

Rapporto dell'evento meteorologico dal 4 al 6 maggio 2019



A cura di
Enrico Solazzo, Virginia Poli, Unità Radarmeteorologia, Nowcasting e
Meteorologia da Satellite
Stefano Costa, Area Centro Funzionale e Sala Operativa Previsioni

BOLOGNA, 14/05/2019

RIASSUNTO

Nelle giornate dal 4 al 6 maggio il territorio emiliano-romagnolo è stato investito dal transito di veloce perturbazione di origine artica che ha determinato un insieme di fenomeni meteorologici molto intensi.

Si sono osservati, infatti, venti di burrasca sulla costa e sulle pianure, precipitazioni elevate, a tratti temporalesche, che hanno determinato delle piene moderate dei fiumi collinari, dal reggiano al bolognese, e delle nevicate abbondanti in Appennino con accumuli, seppure inferiori, anche a quote collinari.

In copertina: a sinistra, neve a Serramazzoni (MO), foto: Luca Lombroso; a destra: neve in località Badi (BO), foto: osservatore volontario

INDICE

1. Evoluzione generale e zone interessate	4
2. Analisi dell'evoluzione alla mesoscala sull'Emilia-Romagna	6
3. Cumulate di precipitazione	10
4. Analisi della neve	15
5. Analisi del vento	26
6. Allerte e monitoraggi	30

1. Evoluzione generale e zone interessate

La situazione sinottica si caratterizza per due marcate ondulazioni che delineano due pronunciate saccature, una in area atlantica e l'altra sulla penisola scandinava. Tra le due saccature si interpone un promontorio, il cui asse si spinge sino a latitudini artiche. La seconda saccatura si estende sino al settore ligure, dove la presenza della corrente a getto determina la formazione di una ciclogenesi (Figura 1).

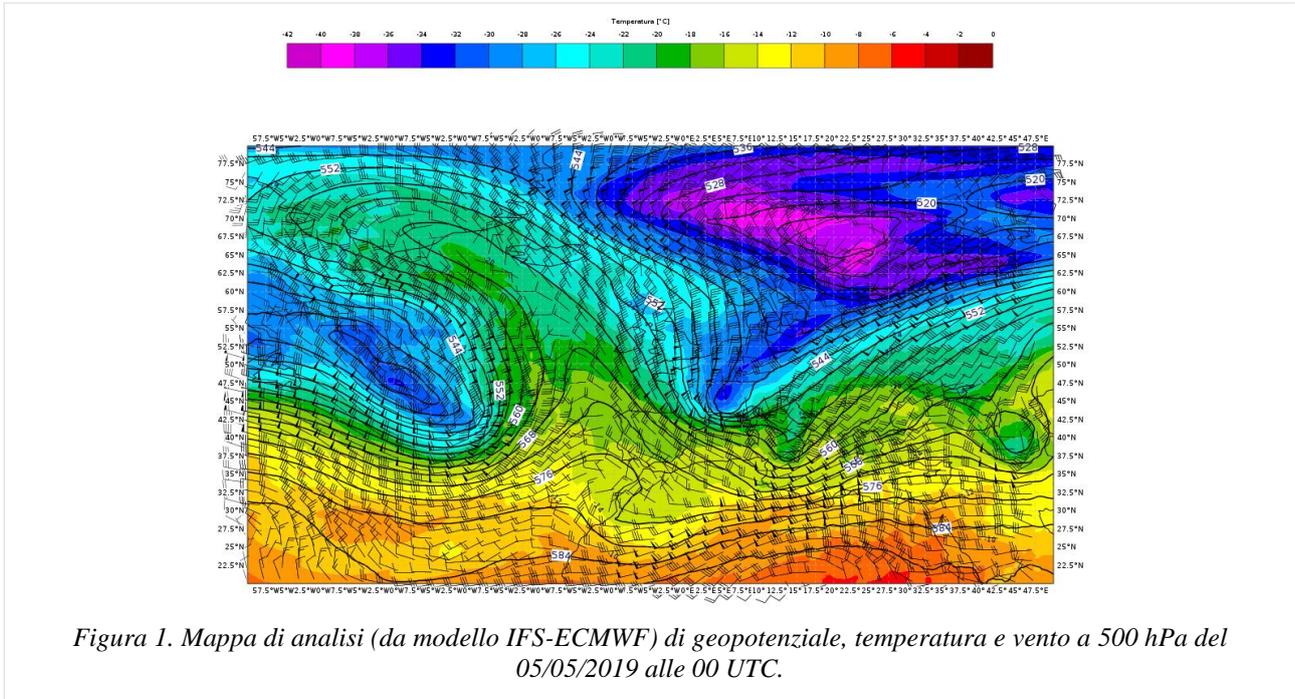


Figura 1. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 05/05/2019 alle 00 UTC.

In Figura 2 l'analisi ECMWF delle ore 00 UTC del 5 maggio è centrata sulla penisola italiana. Si può notare la discesa di aria fredda sul bordo occidentale dell'arco alpino e il suo ingresso sul Mar Ligure.

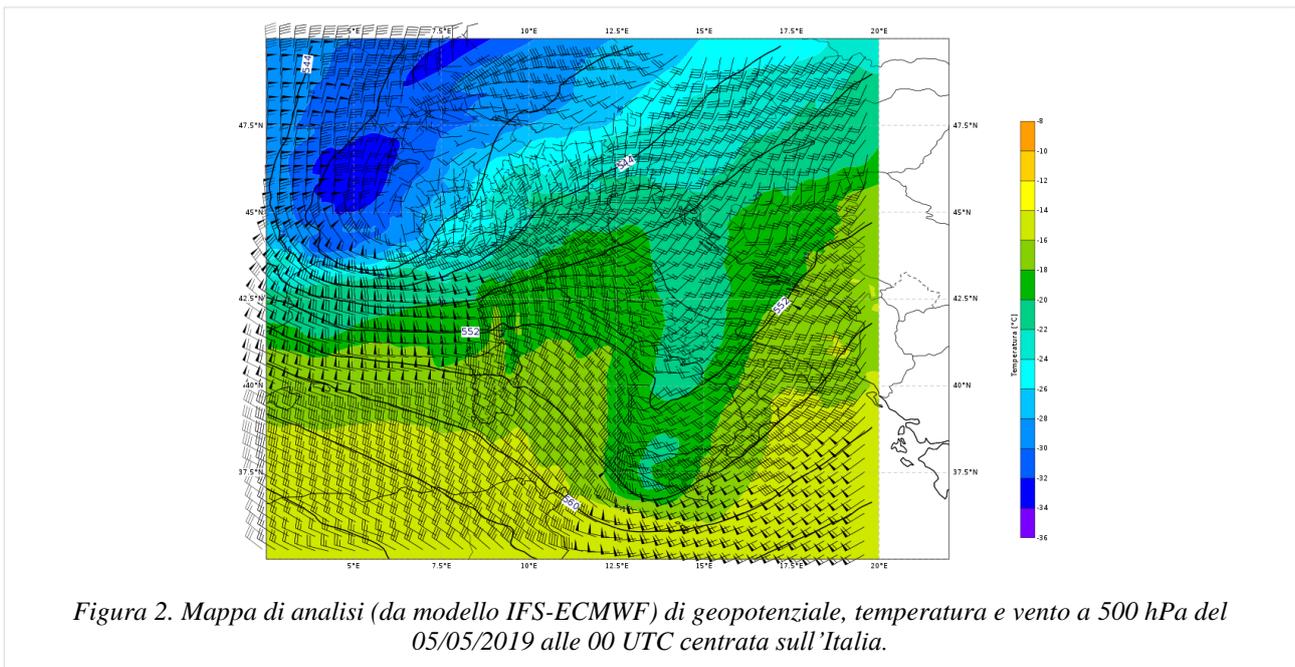


Figura 2. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 05/05/2019 alle 00 UTC centrata sull'Italia.

Dall'immagine del prodotto Airmass, da satellite geostazionario Meteosat-11, per lo stesso istante si può notare come, assieme alla discesa di aria fredda già citata, il corpo nuvoloso principale sia già entrato sulla Pianura Padana. I primi sistemi temporaleschi, già presenti, continuano la loro attività nelle ore successive, come si può vedere dalle fulminazioni rilevate, interessando in particolare il Mar Ligure. L'aria fredda in quota ($-22/-24^{\circ}\text{C}$ a 500 hPa) favorirà la convezione, nonostante il CAPE (l'Energia Potenziale convettiva disponibile) si attesti su valori piuttosto bassi.

