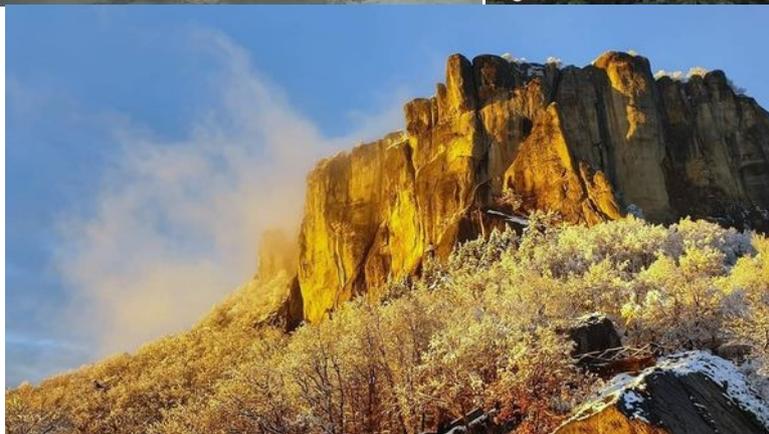
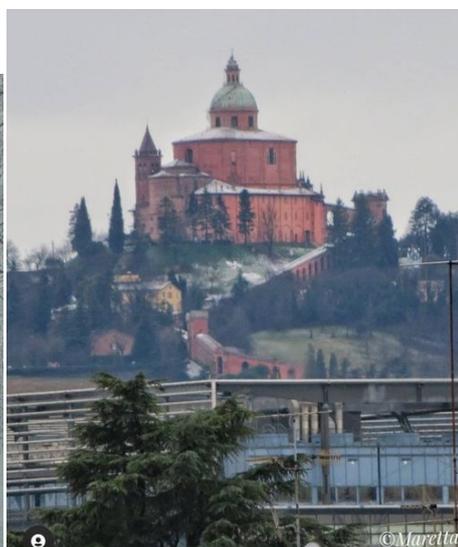


Rapporto dell'evento meteorologico e di piena del 5 e 6 gennaio 2022



A cura di:

Anna Fornasiero, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia

Rosanna Foraci, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

Stefano Costa, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

BOLOGNA, 21/01/2022

Riassunto

Nelle giornate del 5 e 6 gennaio precipitazioni, anche a carattere nevoso, interessano la regione Emilia-Romagna provocando innalzamenti dei livelli idrometrici sugli affluenti di destra del fiume Reno. La neve raggiunge quote collinari mentre i forti venti sulla costa provocano mareggiate.

In copertina: Neve a Schia (PR), foto Ramona, neve a San Luca (BO), foto Mara Angelini, e neve sulla pietra di Bismantova (RE), foto Elena Lanozzi, dalla pagina facebook di ER-meteo;

INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala.....	4
2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna.....	6
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	6
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate e dei relativi effetti al suolo sul territorio regionale.....	8
2.3. Analisi delle fulminazioni.....	10
2.4. Analisi del vento e dei relativi effetti sul territorio regionale.....	10
2.5. Analisi delle neviccate e dei relativi effetti sul territorio regionale.....	13
3. Le piene dei fiumi ed i relativi effetti sul territorio regionale.....	21
3.1. Gli afflussi sui bacini idrografici	21
3.2. La propagazione delle piene dei fiumi Idice, Sillaro e Santerno	24
6. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale	30
ALLEGATO 1	33
ALLEGATO 2	34

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Nella giornata del 5 gennaio la situazione sinottica si caratterizza per la presenza di una estesa saccatura, con minimo a nord della Penisola Scandinava, estesa sino alle coste africane nord-occidentali. La sua progressione verso est è rallentata dalla presenza di due blocchi anticiclonici, uno a ovest sull'Atlantico che si estende alla penisola Iberica, uno a est che dalla penisola Arabica raggiunge l'Europa orientale.

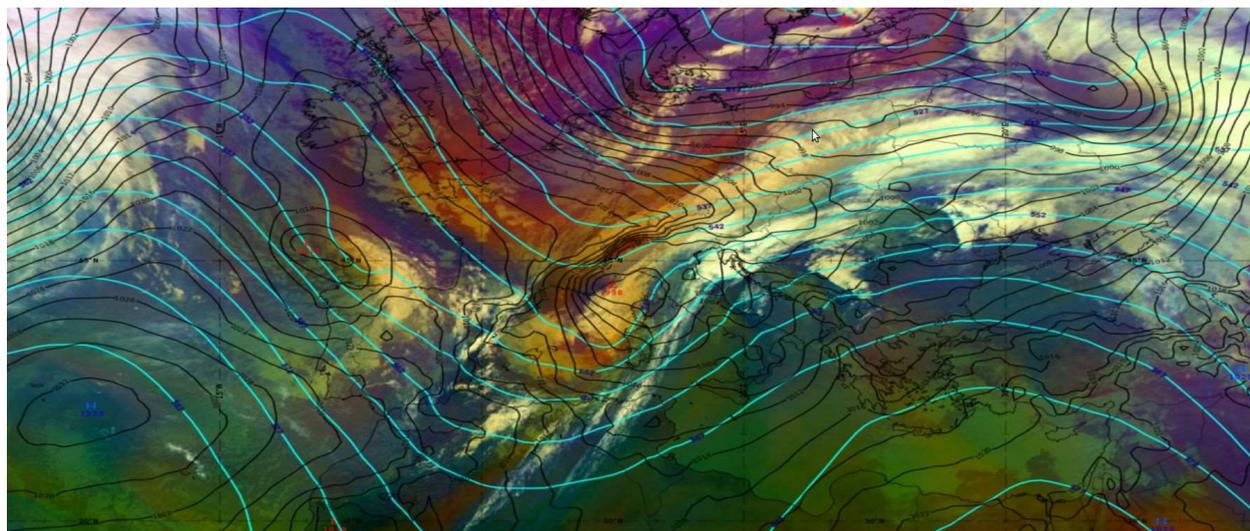


Figura 1: Immagine Airmass da satellite Meteosat Seconda Generazione (MSG), con sovrapposte altezza del geopotenziale a 500 hPa da modello IFS-ECMWF del 05/01/2022 ore 13 (12 UTC) (elaborazione eumetrain.org).

Sull'Italia si ha una progressiva discesa del campo di pressione, associata ad una intensa avvezione fredda, come risulta dalla colorazione rossastra nell'immagine Airmass sull'Europa centro-occidentale (Figura 1), responsabile sia del calo termico, sia della instabilizzazione della massa d'aria. In particolare, dalla stessa immagine da satellite, si può notare sul Mediterraneo occidentale l'irruzione della massa d'aria fredda. L'evoluzione prosegue nel corso della giornata, con il caratteristico innesco di un minimo di pressione sul Golfo di Genova, in successivo spostamento verso sud.

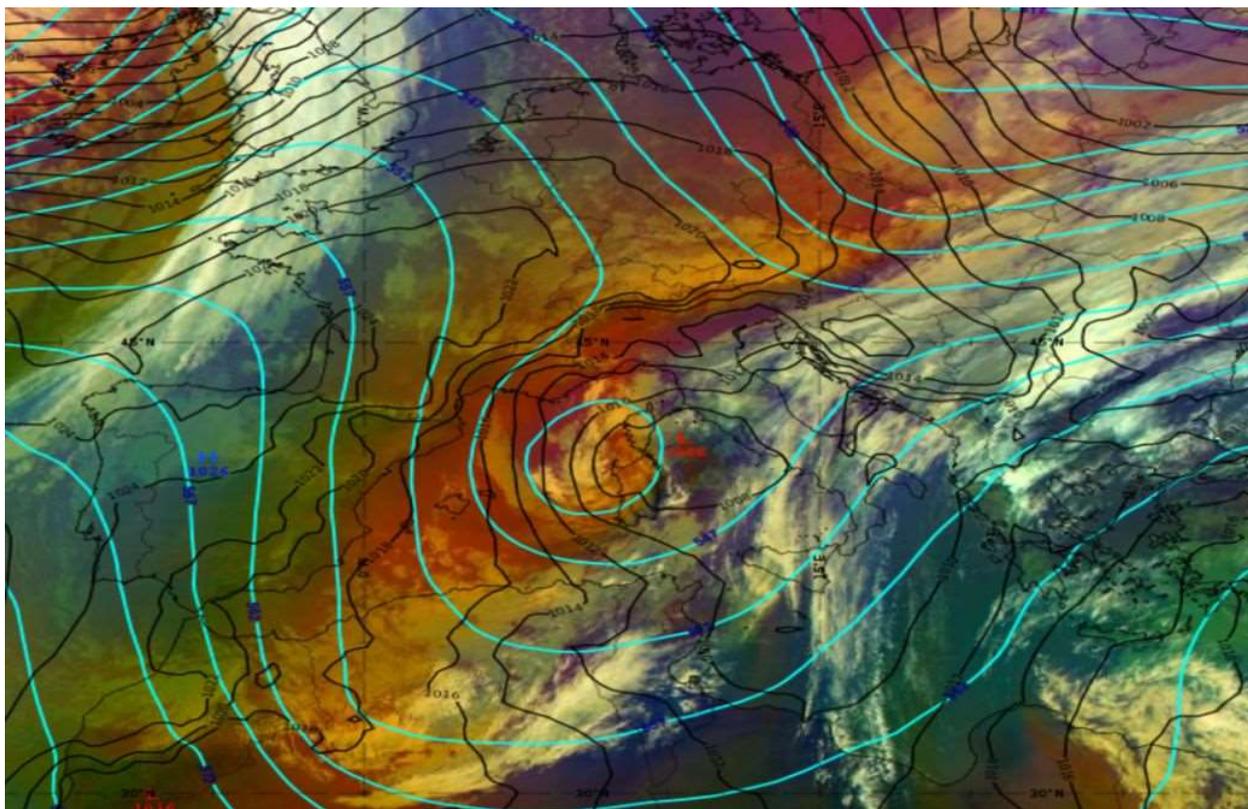


Figura 2: Immagine Airmass da satellite Meteosat Seconda Generazione (MSG), con sovrapposte altezza del geopotenziale a 500 hPa da modello IFS-ECMWF del 06/01/2022 ore 13 (12 UTC) (elaborazione eumetrain.org)

Il giorno seguente (Figura 2) il minimo continua nel suo spostamento verso meridione e, nella sua parte terminale, arriva ad isolarsi sulla Sardegna, dando origine a un minimo secondario, influenzando solo in maniera marginale il nostro territorio.

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

L'evento ha avuto inizio dai settori occidentali della regione, in particolare dal piacentino, dove già dalle prime ore del mattino del 5 gennaio la neve ha raggiunto le colline. In seguito le precipitazioni si sono spostate sul settore parmense con nevicate sull'Appennino e pioggia anche intensa in pianura. Verso il tardo pomeriggio si è assistito alla formazione di una ulteriore area di precipitazioni che ha interessato soprattutto il bolognese e il ferrarese, e in seguito anche il territorio orientale della regione, in particolare il ravennate.

In serata, tra le 19 e le 20 si è evidenziata una zona di precipitazioni più intense tra il bolognese e il ravennate come visibile dalle mappe radar delle 19:00 e 19:45 in Figura 3.

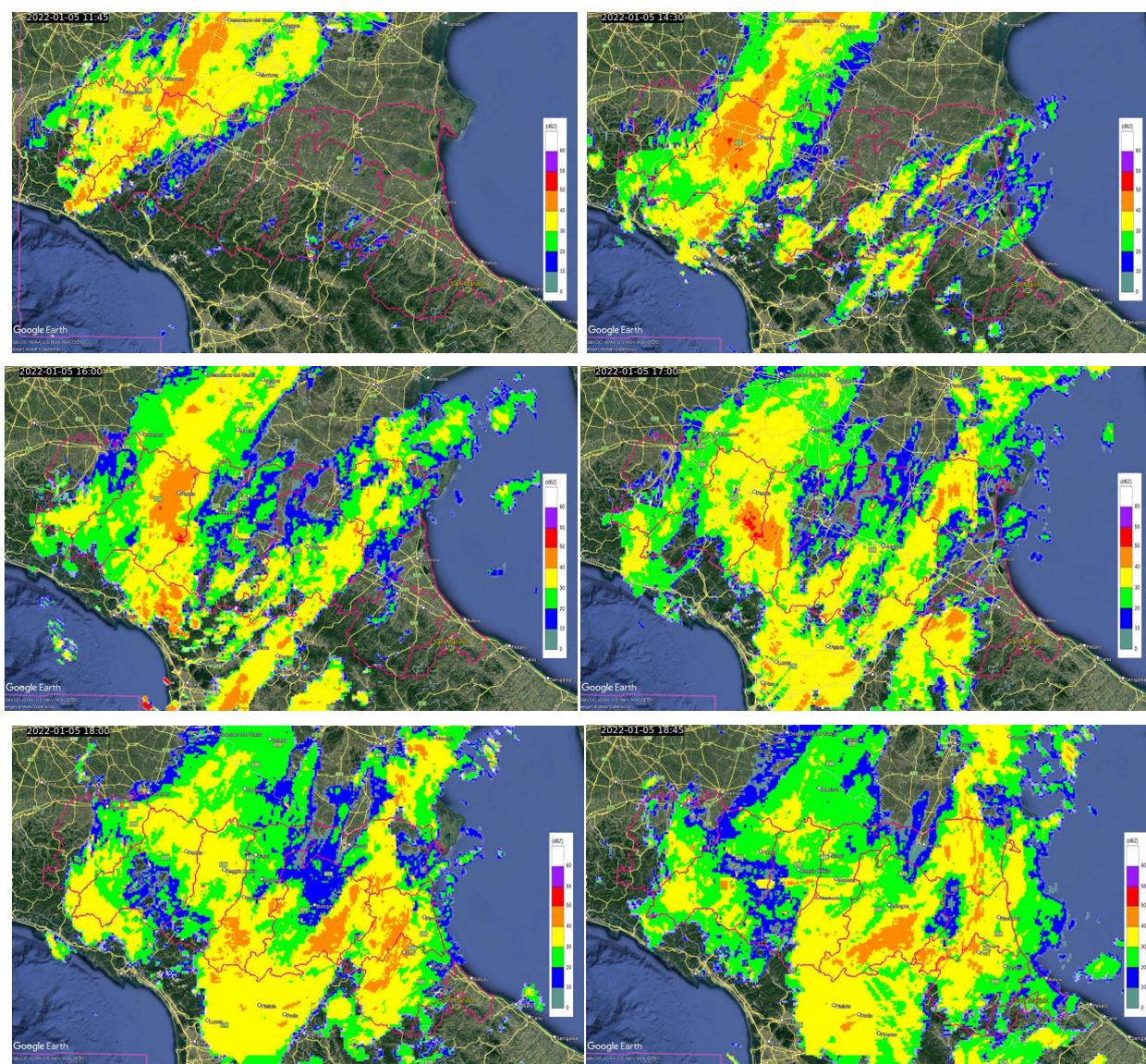


Figura 3: Mappe di riflettività del composito radar del 05/01/2022 alle 12:45 (11:45 UTC) in alto a sinistra, alle 15:30 (14:30 UTC) a destra in alto, alle 17:00 (16:00 UTC) in centro a sinistra, alle 18:00 (17:00 UTC) a destra in centro, alle 19 (18 UTC) in basso a sinistra e alle 19:45 (18:45 UTC) in basso a destra.

Nella notte tra il 5 e il 6 gennaio la neve ha interessato tutta la fascia Appenninica della regione a parte il piacentino, mentre in pianura le precipitazioni sono state a carattere liquido; si è osservata un'intensificazione dei fenomeni intorno alle 03:30 nella zona tra il bolognese, il ravennate e il ferrarese. Nelle prime ore del mattino i fenomeni si sono attenuati fino ad esaurirsi del tutto nei settori orientali della regione a fine mattinata.

