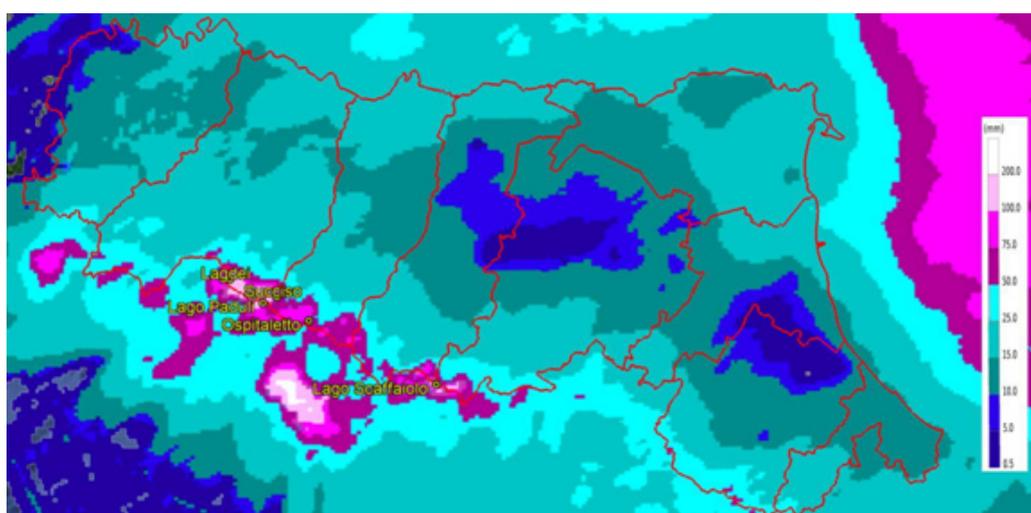


Figura 10: Cumulate di precipitazione stimate da composito radar riaggiustato con i pluviometri del 01/03/2020. In giallo sono evidenziati i pluviometri che hanno registrato pioggia superiore a 80 mm.

Tabella 2: Precipitazioni cumulate il 1 marzo misurate dai pluviometri, in ordine decrescente.

PRECIPITAZIONI CUMULATE DEL 01/03 > 80 MM -DATI VALIDATI				
PREC (mm)	NOME STAZIONE	BACINO	COMUNE	PROV
148,6	Lago Ballano	Enza	Monchio Delle Corti	PR
116,6	Lagdei	Parma	Corniglio	PR
104,6	Lago Scaffaiolo	Panaro	Fanano	MO
97,2	Lago Paduli	Enza	Comano	MS
97,2	Succiso	Enza	Ventasso	RE
88,4	Ospitaletto	Secchia	Ventasso	RE

Tabella 3: Precipitazioni cumulate il 2 marzo misurate dai pluviometri, in ordine decrescente.

PRECIPITAZIONI CUMULATE DEL 02/03 > 80 MM -DATI VALIDATI				
PREC (mm)	NOME STAZIONE	BACINO	COMUNE	PROV
147	Cabanne	Trebbia	Rezzoaglio	GE
143,4	Lago Ballano	Enza	Monchio Delle Corti	PR
138,4	Lagdei	Parma	Corniglio	PR
131,8	Barbagelata	Barbagelata	Montebruno	GE
127,2	Montegrosso	Taro	Albareto	PR
118,4	Bosco di Corniglio	Parma	Corniglio	PR
118	Torriglia	Trebbia	Torriglia	GE
116,4	Pracchia	Reno	Pistoia	PT
116,2	Succiso	Enza	Ventasso	RE
115,4	Treppio	Reno	Sambuca Pistoiese	PT
110,6	Casoni di Santa Maria di Taro	Taro	Tornolo	PR
110,2	Monteacuto delle Alpi	Reno	Lizzano In Belvedere	BO
106,8	Civago	Secchia	Villa Minozzo	RE
105,2	Lago Scaffaiolo	Panaro	Fanano	MO
102,4	Casalporino	Taro	Bedonia	PR
96,6	Tarsogno	Taro	Tornolo	PR
96,4	Lago Paduli	Enza	Comano	MS
95	Ospitaletto	Secchia	Ventasso	RE
93,6	Pievepelago	Panaro	Pievepelago	MO
91,4	Diga del Brugneto	Trebbia	Torriglia	GE
91	Ligonchio	Secchia	Ventasso	RE
85,6	Alpe Gorreto	Trebbia	Gorreto	GE
84,4	Albareto Parma	Taro	Albareto	PR
83,8	Campigna	Ronco	Santa Sofia	FC
82	Lago Pratignano	Panaro	Fanano	MO
81,6	Valdena	Taro	Borgo Val Di Taro	PR
81	Piandelagotti	Secchia	Frassinoro	MO

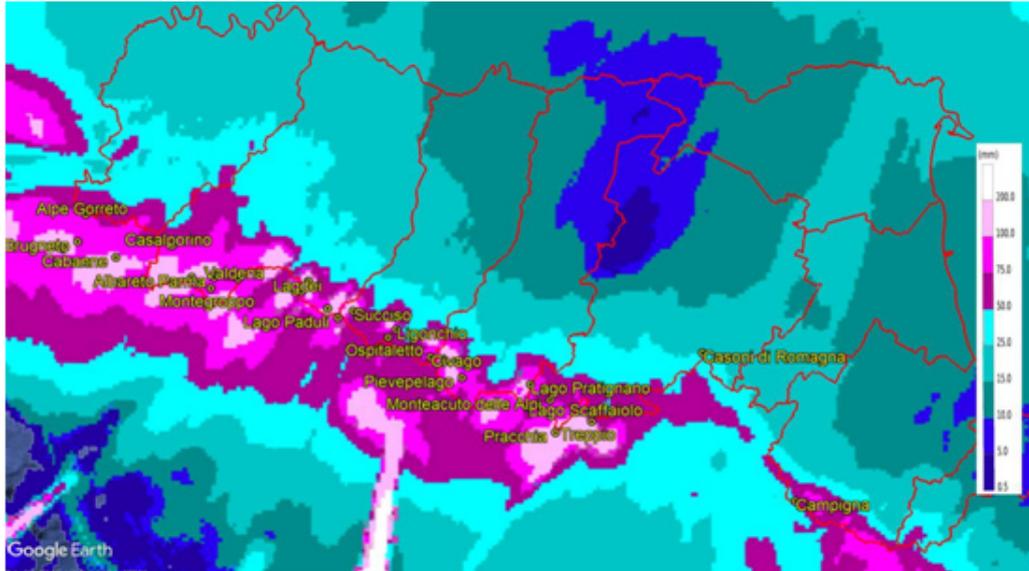


Figura 11: Cumulate di precipitazione stimate da composito radar riaggiustato con i pluviometri del 02/03/2020. In giallo sono evidenziati i pluviometri che hanno registrato pioggia superiore a 80 mm.

La giornata del 3 marzo è stata caratterizzata da precipitazioni più deboli (Figura 12).

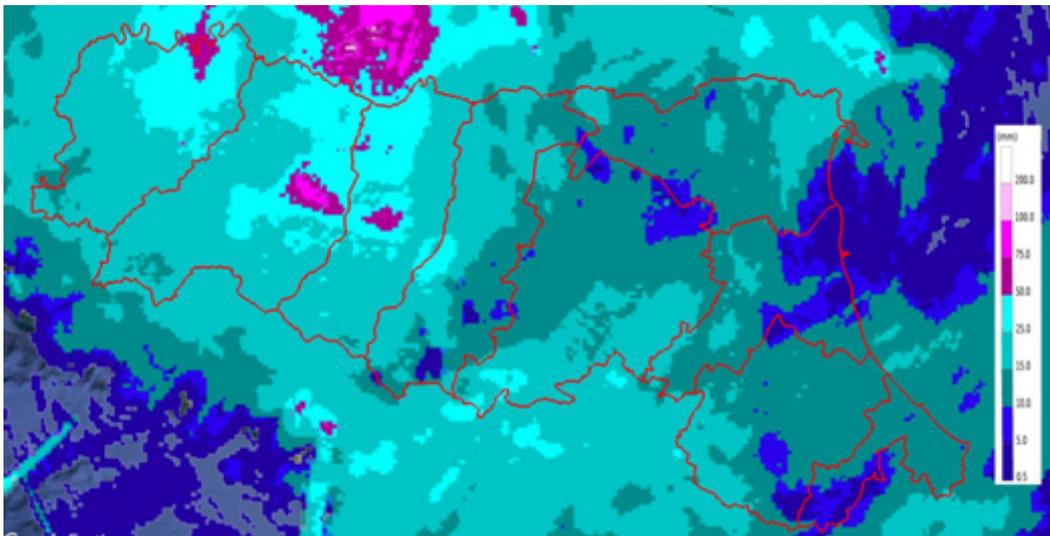


Figura 12: Cumulate di precipitazione stimate da composito radar riaggiustato con i pluviometri del 03/03/2020.

2.4. Analisi del vento sul territorio regionale

Nella Tabella 5 e Tabella 6 sono riportate le velocità massime orarie scalari, in m/s, per le stazioni che hanno misurato valori superiori a 17.2 m/s (61,92 km/h) nell'evento, la cui ubicazione è illustrata nella Figura 13. Con i diversi colori sono evidenziati i valori della codifica della scala Beaufort, illustrata nella Tabella 4.

Tabella 4.: Scala Beaufort di velocità del vento

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

Tabella 5: Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s il giorno 1/03

Data e ora (UTC)	Teruzzi 1077 mslm (PC)	Varsi 451 mslm (PR)	Febbio 1148 mslm (RE)	Ca' Bortolani 691 mslm (BO)	Madonna dei Fornelli 900 mslm (BO)	Bologna Torre Asinelli (148 mslm (BO)	Granarolo Faentino (15 mslm (RA)	Badia Tedalda 850 mslm (AR)	Cesena urbana 77 mslm (FC)	Martorano 25 mslm (FC)	Pennabilli 629 mslm (RN)	Rimini urbana 16 mslm (RN)
01/03 00:00	9,1	4,2	11,5	8,9	17,3	9,4	4,5	9,1	5,9	5,7		8,8
01/03 01:00	5,8	6,2	11,4	12,3	19,8	8,2	3,8	10,4	5,3	3,9		7,6
01/03 02:00	8,6	5	10,8	13	18,5	9,7	3,5	9,5	5,8	4,6		8,1
01/03 03:00	2,3	4,6	6,7	8,6	17,2	9,5	4,3	9,2	4,7	3,9		9,4
01/03 04:00	1,7	4,8	6,5	6,6	18	8,8	5,9	10,9	5,3	2,3		8,4
01/03 05:00	2,5	3,8	1,9	4,8	12,3	9,7	4,7	11	3,7	3,4		9,3
01/03 06:00	1,7	2,4	2,4	5,1	13,4	10,2	4,9	9,8	3,9	2,9		8,8
01/03 07:00	1,8	2,5	2,5	4,4	13	9,4	6	10,5	3,9	3,2		7,6
01/03 08:00	2,7	2,6	4,7	5	13,6	7,8	5,8	10,5	5,9	5,4		6,4
01/03 09:00	2,3	2,9	3	4,8	17,6	5,8	5,8	13,3	5,5	4,6		9,6
01/03 10:00	3,6	2,6	4,2	4,3	17,4	5,1	4,9	9,9	4,4	4,3		10,3
01/03 11:00	2,4	1,5	3,3	4,4	15,4	5,5	5,4	11,5	4	3,4		11,2
01/03 12:00	5,2	1,8	3,6	5,5	14,8	7,2	6,2	12,3	3,2	3		12,2
01/03 13:00	4,5	2,4	5,8	4,1	13,9	7,8	6,7	10,3	6,3	5,5		11,4
01/03 14:00	5,2	1,9	9,6	3,4	14,7	6,6	6,9	12,4	6,6	6		9,8
01/03 15:00	6,3	2,5	8,5	3,4	13,4	5,5	5,3	12,3	7,1	5,8		6,2
01/03 16:00	7,6	3,7	11,8	3,7	14	6,8	4,1	8,8	7,1	6		6,5
01/03 17:00	11	1,3	13,5	4,2	13,4	7,3	4,4	6,4	4	2,9		5,1
01/03 18:00	12	3,3	13,4	4,2	12,8	6,3	3,4	6,5	5,7	4,6		2,5
01/03 19:00	11,2	8,5	16,8	2,8	15,9	4,6	3	8,5	6,7	4,3	13,5	2,7
01/03 20:00	12	10,1	18,6	3,5	17,5	3,4	2,5	9,6	4	3,1	19	4,6
01/03 21:00	9,3	10,9	11,4	4	18,2	2,8	1,8	8,6	2,8	2	15	3,8
01/03 22:00	8,6	5,1	22	3,8	15,9	4,2	3,1	9,5	3,1	3,1	15,3	2,1
01/03 23:00	7,4	6	13,1	4,2	16,2	7,3	3,1	10,8	5,3	2,9	20,2	2,5

Tabella 6: Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s i giorni 2/03 e 03/03