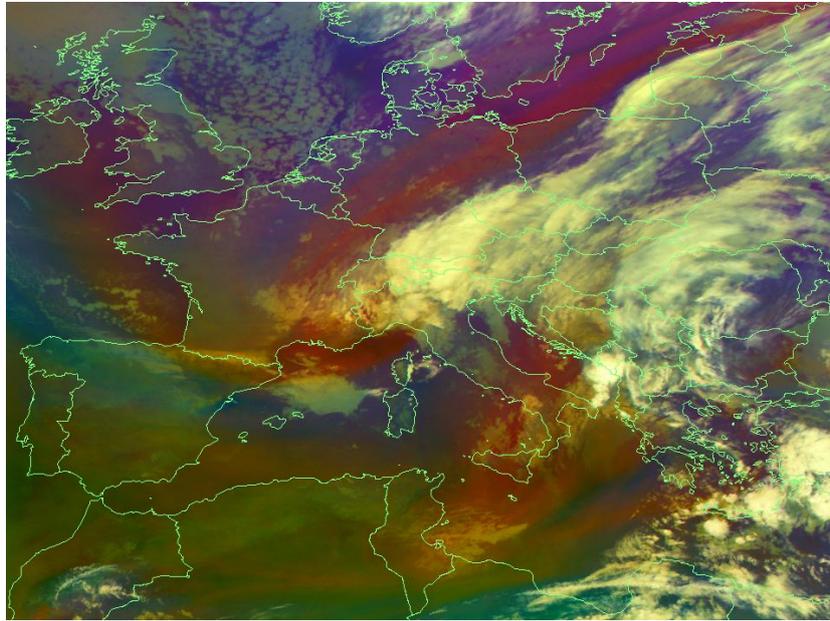


Figura 3. Prodotto Airmass da satellite geostazionario Meteosat-11 del 05/05/2019 alle 00 UTC.

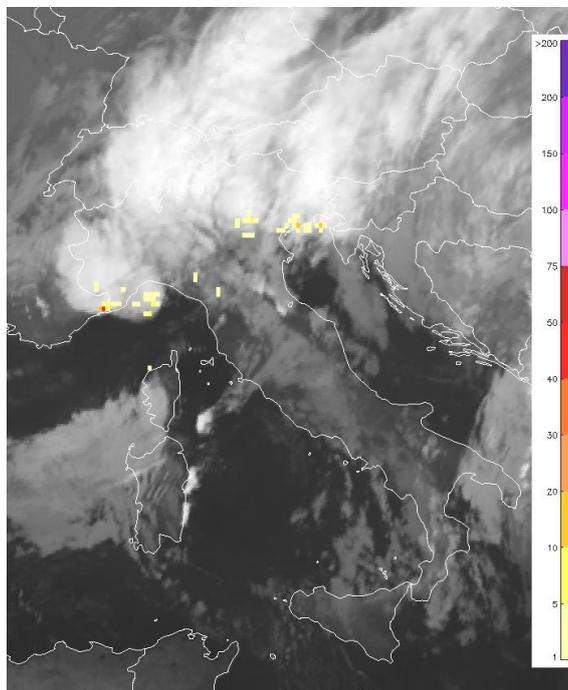


Figura 4. Mappa di fulminazione da rete LAMPINET sovrapposta al canale del visibile all'infrarosso del satellite geostazionario Meteosat-11 del 05/05/2019 alle 02:45 UTC.

La progressiva discesa della saccatura porta poi ad isolare una goccia fredda sul centro Italia.

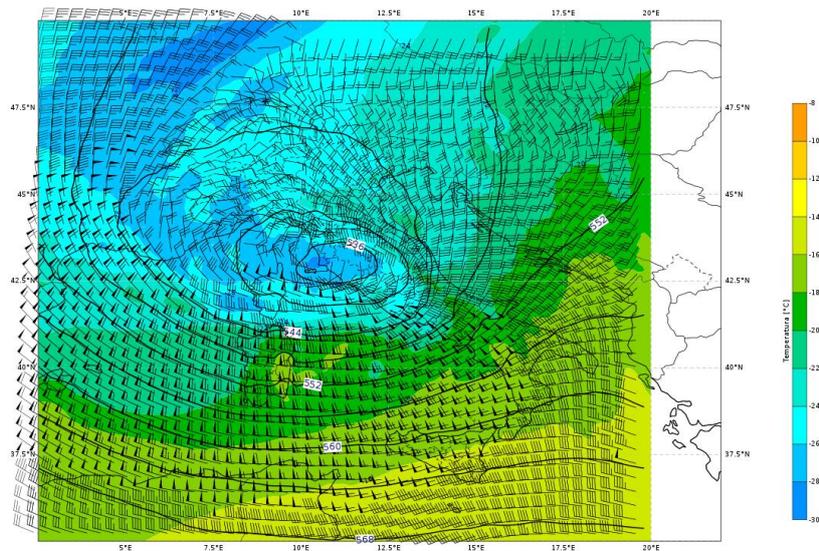


Figura 5. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 05/05/2019 alle 12 UTC centrata sull'Italia.

2. Analisi dell'evoluzione alla mesoscala sull'Emilia-Romagna

Durante le prime ore di sabato 4 maggio, nuclei precipitativi attivati da una di convergenza locale tra i venti di Libeccio e di Scirocco, si sviluppano lungo la fascia costiera ligure di levante e si estendono alle province di Parma, Reggio-Emilia e Modena, complice il flusso sud-occidentale in quota, con picchi localmente di forte intensità sulla fascia Appenninica; precipitazioni a carattere sparso, ma generalmente di debole intensità interessano i settori orientali della Regione. Segue una generale attenuazione ed esaurimento dei fenomeni nel corso della mattinata.

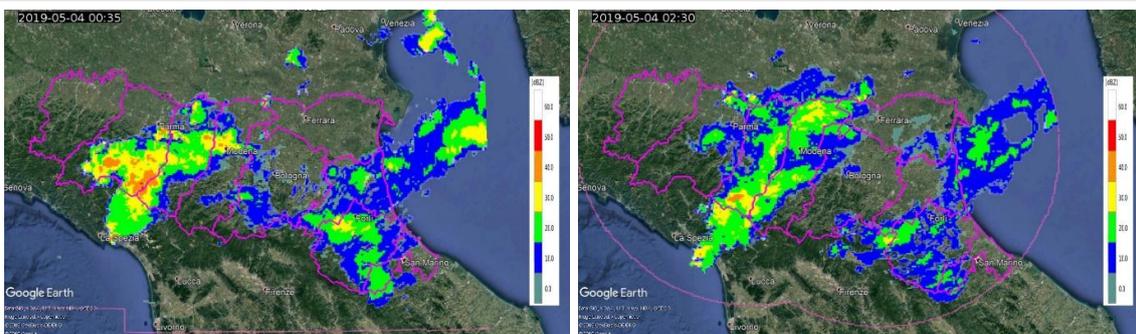


Figura 6. Mappe di riflettività del 04/05/2019 alle 00:35 UTC (a sinistra) ed alle 02:30 UTC (a destra).

Nelle ore centrali della giornata, rovesci a carattere sparso interessano la fascia appenninica centrale, in successivo movimento verso le aree di pianura. I fenomeni risultano più intensi nel Ferrarese, favoriti dall'irraggiamento diurno e da maggiori valori di energia potenziale disponibile per la convezione, dove assumono carattere temporalesco. Dati i bassi valori di *wind shear* (variazione di intensità e direzione del vento con la quota) si assiste alla formazione di strutture multicellulari, in evoluzione a sistemi lineari: alle ore 15:30 UTC una linea temporalesca si sviluppa al confine tra le province di Bologna e Ferrara, con precipitazioni di forte intensità.