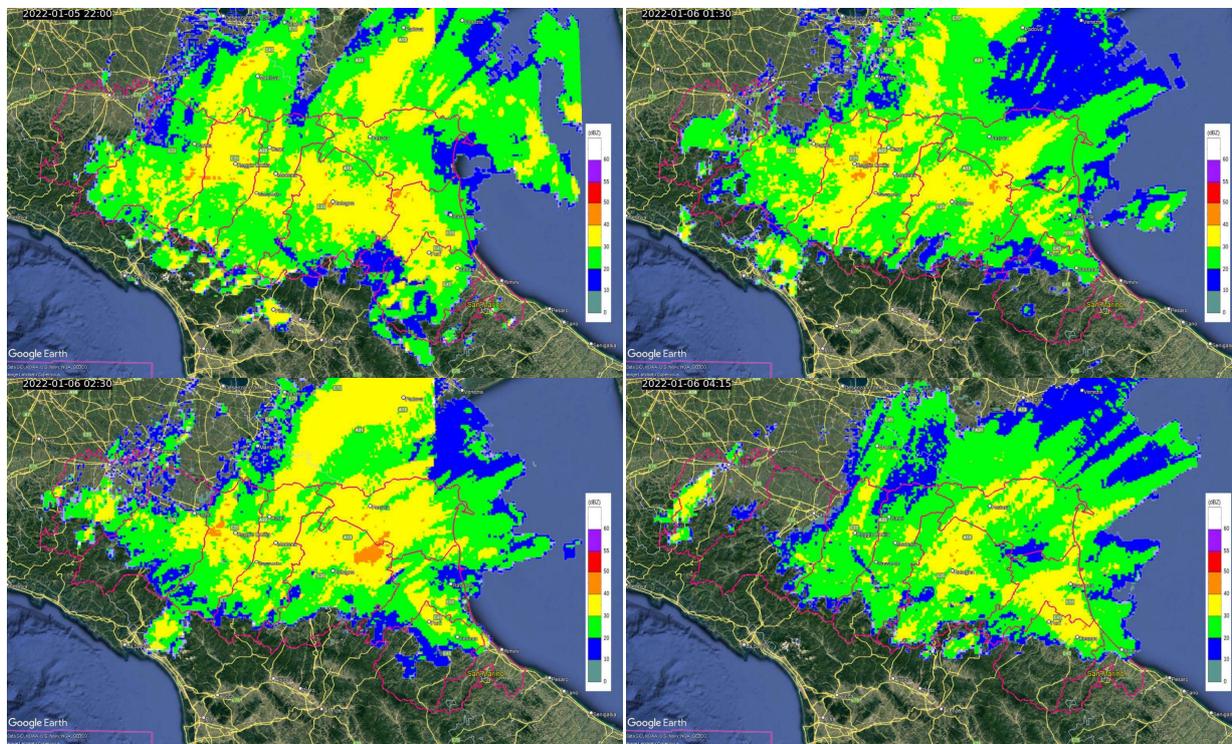


Figura 4: Mappe di riflettività del composito radar del 06/01/2022 alle 23:00 (22:00 UTC) in alto a sinistra, alle 02:30 (01:30 UTC) a destra in alto, alle 03:30 (02:30 UTC) in basso a sinistra ed alle 05:15 (04:15 UTC) a destra in basso.

2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate e dei relativi effetti al suolo sul territorio regionale

Le precipitazioni sono state diffuse su tutto il territorio regionale nell'arco dell'evento, con picchi sul parmense e tra ravennate e bolognese. I dati di precipitazione cumulata sulle 48 ore che hanno superato i 50 mm, nei pluviometri della regione, sono mostrati in Tabella 1. La cumulata radar nello stesso intervallo con sovrapposti i pluviometri che hanno misurato più di 50 mm è mostrata in Figura 5. I dati pluviometrici per la natura stessa dell'evento, che è stato parzialmente nevoso, sono sottostimati rispetto alle precipitazioni effettivamente cadute nel territorio, ma danno un'idea della distribuzione dei massimi che si sono localizzati sull'Appennino Occidentale e sulla zona tra il bolognese e il ravennate e in Romagna. La mappa radar, nonostante la correzione per i profili verticali, risente comunque dell'effetto di scioglimento delle precipitazioni perciò i massimi da essa indicati possono essere non corrispondenti a quelli misurati dai pluviometri.

Tabella 1: Precipitazioni cumulate su 48 ore dalle 01 (00 UTC) del 5 gennaio 2022 alle 01 (00 UTC) del 6 gennaio 2022 maggiori di 50 mm (dati validati).

PREC [mm]	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
97,8	Cabanne	Rezzoaglio	GE	Trebbia
93,2	Barbagelata	Montebruno	GE	Trebbia
81	Bibbiana	Palazuolo Sul Senio	FI	Senio
75,4	Firenzuola	Firenzuola	FI	Santerno
72,8	Casoni di Santa Maria di Taro	Tornolo	PR	Taro
68,4	Bosco di Corniglio	Corniglio	PR	Parma
65,4	Castel del Rio	Castel Del Rio	BO	Santerno
64,8	Piancaldoli	Firenzuola	FI	Santerno
64,6	Torriglia	Torriglia	GE	Trebbia
64,5	Corniolo	Santa Sofia	FC	Ronco
63,2	S. Stefano d'Aveto	Santo Stefano D'Aveto	GE	Trebbia
62,6	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR	Enza
61,4	Barco	Firenzuola	FI	Santerno
60,8	Farfanaro	Compiano	PR	Taro
59,2	Rimini Ausa	Rimini	RN	Marecchia
59	Tarsogno	Tornolo	PR	Taro
55,6	Alpe Gorreto	Gorreto	GE	Trebbia
55,6	Borgo Tossignano	Borgo Tossignano	BO	Santerno
55,6	Casalporino	Bedonia	PR	Taro
55,4	Diga del Brugneto	Torriglia	GE	Trebbia
55,4	Martorano	Cesena	FC	Pianura tra Savio e Rubicone
55,2	Morciano	Morciano Di Romagna	RN	Conca
55,2	S, Maria Nova	Bertinoro	FC	Bevano
53,8	Santarcangelo di Romagna	Sant'Arcangelo Di Romagna	RN	Uso
52,6	Pianoro	Pianoro	BO	Idice
52,2	Vergiano	Rimini	RN	Marecchia
51,6	Marra	Corniglio	PR	Parma
51,2	Frassineto	Bardi	PR	Taro
50,8	S. Clemente	Castel San Pietro Terme	BO	Sillaro
50,6	Cattolica	Cattolica	RN	Tavollo
50,4	Castel San Pietro Arpa	Castel San Pietro Terme	BO	Pianura Reno

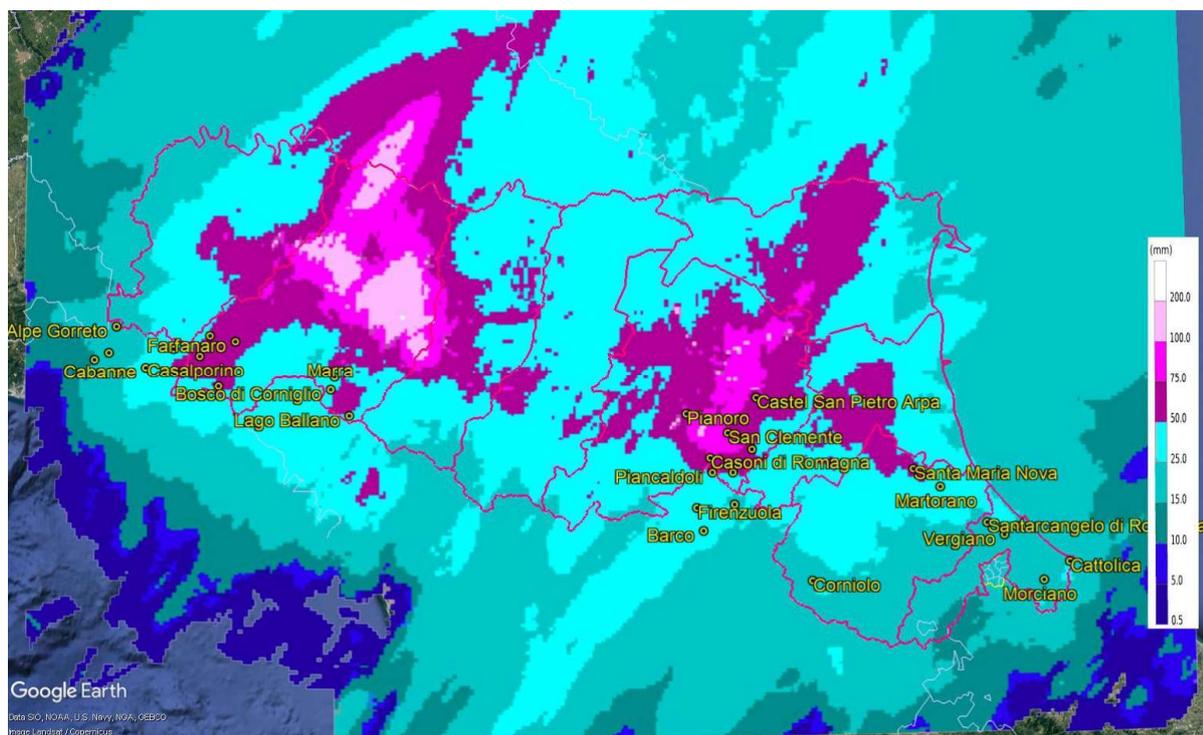


Figura 5: Cumulata su 48 ore da composito radar dalle 01 (00 UTC) del 5 gennaio 2022 alle 01 (00 UTC) del 6 gennaio 2022, con indicate in giallo le stazioni pluviometriche che hanno misurato valori superiori a 50

Per quanto riguarda gli effetti sul territorio delle precipitazioni, nel catasto delle segnalazioni redatto dalla Protezione Civile regionale, è presente menzione di una frana a Brisighella (RA), il 6 gennaio, in via Pascoli, che ha causato il rovesciamento di un serbatoio di GPL e conseguente fuoriuscita di gas. Inoltre viene citata una frana stradale, il giorno 6 gennaio, sulla SP50 a Corte Brugnatella (PC) tra Castelveto e Castelcanafurone, con interruzione della viabilità per ordinanza del sindaco.

2.3. Analisi delle fulminazioni

Nel pomeriggio del 5 gennaio si sono formati fenomeni convettivi sull'area tirrenica che hanno raggiunto il crinale emiliano. A essi sono state associate fulminazioni di modesta entità (densità bassa) come mostrato in Figura 6.

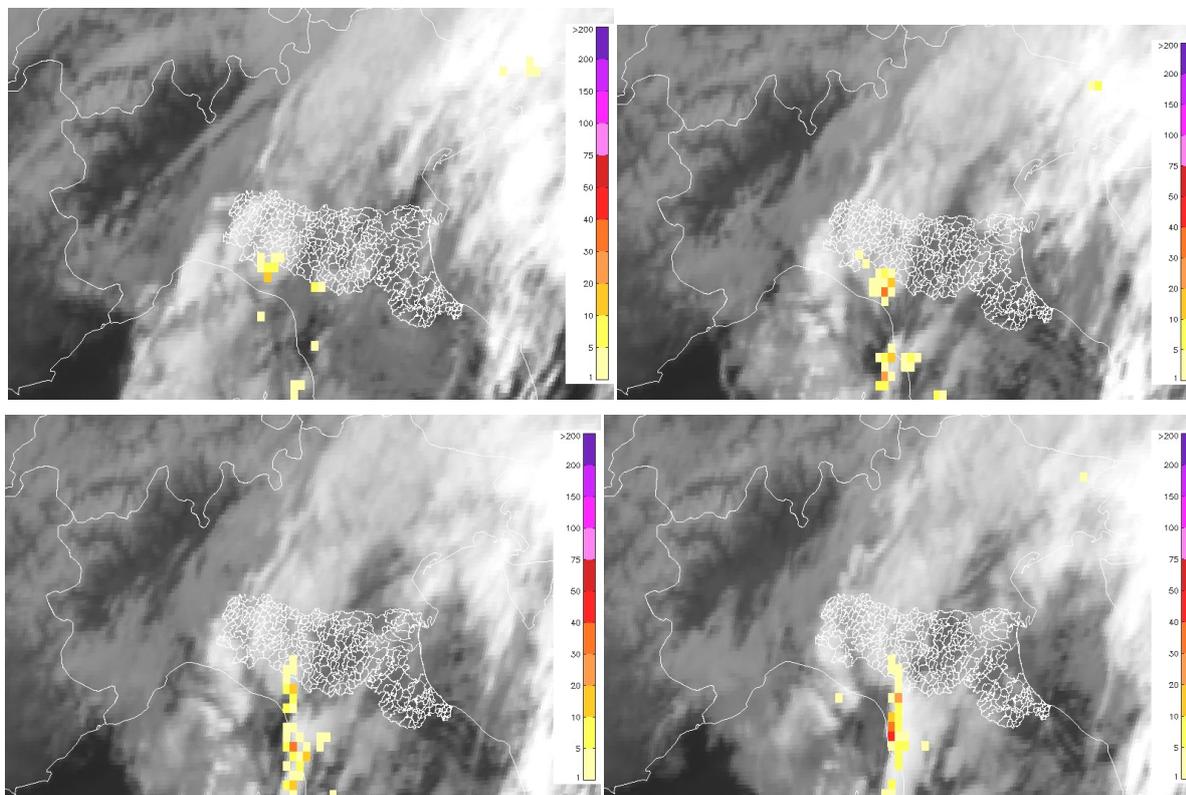


Figura 6: Densità di lampi sovrapposta alla mappa da satellite Meteosat, canale IR alle 15:15 (14:15 UTC), 16:30 (15:30 UTC) e 17:00 (16 UTC) e 17:30 (16:30 UTC).

2.4. Analisi del vento e dei relativi effetti sul territorio regionale

In Tabella 2 è riportata la velocità massima oraria scalare, in m/s, misurata dalle stazioni anemometriche la cui posizione è riportata in Allegato 1, nella Figura 25. I diversi colori evidenziano la codifica della scala Beaufort, in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento: per "burrasca moderata" (giallo), "burrasca forte" (arancione), "burrasca fortissima" (rossa) e "fortunale" (viola) (vedi Allegato 1). Le stazioni mostrate sono quelle che hanno rilevato valori superiori a quelli di burrasca moderata.