Data e ora (UTC)	Teruzzi 1077 mslm (PC)	Varsi 451 mslm (PR)	Febbio 1148 mslm (RE)	Ca' Bortolani 691 mslm (BO)	Madonna dei Fornelli 900 mslm (BO)	Bologna Torre Asinelli (148 mslm (BO)	Granarolo Faentino (15 mslm (RA)	Badia Tedalda 850 mslm (AR)	Cesena urbana 77 mslm (FC)	Martorano 25 mslm (FC)	Pennabilli 629 mslm (RN)	Rimini urbana 16 mslm (RN)
02/03 00:00	7,5	2,5	16,5	3,6	17,9	6,1	2,9	9,8	5	4,6	22,9	2,4
02/03 01:00	6,4	3,6	16,4	3,4	16,1	8,9	1,8	8,9	4,5	3,5	13,8	2,8
02/03 02:00	10,5	6	16,4	8,2	15,7	8,5	2,6	9,4	4,3	3,3	19,3	2,9
02/03 03:00	9,5	5,9	16,4	9,2	16,3	5,4	2,8	8,8	3,5	3,5	16,8	6,5
02/03 04:00	9,2	8,9	14,3	7,5	14,7	5,9	3,8	7,8	4,2	3,3	16,4	4,2
02/03 05:00	14,3	10,7	12,2	11,1	15,6	4,9	4,7	9	5,3	3,3	22,1	2,3
02/03 06:00	12,3	13,1	16,2	11,4	16,5	2,8	3	9,4	6,4	4,9	18,1	3,4
02/03 07:00	15,2	14,1	17,7	13,5	15,3	6,3	4	11,5	7,9	4,4	15	3,4
02/03 08:00	16,5	16,4	14,7	13,4	16,9	6,9	3,4	10,7	10,1	6	19,8	4,9
02/03 09:00	17,9	11,6	12,5	12	16	7,6	4,2	11,3	9,6	4,9	18,5	10,3
02/03 10:00	19,6	8,6	14,4	12,3	21,9	9,7	3,1	9,4	9,7	6,7	14,3	8,5
02/03 11:00	16,6	9,8	12,2	14,1	24,8	14,5	5,5	12,1	9,9	8,1	18,5	9,6
02/03 12:00	16,1	8	14,7	15,4	27,8	16,4	7,1	12,7	11,9	11,6	20,4	10,3
02/03 13:00	22,6	9,2	11,5	14,7	27,5	18	14,1	13,2	19,1	15,9	29,9	15,6
02/03 14:00	17,2	5,4	10,1	14,5	25,9	16,4	17,2	13,4	17,4	17,4	20,2	17,6
02/03 15:00	14,2	4,9	7,8	17,5	27,7	14,7	16	14,4	19,9	15,2	22,2	16,4
02/03 16:00	10,9	4,7	7	18,5	27,1	13,6	11,5	14,8	18,1	14,6	31,8	15,8
02/03 17:00	12,5	18,2	9,5	18,2	28,1	14,6	13,9	15,8	19,6	15,5	35,3	14,9
02/03 18:00	11,3	10,6	10,9	18,9	26,1	17,8	9,4	16,4	17,4	15,3	37,4	14,7
02/03 19:00	9,8	3,9	7,6	18,1	21,7	14	8,5	18	15,4	9	37,8	19
02/03 20:00	9,3	10,7	13,3	11,5	16,8	14,5	6,7	17,6	12,1	12,3	38,5	7,2
02/03 21:00	9,3	9,4	13,1	12,3	20	10,8	7	4,4	12,3	10,8	20,3	14,4
02/03 22:00	7,4	4,1	9,1	10,9	16,1	10,5	4,7	8,2	8,8	5,2	18,5	7,5
02/03 23:00	8,8	4,6	11,1	10,9	20,9	10	7,1	7,2	4,9	4,3	17,9	4,2
03/03 00:00	2,6	4,8	10,7	12,9	23,7	12,1	5,5	6	4,6	3,6	19,1	4,9
03/03 01:00	7,5	4	7,1	14,1	27,2	11,3	10,7	5,3	5,6	4,3	23,8	9,6
03/03 02:00	8,7	3,6	14,4	14,4	23,6	10,5	11,3	6,3	12,3	5,2	28,1	4,8
03/03 03:00	7,2	6,1	11,4	10,2	18,9	11,2	14,9	9,1	12	7,2	26	9,8
03/03 04:00	10,6	3,5	9,1	13,3	17,9	8,2	7,6	6,3	6,8	5,8	19,1	9,5
03/03 05:00	6,4	5	10,4	14	16,4	6,5	4	7,9	3,9	3,3	17,9	4,8
03/03 06:00	8	5,3	3,8	12,3	18,9	4,3	2,6	5	8,3	8,2	21,5	7,7
03/03 07:00	8,7	3,9	1,8	8,9	18,9	5,2	2,9	6,9	4	5,7	20,2	3,5
03/03 08:00	9	4	1,9	5,7	13	7,4	5,6	7,9	4,6	5,2	19,2	5,4
03/03 09:00	8,2	2,6	6,9	8	9,6	8,8	6,9	9,2	5,5	4,9	14,3	7,2
03/03 10:00	7,1	2,9	6,6	9,9	7,3	8,9	6	8	4,5	4,1	12,8	7,9
03/03 11:00	6,4	3,1	7,7	9,1	9,1	8,3	6,6	7,9	6,7	5,5	17,5	8,1

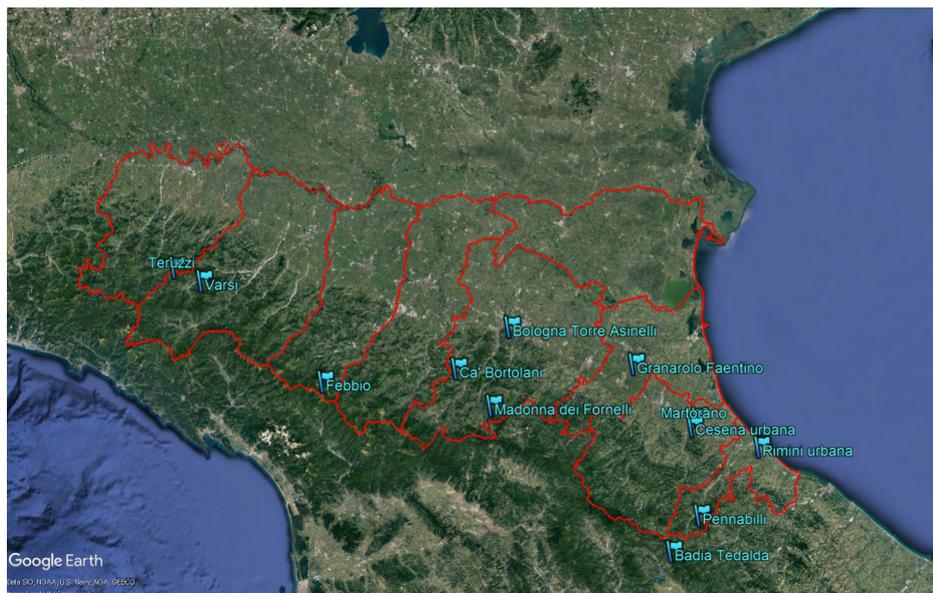


Figura 13: Stazioni anemometriche che hanno misurato valori superiori a 17.2 m/s durante l'evento.

Dai dati sopra riportati emerge che la ventilazione durante l'evento è stata sostenuta, raggiungendo valori superiori ai livelli di allerta soprattutto sul crinale del settore centro-orientale della regione. In pianura si sono avuti comunque superamenti del valore di burrasca moderata (17.2 m/s) in provincia di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini. Sui rilievi è da segnalare la stazione di Pennabilli (RN, 629 m.s.l.m.), con un vento massimo registrato superiore a 30 m/s per diverse ore e un picco pari a 38.5 m/s (138.6 km/h) alle 20 UTC del 2 marzo, e la stazione di Madonna dei Fornelli (BO, 900 m.s.l.m.) con valori di picco di 28.1 m/s (101.16 km/h) alle 17 UTC del 2 marzo.

I profili verticali di vento, ottenuti tramite tecnica VAD dal radar di San Pietro Capofiume, hanno evidenziato tra i 1000 m e i 2000 m valori dell'ordine dei 50-55 nodi (circa 90-100 km/h) tra le 12 e le 17 UTC del 2 marzo, giornata per la quale è stata emessa anche un'allerta per vento sulla pianura romagnola e sulle aree dei rilievi. La Figura 13 evidenzia come la ventilazione sia stata più sostenuta sul settore centro-orientale della regione.

I venti al suolo prevalenti tra le 8 UTC e le 20 UTC del 2/3 sono stati meridionali per la zona di San Pietro Capofiume e da est (in rotazione da sud-ovest con la quota) per quella di Gattatico.

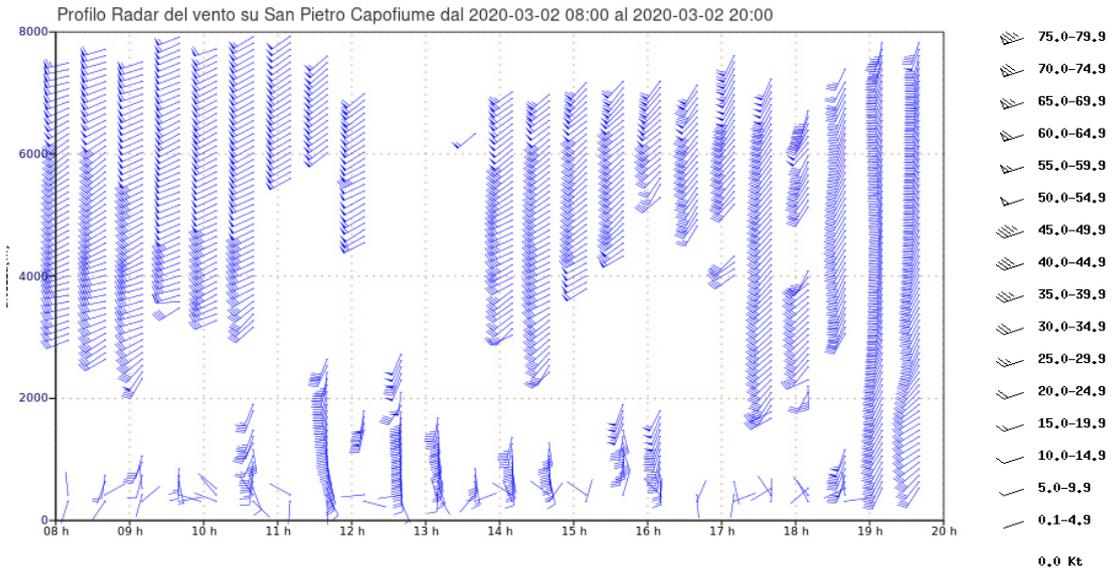


Figura 14: Profili verticali di vento, ottenuti tramite tecnica VAD, del radar di San Pietro Capofiume del 02/03/2020 dalle 8 alle 20 UTC.

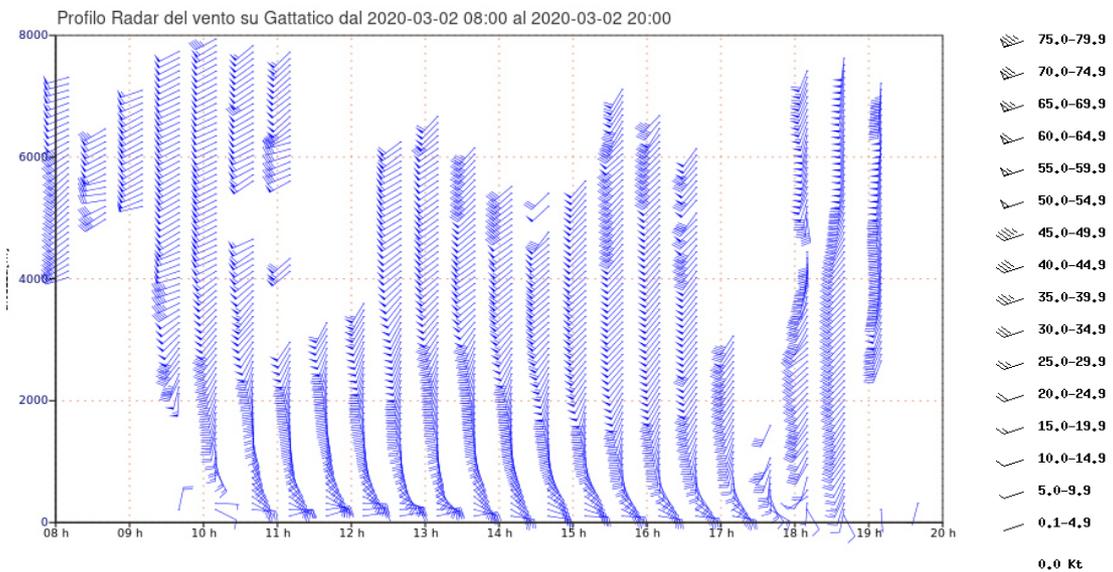


Figura 15: Profili verticali di vento, ottenuti tramite tecnica VAD, del radar di San Pietro Gattatico del 02/03/2020 dalle 8 alle 20 UTC.