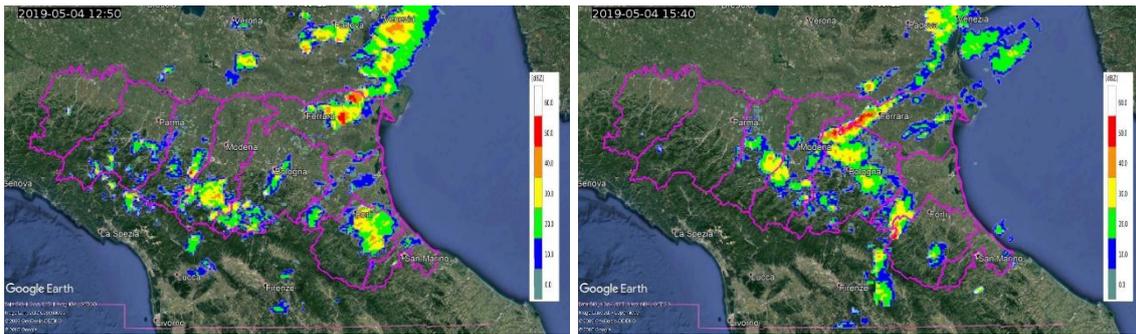


Figura 7. Mappe di riflettività del 04/05/2019 alle 12:50 UTC (a sinistra) ed alle 15:40 UTC (a destra).

La struttura evolve successivamente verso est-nord-est, interessando buona parte della provincia di Ferrara, esaurendosi in prossimità della costa, mentre residui rovesci interessano i settori pedecollinari della Romagna.

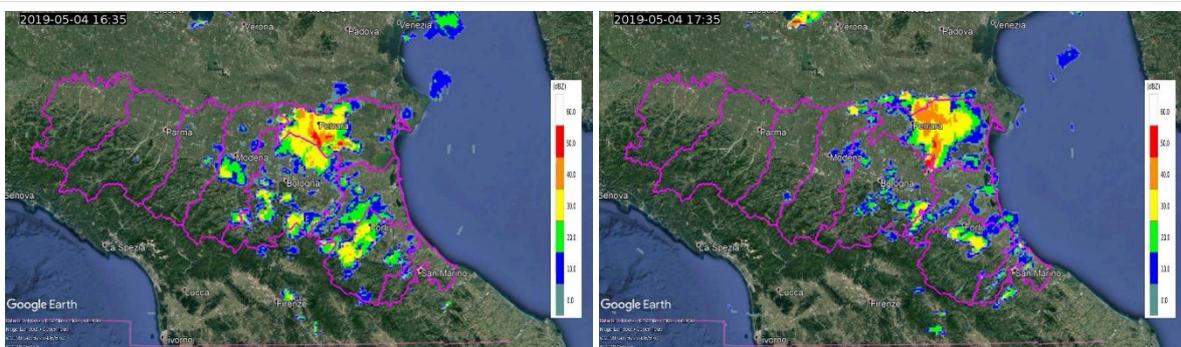


Figura 8. Mappe di riflettività del 04/05/2019 alle 16:35 UTC (a sinistra) ed alle 17:35 UTC (a destra).

Nella tarda serata di sabato 4 maggio, con l'approssimarsi dell'asse della saccatura in quota e l'intensificazione del flusso umido sud-occidentale, precipitazioni diffuse e a carattere stratiforme iniziano ad interessare i settori occidentali della Regione, risultando di intensità moderata tra le province di Piacenza e Parma.

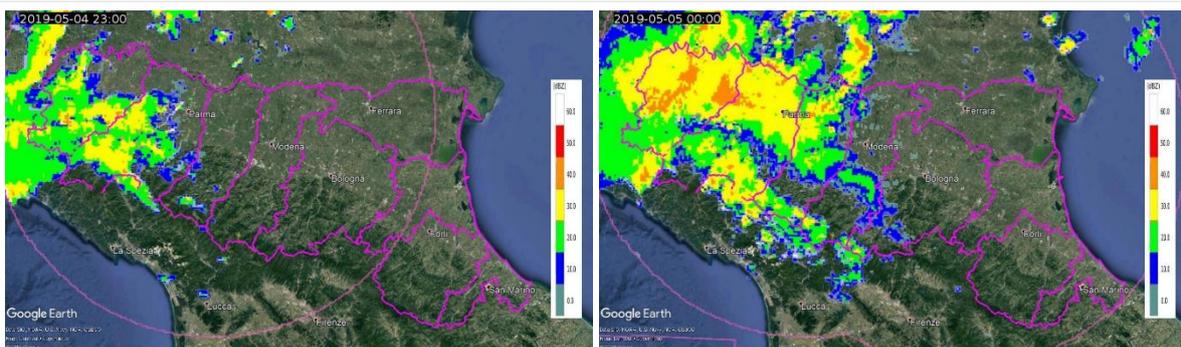


Figura 9. Mappe di riflettività del 04/05/2019 alle 23:00 UTC (a sinistra) e del 05/05/2019 alle 00:00 UTC (a destra).

Nel corso della notte di sabato 5 maggio, precipitazioni diffuse e a tratti di moderata intensità, continuano ad interessare le province di Piacenza e Parma, estendendosi successivamente alle province di Reggio Emilia, Modena e Bologna seppur in maniera più discontinua.

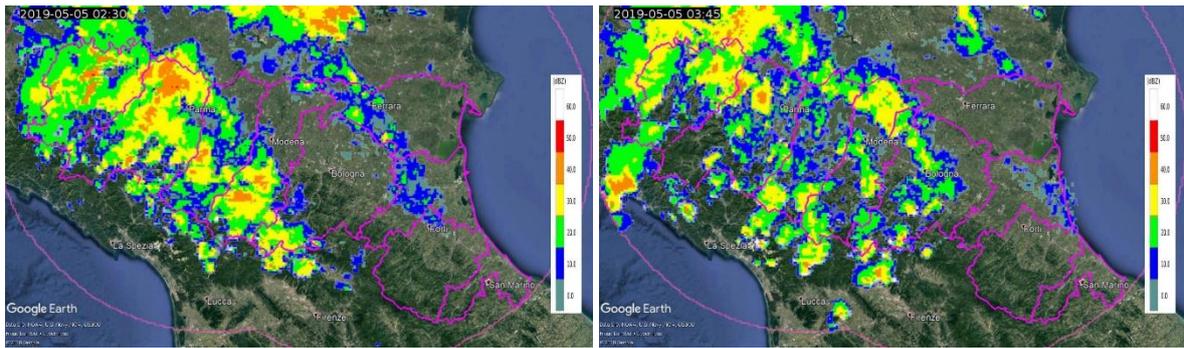


Figura 10. Mappe di riflettività del 05/05/2019 alle 02:30 UTC (a sinistra) ed alle 03:45 UTC (a destra).

Tra le 06 e le 12 UTC, a seguito del rapido approfondimento di un minimo di pressione al suolo sul Mar Ligure, precipitazioni diffuse e di forte intensità associate al fronte freddo si estendono dall'Appennino tosco-emiliano all'intera Regione. I fenomeni più significativi, a carattere temporalesco, interessano i settori orientali della Regione dove si registrano precipitazioni anche a carattere grandinigeno tra le province di Forlì e Ravenna.

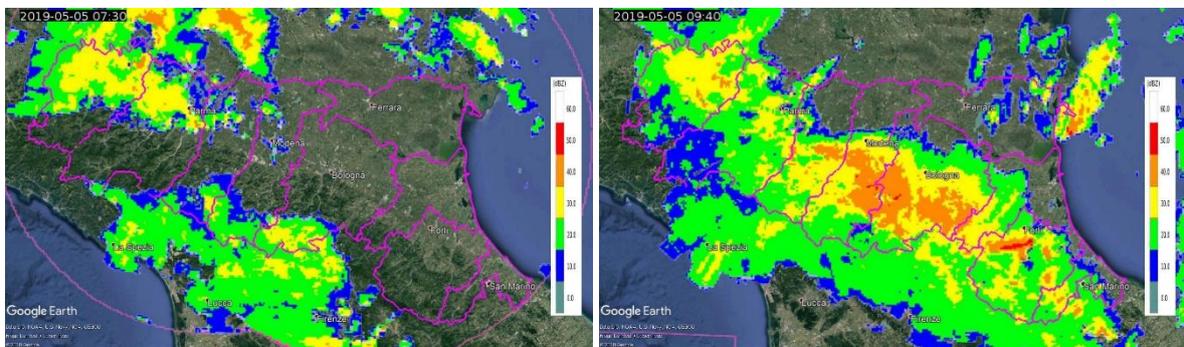


Figura 11. Mappe di riflettività del 05/05/2019 alle 07:30 UTC (a sinistra) ed alle 09:40 UTC (a destra).