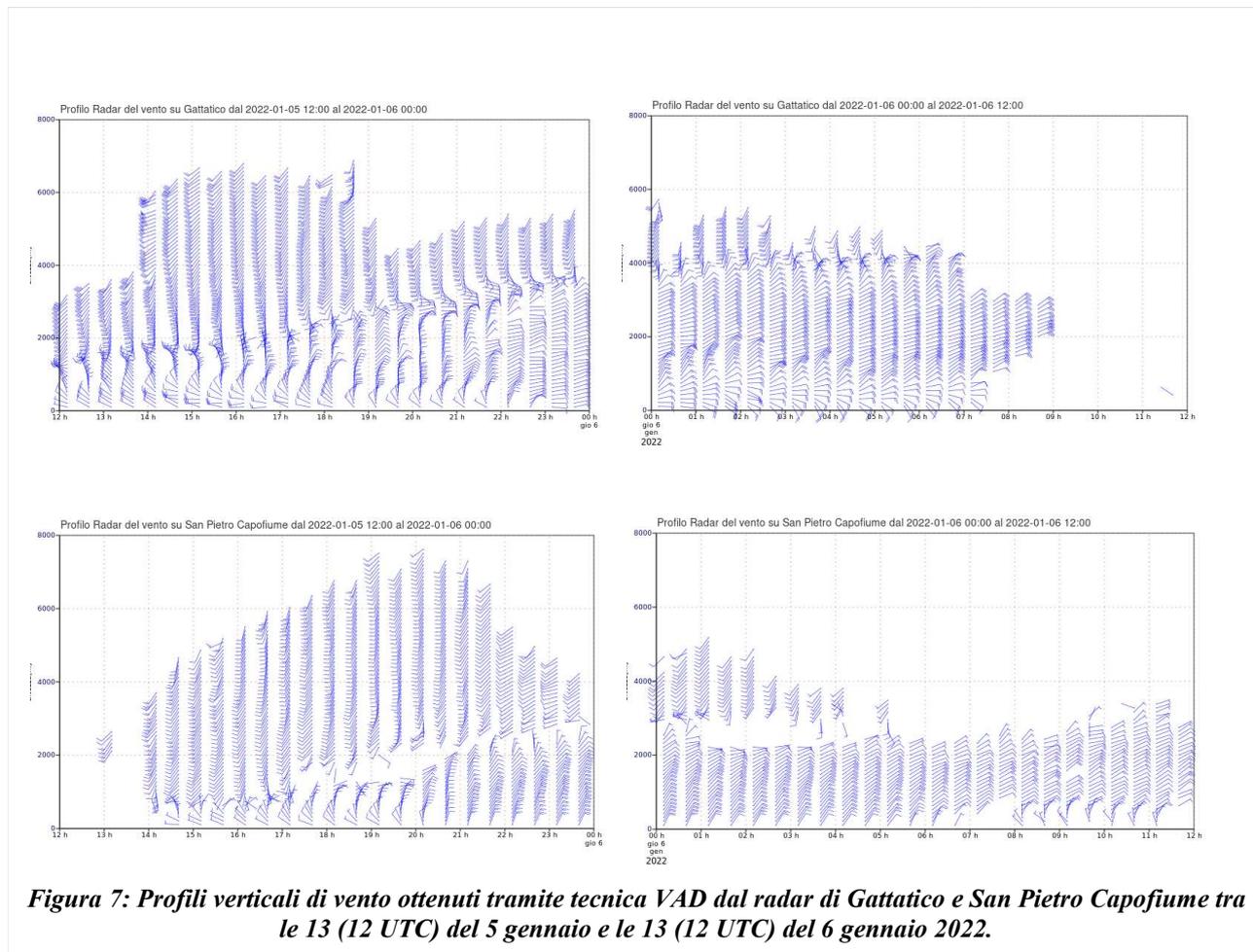
In base alla posizione delle stazioni illustrata in Allegato 1, si possono distinguere due zone di misura: una sull'Appennino centro-orientale e una sul Ferrarese vicino alla costa. Sulla fascia Appenninica si sono registrati valori di vento superiori a burrasca moderata e burrasca forte nelle prime ore del 5 gennaio fino al primo pomeriggio, con picchi nella stazione di Lago Scaffaiolo (MO) spesso molto esposta a venti forti, dove si sono raggiunti anche valori di burrasca fortissima e fortunale.

Nella fascia costiera invece i valori massimi si sono raggiunti nella notte tra il 5 e il 6 gennaio, con valori da burrasca moderata a burrasca fortissima, in particolare nella stazione di Porto Garibaldi (FE) dove si sono avuti i valori massimi.

Tabella 2: Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s del 5 e 6 gennaio 2022

Data e ora	Febbio (1148 mslm - RE)	Lago Scaffaiolo (1794 mslm - MO)	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO)	Settefonti (321 mslm - BO)	Martinella (-3 mslm - FE)	Umana(-1 mslm - FE)	Guagnino (1 mslm - FE)	Giralda (-1 mslm - FE)	Porto Garibaldi (0 mslm - FE)	Pennabilli (629 mslm - RN)
05/01/2022 01:00	13,7	25,7	21,5	6,7	1,1	2,5	2,1	1,1	2,4	20,5
05/01/2022 02:00	19,5	29,2	20,7	7,6	1,7	2,1	1,8	1,9	2,6	20,5
05/01/2022 03:00	17,6	28	17,3	12,7	3,1		1,7	2,1	3,6	18,1
05/01/2022 04:00	18,1	28,3	17,8	11,6	3,4	3,2	2	3,1	2,3	19,1
05/01/2022 05:00	12,7	30,9	22,3	18,1	3,3	5,5	2,6	4,1	4,6	16
05/01/2022 06:00	12	27	22	18	3,4	6,7	6,2	4,1	7,7	18,9
05/01/2022 07:00	16,5	28,3	23	13,2	3,1	6,7	5,6	6,5	7,8	18,4
05/01/2022 08:00	15,9	16,9	18,8		5,9	7,3	6,5	8,8	8,1	13,9
05/01/2022 09:00	11,2	15,8	18,9	13,3	6,6	7,7	6,3	8,8	7,7	15,3
05/01/2022 10:00	12,9	13,2	17,1	12,7	6,1	9,3	8	9,1	9,7	18,1
05/01/2022 11:00	13	15,6	18,2	14,4	10,1	7,3	9	7,1	10	14,9
05/01/2022 12:00	13,9	15,3	19,3	14,5	8,1	6,3	7,3	6,7	8,5	18,2
05/01/2022 13:00	11,7	23,6	18	12,9	8,6	5	4,6	7,2	7,2	18,5
05/01/2022 14:00	9,6	27,1	15,5	10,8	9,7	6,2	6,8	8	8,2	21,7
05/01/2022 15:00	5,6	19,9	14,8	5,2	8,7	6,9	8	11	10,3	18
05/01/2022 16:00	3	18,5	12,8	5,3	6,8	6,1	6,1	6,4	9	20
05/01/2022 17:00	2,7	16,6	7,9	8,7	7,8	7,3	6,3	5,1	6	18,3
05/01/2022 18:00	2	12	5,2	8,8	7,3	8,5	5,8	5,2	6,6	15,6
05/01/2022 19:00	1,1	7,3	5,1	7,5	6,9	6,5	6	5,2	8,9	12,7
05/01/2022 20:00	1,3	7,8	5,6	8,5	7,2	7,1	5,1	4,2	7,5	10,6
05/01/2022 21:00	1,4	9,2	6,8	9,7	8,1	8,6	9,6	14,2	12,4	7,2
05/01/2022 22:00	0,8	15	6,5	10,8	15,1	12,9	20,2	19,1	22,1	7,4
05/01/2022 23:00	1,1		5,5	13,3	18,5	15,5	21,4	22,8	27	6,2
06/01/2022 00:00	1		10,9	12,9	20,2	18,1	22,2	20,7	27	6,3
06/01/2022 01:00	1,3		9,8	13,7	16,7	18,4	18,7	19,8	26,5	7
06/01/2022 02:00	1,6		11	12,9	15,6	17,8	19,4	17,5	23,7	7,8
06/01/2022 03:00	2,1		10,4		12,9	16,2	19	16,7	23,7	7,4
06/01/2022 04:00	2,2		7,2		10,9	14,9	18,9	15,9	22,5	4,7
06/01/2022 05:00	2,2		9,5	18,6	9,5	13,8	15,7	12,3	22,1	4,5
06/01/2022 06:00	2		8,6	15,4	7,7	13,9	19,6	14,2	23,5	5,6
06/01/2022 07:00	3,1		5,7	10,8	7	13,8	20,1	14,5	20,9	3,5
06/01/2022 08:00	3,1		6,3	6	6	12,4	15,4	14,2	19,6	1,9

I profili verticali di vento ottenuti tramite tecnica VAD dai radar di Gattatico e San Pietro Capofiume, mostrano un chiaro cambio di direzione del vento tra il 5 e il 6 gennaio, dapprima negli strati bassi, e poi anche in quota da ovest verso nord-est.



Per quanto riguarda gli effetti sul territorio, il catasto delle segnalazioni, indica che una mareggiata in zona Cesenatico ha causato erosione al piano della spiaggia con intaccamento della duna in località Villamarina e Valverde a Cesenatico (FC).

I forti venti lungo la costa hanno provocato anche una mareggiata sul litorale ravennate, ma con danni limitati: il sito del comune di Ravenna riporta che “In merito ai danni riportati, solamente a sud di Lido di Dante si sono riscontrati alcuni fenomeni significativi e comunque prevedibili, in un tratto limitato antistante la riserva naturale della Pineta Ramazzotti”.

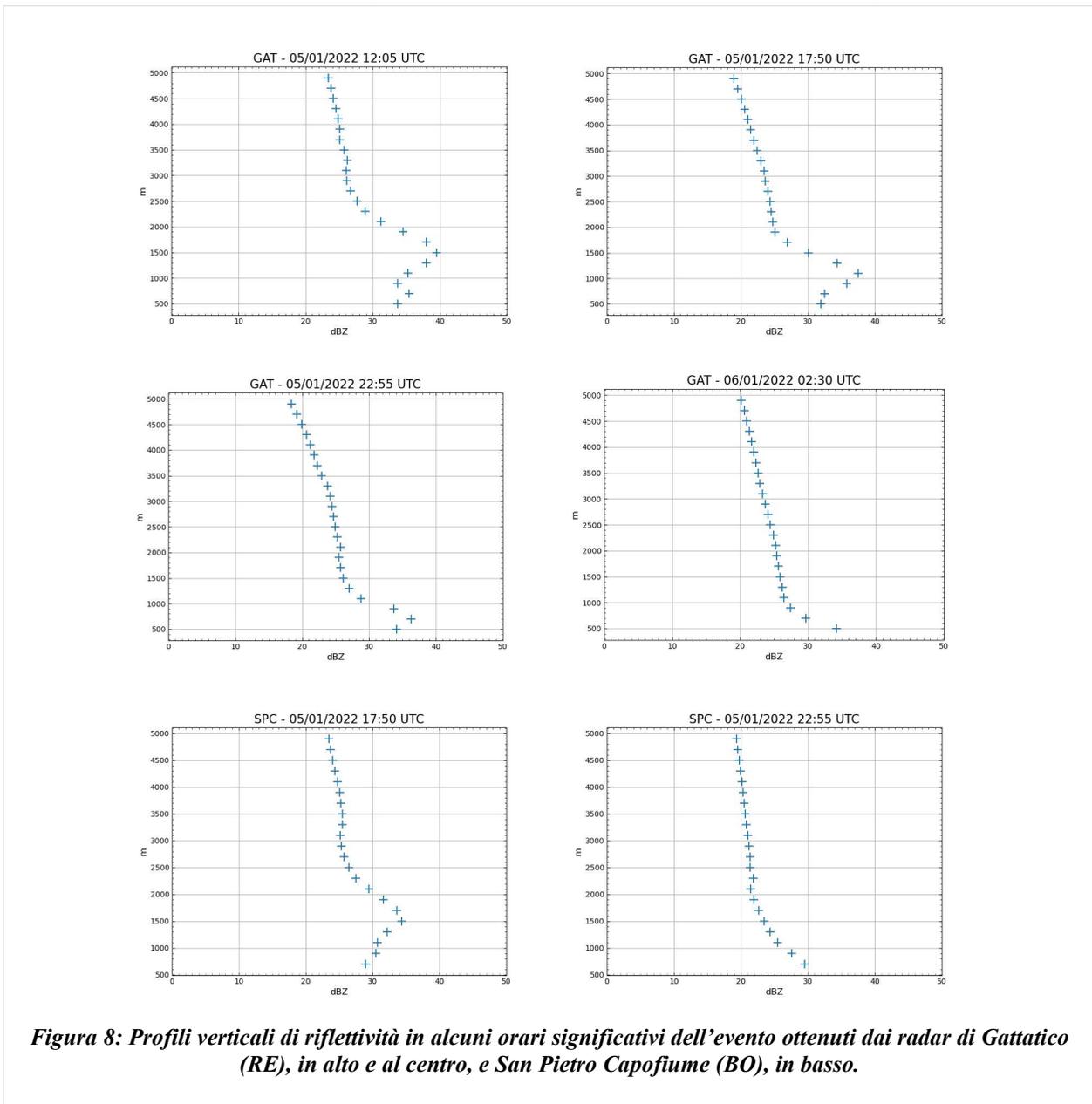
Inoltre “a causa del vento forte nella piazza centrale di Mesola (FE) è caduto un albero di natale sulla linea elettrica dell’illuminazione. Il paese è rimasto al buio. Lungo la SS Romea alcuni semafori sono stati “ruotati” da raffiche di vento particolarmente intense.”

Infine viene evidenziato che a Savignano (FC) “a causa del forte vento e della pioggia è caduto un grosso albero in via Togliatti”.

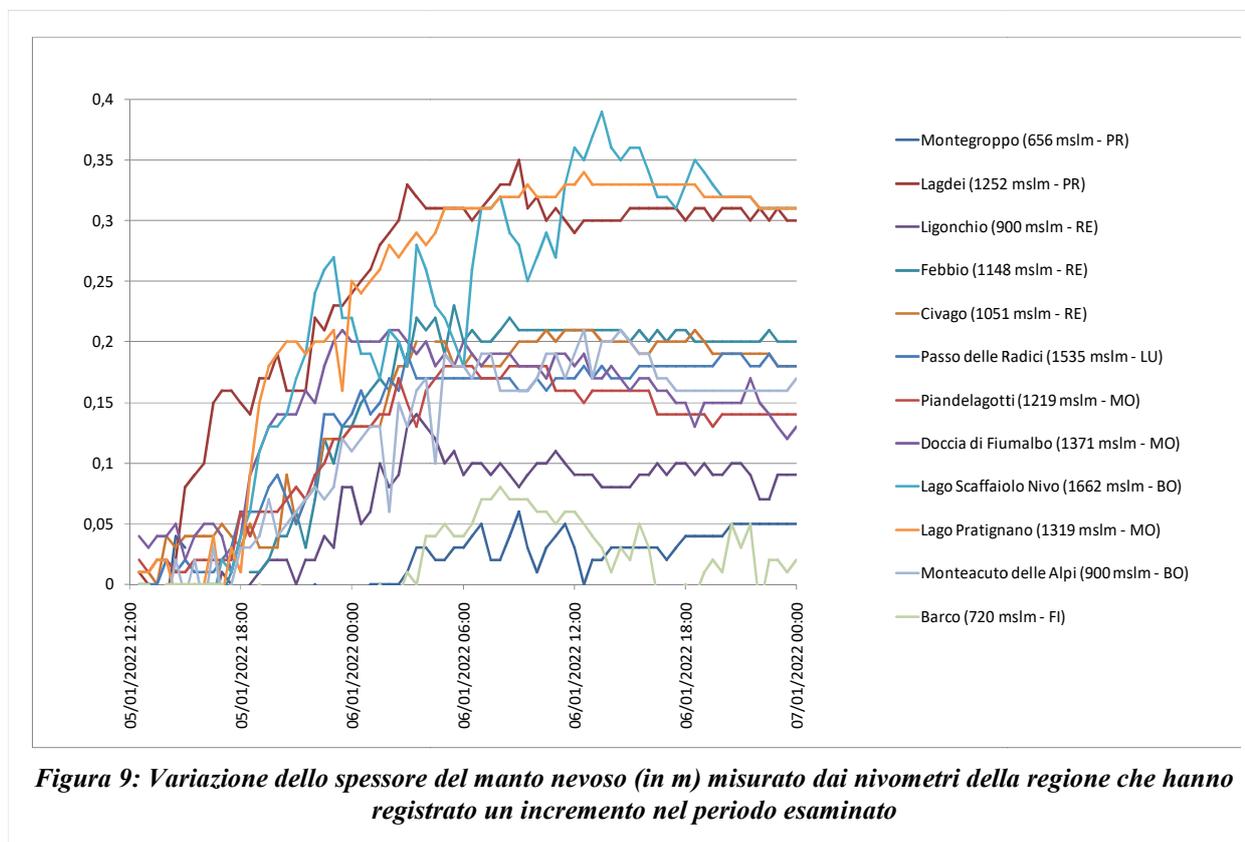
2.5. Analisi delle nevicate e dei relativi effetti sul territorio regionale

Le nevicate hanno interessato l' Appennino già a partire dalla mattina del 5 gennaio, nel piacentino, ma la parte più importante dell'evento è stata nella notte tra il 5 e il 6 gennaio, quando tutta la fascia appenninica è stata interessata da precipitazioni nevose.

Si è assistito durante la giornata del 5 gennaio a un progressivo abbassamento della quota neve a partire dai settori occidentali evidenziato anche dai i profili verticali di riflettività ottenuti dai dati dal radar di Gattatico (RE) e San Pietro Capofiume (BO), visibili in Figura 8. L'aumento e decremento di riflettività media con la quota evidente nei grafici rappresenta lo strato di scioglimento della neve. Come si può osservare, esso si abbassa fino ad arrivare a circa 500 m a fine serata del 5 gennaio, soprattutto nella parte orientale della regione, che è meglio rappresentata dal radar di San Pietro Capofiume.