Le forti raffiche hanno portato danni nel Riminese, le foto riportate in Figura 16 documentano la caduta di alcuni alberi a Corpòlò, San Paolo (frazioni di Rimini) e Villa Verucchio (RN).



Figura 16: Albero caduto a Corpòlò (in alto a sinistra), San Paolo (in alto a destra), e Villa Verucchio (in basso). Fonte: Centro Meteo Emilia Romagna

2.5. Analisi della neve

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni in prevalenza piovose, con un intervallo di neve sull'Appennino durante la giornata del 3 marzo. Dai profili verticali di riflettività (Figura 17) si osserva un abbassamento della 'bright band' (intervallo di scioglimento della precipitazione corrispondente a un picco di riflettività) in corso d'evento, che il giorno 3 marzo indica la presenza neve sui rilievi al mattino a quote superiori a circa 1000 m.

Anche le cross-sections del modello COSMO a 5 km lungo la linea Piacenza-Rimini (Figura 18), mostrano un abbassamento della quota neve tra l'1 ed il 3 marzo. Analizzando nel dettaglio è possibile notare un temporaneo innalzamento, verificatosi tra l'1 ed il 2 marzo, e un consistente abbassamento di circa 1000 m nel settore occidentale tra il 2 ed il 3 marzo, che ha portato la quota neve fino ad una quota al suolo di circa 1000 m.

I nivometri della rete regionale mostrano in alcune stazioni un incremento dello spessore del manto nevoso a partire dalla sera del 2 marzo fino al mattino del 3, che ha raggiunto il valore massimo di 15 cm nella stazione di Passo delle Radici (LU), sul bacino del Secchia (Figura 20).

I dati registrati nei campi di rilevamento dal Servizio Meteomont dell'Arma dei Carabinieri, riportati in Figura 21, mostrano piccoli spessori di neve caduta al suolo tra le ore 14 del 2 e le ore 14 del 3 marzo, tutti riferiti a punti di misura a quote superiori ai 1000 m. Il valore massimo rilevato è di 12 cm nella stazione di Corniglio (PR), sul bacino del Parma.

Anche i rilievi a bassa quota effettuati dall'arma dei Carabinieri, riportati in Tabella 7, mostrano il giorno 3 marzo un incremento, seppur debole, dello spessore del manto nevoso, per i punti di rilevamento a quote superiori a 1000 m.

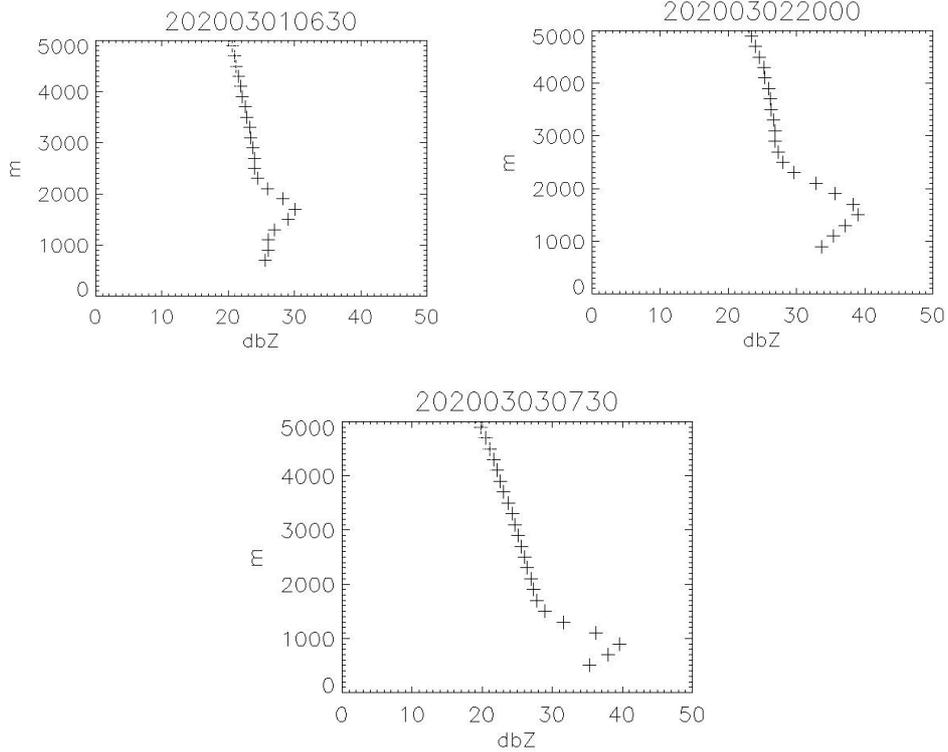


Figura 17: Profili di riflettività verticale stimati per il radar di San Pietro Capofiume il 01/03/2020 alle 06:30 UTC, il 02/03/2020 alle 20:00 UTC e il 03/03/2020 alle 07:30 UTC.

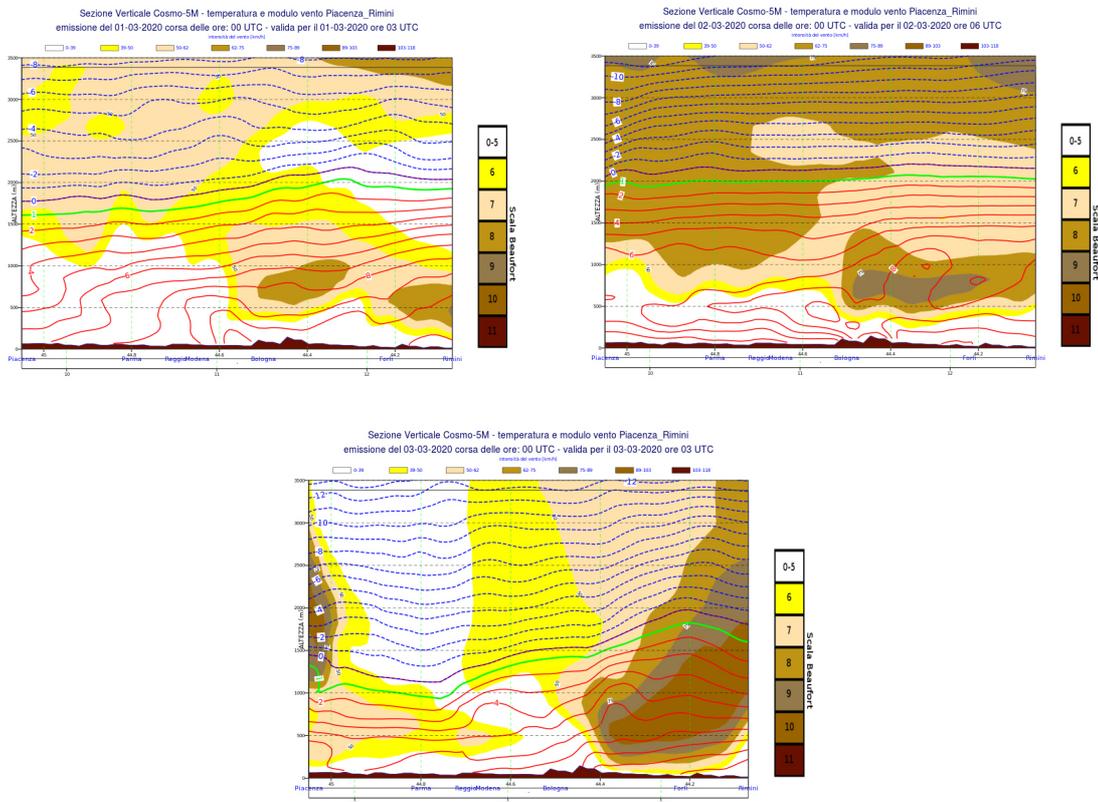
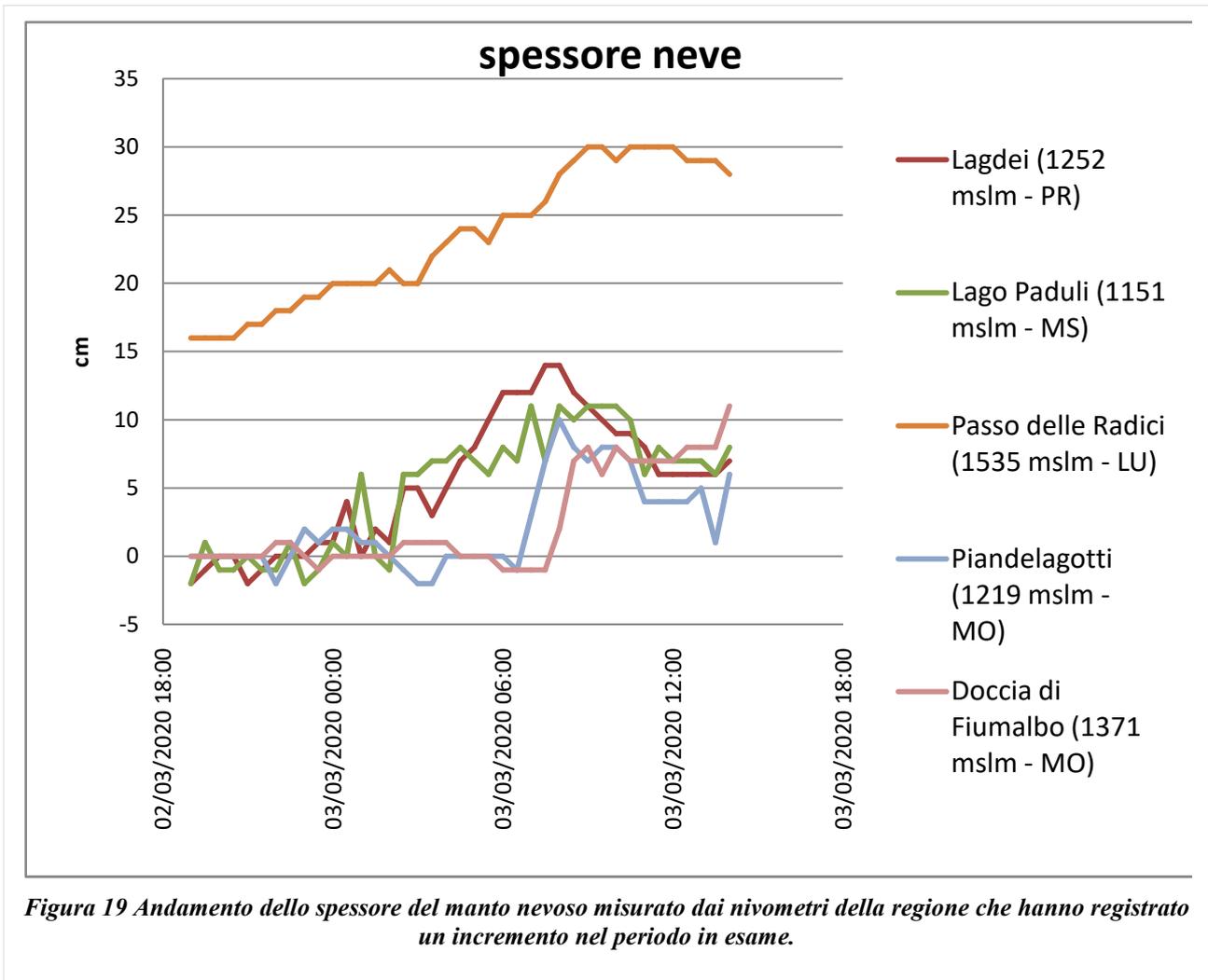


Figura 18: Sezioni verticali tra Piacenza e Rimini, dal modello COSMO a 5km, di temperatura e velocità del vento del 01/03/202, del 02/03/2020 e del 03/03/2020 alle 03 UTC.