A seguito della rapida traslazione del sistema depressionario verso la Romagna, le correnti si dispongono dai quadranti nord-orientali e le precipitazioni assumono moto antiorario attorno al minimo coinvolgendo i settori centrali della Regione. Il passaggio del fronte occluso determina fenomeni a prevalente carattere stratiforme che risultano più intensi a ridosso dell'Appennino per effetto orografico.

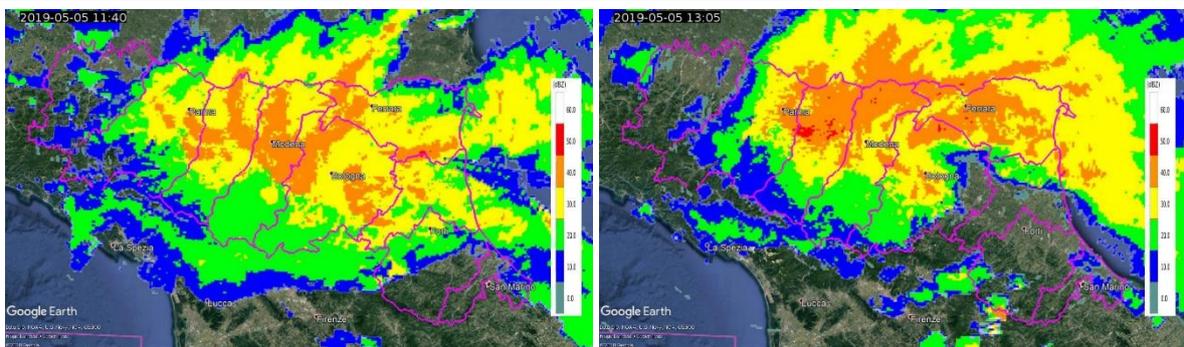


Figura 12. Mappe di riflettività del 05/05/2019 alle 11:40 UTC (a sinistra) ed alle 13:05 UTC (a destra).

L'intensità delle precipitazioni favorisce il rovesciamento dell'aria molto fredda presente in quota verso gli strati atmosferici più bassi, con un brusco abbassamento dello zero termico e della quota neve che, tra Parmense e Modenese, raggiunge quote prossime ai 400-600 metri. Tale limite è chiaramente distinguibile osservando il profilo verticale di riflettività stimato per il radar di Gattatico (RE) dove, in corrispondenza della zona di transizione tra pioggia e neve si osserva un

forte aumento della riflettività fino a superare oltre i 40 dbZ. Tale zona, tecnicamente nota come *bright band* è riscontrabile dall'immagine radar come anello circolare caratterizzato da elevati valori di riflettività, ma non attribuibili ad un effettivo aumento dell'intensità della precipitazione.

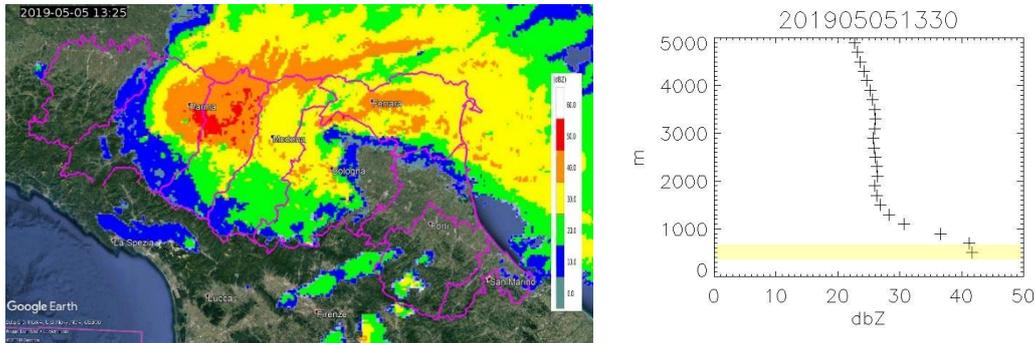


Figura 13. A sinistra: mappa di riflettività del 05/05/2019 alle 13:25 UTC. In rosso è evidente la struttura circolare dovuta alla bright band. A destra: profilo verticale di riflettività stimato per il radar di Gattatico alle 13:30 UTC. Il picco di riflettività, evidenziato in giallo, si osserva tra 400 e 600 m.

Precipitazioni persistenti, di intensità da moderata a forte, insistono per l'intera giornata generando cumulate giornaliere superiori agli 80 mm sui settori collinari tra Reggio Emilia, Modena e Bologna.

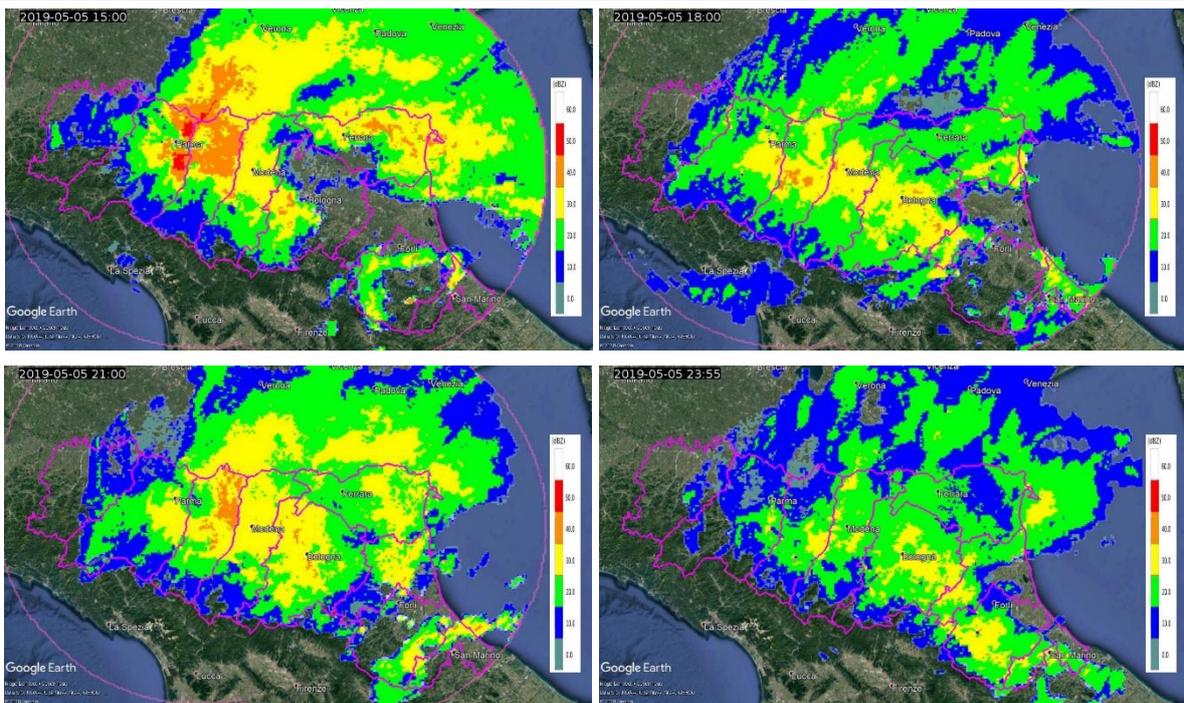


Figura 14. Mappe di riflettività del 05/05/2019 alle 15:00 UTC (in alto a sinistra), alle 18:00 UTC (in alto a destra), alle 21:00 UTC (in basso a sinistra) ed alle 23:55 UTC (in basso a destra).

Nel corso della notte di domenica 6 maggio, con lo spostamento del minimo verso le Marche, ormai in fase di colmamento, si assiste ad una generale attenuazione dei fenomeni che tendono ad esaurirsi a partire dai settori centro-occidentali; residue precipitazioni interessano ancora la Romagna.