I nivometri della regione, la cui posizione è riportata nella Figura 26 in Allegato 1, mostrano un incremento dello spessore del manto, a partire dal pomeriggio-sera del 5 (primo incremento rilevato nel parmense dal nivometro di Lagdei a 1252 m s.l.m.), fino a fine mattinata del 6 (ultimi incrementi rilevati dal nivometro di Lago Scaffaiolo nel modenese a 1662 m s.l.m.). L'incremento massimo rilevato è di poco inferiore ai 40 cm sulla stazione di Lago Scaffaiolo.



I Bollettini Valanghe emessi il 6 e il 7 gennaio alle 14:00 dal Corpo Carabinieri Forestale (vedi Figura 10), mostrano valori di altezza di neve fresca dai 10 cm ai 31 cm per il periodo 5/1 alle 14:00 – 6/1 alle 14:00 a quote superiori ai 1200 m. Per il periodo 6/1 alle 14:00 – 7/1 alle 14:00 i valori invece sono molto più bassi, in generale inferiori ai 10 cm, fatta eccezione per il rilevamento a Riolutato (MO) con un valore di neve fresca di 30 cm.

Parametri meteorologici registrati presso i campi di rilevamento il 06/01/2022							
Località	Comune	Quota (m.s.l.m.)	Altezza neve (cm)	Neve caduta nelle 24 ore (cm)	Temp. Min (°C)	Temp. Max (°C)	Condizioni del tempo
LAGDEI	Corniglio (PR)	1252	28	28	-2	+3	Nevicata debole intermittente
FANGACCI-MONTE FALCO	Santa Sofia (FC)	1450	15	15	-5	+4	Nevicata debole intermittente
PASSO PRADARENA	Ventasso (RE)	1585	10	10	-6	-1	Assenza di precipitazioni
RIFUGIO CAVONE	Lizzano in Belvedere (BO)	1416	31	31	-4	+1	Nevicata moderata
LAGO DELLA NINFA	Sestola (MO)	1550	32	26	-6	+5	Nevicata debole continua

(*) Rilievi fuori campo

Parametri meteorologici registrati presso i campi di rilevamento il 07/01/2022							
Località	Comune	Quota (m.s.l.m.)	Altezza neve (cm)	Neve caduta nelle 24 ore (cm)	Temp. Min (°C)	Temp. Max (°C)	Condizioni del tempo
FANGACCI-MONTE FALCO	Santa Sofia (FC)	1450	16	2	-6	+2	Assenza di precipitazioni
PASSO PRADARENA	Ventasso (RE)	1585	10	N.P.	-8	-2	Assenza di precipitazioni
RIFUGIO CAVONE	Lizzano in Belvedere (BO)	1416	35	9	-6	-4	Assenza di precipitazioni
LAGO DELLA NINFA	Sestola (MO)	1550	37	5	-4	-2	Assenza di precipitazioni
PIANCAVALLARO	Riolunato (MO)	1840	67	30	N.P.	N.P.	Assenza di precipitazioni
MONTE FUMAIOLO	Verghereto (FC)	1380	5	5	-5	+1	Assenza di precipitazioni
PRATO GRANDE *	Bedonia (PR)	1620	29	N.P.	N.P.	N.P.	Assenza di precipitazioni

(*) Rilievi fuori campo

Figura 10: Bollettini Meteomont emessi dall'Arma dei Carabinieri il 6 e 7 gennaio 2022 alle ore 14:00.

Sono inoltre disponibili anche misurazioni ad opera di volontari, scaricabili dal sito <https://rmap.cc/> e mostrate in Figura 11, nella quale si osservano valori nulli in pianura e valori superiori ai 4-5 cm sull'Appennino soprattutto nella fascia centrale, dove gli accumuli raggiungono i 15 cm.

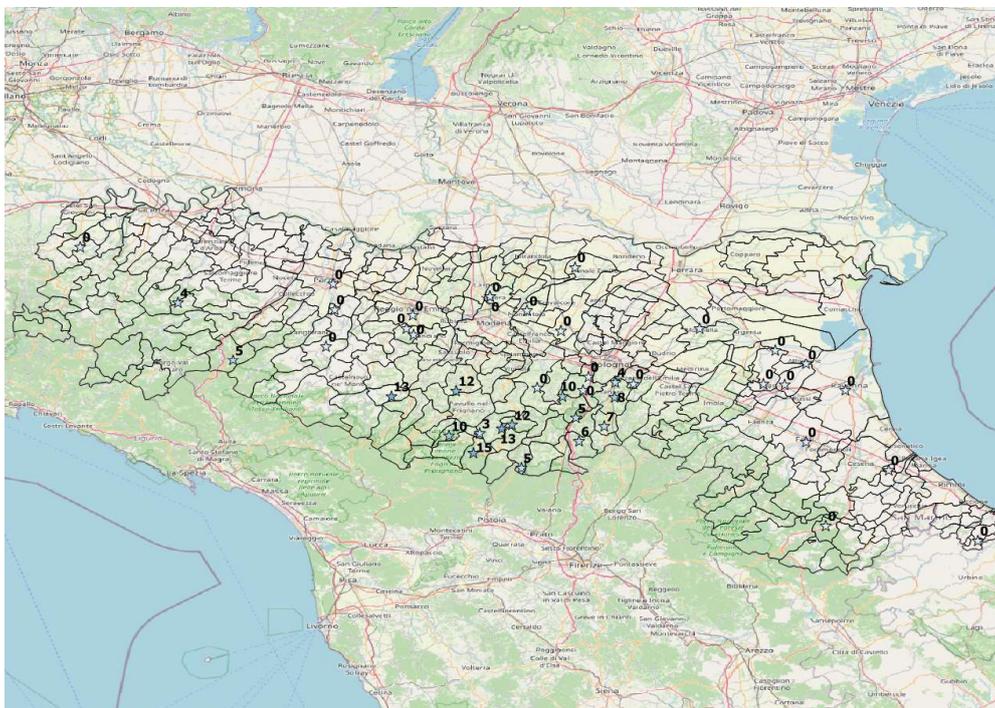


Figura 11: Osservazioni della neve ad opera di volontari del progetto RMAP il giorno 06/01/2022 tra le 7 e le 14 UTC.

Alcune foto realizzate dagli osservatori volontari sono mostrate in Figura 12.

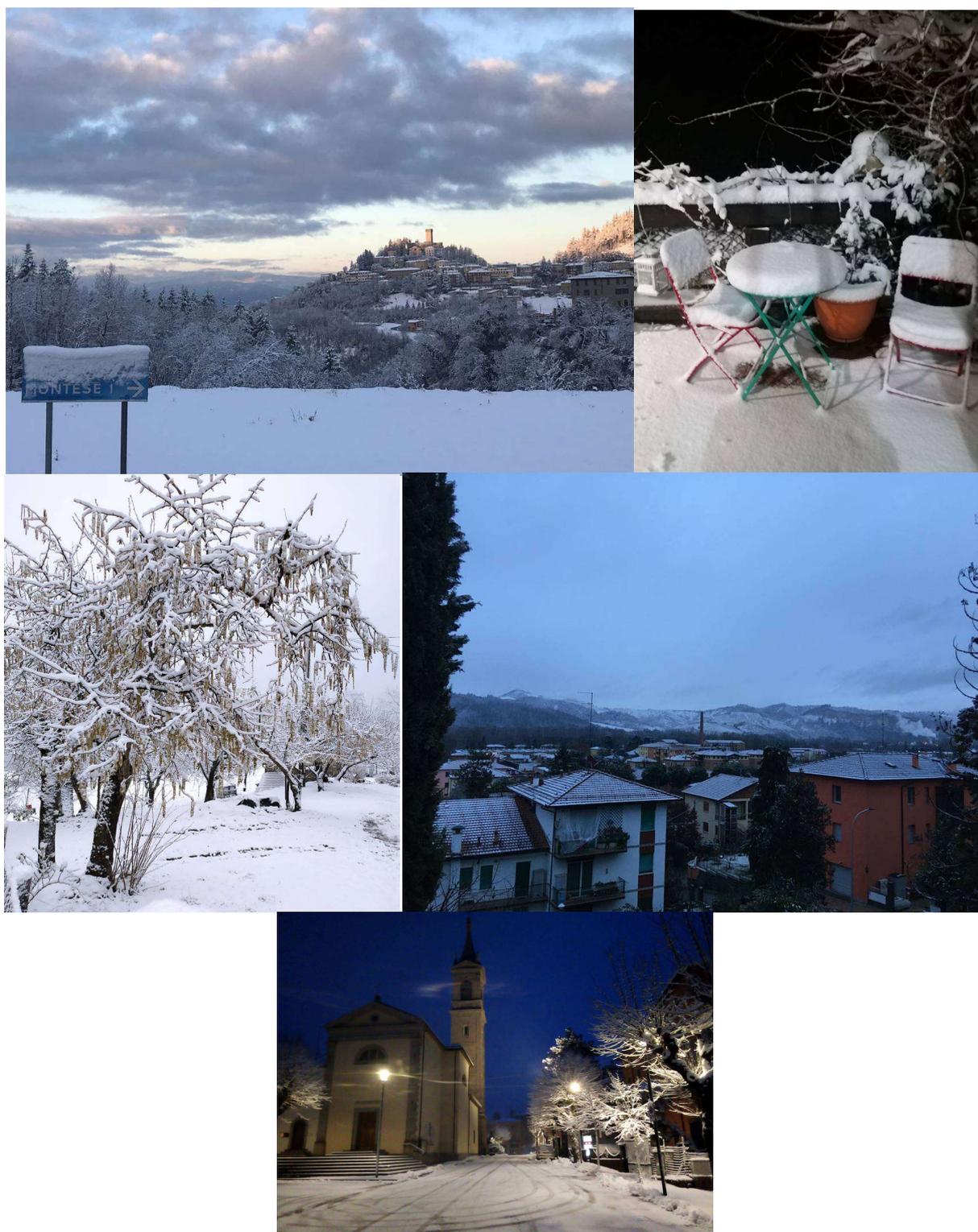


Figura 12: Foto della neve ad opera di volontari del progetto RMAP il giorno 06/01/2022 a Montese (MO) e Medelana (BO) (foto in alto), Castel di Casio (BO) e Casalecchio di Reno (BO) (foto al centro) e San Benedetto Val di Sambro (BO) (foto in basso)

La mappa dell'innevamento del 8 gennaio 2022, riportata in Figura 13, ottenuta mediante i dati da satellite Sentinel 3, indica la presenza di neve (in ciano) sul crinale appenninico.

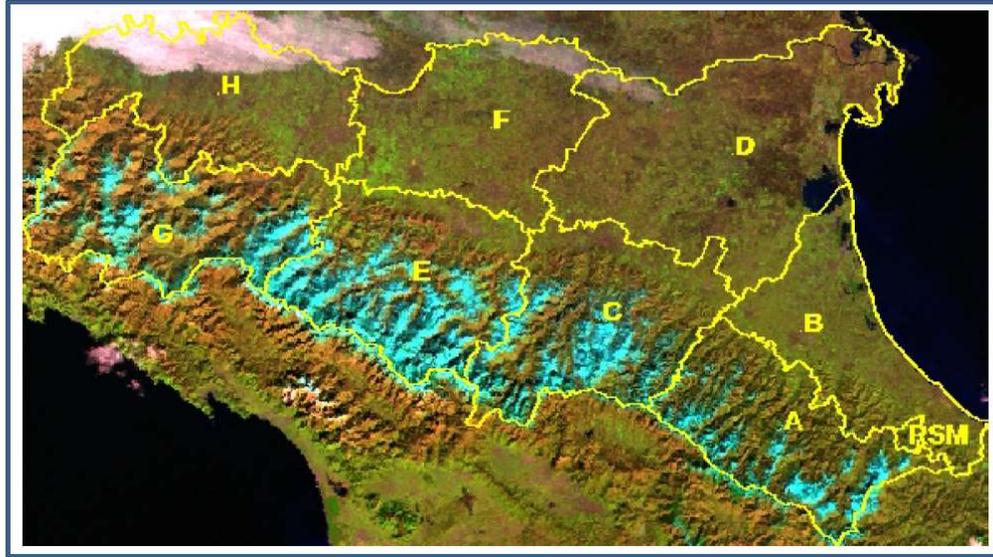


Figura 13: Mappa di neve del 08/01/2022, ottenuta dal satellite Sentinel 3 SLSTR. La neve appare in azzurro chiaro, le nubi in bianco-rosa.

Nella Figura 14 è illustrato il contenuto in acqua della neve al suolo (Snow Water Equivalent – SWE) espresso in mm, stimato sul territorio regionale alla fine dell’evento in esame, attraverso il modello di accumulo e scioglimento nevoso sviluppato presso il Centro Funzionale ARPAE-SIMC, alimentato con i dati meteorologici della rete di rilevamento regionale (temperatura, precipitazione, radiazione solare, umidità relativa e intensità del vento), integrati con le mappe di innevamento rilevate da satellite.

La mappa di SWE, pubblicata nel bollettino dell’innnevamento del 10/12/2021 e relativa alla giornata del 8/1/2022, mostra valori superiori ai 5 mm di SWE su quasi tutta la fascia Appenninica centrale e orientale (Figura 14), fino a massimi locali di 30-50 mm sul crinale appenninico centro-occidentale.

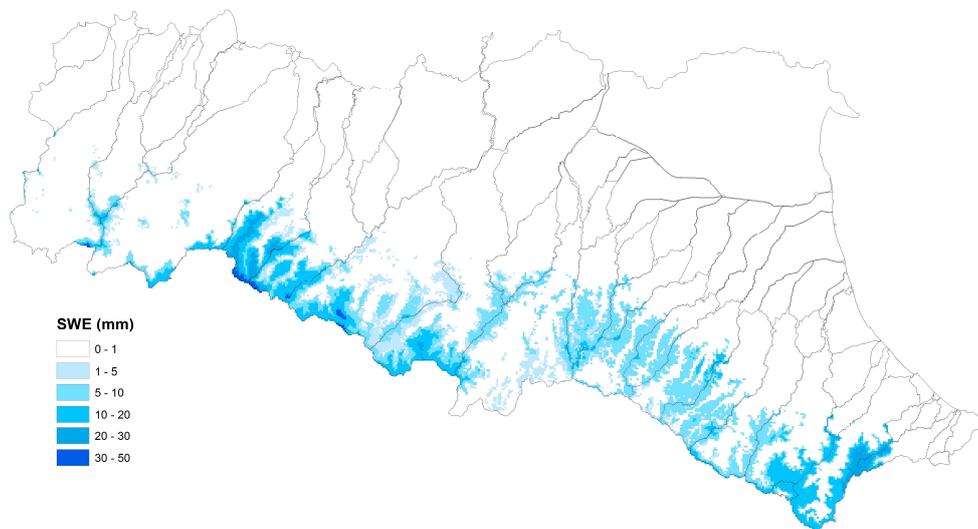


Figura 14: Mappa di “Snow Water Equivalent” (SWE) del 08/01/2022.

Di seguito le foto dell'evento gentilmente fornite da Centro Meteo Emilia Romagna (www.centrometeoemiliaromagna.com).