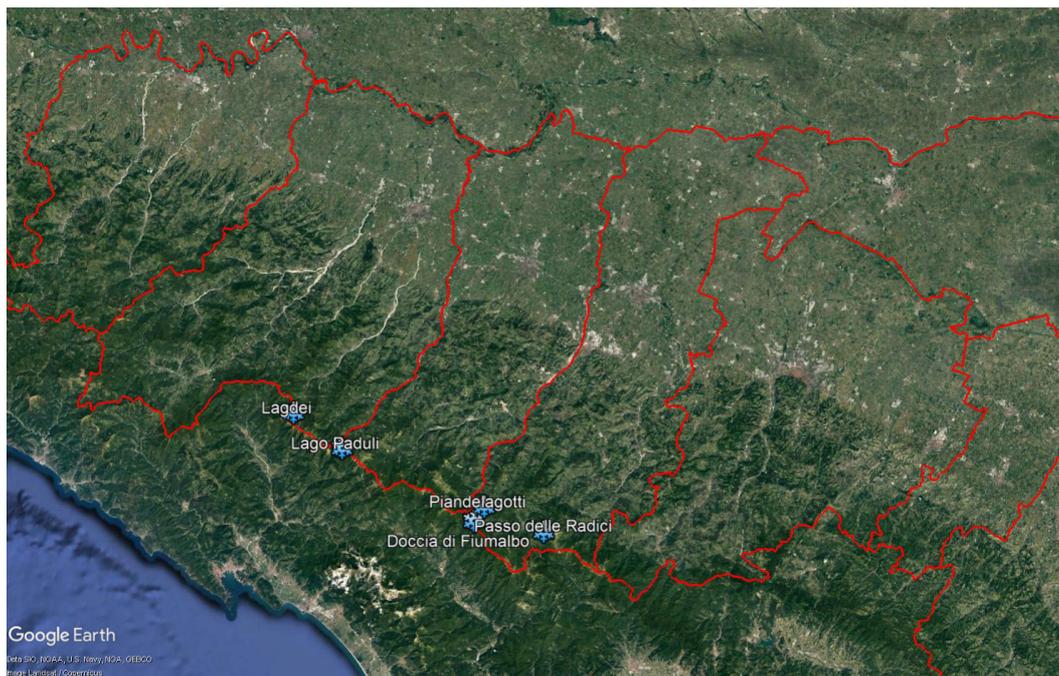


Figura 20: Nivometri che hanno registrato un incremento dello spessore del manto durante l'evento.

SETTORE APPENNINO EMILIANO ROMAGNOLO

BOLLETTINO VALANGHE - EMESSO ALLE ORE 14:00 del 03/03/2020

a cura del **Servizio METEOMONT dell'ARMA dei CARABINIERI**
in collaborazione con il Servizio Meteo dell'Aeronautica Militare

Parametri meteonivometrici registrati presso i campi di rilevamento il 03/03/2020

Località*	Comune	Quota (Mslm)	Altezza neve (in cm)	Neve caduta nelle 24 ore (in cm)	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)	Condizioni del tempo
PASSO PENICE	BOBBIO (PC)	1195	6	6	-2	+4	Assenza di precipitazioni
LAGDEI	CORNIGLIO (PR)	1252	12	12	-2	+3	Nevicata debole continua
PASSO PRADARENA	LIGONCHIO (RE)	1585	4	4	N.P.	N.P.	Pioggia o pioviggine e neve moderati o forti
MONTE CUSNA	VILLA MINOZZO (RE)	1155	3	3	N.P.	N.P.	Pioggia o pioviggine e neve moderati o forti
PIAN CAVALLARO	RIOLUNATO (MO)	1840	13	7	N.P.	N.P.	Nevicata moderata
LAGO DELLA NINFA	SESTOLA (MO)	1550	5	5	N.P.	N.P.	Nevicata forte
FANGACCI - MONTE FALCO	SANTA SOFIA (FC)	1450	16	4	-3	+3	Assenza di precipitazioni
MONTE FUMAILO	VERGHERETO (FC)	1380	0	Tracce di neve	-1	+1	Nebbia con cielo non visibile

(*) Rilevi fuori campo.

Figura 21: Bollettino valanghe emesso dall'Arma dei Carabinieri per il settore Appennino Emiliano Romagnolo nella giornata del 3 marzo 2020.

Tabella 7: Rilievi di neve dell'Arma dei Carabinieri del giorno 3/3/2020

Comune	Bacino	Prov	Ora	Quota mslm	Altezza neve fresca in cm
Santa Sofia	Ronco	FC	13:04	1.254	1
Santa Sofia	Ronco	FC	11:36	1.302	1
Santa Sofia	Ronco	FC	09:04	1.264	0
Santa Sofia	Ronco	FC	08:48	1.516	4
Frassinoro	Secchia	MO	15:31	1.479	5
Frassinoro	Secchia	MO	15:04	1.205	4
Sestola	Panaro	MO	09:56	1.399	3
Monchio Delle Corti	Enza	MO	09:10	1.178	2
Bobbio	Trebbia	MO	09:17	1.273	7
Ventasso	Secchia	RE	12:17	994	2
Villa Minozzo	Secchia	RE	10:28	1.062	3

Anche la documentazione fotografica riportata nella Figura 22 e nella Figura 23 mostra le nevicate del 3 marzo in diverse località del modenese, a quote superiori ai 1400 m.

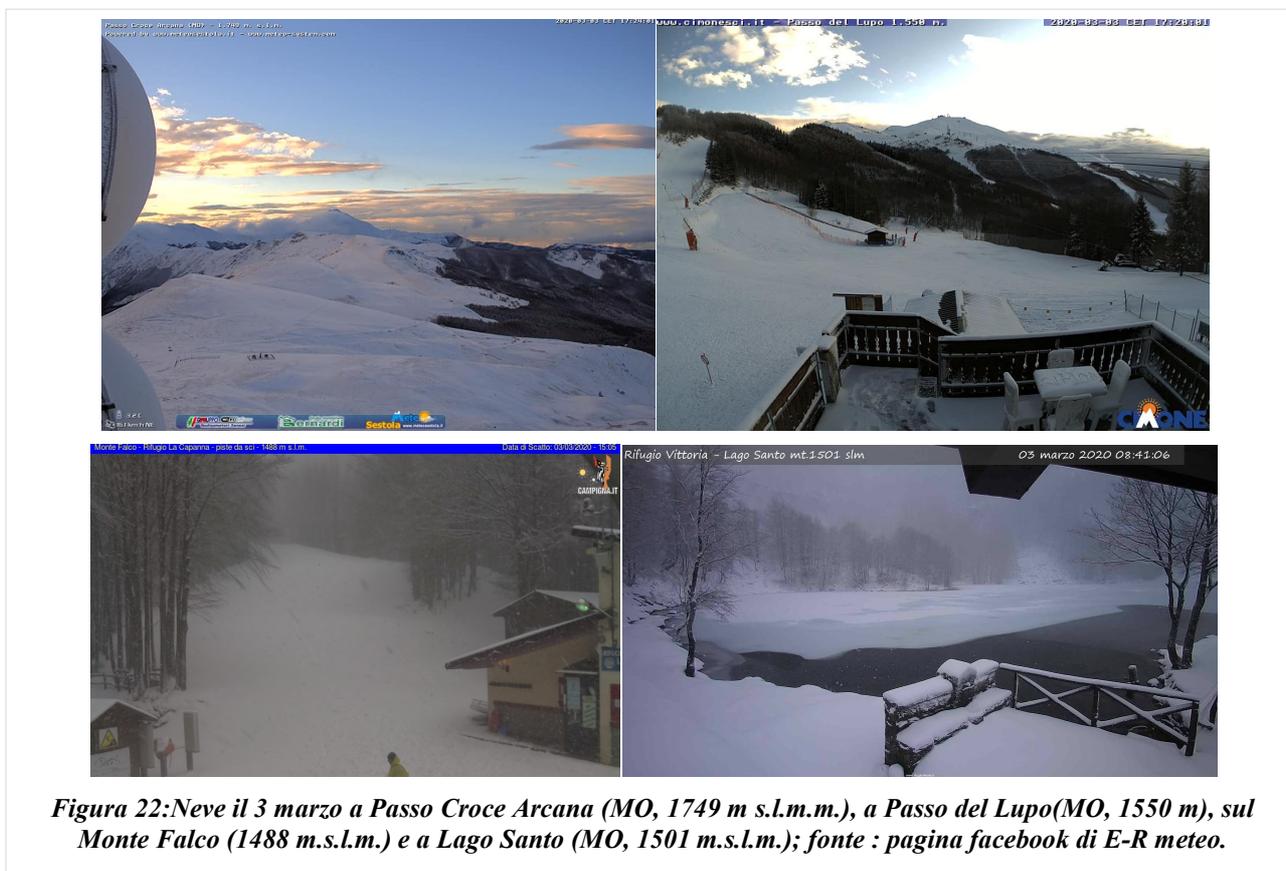


Figura 22: Neve il 3 marzo a Passo Croce Arcana (MO, 1749 m s.l.m.), a Passo del Lupo (MO, 1550 m), sul Monte Falco (1488 m.s.l.m.) e a Lago Santo (MO, 1501 m.s.l.m.); fonte : pagina facebook di E-R meteo.



Figura 23: Neve il 3 marzo a Frassinoro (MO) (fonte: Gazzetta di Modena) e neve sull'Appennino Reggiano (fotogramma da video di ReggioOnline).

3. Le piene sui fiumi regionali

Le precipitazioni intense e persistenti dall'1 al 3 marzo, descritte nei precedenti paragrafi, hanno generato piene per lo più ordinarie su tutti i corsi d'acqua appenninici, caratterizzati all'inizio dell'evento da un regime di magra dovuto alla sostanziale assenza di precipitazioni dei mesi di gennaio e febbraio. In queste condizioni iniziali, la sequenza di due impulsi di precipitazione successivi ha fatto sì che il primo generasse la saturazione iniziale dei suoli con onde di piena di modesta entità, ed il successivo impulso, di pioggia totalmente efficace, generasse più rapidi e significativi incrementi dei livelli idrometrici sull'esaurimento delle onde di piena precedenti.

Come è possibile osservare nella Figura 24, che riporta la pioggia cumulata dell'evento sui bacini idrografici della Regione Emilia-Romagna, le piogge più significative in termini di intensità e cumulata, maggiori di 70 mm/48 ore sulla maggior parte del territorio montano, con punte oltre i 150 mm sul crinale, si sono registrate su Enza e Reno, bacini sui quali i livelli idrometrici hanno superato le soglie 2 in più sezioni dei tratti montani, nei successivi paragrafi saranno descritte nel dettaglio le piene su questi due corsi d'acqua.

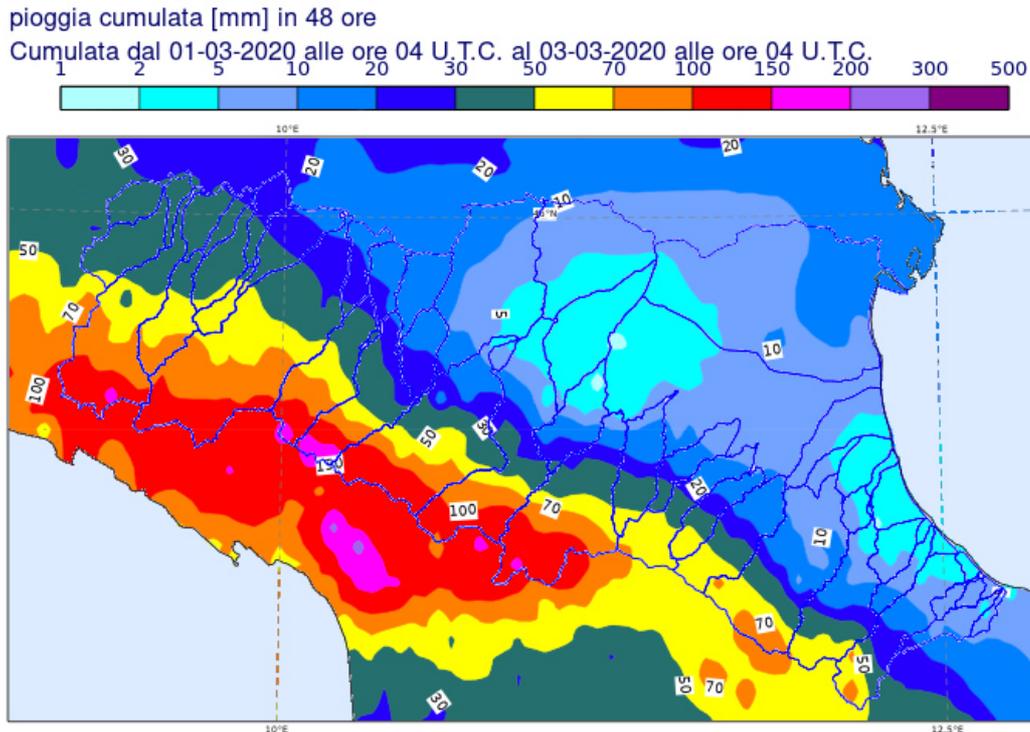
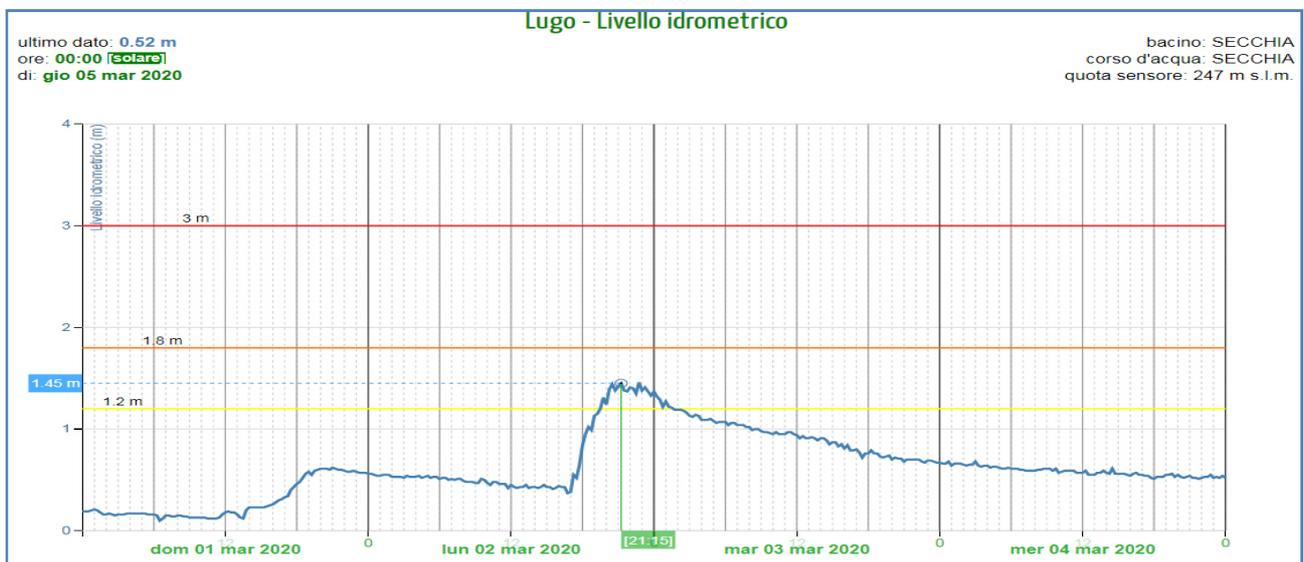