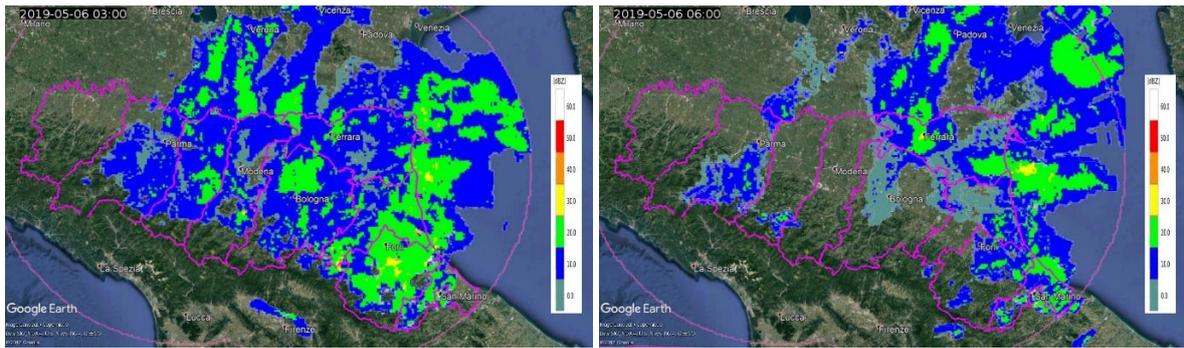


Figura 15. Mappe di riflettività del 06/06/2019 alle 03:00 UTC (a sinistra) ed alle 06:00 UTC (a destra).

3. Cumulate di precipitazione

Le precipitazioni che hanno caratterizzato l'evento sono state di intensità da moderata a forte. Nella serata del 4 maggio e nella tarda mattinata del 5 maggio, nella parte più orientale della Regione, hanno mostrato carattere temporalesco associato a fenomeni grandinigeni, mentre sull'Appennino, fino a quote collinari, i fenomeni sono stati a carattere nevoso.

In Tabella 1 sono elencate le stazioni pluviometriche che, nell'ora, hanno registrato valori massimi superiori ai 15 mm. Come mostrato anche dalle immagini delle cumulate orarie stimate dal composito radar (Figura 16 e Figura 17) i fenomeni si sono concentrati principalmente sulla provincia di Ferrara, con le aree di massima intensità al confine con le province limitrofe di Bologna e Ravenna.

Tabella 1

CUMULATE ORARIE > 15 mm – DATI VALIDATI				
Data e ora (UTC)	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
2019-05-04 16:00	20,8	Secondo Salto	Terre Del Reno	FE
2019-05-04 18:00	16,2	Bassarone cassa	Argenta	FE
2019-05-04 19:00	18,4	Lavezzola	Argenta	FE

La cronaca locale riporta allagamenti localizzati a Longastrino e Terre del Reno (FE).

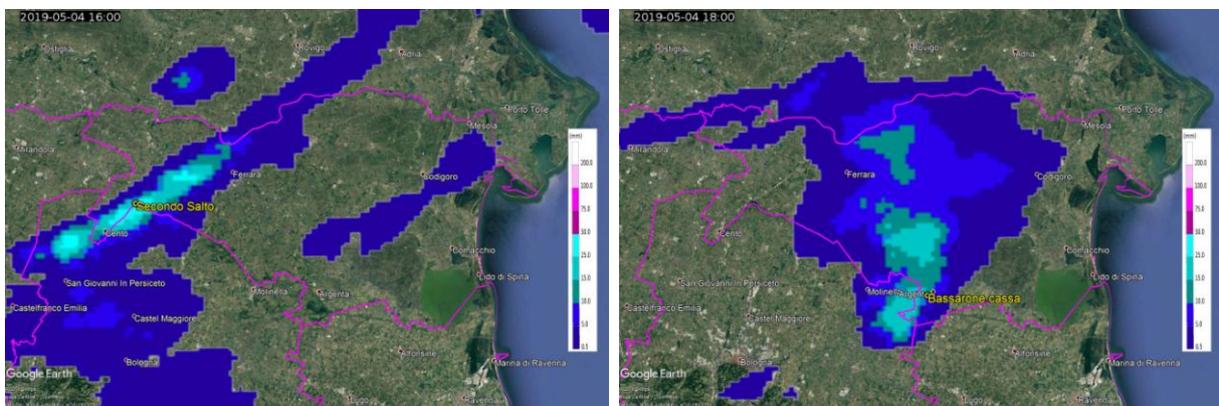


Figura 16. Mappe di cumulate oraria stimata dal composito radar del 04/05/2019 alle 16:00 UTC (a sinistra) ed alle 18:00 UTC (a destra) centrate sulla provincia di Ferrara. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno registrato i valori massimi nell'ora.

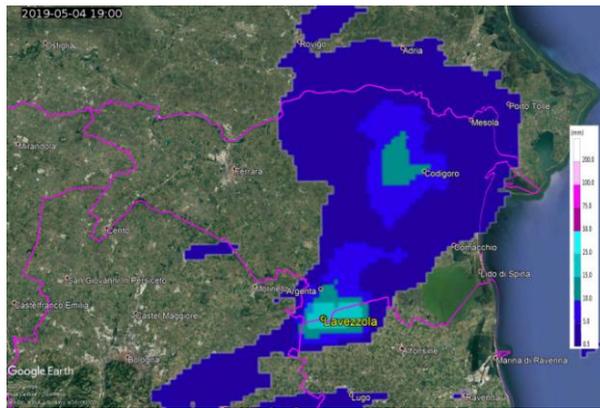


Figura 17. Mappa di cumulata oraria stimata dal composito radar del 04/05/2019 alle 19:00 UTC, centrate sulla provincia di Ferrara. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno registrato i valori massimi nell'ora.

Nella giornata successiva i valori massimi osservati sono stati più elevati. Per questa ragione in Tabella 2 sono elencate le stazioni che hanno registrato totali superiori ai 20 mm. Contrariamente al giorno precedente le precipitazioni sono state più diffuse interessando la Regione quasi totalmente.

Tabella 2

CUMULATE ORARIE > 20 mm – DATI VALIDATI				
Data e ora (UTC)	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
2019-05-05 11:00	20,2	Ca' de Caroli	Scandiano	RE
2019-05-05 11:00	22,6	Monte Albano	Casola Valsenio	RA
2019-05-05 11:00	22,4	Lodolone	Brisighella	RA
2019-05-05 11:00	21,0	Reda Faenza	Faenza	RA
2019-05-05 11:00	24,4	Castrocaro	Castrocaro Terme e Terra del Sole	FC
2019-05-05 11:00	30,8	Forlì urbana	Forlì'	FC
2019-05-05 13:00	21,2	Guagnino	Comacchio	FE

La cronaca locale riporta allagamenti localizzati in varie parti della Regione. In provincia di Reggio-Emilia si sono verificati allagamenti a Vezzano e nella frazione di La Vecchia, dove è stata chiusa la statale 63. Nel cesenate la pioggia intensa ha causato disagi alla circolazione. Diversi allagamenti a strade sono riportati nel Faentino (RA), Lugheze (RA) e a Longastrino (FE). Strade allagate ed alcune temporaneamente chiuse anche a Bologna. A Pianoro Vecchio (BO) la forte pioggia ha provocato uno smottamento con la conseguente evacuazione di una decina di famiglie.



Figura 18. Allagamento a San Biagio, a sud di Faenza (Fonti: a sinistra immagine tratta da un video pubblicato sulla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo, a destra immagine pubblicata da Ravenna Today).

L'immagine seguente della cumulata oraria, stimata dal composito radar, mostra per le 11 UTC la localizzazione dei fenomeni occorsi e le stazioni che hanno misurato i valori massimi nell'ora.