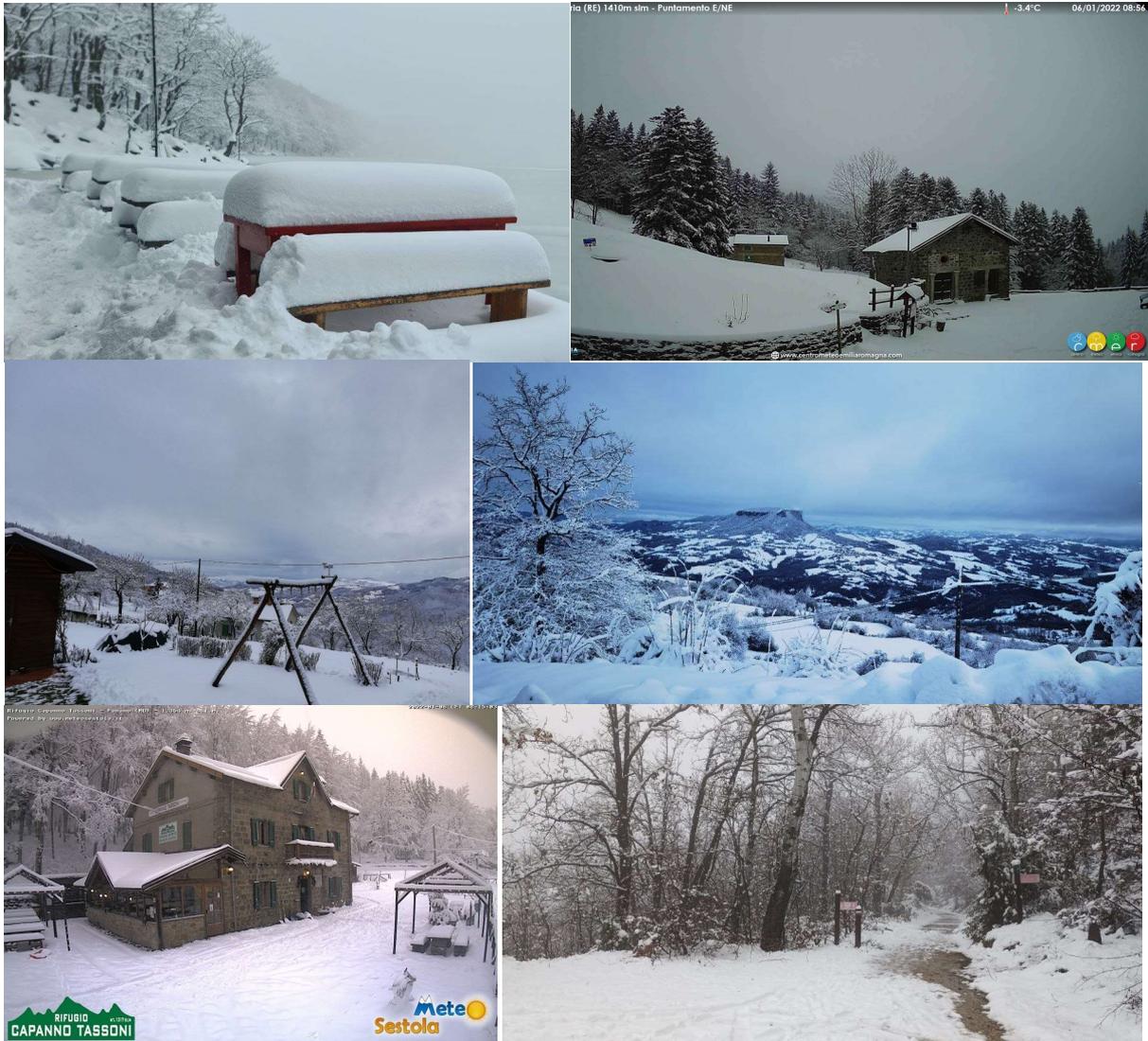


Figura 15: La neve a Lago Santo Parmense (PR), rifugio Segheria (RE), Sologno (RE), vista sulla pietra di Bismantova (RE), rifugio Capanno Tassoni (MO), Quinzano (BO). Fonte: www.centrometeoemiliaromagna.com.

Infine si riportano le foto delle nevicate dalla pagina facebook di ER-meteo.



Figura 16: La neve a Casola di Terenzo (PR)-prima immagine, Schia (PR)- 2 a,3 a,4a immagine -foto Ramona, sull'Appennino Reggiano- foto Elena Lanozzi, a Campigna(FC), a Passo del Lupo (MO). Fonte: pagina facebook di Emilia-Romagna meteo.

Per quanto riguarda gli effetti al suolo delle nevicate, il catasto delle segnalazioni curato dalla protezione civile regionale indica 'disagi alla circolazione a causa del ghiaccio' alle Balze di Verghereto (FC) sulla SP43.

Si riportano in seguito, infine, le segnalazioni da varie fonti di rassegna stampa divise per provincia:
Piacenza: nelle prime ore del mattino del 5 gennaio una nevicata ha interessato le colline del piacentino.

Parma: si segnalano 30 cm caduti tra la sera del 5 e il mattino del 6 su Schia e Monte Caio, che hanno favorito la riapertura degli impianti sciistici.

Reggio Emilia: neve segnalata in Appennino nella notte tra il 5 e il 6 gennaio con un accumulo fino a 25 cm.

Modena: nella notte tra il 5 e il 6 gennaio nevicata che sul Cimone hanno raggiunto i 40 cm come sulle Piane di Mocogno, Piandelagotti, Sant'Anna Pelago e Abetone e in collina sono stati segnalati tra i 5 e i 10 cm. Segnalati oltre 30 centimetri di neve sulla provinciale 324 al passo delle Radici nel comune di Frassinoro, e circa 15 i centimetri nella zona di Sestola.

Bologna: nevicata fino a quote collinari nella notte tra il 5 e il 6 gennaio, abbondante in Appennino, sul Corno alle Scale segnalati oltre 30 cm. Segnalate deboli nevicata anche a Lizzano in Belvedere, Gaggio Montano e alcune frazioni di Alto Reno Terme.

Forlì-Cesena: la neve è arrivata fino in città a Forlì per pochi minuti durante la notte, ma ha interessato principalmente i rilievi oltre i 500-600 m. Si segnala neve a Premilcuore, Passo del Muraglione e Campigna. Nel Cesenate si segnalano nevicata fino a quote collinari durante la notte fra il 5 e il 6 gennaio.

Ravenna: Le precipitazioni sono state abbondanti sul crinale prima di trasformarsi in neve.

3. Le piene dei fiumi ed i relativi effetti sul territorio regionale

Le precipitazioni occorse tra il 5 ed il 6 gennaio, descritte nei precedenti paragrafi, hanno generato innalzamenti dei livelli idrometrici sugli affluenti di destra del fiume Reno che, alimentati dalla pioggia caduta sul settore collinare, hanno superato la soglia 1 in molte sezioni del tratto montano e raggiunto la soglia 2 in alcune sezioni del tratto arginato di valle.

Nei successivi paragrafi saranno descritte nel dettaglio le piene di Idice, Sillaro e Santerno, attraverso l'analisi dei dati registrati dalle stazioni pluviometriche ed idrometriche, la cui ubicazione sui rispettivi bacini idrografici è possibile visualizzare sul sito AllertameteoER, alla pagina: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/previsioni-e-dati>.

3.1. Gli afflussi sui bacini idrografici

Nella Figura 17 sono illustrate le piogge cumulate registrate dai pluviometri sui bacini idrografici della regione Emilia-Romagna nelle 24 ore centrali dell'evento, dalle ore 7:00 del 5 alle ore 7:00 del 6 gennaio. Sebbene anche sui bacini di Trebbia e Taro si siano registrate cumulate prossime o superiori ai 50 mm/24 ore, gli innalzamenti dei livelli idrometrici più significativi si sono registrati sui bacini di Sillaro, Idice e Santerno, di dimensioni inferiori e con una maggiore porzione pedecollinare.

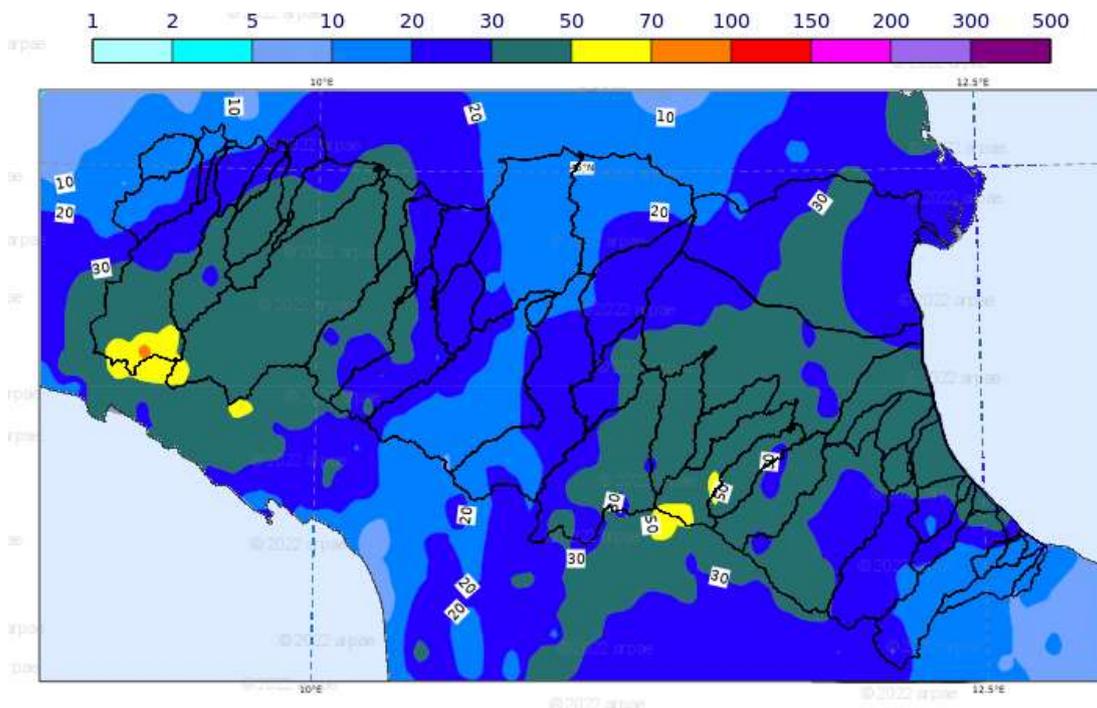


Figura 17: Precipitazione cumulata sui bacini della regione Emilia-Romagna nelle 24 ore centrali dell'evento, dalle ore 7:00 del 5 gennaio alle ore 7:00 del 6 gennaio 2022

Nella Tabella 3 sono riportate le piogge intense e le cumulate 9-9 dell'evento. Le intensità di pioggia oraria sono risultate inferiori ai 10 mm/ora su Idice e Sillaro, mentre sull'alto bacino del Santerno hanno raggiunto i 16,4 mm/h nella stazione di Firenzuola e i 14,2 mm/h nella stazione di Barco. Le piogge intense di durata maggiore sono state tra 40 e 50 mm/24 h sui bacini dell'Idice e del suo affluente Quaderna e sul bacino del Sillaro, sull'alto Santerno hanno superato i 60 mm/24 h fino alle quote più elevate.

Tabella 3: Piogge intense di durata da 1 a 24 ore e cumulate totali 9-9 dell'evento nelle stazioni dei bacini di Idice e suo affluente Quaderna, Sillaro e Santerno

STAZIONE	QUOTA m.s.l.m.	PIOGGE INTENSE					Prec. giornaliera 9-9			Cumulate 9-9	
		1h	3h	6h	12h	24h	5/1	6/1	7/1	2 gg	3 gg
Idice-Savena vivo											
Monghidoro	825	6,4	14,0	19,2	21,6	22,0	0,2	21,8	0,2	22,0	22,2
Loiano	675	7,0	17,6	24,4	28,6	40,6	0	30,8	12,2	30,8	43,0
Monte Ceresa	411	7,2	17,2	25,2	30,4	39,8	0	30,6	17,2	30,6	47,8
Pianoro	174	7,4	17,8	27,2	39,6	50,0	0,2	40,4	12,2	40,6	40,6
S. Ruffillo	92	7,4	17,4	26,0	37,6	45,4	0	45	0,4	45,0	45,2
Medie giornaliere sul bacino		7,1	16,8	24,4	31,6	39,6	0,1	33,7	8,4	33,8	39,8
Quaderna											
Prugnolo	276	5,6	12,8	23,4	34,2	42,2	0,2	39,8	2,4	40,0	42,4
Varignana	87	5,6	13,6	26	43	47,6	0,2	47,6	0	47,8	47,8
Medie giornaliere sul bacino		5,6	13,2	24,7	38,6	44,9	0,2	43,7	1,2	43,9	45,1
Sillaro											
Casoni di Romagna	708	6,4	16	29,6	35,8	35,8	0	35,8	0,8	36,6	36,6
Piancaldoli	500	9,6	24,8	42,2	53,2	57,8	1,8	54	11	65,0	66,8
S. Clemente	166	6,4	14,6	24,8	43,6	50,6	0	50,2	0,6	50,8	50,8
Medie giornaliere sul bacino		7,5	18,5	32,2	44,2	48,1	0,6	46,7	4,1	50,8	51,4
Santerno											
Barco	720	14,2	37	47	58	60,6	9,4	58,6	0,8	59,4	68,8
Firenzuola	476	16,4	36	51,2	62,6	71,8	3,4	64,4	10,2	74,6	78,0
Castel del Rio	183	10,2	23,6	34,6	47,4	65,2	0	54,4	11	65,4	65,4
Borgo Tossignano	98	8,2	19,8	30	46	55,6	0	54	1,8	55,8	55,8
Imola	42	5,4	11,6	20	34,6	43,2	0	41,8	1,4	43,2	43,2
Medie giornaliere sul bacino		10,9	25,6	36,6	49,7	59,3	2,6	54,6	5,0	59,7	62,2

Contrariamente alle previsioni, nel momento di maggiore intensità la precipitazione ha assunto carattere di pioggia sulla totalità dei bacini, con temperature che si sono mantenute al di sopra dello zero fino alle prime ore del 6 gennaio, anche a quote superiori agli 800 metri, come è possibile osservare nei grafici di Figura 18, Figura 19 e Figura 20, e che riportano la pioggia e la temperatura oraria nelle stazioni pluviometriche più significative dei bacini sui quali si sono sviluppate le piene.