Figura 24: Precipitazione cumulata nelle 48 ore centrali dell'evento sui bacini idrografici dell'Emilia-Romagna

Sui fiumi Trebbia, Nure, Taro, Parma, Panaro, Idice, Senio, Lamone, Montone, Ronco, Savio e Marecchia i livelli idrometrici al colmo di piena hanno superato la soglia 1 in più sezioni dei tratti montano, laminandosi rapidamente nella propagazione verso valle.

Sul fiume Secchia i livelli hanno superato la soglia 1 nel tratto montano, sfiorando la soglia 2 nelle sole sezioni di Ponte Alto e Ponte Bacchello (vedi Figura 25), per effetto del rallentamento della corrente nel passaggio al tratto arginato, amplificato dall'effetto di parziale laminazione dovuto alla cassa di espansione in linea a Rubiera. A valle di Ponte Bacchello la piena si è rapidamente laminata con livelli al colmo inferiori alla soglia 2 fino a Pioppa, inferiori alla soglia 1 a Concordia.

Sul fiume Santerno i livelli al colmo hanno toccato la soglia 2 lungo tutto il corso d'acqua, più marcatamente nelle ultime sezioni di valle, per effetto della sovrapposizione delle due onde di piena consecutive (vedi Figura 26).



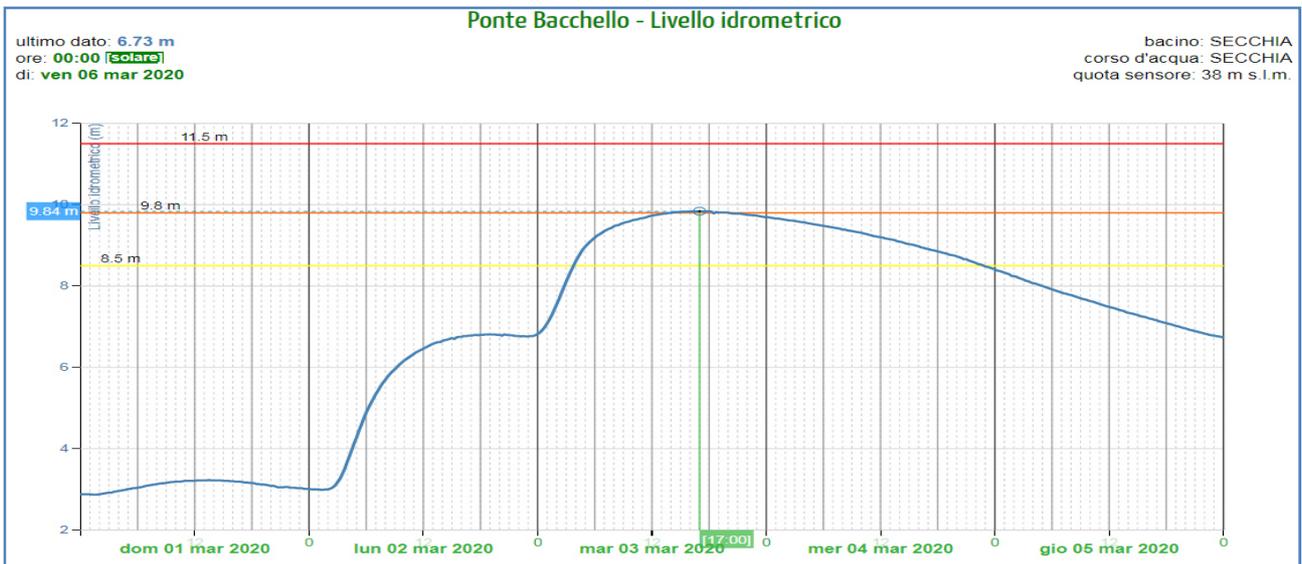
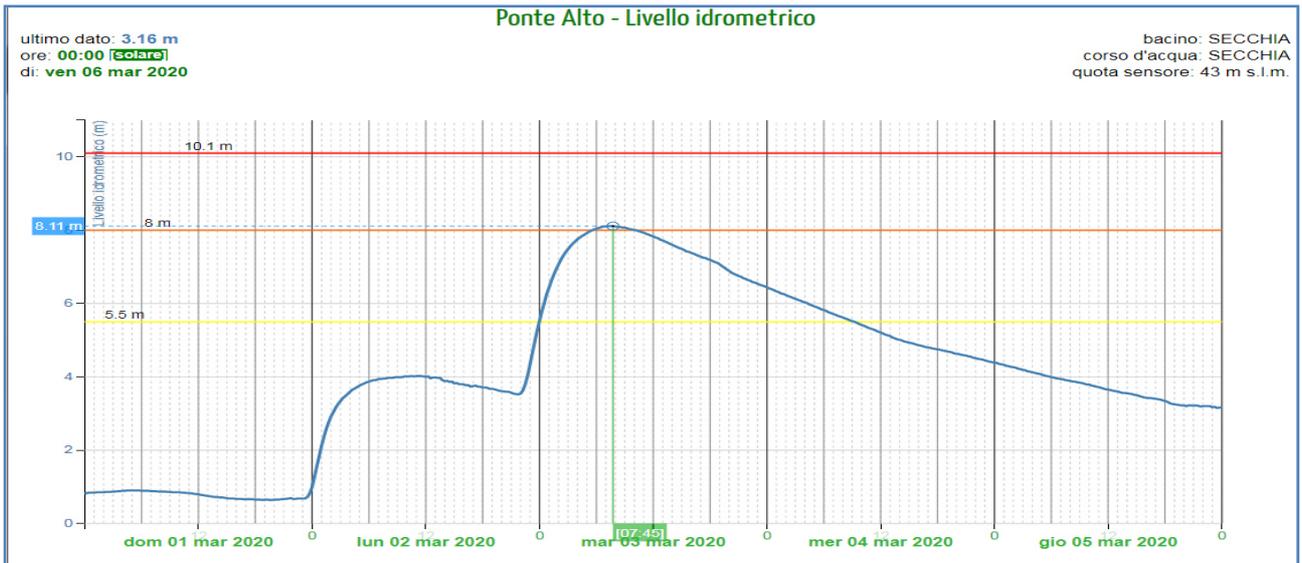
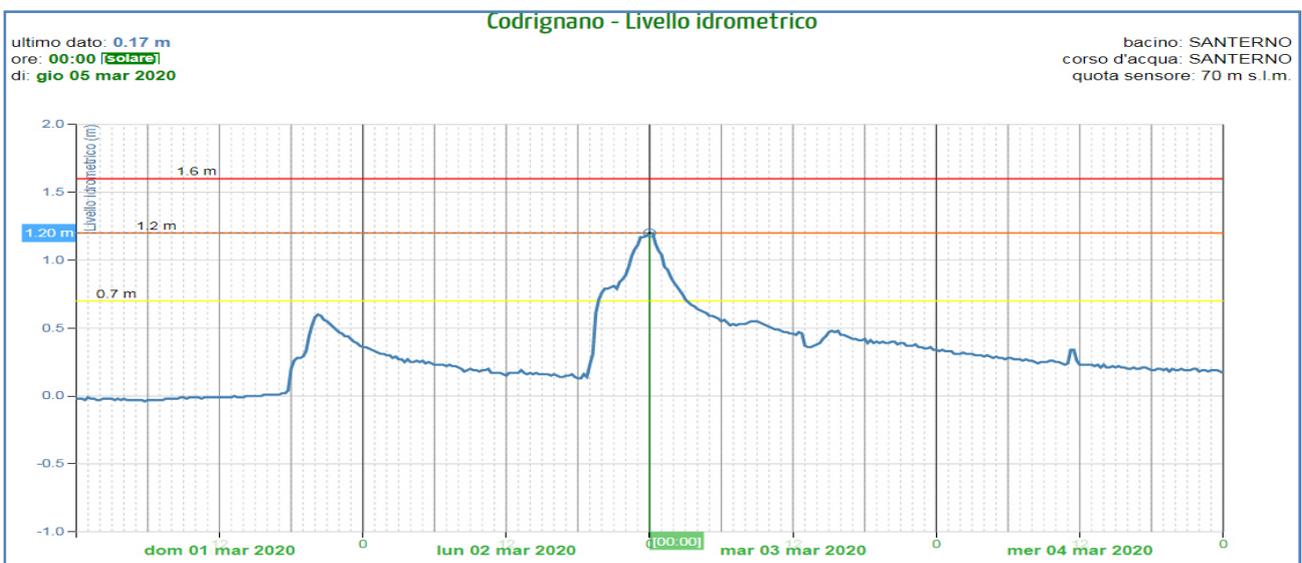


Figura 25: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Secchia da monte a valle (dati non validati)



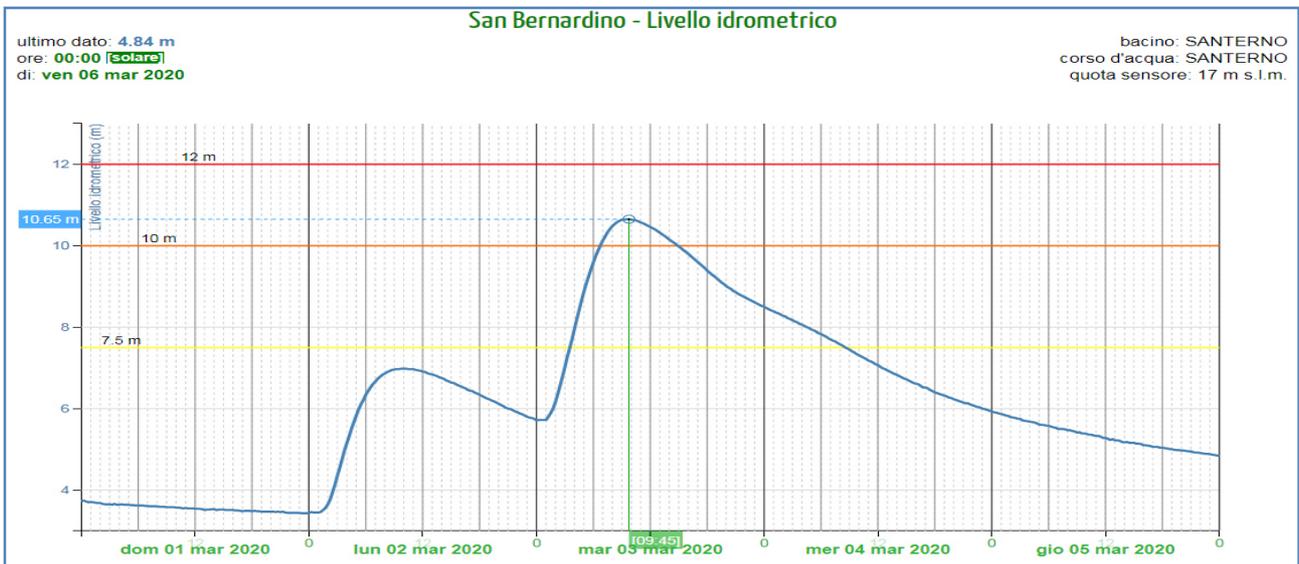
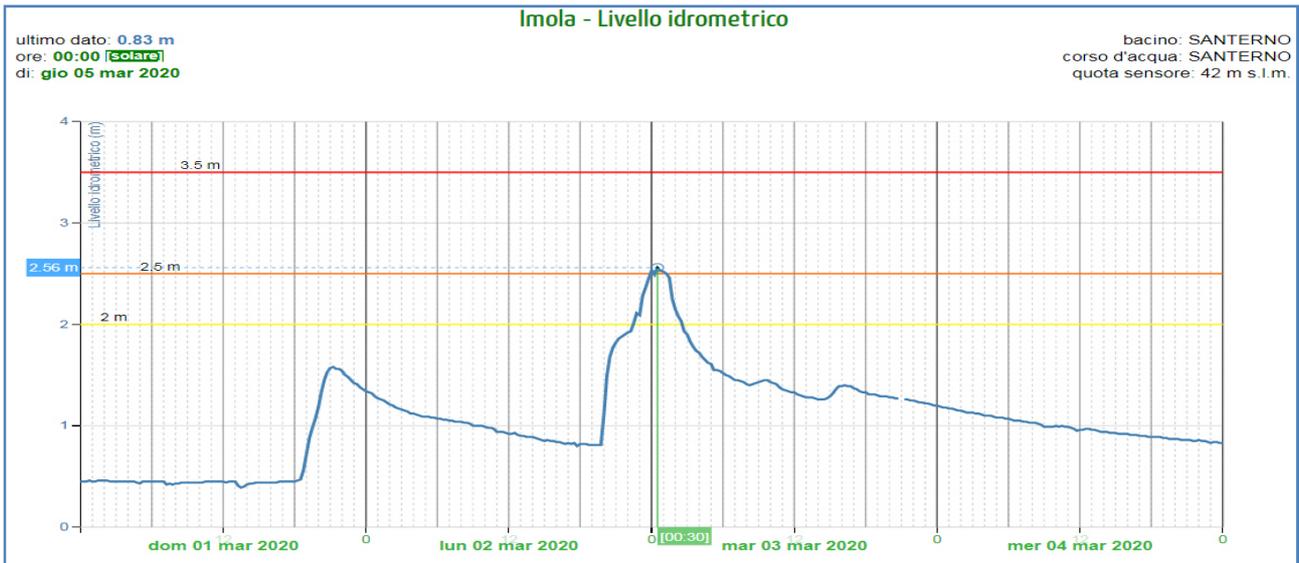