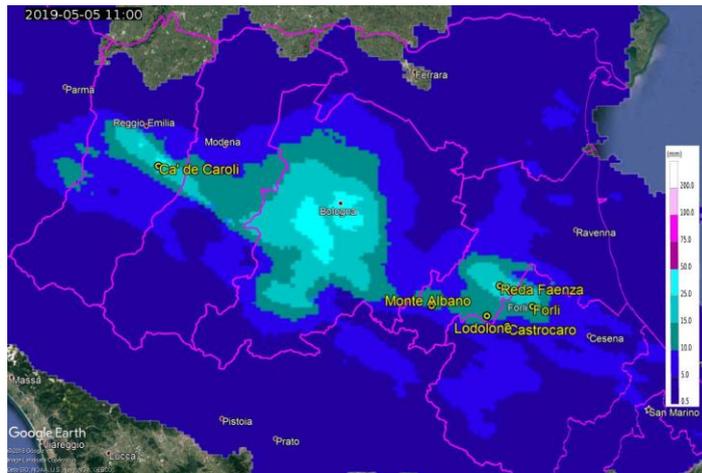


Figura 19. Mappa di cumulata oraria stimata dal composito radar del 05/05/2019 alle 11:00 UTC. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno registrato i valori massimi nell'ora.

Per le stazioni di Reda (FC) e Forlì Urbana (FC) sono riportati, in Tabella 3, i valori registrati nei 15 minuti. La tabella mostra come la precipitazione più intensa si sia concentrata tra le 10:15 e le 10:45 UTC. In particolare, per la stazione di Reda, tra le 10:15 e le 11:15 UTC sono stati registrati 23.4 mm. Per la stazione di Forlì, invece, si sottolinea come il quantitativo di precipitazione orario, elencato in Tabella 2, derivi principalmente della pioggia caduta nella mezz'ora intercorsa tra le 10:00 e le 10:30 UTC.

Tabella 3

Data e ora (UTC)	Reda Faenza (RA)	Forlì urbana (FC)
2019-05-05 10:00	0	0,6
2019-05-05 10:15	0,8	11,0
2019-05-05 10:30	4,0	12,2
2019-05-05 10:45	10,0	5,2
2019-05-05 11:00	6,2	2,4
2019-05-05 11:15	3,2	1,6
2019-05-05 11:30	2,2	1,0
2019-05-05 11:45	0,6	0,4

I massimi localizzati nelle province di Ravenna e Forlì-Cesena sono legati al carattere temporalesco dei fenomeni che hanno interessato l'area. La Figura 20 mostra come, sull'intera Regione, nell'intervallo tra le 09:00 UTC e le 12:00 UTC, le fulminazioni, legate strettamente all'attività convettiva, siano concentrate quasi esclusivamente nelle suddette province. I diversi colori indicano le fulminazioni ad intervalli di 15 minuti e mostrano, quindi, anche lo spostamento dei nuclei convettivi verso nord.

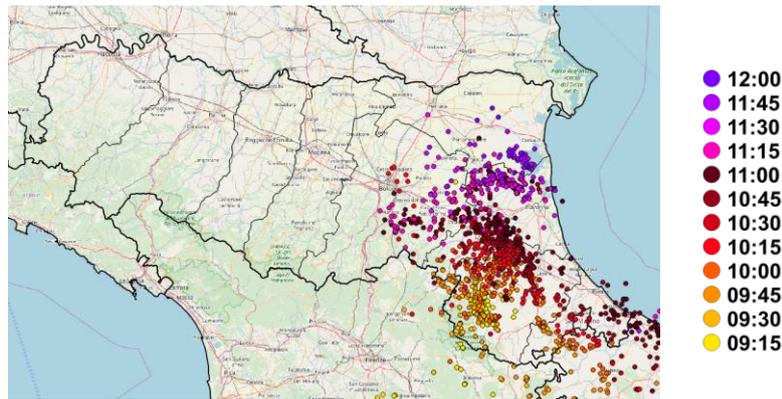


Figura 20. Mappa di fulminazione da rete LAMPINET del 05/05/2019 dalle 09:00 UTC alle 12:00 UTC sulla Regione.

L'attività temporalesca è stata associata anche a grandinate. In Figura 21 viene mostrato il massimo della probabilità di grandine stimato dal radar di San Pietro Capofiume tra le 09:00 UTC e le 12:00 UTC.

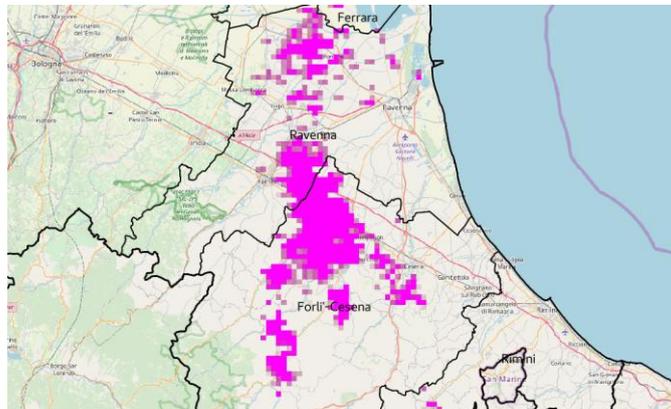


Figura 21. Massimo della probabilità di grandine del 05/05/2019 tra le 09:00 UTC e le 12:00 UTC stimato dal radar di San Pietro Capofiume.

La cronaca locale riporta episodi grandinigeni a sud di Faenza (RA) che hanno rovinato le coltivazioni di susine ed albicocche. Grandine di piccole dimensioni è stata osservata sempre nel ravennate anche a Castel Bolognese, Bagnacavallo e Lugo. La probabilità di grandine stimata da radar, superiore al 99% (in rosso in Figura 22 a destra), nell'area indicata, mostra un massimo alle 10:05 UTC.

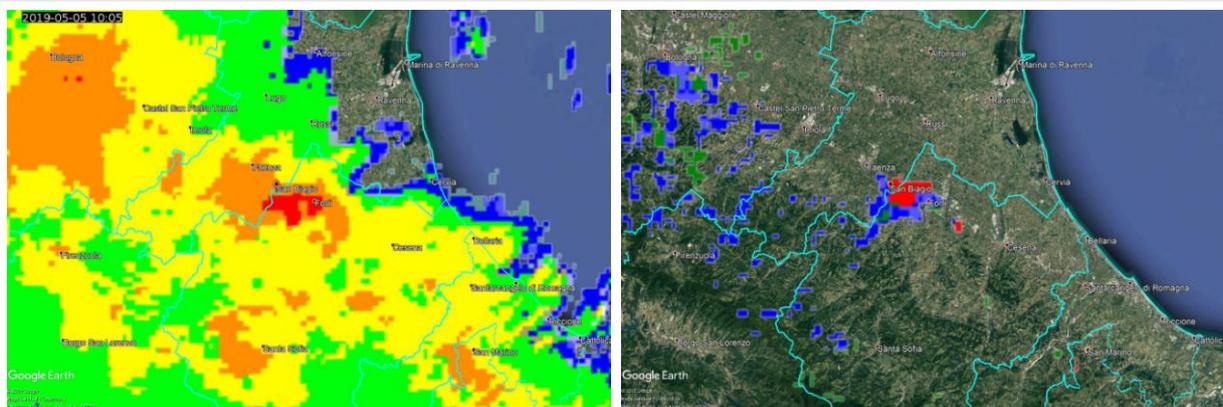


Figura 22. Mappa di riflettività del 05/05/2019 alle 10:05 UTC (a sinistra) e corrispondente probabilità di grandine stimata (a destra). La probabilità di grandine superiore al 99% è indicata in rosso.

Il 5 maggio la persistenza dei fenomeni sulla Regione ha generato cumulate di precipitazione giornaliere che mostrano quantitativi significativi. In Tabella 4 sono riportate le stazioni pluviometriche che hanno registrato valori massimi superiori agli 80 mm. In Figura 23 tali stazioni sono riportate sulla cumulata giornaliera stimata dal composito radar. Per calcolare la cumulata sono stati utilizzati i dati corretti per eliminare l'effetto della presenza della *bright band* ed evitare una sovrastima delle precipitazioni.