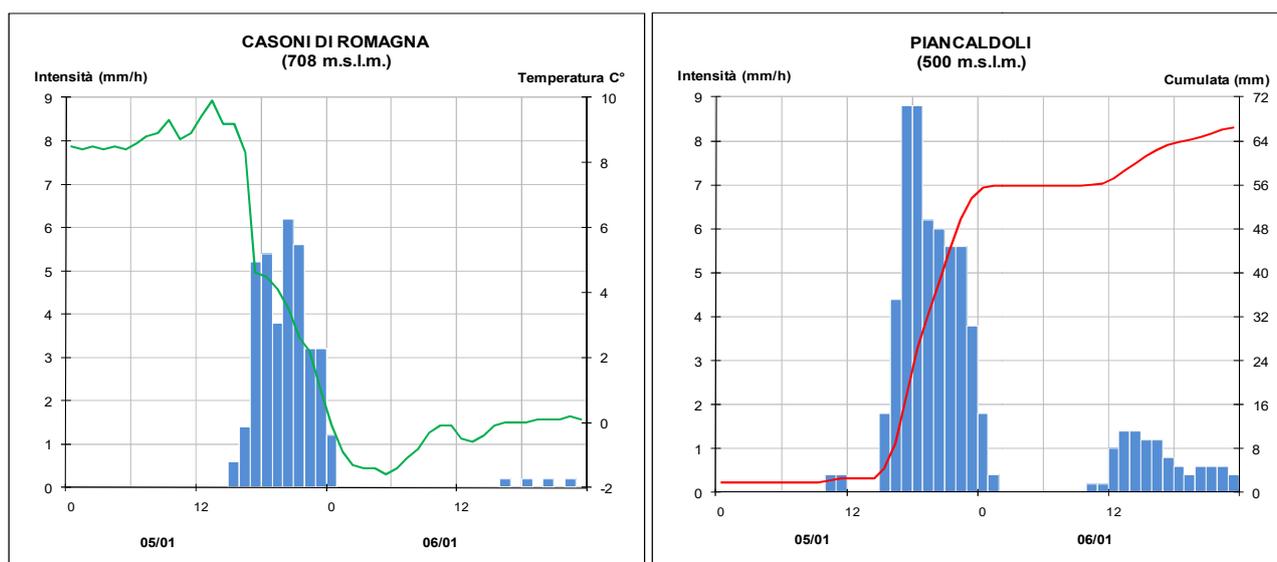


Figura 18: Andamento delle precipitazioni orarie e della temperatura nella stazione di Casoni di Romagna (a sinistra) e andamento delle cumulate e della temperatura nella stazione di Piancaldoli (a destra) del bacino del Sillaro (dati validati)

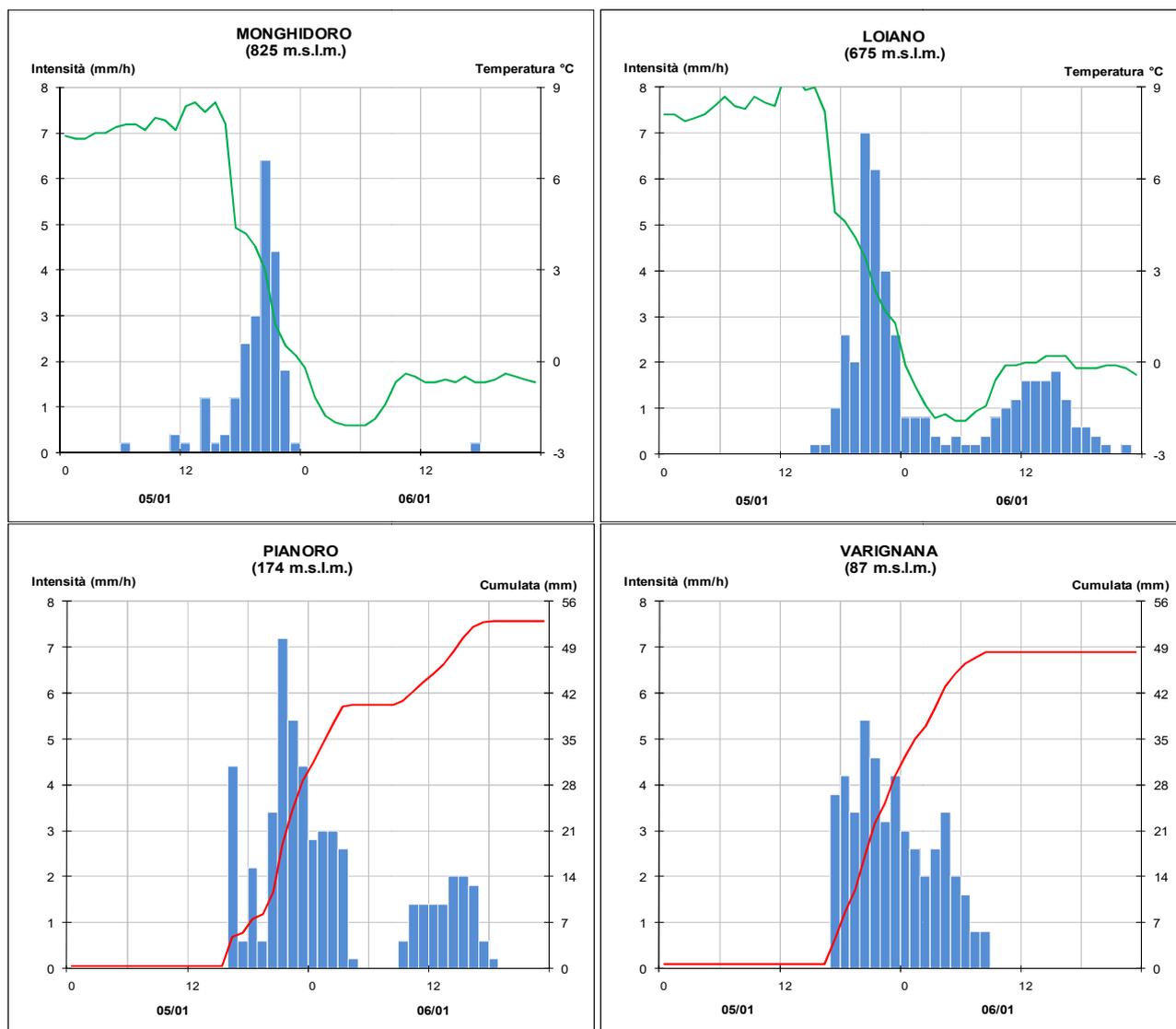


Figura 19: Andamento delle precipitazioni orarie e della temperatura nelle stazioni di Monghidoro e Loiano (in alto) e andamento delle precipitazioni orarie e delle cumulate nelle stazioni di Pianoro e Varignana (in basso), del bacino dell'Idice e del suo affluente Quaderna (dati validati)

A quote inferiori ai 500 metri la temperatura si è mantenuta superiore allo zero per tutta la durata dell'evento, con precipitazioni a carattere di pioggia, come è possibile osservare anche nella mappa illustrata nella Figura 14 del § 2.5, dove gli accumuli di neve al suolo alla fine dell'evento raggiungono i 10 cm solo alle quote più alte, con porzioni di bacino innevate via via minori da ovest ad est, cioè dall'Idice verso il Sillaro ed il Santerno.

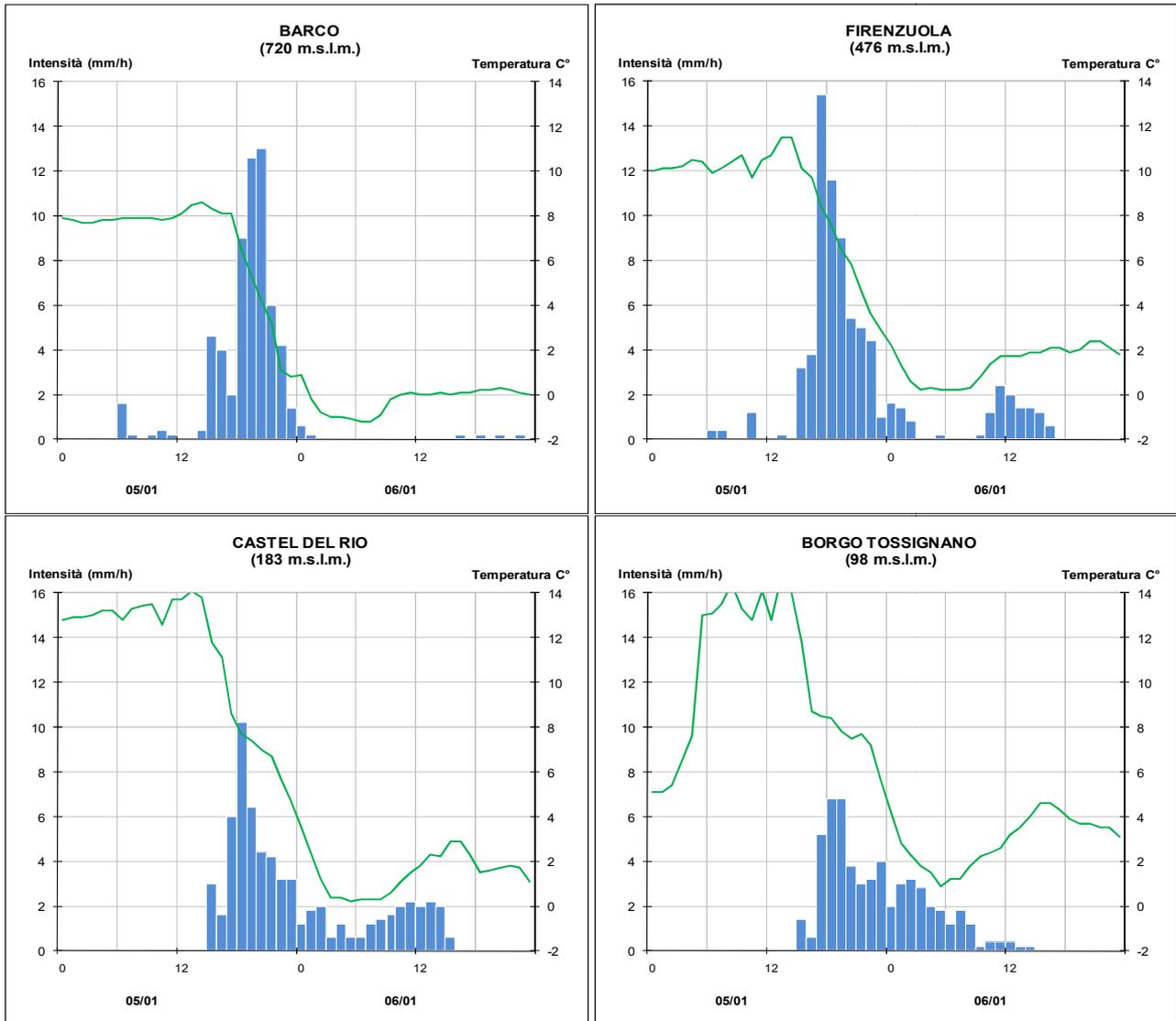


Figura 20: Andamento delle precipitazioni orarie e della temperatura nelle stazioni di Barco, Firenzuola, Castel del Rio e Borgo Tossignano, del bacino del Santerno (dati validati)

3.2. La propagazione delle piene dei fiumi Idice, Sillaro e Santerno

Le precipitazioni sopra descritte, a carattere di pioggia fino alle prime ore del 6 gennaio, hanno generato onde di piena di altezza poco significativa nelle sezioni montane, inferiori alle soglie 1 fino a Castenaso sull'Idice e a Castel S. Pietro sul Sillaro, come è possibile osservare nella Tabella 4, dove sono riportate le punte massime registrate in tutte le sezioni teleidrometriche di Idice e suoi affluenti, Sillaro e Santerno.

I colmi di piena sono stati invece prossimi alle soglie 2 nelle sezioni vallive del fiume Idice (vedi Figura 21) e del suo affluente Quaderna nella giornata del 6 gennaio, a causa del maggior contributo all'afflusso proveniente dalla porzione pedecollinare del bacino, che ha fatto registrare livelli superiori alla soglia 2 nella sezione terminale di S. Antonio.

Anche sul Sillaro i colmi di piena hanno raggiunto la soglia 2 nelle ultime sezioni del tratto vallivo (vedi Figura 22) nella mattina del 6 gennaio, a causa del contributo all'afflusso del canale Correcchio e della porzione pedecollinare del bacino.

Tabella 4: Punte massime raggiunte nelle sezioni teleidrometriche dei fiumi Idice ed affluenti, Sillaro, Santerno nella piena del 5-6 gennaio 2022, in rosso i livelli superiori alla soglia 2 (dati validati).

Torrente SAVENA vivo									
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							
LOIANO - Ponte Savena	15,0	15,0	1,50	0,49	6	00:00	-	00:00	
PIANORO	15,0	30,0	1,00	0,43	6	02:00	02:00	02:00	
S. RUFFILLO	9,9	39,9	1,20	0,71	6	02:30	00:30	02:30	
sbocco in Idice	7,8	47,7							
Torrente QUADERNA									
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							
PALESIO			1,10	1,10	6	01:30	-	00:00	
confluenza Fossatone	24,0	24,0							
confluenza Gaiana	3,2	27,2							
sbocco in Idice	8,2	35,4							
Torrente GAIANA									
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							
MASSAROLO	20,9	20,9	19,80	18,44	6	09:30	-	00:00	
sbocco in Quaderna	0,1	21,0							
Torrente IDICE									
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							
PIZZOCALVO	34,0	34,0	0,70	0,61	6	00:30	-	00:00	
confluenza Savena	4,6	38,6							
CASTENASO	3,6	42,2	9,80	7,76	6	02:00	01:30	01:30	
S. MARTINO	14,5	56,7	11,00	10,73	6	08:00	06:00	07:30	
confluenza Quaderna	8,3	65,0							
S. ANTONIO	0,6	65,6	11,70	11,92	6	15:00	07:00	14:30	
CHIAVICONE monte	12,5	78,1	10,50	5,51	6	23:30	08:30	23:00	
sbocco in Reno	0,8	78,9							
Torrente SILLARO									
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							
CASTEL S. PIETRO	31,7	31,7	1,30	1,10	6	01:30	-	00:00	
CORRECCHIO	15,7	47,4	21,00	20,97	6	05:00	03:30	03:30	
SESTO IMOLESE	1,1	48,5	12,20	12,83	6	06:00	01:00	04:30	
PORTONOVO	9,2	57,7	12,00	12,25	6	10:00	04:00	08:30	
sbocco in Reno	0,8	69,3							
Torrente SANTERNO									
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							
Firenzuola idro	17,0	17,0	3,8	2,49	5	21:30	-	00:00	
Borgo Tossignano (Rineggio)	22,0	39,0	2,00	1,54	5	23:00	01:30	01:30	
CODRIGNANO	9,5	48,5	1,20	1,07	6	00:00	01:00	02:30	
IMOLA	8,5	57,0	2,50	2,39	6	00:30	00:30	03:00	
MORDANO	19,0	76,0	11,50	12,54	6	05:30	05:00	08:00	
SANT'AGATA	6,5	82,5	12,00	11,86	6	08:30	03:00	11:00	
S. BERNARDINO	9,7	92,2	10,00	9,86	6	12:00	03:30	14:30	
sbocco in Reno	10,5	102,7							

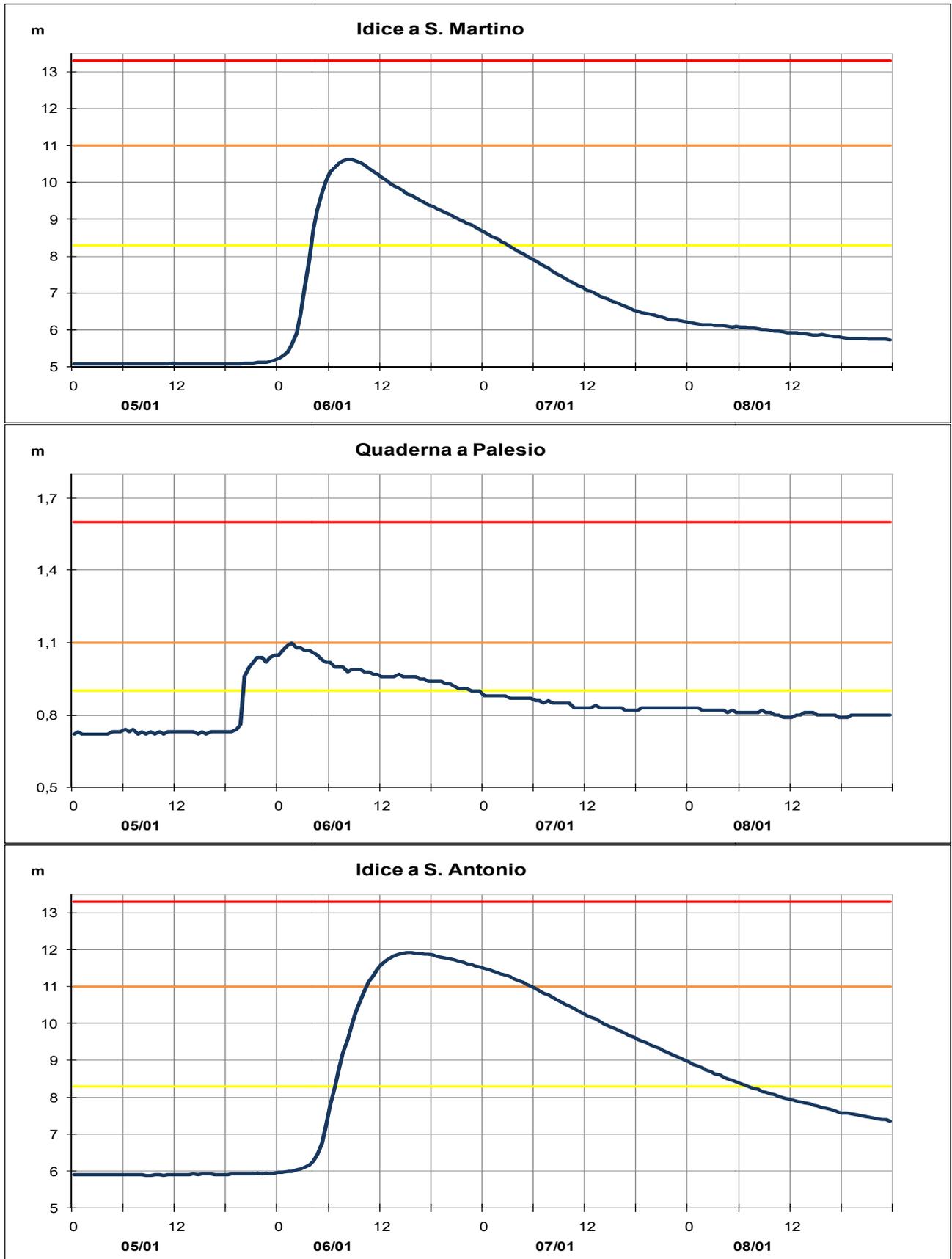


Figura 21: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative dell'Idice e del suo affluente Quaderna (dati validati).