Figura 26: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Santerno da monte verso valle (dati non validati)

3.1. La piena del fiume Enza

Come è possibile osservare nella Figura 27, sul bacino del fiume Enza l'andamento della precipitazione è stato caratterizzato da un primo impulso il giorno 1 marzo con intensità più deboli, che ha saturato i suoli, cui è seguito un secondo impulso il 2 marzo, più forte in intensità e cumulata, di pioggia totalmente efficace ai fini dei deflussi, esauritosi con precipitazioni residue nelle prime ore del 3 marzo, per un totale nei tre giorni di 305,6 mm a Lago Ballano, 229,6 mm a Succiso e 209,6 mm a Lago Paduli. Questa sequenza ravvicinata di impulsi di precipitazione, concentrati sul crinale a meno di 6 ore di distanza, ha generato una prima onda di piena il giorno 1 marzo, con valori al colmo intorno alla soglia 1 nelle sezioni montane, sul cui esaurimento si sono innestati i nuovi, più rapidi, incrementi dei livelli idrometrici a partire dal pomeriggio del 2 marzo.

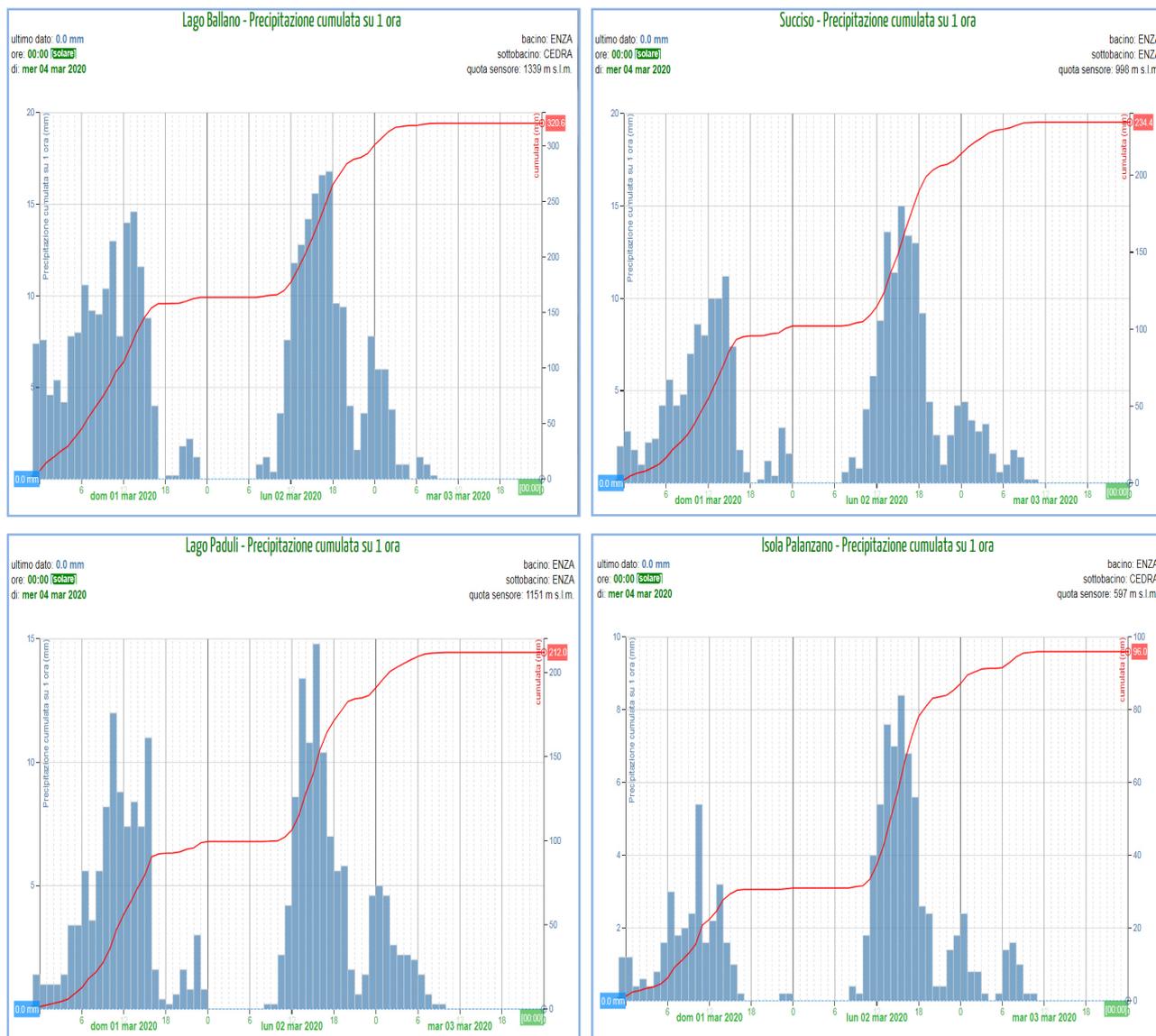


Figura 27: Andamento della pioggia oraria e cumulata nelle stazioni più significative del bacino dell'Enza (dati non validati)

I livelli al colmo raggiunti hanno superato la soglia 2 nelle sezioni montane (vedi Figura 28) ma, essendo stata la precipitazione meno significativa in intensità e cumulate nella porzione collinare del bacino, l'onda di piena si è rapidamente laminata verso valle, raggiungendo nella sezione di Sorbolo un colmo di piena di 9,63 m alle ore 3:30 del 3 marzo, inferiore alla soglia 2.

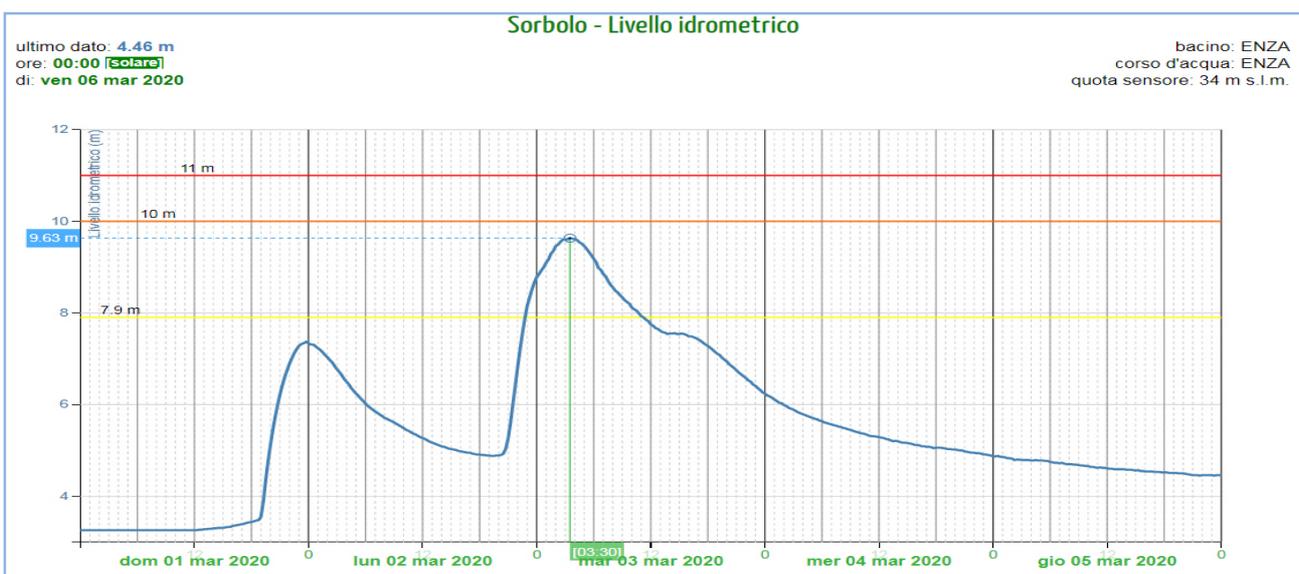
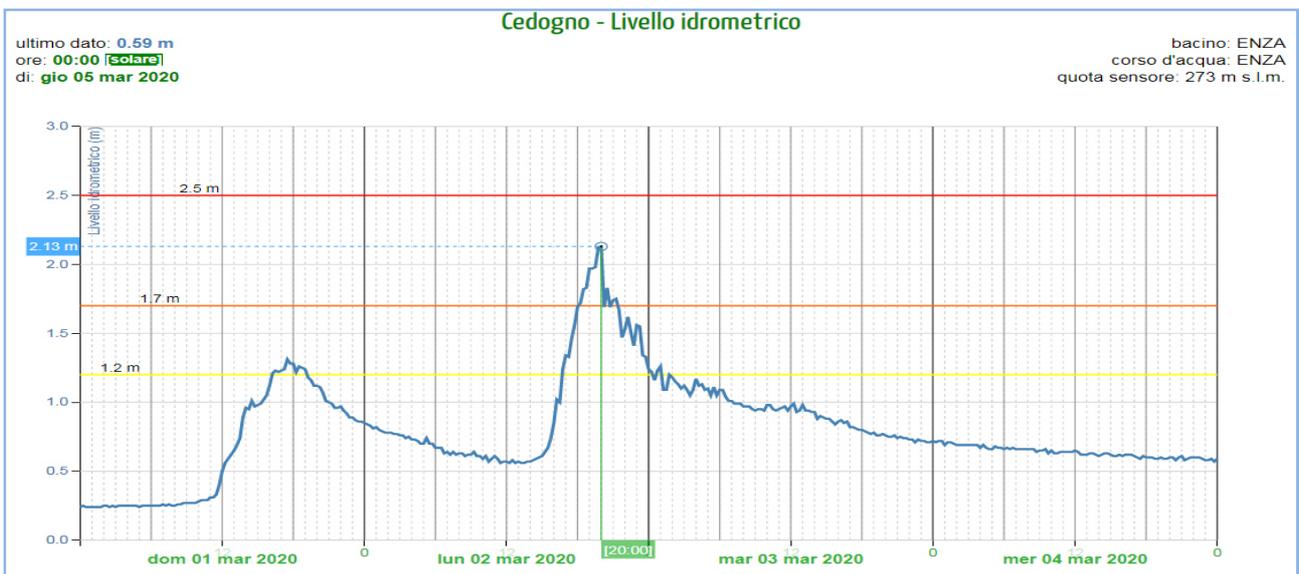
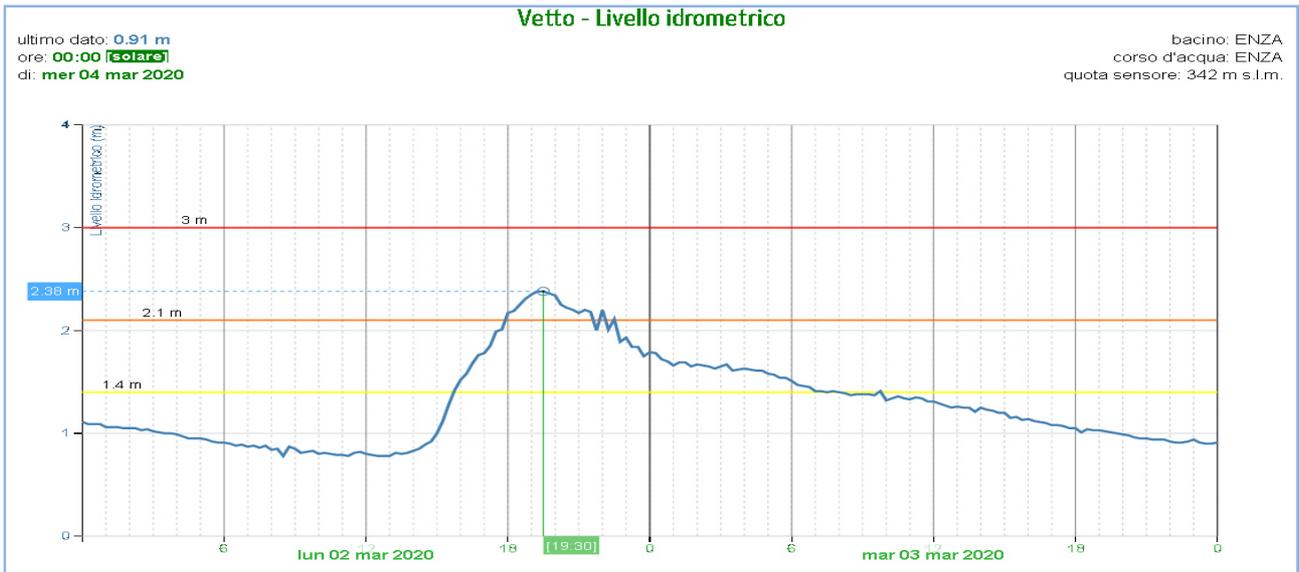