Tabella 4

CUMULATE GIORNALIERE > 80 mm – DATI VALIDATI			
PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
83,4	Guardasone	Traversetolo	PR
81,2	La Stella	Casina	RE
101,8	Ca' de Caroli	Scandiano	RE
94,0	Serramazzone	Serramazzone	MO
80,6	Formigine	Formigine	MO
89,6	Ponte Samone	Pavullo Nel Frignano	MO
95,2	Guiglia	Guiglia	MO
93,8	Savignano sul Panaro	Savignano Sul Panaro	MO
87,0	Ca' Bortolani	Valsamoggia	BO
89,4	Vergato	Vergato	BO
96,6	Monte San Pietro	Monte San Pietro	BO
99,8	Pianoro	Pianoro	BO
90,8	Monte Ceresa	Pianoro	BO

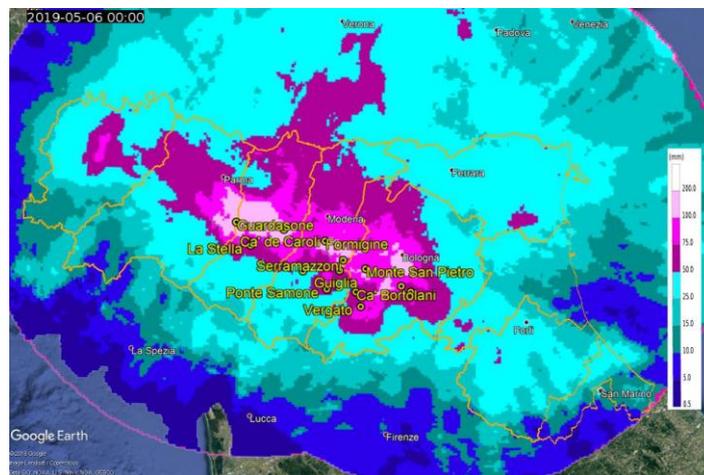


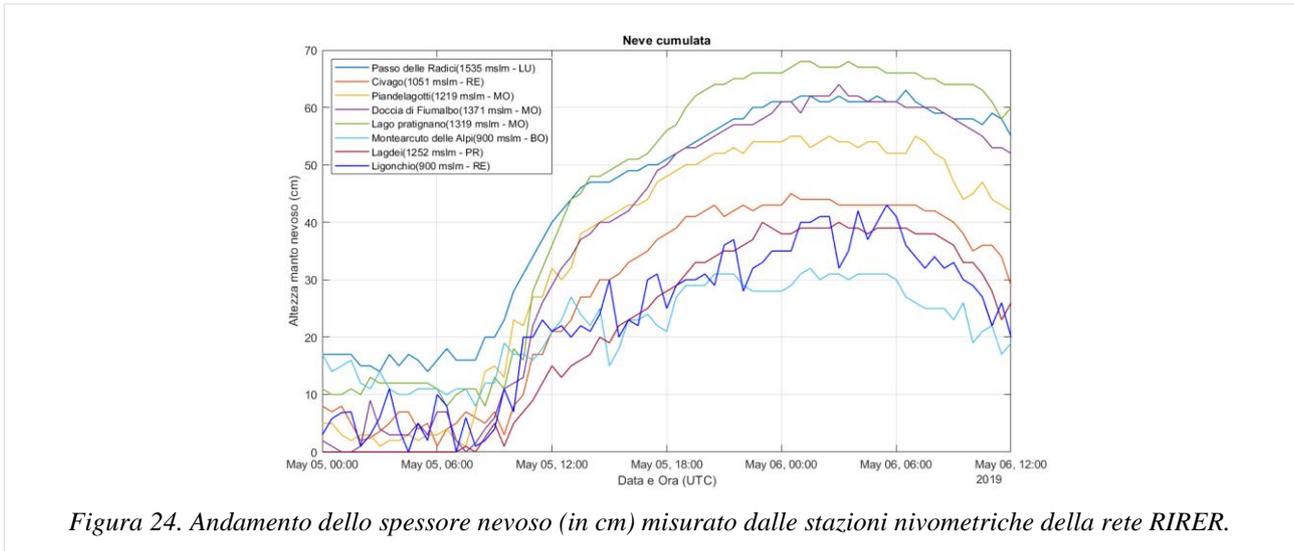
Figura 23. Mappa di cumulata giornaliera stimata dal composito radar del 05/05/2019. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno registrato i valori massimi.

Le precipitazioni consistenti hanno determinato delle piene moderate dei fiumi collinari, dal reggiano al bolognese.

4. Analisi della neve

La neve è senz'altro il fenomeno più rilevante dell'evento.

Nel grafico di Figura 24 è riportato l'andamento dello spessore nevoso (in cm) misurato dalle stazioni della rete RIRER. Si osserva l'incremento dello spessore a partire dalle 08:00 UTC, il raggiungimento del valore massimo nella notte tra il 5 ed il 6 maggio ed un parziale scioglimento al termine dei fenomeni nella mattina del 6 maggio.



In Tabella 5 sono elencati i valori massimi dell'altezza del manto nevoso osservati nell'evento.

Tabella 5

Nome stazione	Altezza neve (cm)	Quota (mslm)	Comune	PROV
Lagdei	40	1252	Corniglio	PR
Ligonchio	43	900	Ventasso	RE
Civago	45	1051	Villa Minozzo	RE
Piandelagotti	55	1219	Frassinoro	MO
Doccia di Fiumalbo	64	1371	Fiumalbo	MO
Lago Pratignano	48	1319	Fanano	MO
Montecacuto delle Alpi	32	900	Lizzano in Belvedere	BO

Le stazioni nivometriche, per il loro numero e per il loro posizionamento, danno solo una visione parziale dei fenomeni occorsi.

Per completezza si riportano i dati registrati dai Carabinieri Forestali separatamente per le giornate del 5 (Tabella 6) e del 6 maggio (Tabella 7). Viene riportato, oltre al valore di accumulo di neve al suolo, anche l'orario del rilevamento.

Tabella 6

Data	Ora	Condizioni	H neve Fresca (cm)	H totale dal suolo (cm)	Quota (m)	Comune	PROV
05/05/2019	12:25	Pioggia moderata	0	0	641	Savigno	BO
05/05/2019	14:58	Pioggia debole intermittente	0	0	1.078	Santa Sofia	FC
05/05/2019	14:49	Rovescio a grandine o neve arrotondata	0	0	939	Santa Sofia	FC
05/05/2019	16:34	Nevicata debole continua	10	10	795	Lama Mocogno	MO
05/05/2019	19:53	Nevicata moderata	24	24	717	Pavullo Nel Frignano	MO
05/05/2019	18:08	Nevicata moderata	11	11	679	Pavullo Nel Frignano	MO
05/05/2019	15:40	Nessuno dei fenomeni	10	10	663	Pavullo Nel Frignano	MO
05/05/2019	14:28	Nevicata moderata	4	4	694	Pavullo Nel Frignano	MO
05/05/2019	12:40	Nevicata moderata	3	3	970	Sestola	MO
05/05/2019	09:32	Nevicata debole continua	1	1	1.523	Sestola	MO
05/05/2019	07:39	Nessuno dei fenomeni	0	0	997	Sestola	MO
05/05/2019	19:45	Nevicata debole continua	6	6	677	Corniglio	PR
05/05/2019	17:51	Nevicata debole continua	5	5	721	Corniglio	PR
05/05/2019	14:38	Pioggia mista a neve	2	2	696	Corniglio	PR
05/05/2019	13:43	Nevicata debole continua	10	10	1.285	Corniglio	PR
05/05/2019	12:32	Nevicata debole continua	5	5	1.267	Corniglio	PR
05/05/2019	12:22	Nevicata debole continua	5	5	1.339	Corniglio	PR
05/05/2019	12:20	Nevicata debole continua	5	5	1.230	Corniglio	PR
05/05/2019	12:08	Nevicata debole continua	5	5	1.253	Corniglio	PR
05/05/2019	08:56	Precipitazioni all'orizzonte, ma non su stazione	0	0	527	Palanzano	PR
05/05/2019	17:51	Pioggia moderata	0	0	620	Pellegrino Parmense	PR
05/05/2019	08:45	Nessuno dei fenomeni	7	7	1.182	Bobbio	PC
05/05/2019	09:58	Nessuno dei fenomeni	3	3	1.037	Corte Brugnatella	PC
05/05/2019	13:20	Nevicata moderata	1	1	768	Castelnovo Ne' Monti	RE
05/05/2019	12:46	Pioggia mista a neve	0	0	506	Castelnovo Ne' Monti	RE
05/05/2019	18:10	Nevicata moderata	6	6	976	Ligonchio	RE

I rilevamenti effettuati sono stati evidenziati in Figura 28. Oltre la localizzazione sono stati specificati l'orario (ora locale) e lo spessore di neve (in cm). I diversi colori indicano l'assenza di fenomeni (in giallo), fenomeni in atto (in bianco) e pioggia mista neve (in azzurro).