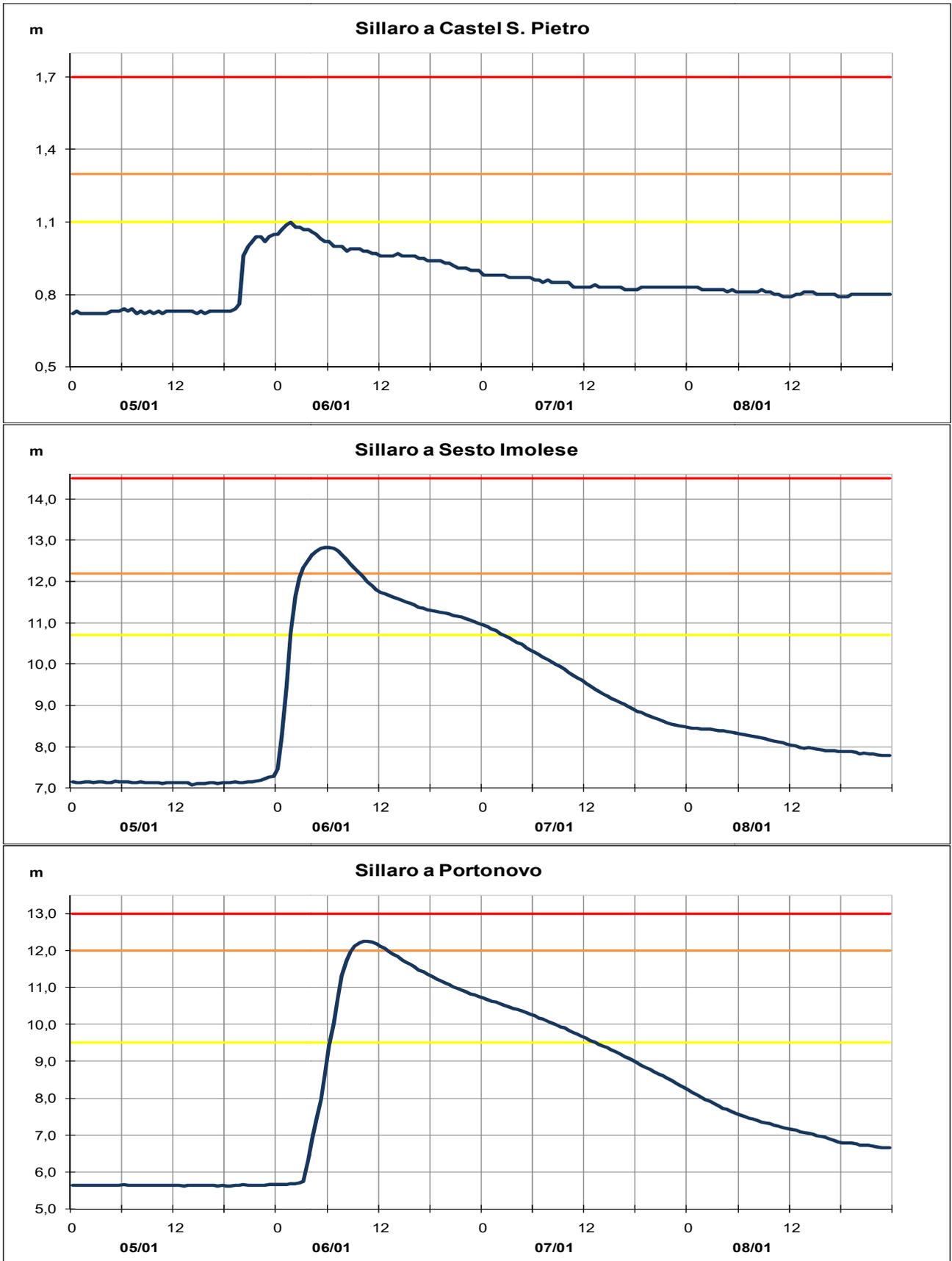


Figura 22: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del Sillaro (dati validati).

Sul fiume Santerno la piena ha raggiunto colmi modesti, prossimi alla soglia 1 nel tratto montano già nella notte tra il 5 ed il 6 gennaio, a seguito delle intense precipitazioni del pomeriggio-sera, a carattere di pioggia fino alle quote più alte (vedi Tabella 4 e Figura 23), trasformatisi poi in neve nella giornata del 6 gennaio.

Nel tratto vallivo invece i colmi di piena hanno raggiunto rapidamente valori prossimi alle soglie 2 nella mattina del 6 gennaio in tutte le sezioni (vedi Figura 24), con livelli rapidamente rientrati al di sotto di tutte le soglie già nella notte.

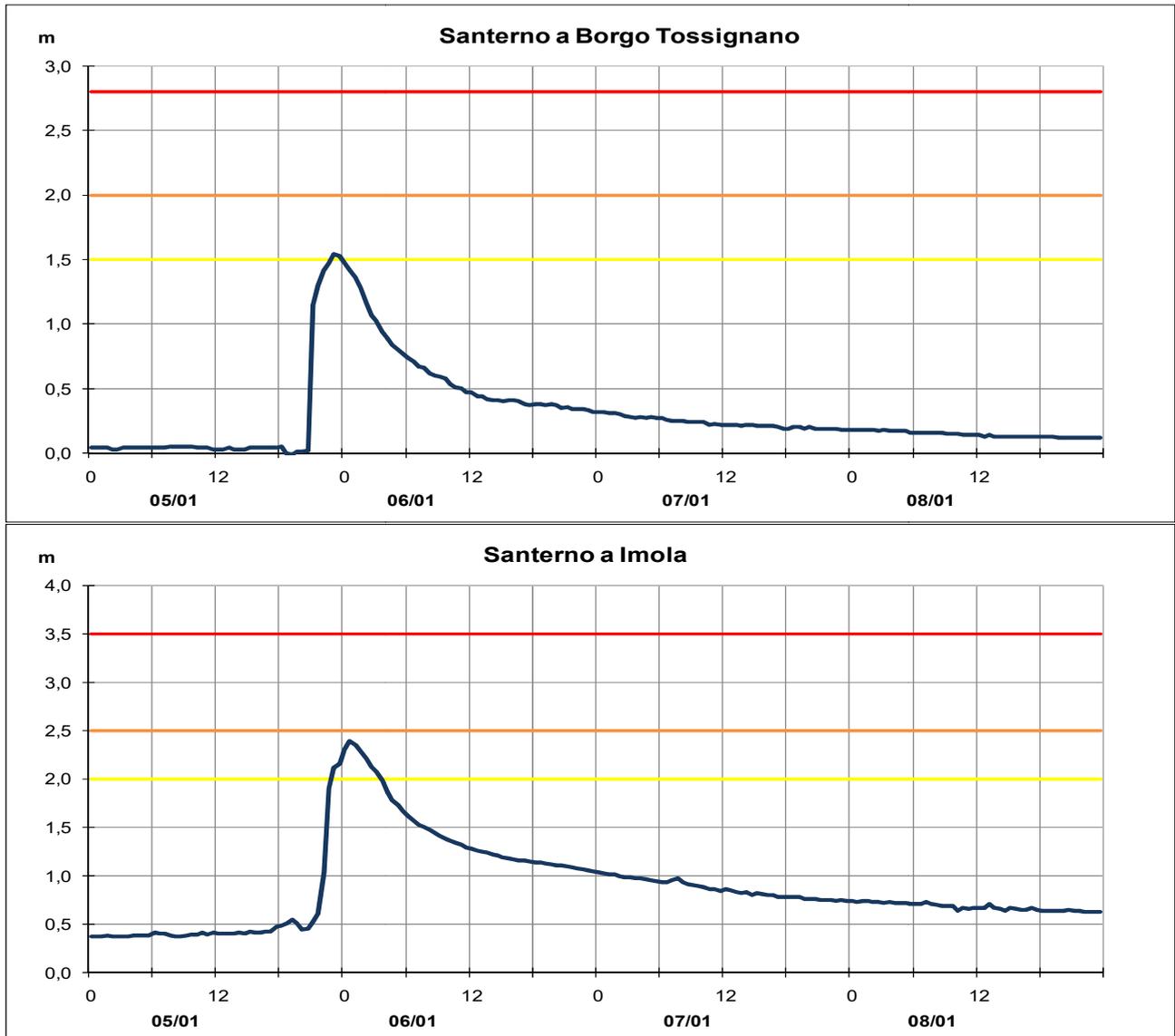


Figura 23: Idrogrammi di piena nelle sezioni montane e medio-vallive del Santerno (dati validati).

Le piene su Idice Sillaro e Santerno sono transitate senza creare danni né in alveo né sui territori limitrofi.

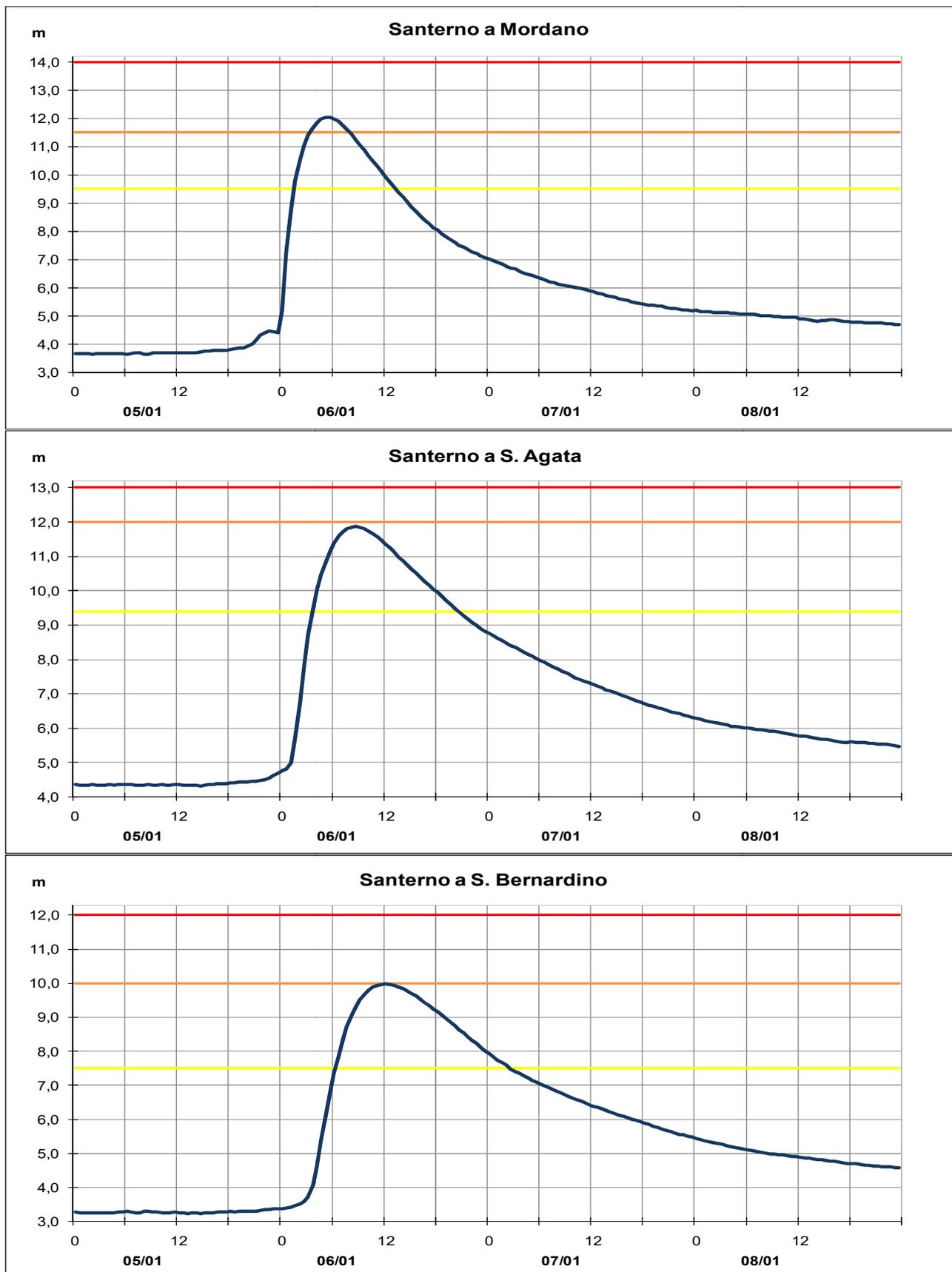


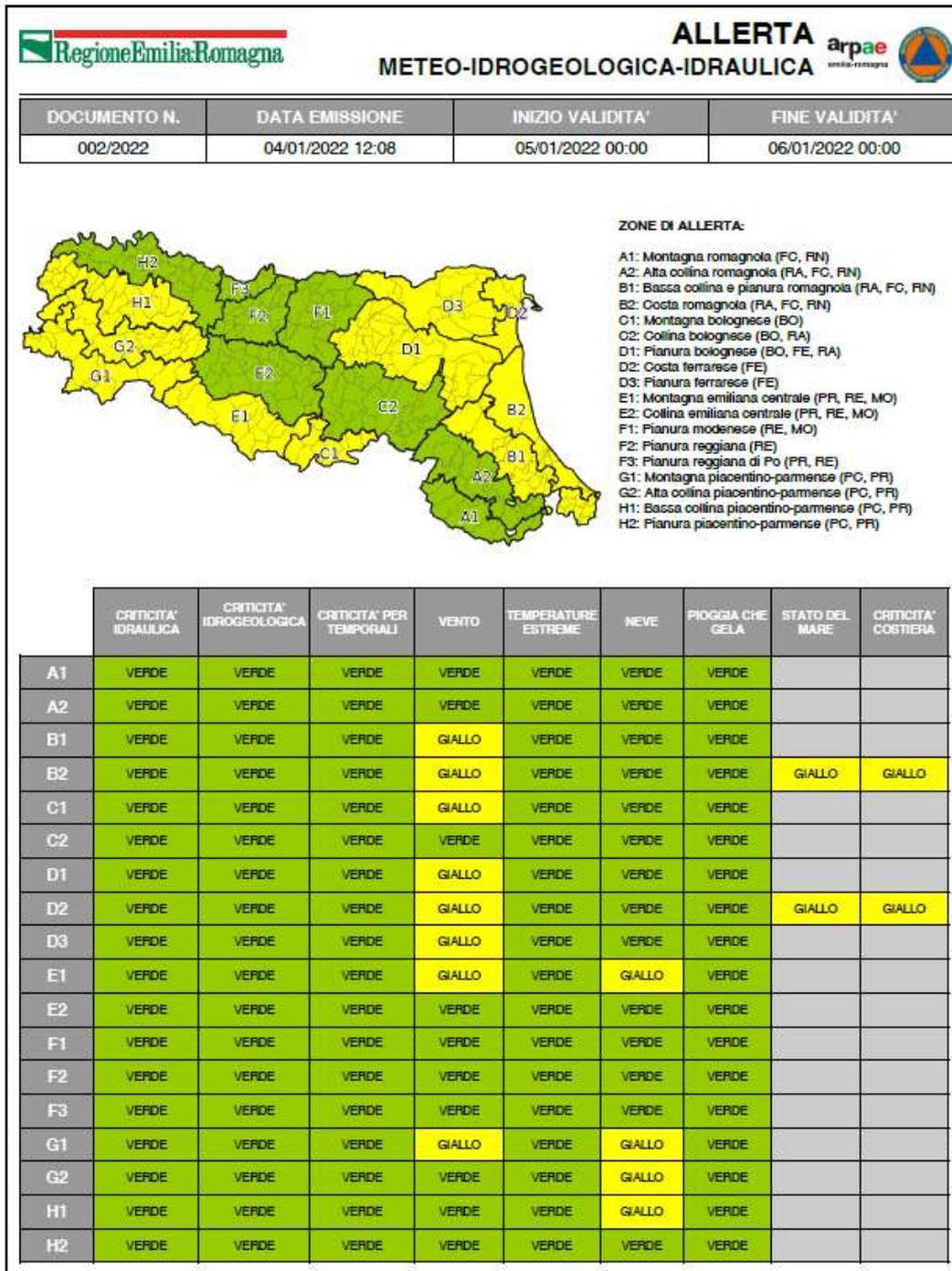
Figura 24: Idrogrammi di piena nelle sezioni vallive del Santerno (dati validati).