Figura 28: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Enza da monte verso valle (dati non validati)

Nella Tabella 8 è riportata una sintesi della piena dell'Enza, con l'indicazione delle punte massime raggiunte nelle sezioni montane e vallive dell'asta principale, insieme ad alcune stime sui tempi di propagazione dell'onda.

Tabella 8: Sintesi dei colmi di piena sul fiume Enza il 2-3 marzo (in rosso i livelli superiori alla soglia 2)

arpae		Struttura Idro-Meteo-Clima CENTRO FUNZIONALE EMILIA-ROMAGNA		BACINO ENZA TABELLA delle PUNTE MASSIME				
agenzia prevenzione ambiente energia emilia-romagna				PIENA dei gg. 2-3-4 marzo 2020				
Fiume ENZA								
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi	
	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	2,46	2	19:20	-	00:00
confluenza Tassobbio	5,4	33,0						
CEDOGNO	3,8	36,8	1,70	2,13	2	20:00	00:40	00:40
GUARDASONE			0,80	0,44	2	21:40	01:40	02:20
CASSE DI ESP. ENZA	23,9	60,7	2,40	2,15	2	22:30	00:50	03:10
SORBOLO	16,9	77,6	10,00	9,63	3	03:30	05:00	08:10
sbocco in Po	19,6	97,2						
Torrente CEDRA								
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi	
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.
origine	0,0	0,0						
SELVANIZZA	17,7	17,7	3,00	3,55	2	18:15	-	00:00
sbocco in Enza	0,4	18,1						
Torrente LONZA								
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi	
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.
origine	0,0	0,0						
LONZA	11,7	11,7	1,80	0,37	2	19:00	-	00:00
sbocco in Enza	1,34	13,0						
Torrente TASSOBBIO								
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi	
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.
origine	0,0	0,0						
COMPIANO	17,3	17,3	2,00	0,83	2	23:30	-	00:00
sbocco in Enza	0,8	18,1						

La rapidità della propagazione della piena ed i modesti livelli al colmo raggiunti soprattutto nel tratto vallivo, non hanno causato effetti significativi o particolari danni sul territorio, né sulle opere idrauliche (le casse di espansione laterale di Montechiarugolo non sono entrate in funzione) né sui corpi arginali nel tratto vallivo.

3.2. La piena del fiume Reno

Anche sul bacino montano del fiume Reno l'evento pluviometrico è stato caratterizzato da due impulsi successivi (vedi Figura 29): il primo il giorno 1 marzo, con cumulate sul crinale intorno ai 50 mm/24 ore e intensità tra 5 e 7 mm/h, il secondo il 2 marzo, con cumulate sul crinale superiori ai 100 mm/24 ore ed intensità massime superiori ai 20 mm/h, per un totale nei tre giorni di 194,8 mm a Montecatino delle Alpi, 183 mm a Pracchia e 176,4 mm a Treppio.

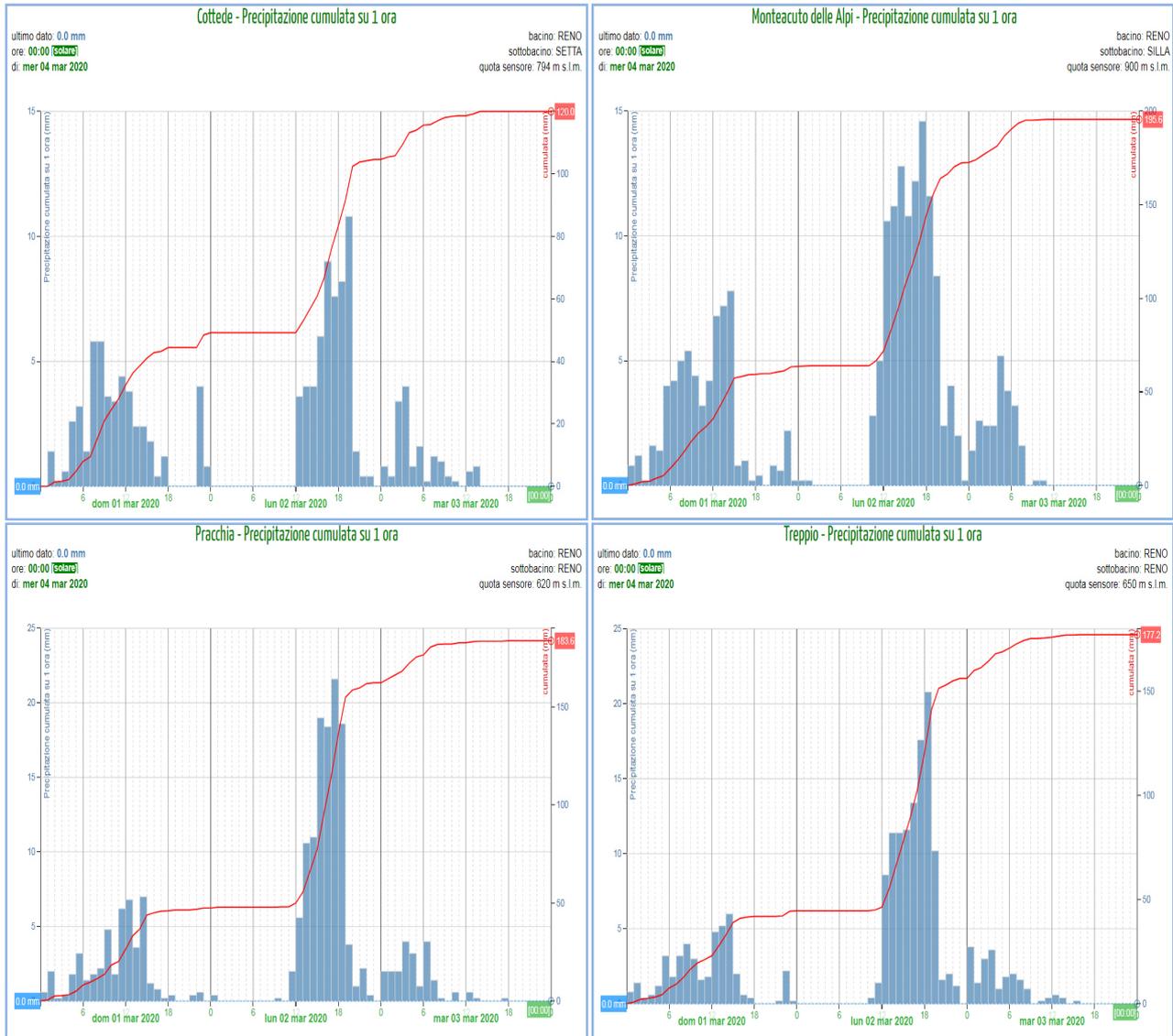


Figura 29: Andamento della pioggia oraria e cumulata nelle stazioni più significative del bacino del Reno (dati non validati)

Il primo impulso di precipitazione ha saturato i suoli, generando un deflusso di morbida nel corso d'acqua sul quale, a partire dalla sera del 2 marzo, si sono registrati rapidi incrementi dei livelli idrometrici a partire dalle sezioni montane del corso d'acqua (vedi Figura 30). Il colmo di piena ha raggiunto 7,8 m nella sezione di Vergato alle ore 21:20 del 2 marzo, e 1,82 m nella sezione di Casalecchio Chiusa alle ore 00:55 del 3 marzo, superiori alle soglie 2.

Nel tratto arginato la piena ha superato la soglia 2 solo nella sezione di Bonconvento, laminandosi progressivamente verso valle (vedi Figura 31).

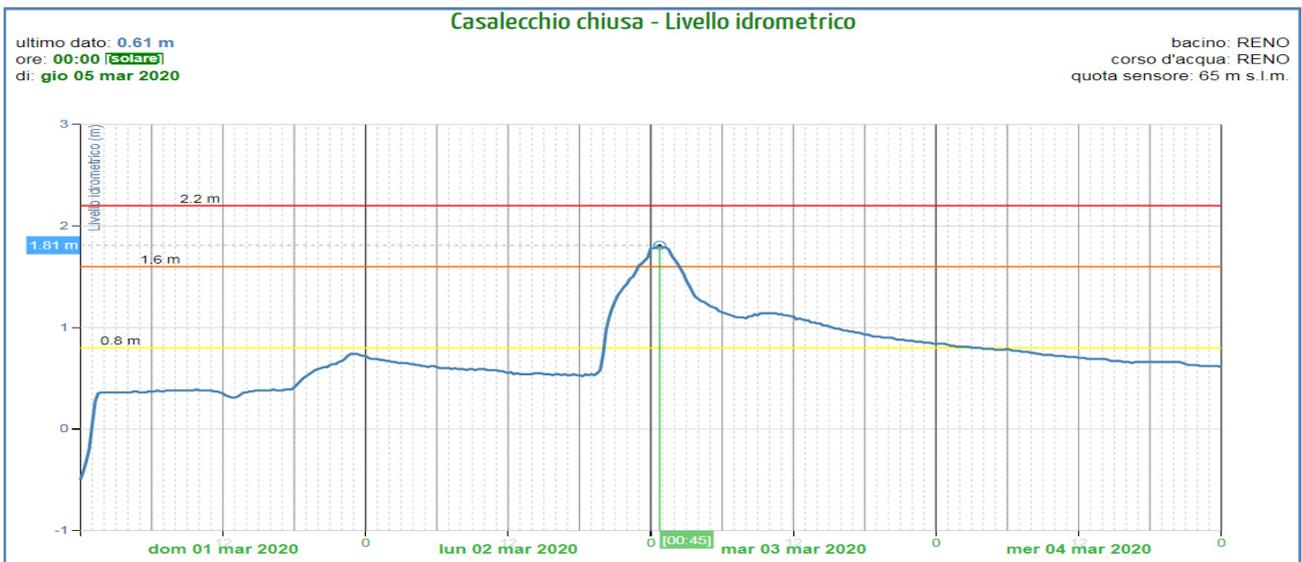
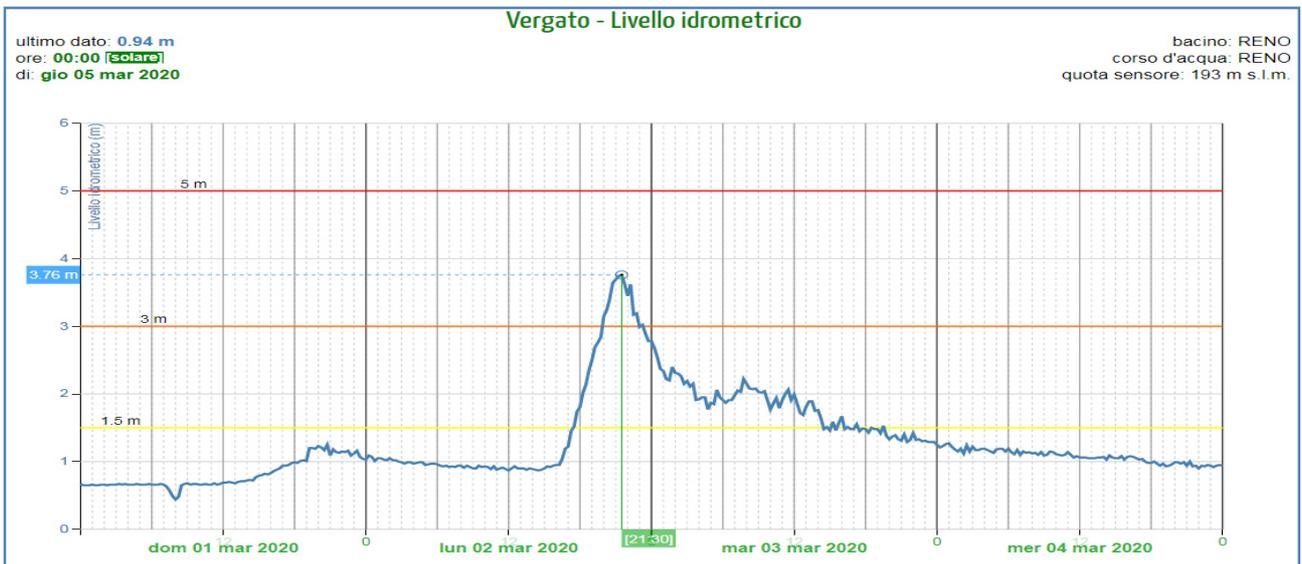
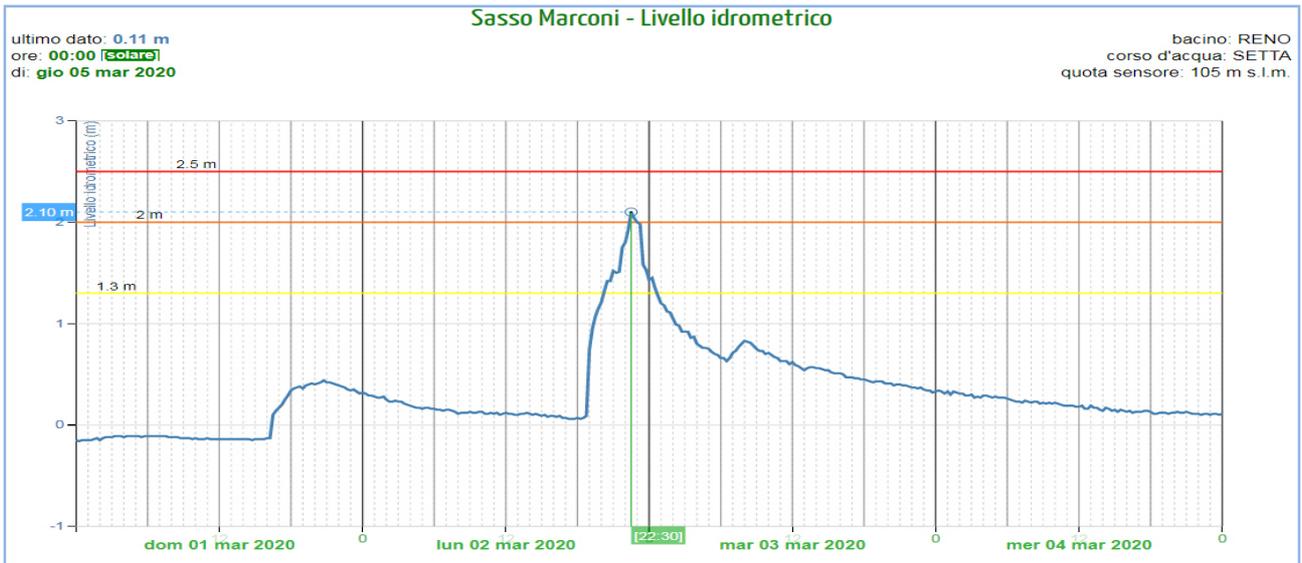


Figura 30: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del tratto montano del Reno da monte verso valle (dati non validati)



Figura 31: Idrogrammi di piena nelle sezioni vallive del fiume Reno da monte verso valle (dati non validati)

Nella

Tabella 9 è riportata una sintesi della piena del Reno, con l'indicazione delle punte massime raggiunte nelle sezioni montane e vallive dell'asta principale, insieme ad alcune stime sui tempi di propagazione dell'onda.

Tabella 9: Sintesi dei colmi di piena sul fiume Reno il 2-3 marzo (in rosso i livelli superiori alla soglia 2)

Denominazione del SENSORE		Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi	
		parziali	progres		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.
Fiume RENO									
origine		0,0	0,0						
PRACCHIA		12,4	12,4	1,30	2,05	2	18:55	-	00:00
PORRETTA		13,5	25,9	11,00	11,73	2	20:05	01:10	01:10
confluenza Silla		3,0	28,9						
VERGATO		17,1	46,0	3,00	3,78	2	21:20	01:15	02:25
PANICO 1 Reno		14,2	60,2	1,40	1,89	2	22:45	01:25	03:50
PANICO 2 canale		0,0	60,2						
confluenza Setta		5,4	65,6						
CASALECCHIO CH.		11,8	77,4	1,60	1,82	3	00:55	01:10	05:00
CASALECCHIO TV.		1,2	78,6	2,30	2,51	3	01:10	00:15	05:15
BONCONVENTO		16,8	95,4	9,50	10,78	3	05:20	04:10	09:25
SOSTEGNO		8,1	103,5	26,50	26,64	3	09:50	04:30	13:55
BAGNETTO		2,4	105,9	25,50	25,11	3	14:10	04:20	18:15
confluenza Samoggia		0,1	106,0						
CENTO		5,1	111,1	7,00	7,01	3	18:00	03:50	22:05
DOSSO		6,5	117,6	10,80	9,61	3	21:30	03:30	25:35
OPERA RENO		2,3	119,9	21,80	21,08	3	23:00	01:30	27:05
GALLO		15,9	135,8	12,00	11,38	4	09:15	10:15	37:20
confluenza Navile		4,0	139,8						
GANDAZZOLO		4,6	144,4	14,80	14,99	4	14:15	05:00	40:35
BECCARA NUOVA		21,3	165,7	11,00	7,33	4	19:30	05:15	45:50
confluenza Idice-Sillaro		2,8	168,5						
BASTIA		0,3	168,8	10,7	6,75	4	20:30	01:00	46:50
confluenza Santerno		6,9	175,7						
confluenza Senio		11,4	187,1						
sbocco in mare		6,3	205,0						
Torrente SILLA									
origine		0,0	0,0						
SILLA		17,0	17,0	1,40	1,40	2	20:05	-	01:10
sbocco in Reno		0,9	17,9						
Torrente SETTA									
origine		0,0	0,0						
confluenza Sambro		26,5	26,5						
SASSO MARCONI		15,0	41,5	2,00	2,12	2	22:50	-	00:00
sbocco in Reno		0,5	42,0						

La piena è transitata lungo tutto il corso d'acqua senza creare effetti al suolo significativi, o particolari danni sul territorio, né sulle opere idrauliche né sui corpi arginali nel tratto vallivo.

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

In occasione dell'evento meteorologico dal giorno 1 al 3 marzo il Centro Funzionale ARPAE-SIMC ha emesso un'allerta gialla per criticità idrogeologica e idraulica sulle zone C, E, G ed H, ed una criticità idraulica gialla (011/2020) sulla zona F già alle ore 12:00 del 1 marzo, per la giornata successiva, quando i modelli meteorologici prevedevano piogge intense concentrate soprattutto sul crinale appenninico centro-occidentale nelle giornate 1 e 2 marzo, in una situazione iniziale di magra già da diversi mesi.

Il giorno 2 marzo è stata confermata l'allerta per la giornata successiva (012/2020), con criticità idrogeologica gialla sulle zone C, E, G ed H, e criticità idraulica gialla solo sulle zone E, F e C, in quanto i modelli meteorologici prevedevano il nuovo impulso di precipitazione prevalentemente sul crinale appenninico centrale, seppure non concordi tra loro nei quantitativi di pioggia, come è possibile osservare nella Figura 32. Nella stessa figura si noti come la precipitazione osservata su tutto il crinale appenninico, in particolare sull'alto bacino del Reno e del Santerno, sia stata superiore a quella prevista da tutti i modelli meteorologici.

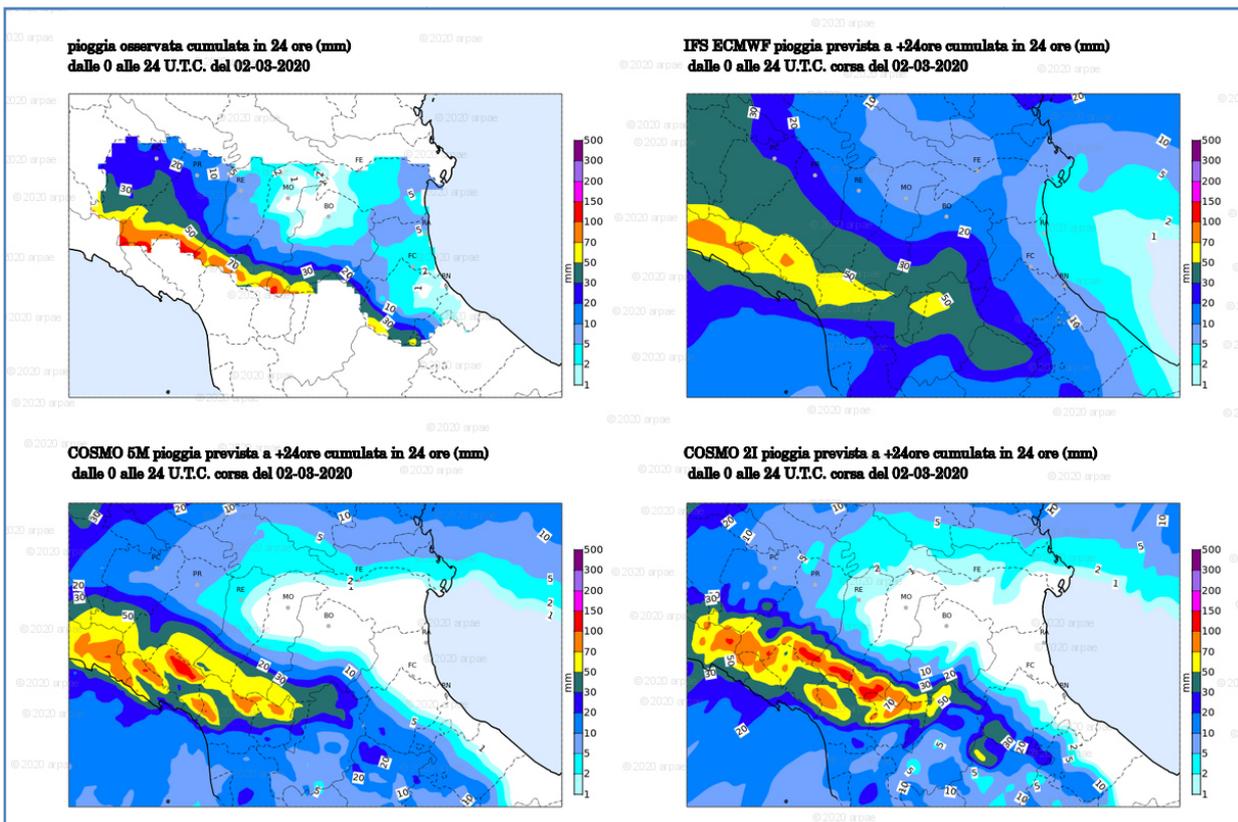


Figura 32: Pioggia prevista dai diversi modelli meteorologici il 2 marzo, corsa delle 00:00 UTC, per la stessa giornata, a confronto con la pioggia realmente osservata (in alto a sinistra).

Nei giorni 3 e 4 marzo sono state emesse altre due allerte, la prima (013/2020) valida già dalle ore 12:00 del 3 fino alle ore 24 del 4 marzo, per criticità idraulica gialla su tutte le zone di allerta del settore centro-orientale, e criticità idrogeologica sulle zone montane A, C ed E; la seconda allerta (014/2020), valida il giorno 5 marzo, per criticità idraulica nelle zone di pianura F e D, connessa

alla propagazione delle piene nei tratti arginati dei corsi d'acqua, con livelli prossimi o inferiori alle soglie 2, ma anche per vento sull'appennino romagnolo (zone A1, A2 e B1).

Il dettaglio delle singole allerte è consultabile sul sito: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>

L'attività di monitoraggio dei fenomeni in atto è stata condotta a partire dal pomeriggio del 2 marzo, con l'emissione di 7 documenti di monitoraggio: alle ore 20:30 del 2 marzo, 00:12, 04:45, 10:00 e 18:00 del 3 marzo, 12:41 del 4 marzo, fino alle ore 11:44 del 5 marzo. Nei suddetti documenti è stata fornita la previsione a breve termine dell'evoluzione delle precipitazioni e della propagazione delle piene sui fiumi Enza, Reno, Secchia e Santerno, sebbene in questi ultimi due i colmi di piena abbiano superato la soglia 2 solo puntualmente (scarica i bollettini di monitoraggio sul sito: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/monitoraggio-eventi>).



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

<http://www.arpae.it/sim>