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

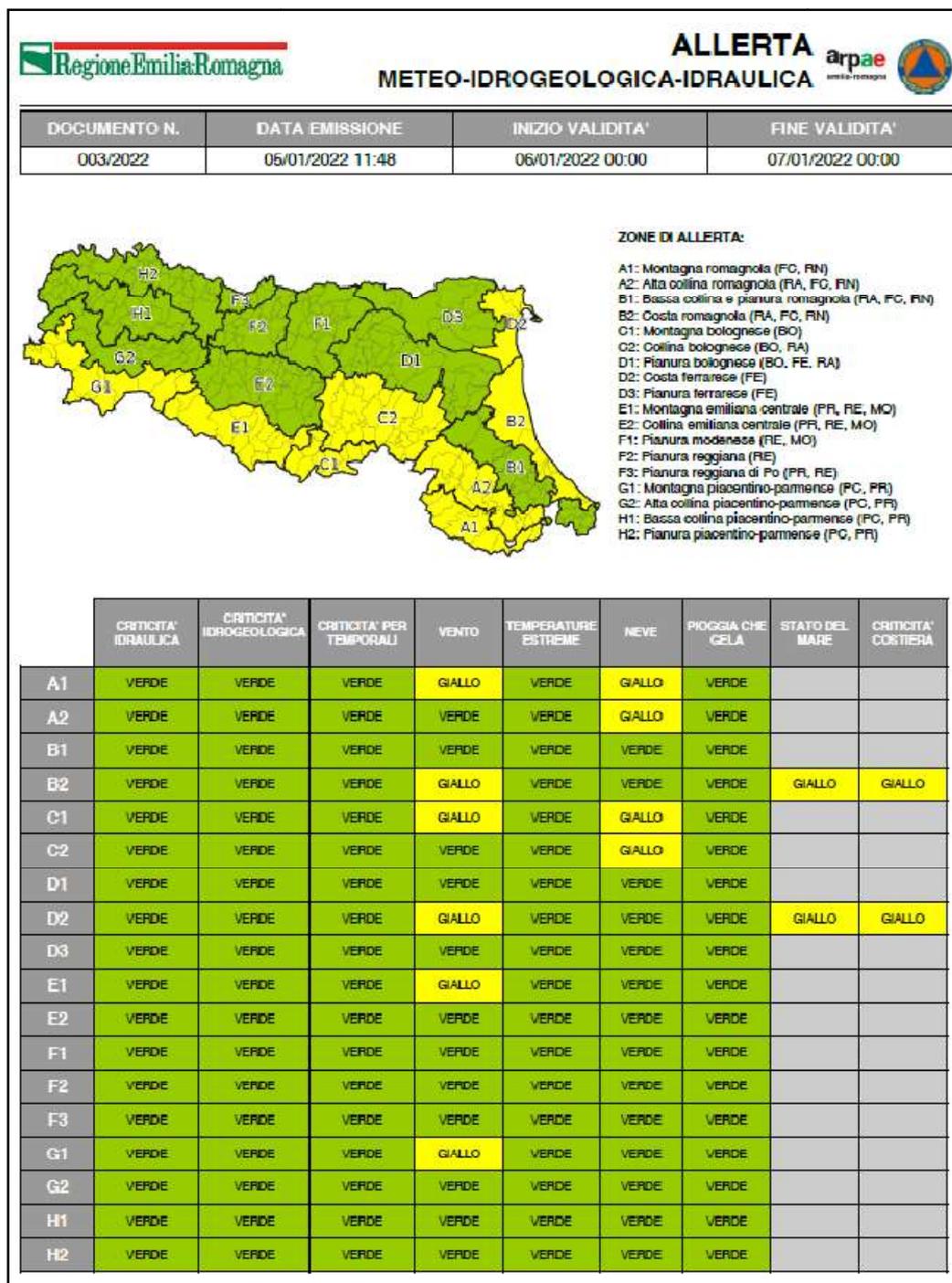
Per l'evento in esame, dal giorno 4 al giorno 6 gennaio, il Centro Funzionale della Regione Emilia-Romagna di ARPAE-SIMC ha emesso 3 allerte meteo idrogeologiche idrauliche, visibili e scaricabili dal portale allertamento all'indirizzo:

<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>

La prima allerta è stata emessa il 4 gennaio, per la giornata del 5 (Allerta n° 002/2022), con previsione di codice giallo per neve sulle zone appenniniche occidentali, vento sul settore orientale stato del mare e criticità costiera.

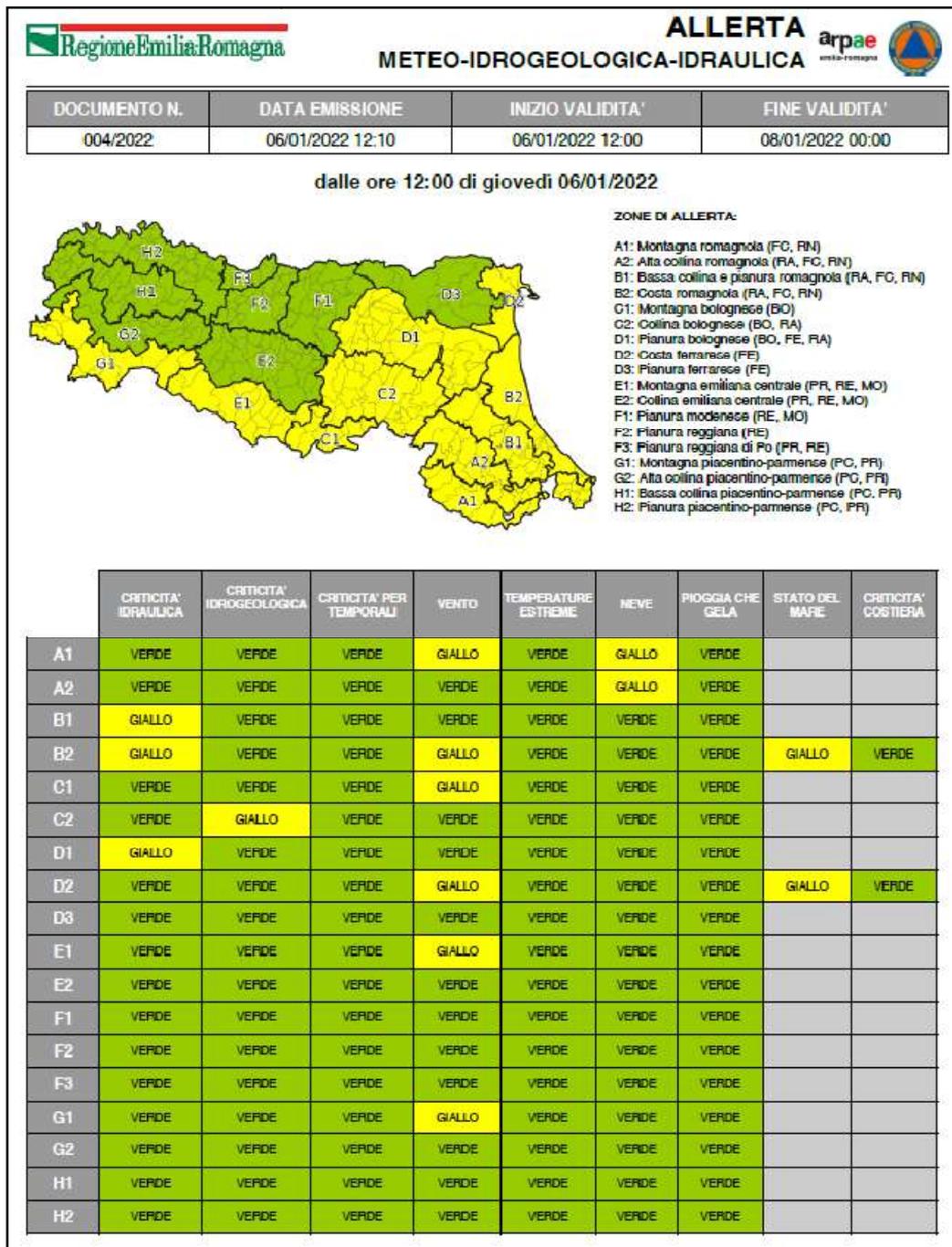


A causa della previsione di spostamento della perturbazione verso est nella giornata del 6 gennaio, è stata emessa una seconda allerta gialla per neve, questa volta su tutto il crinale e sul settore appenninico centro-orientale (Allerta n° 003/2022), per vento sul crinale e sulla costa, dove il codice giallo è stato esteso anche allo stato del mare e criticità costiera.



Come descritto nei precedenti paragrafi, la precipitazione dei giorni 5 e 6 è stata nevosa sull'appennino occidentale e sul crinale, ma lo zero termico si è mantenuto più alto del previsto nella zona collinare centro-orientale, dove le piogge hanno generato piene ordinarie sugli affluenti di destra del Reno e sul Bevano, ed una frana a Brisighella. Per questa ragione la mattina del 6 gennaio è stata aggiornata l'allerta (n°004/2022), con una previsione di criticità idraulica gialla

nelle zone D1, B1 e B2, criticità idrogeologica nella zona C2 e neve in attenuazione sull'appennino orientale.



A partire dal 5 gennaio il Centro Funzionale ha attivato il presidio h24 per il monitoraggio dei fenomeni nevosi, ed in considerazione del mancato allarme per criticità idraulica, a partire dalle prime ore della mattina del 6 fino alla sera, sono estati emessi 4 Documenti di monitoraggio meteo-idrologico e idraulico per fornire aggiornamenti sulla propagazione delle piene in atto su Idice, Sillaro e Santerno, con previsione di colmi di piena prossimi alle soglie 2 nelle sezioni vallive. La sequenza dei bollettini emessi è scaricabile dal portale allertamento della Regione Emilia-Romagna, all'indirizzo: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/monitoraggio-eventi>.

ALLEGATO 1

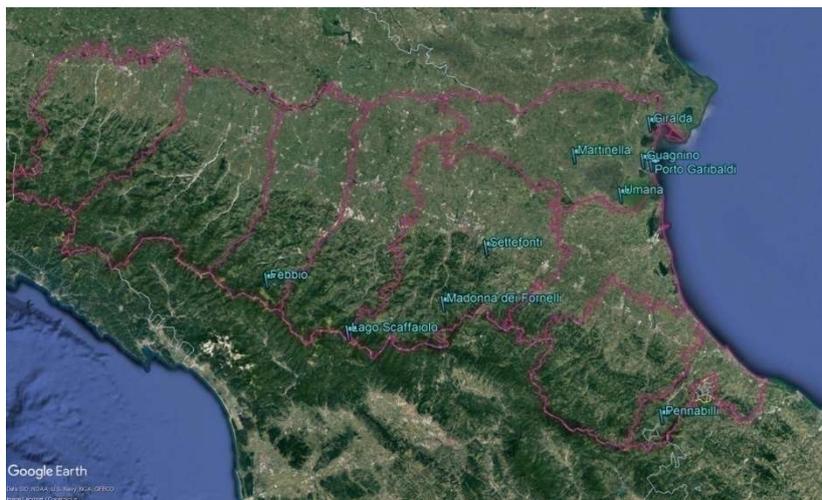


Figura 25: Localizzazione delle stazioni anemometriche che hanno misurato i valori massimi di velocità oraria scalare durante l'evento.

Tabella 18: 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

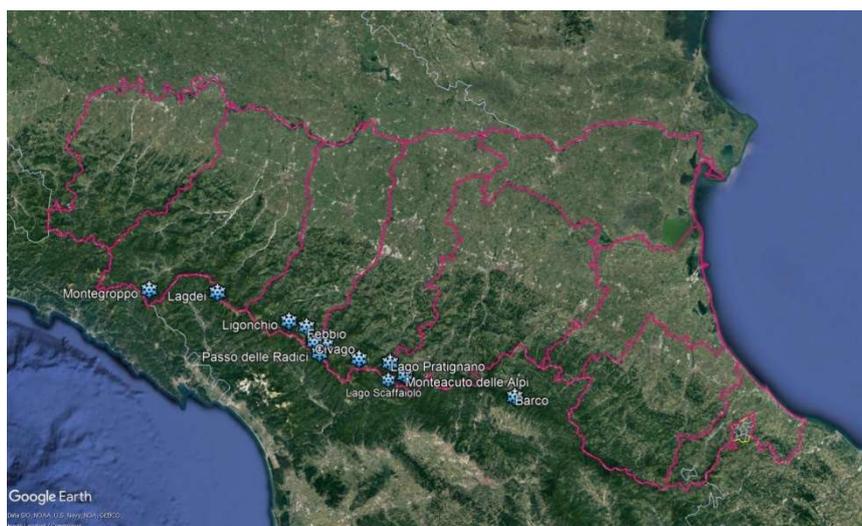


Figura 26. Localizzazione delle stazioni nivometriche riportate nell'analisi.

ALLEGATO 2

Elenco delle fonti di stampa, siti web e pagine facebook consultate:

<https://www.centrometeoemiliaromagna.com/cronaca-meteo/5-6-gennaio-2022-dopo-il-caldo-anomalo-torna-la-neve-in-appennino>

<https://www.ilrestodelcarlino.it/bologna/cronaca/neve-2022-1.7219152>

<https://www.ilrestodelcarlino.it/ravenna/meteo/meteo-neve-fiumi-1.7219439>

<https://www.ilrestodelcarlino.it/ravenna/meteo/foto/fiumi-piena-1.7219434>

<https://www.liberta.it/news/cronaca/2021/01/05/abbondante-nevicata-in-provincia-nuova-allerta-e-linvito-a-uscire-solo-per-necessita/>

<https://www.reggionline.com/appennino-la-neve-tornata-si-riprende-sciare-al-cerreto-sul-ventasso-video/>

<https://www.modenatoday.it/attualita/neve-appennino-modenese-6-gennaio-2022.html>

<https://www.forlitolitoday.it/cronaca/situazione-neve-romagna-6-01-2022.html>

<https://www.cesenatoday.it/cronaca/un-epifania-con-l-annunciata-neve-il-paesaggio-imbiancato-lungo-la-e45.html>

<https://www.gazzettadiparma.it/parma/2022/01/06/news/30-centimetri-di-neve-a-schia-e-sul-monte-caio-da-sabato-gli-impianti-saranno-in-funzione-619202/>

<https://gazzettadimodena.gelocal.it/modena/cronaca/2022/01/06/news/la-befana-porta-un-abbondante-nevicata-sulle-piste-sci-40-i-centimetri-sul-cimone-1.41098257>

<https://www.comune.ra.it/stampa-e-comunicazione/comunicati/comunicati-dellufficio-stampa/mareggiata-sul-litorale-il-sopralluogo-dei-tecnici-del-comune-non-ha-riscontrato-fenomeni-di-ingressione-marina/>

<https://www.ravenna24ore.it/notizie/cronaca/2022/01/07/mareggiata-sulla-costa-ravennate-non-si-registrano-fenomeni-di-ingressione-marina/>

Pagina Facebook di Emilia Romagna Meteo



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

<http://www.arpae.it/it/temi-ambientali/meteo>