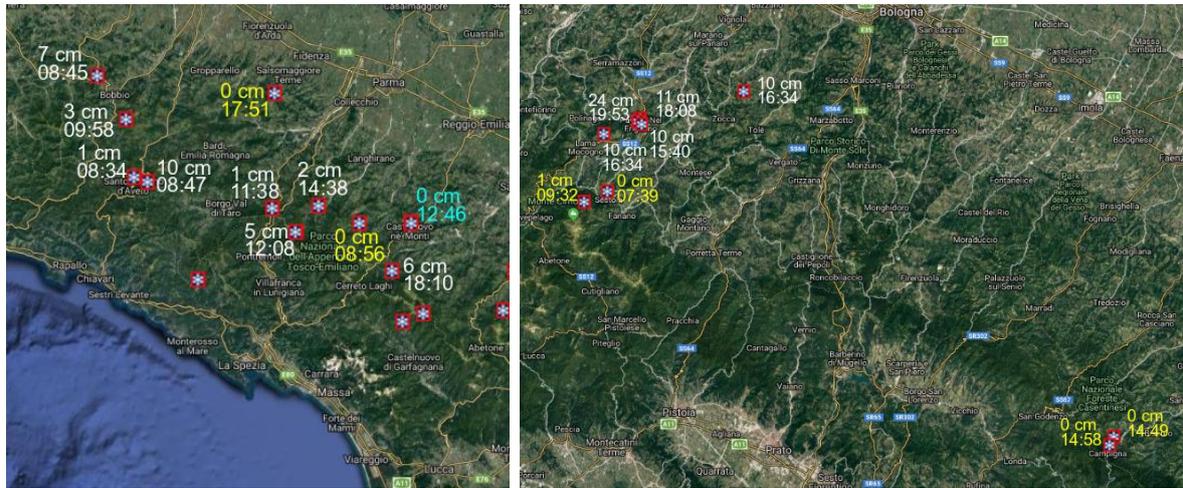


Figura 26. Rilevamenti (ora e altezza del manto nevoso in cm) effettuati dai Carabinieri Forestali il 5 maggio. A sinistra: zoom sulle province occidentali; a destra: zoom sulle province orientali. I diversi colori indicano l'assenza di fenomeni (in giallo), fenomeni in atto (in bianco) e pioggia mista neve (in azzurro).



Figura 27. Foto scattate durante i rilevamenti effettuati dai Carabinieri Forestali il 5 maggio in provincia di Modena a Lama Mocogno (in alto a sinistra), a Pavullo nel Frignano (in alto a destra), a Sestola (al centro a sinistra), in provincia di Parma a Corniglio (al centro a destra), in provincia di Reggio-Emilia a Ligonchio (in basso a sinistra) ed in provincia di Piacenza a Bobbio (in basso a destra).

Tabella 7

Data	Ora	Condizioni	H neve Fresca (cm)	H neve totale dal suolo (cm)	Quota (m)	Comune	PROV
06/05/2019	09:55	Nessuno dei fenomeni	30	30	869	Camugnano	BO
06/05/2019	07:40	Pioggia debole continua	5	5	1.408	Castiglione Dei Pepoli	BO
06/05/2019	07:10	Pioggia debole intermittente	5	5	665	Lizzano In Belvedere	BO
06/05/2019	18:56	Nessuno dei fenomeni	0	0	606	San Benedetto Val Di Sambro	BO
06/05/2019	13:49	Nessuno dei fenomeni	0	0	744	Bagno Di Romagna	FC
06/05/2019	14:21	Nessuno dei fenomeni	12	12	1.095	Santa Sofia	FC
06/05/2019	09:47	Nessuno dei fenomeni	28	28	1.314	Verghereto	FC
06/05/2019	11:13	Nessuno dei fenomeni	0	43	1.303	Lama Mocogno	MO
06/05/2019	09:51	Nessuno dei fenomeni	40	40	768	Montefiorino	MO
06/05/2019	11:56	Nessuno dei fenomeni	20	20	845	Pavullo Nel Frignano	MO
06/05/2019	08:20	Nebbia con cielo invisibile	50	50	1.545	Sestola	MO
06/05/2019	07:53	Pioggia mista a neve	46	46	989	Sestola	MO
06/05/2019	14:30	Nessuno dei fenomeni	20	20	752	Zocca	MO
06/05/2019	09:38	Nessuno dei fenomeni	1	1	781	Berceto	PR
06/05/2019	07:49	Pioggia debole intermittente	10	10	800	Corniglio	PR
06/05/2019	09:02	Nessuno dei fenomeni	10	15	1.163	Bobbio	PC
06/05/2019	09:16	Nessuno dei fenomeni	20	20	641	Carpineti	RE
06/05/2019	08:37	Nessuno dei fenomeni	15	15	712	Castelnovo Ne' Monti	RE
06/05/2019	11:07	Nessuno dei fenomeni	33	33	1015	Villa Minozzo	RE

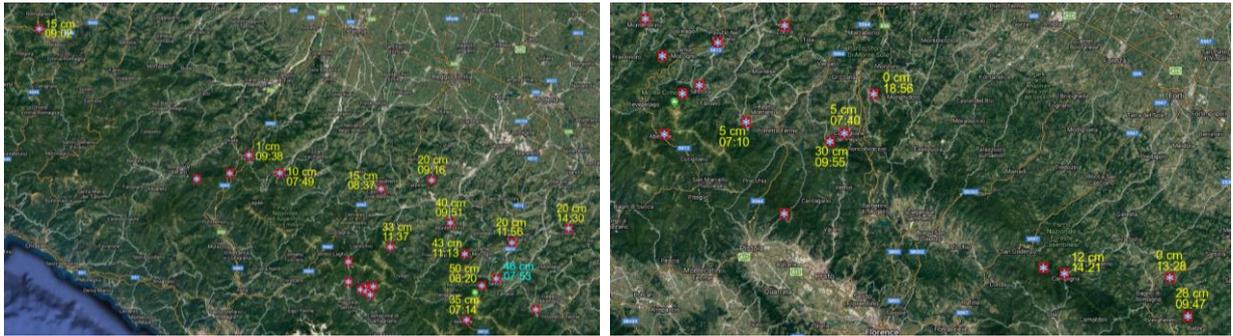


Figura 28. Rilevamenti (ora e altezza del manto nevoso in cm) effettuati dai Carabinieri Forestali il 6 maggio. A sinistra: zoom sulle province ad ovest di Modena; a destra: zoom sulle province di Modena, Bologna e Forlì-Cesena. I diversi colori indicano l'assenza di fenomeni (in giallo), fenomeni in atto (in bianco) e pioggia mista neve (in azzurro).



Figura 29. Foto scattate durante i rilevamenti effettuati dai Carabinieri Forestali il 6 maggio in provincia di Bologna a Camugnano (in alto a sinistra), in provincia di Forlì-Cesena al Verghereto (in alto a destra), in provincia di Modena a Lama Mocogno (al centro a sinistra) e Sestola (al centro a destra), in provincia di Reggio-Emilia a Villa Minozzo (in basso a sinistra) ed in provincia di Piacenza a Bobbio (in basso a destra).

Nel bollettino emesso dai Carabinieri Forestali il 6 maggio alle 14:00 (ora locale) sono elencate altre misurazioni eseguite durante l'evento. Come per i valori descritti precedentemente, anche in questo caso si osservano valori di altezza del manto molto elevati sull'Appennino centro-orientale, ad esclusione del piacentino, mentre sui monti piacentini e romagnoli gli accumuli di neve sono stati inferiori, rispettivamente da 20 a 30 cm circa.

Tabella 8

SETTORE APPENNINO EMILIANO ROMAGNOLO							
BOLLETTINO VALANGHE - EMESSO ALLE ORE 14:00 del 06/05/2019							
a cura del Servizio METEOMONT dell'ARMA dei CARABINIERI							
in collaborazione con il Servizio Meteo dell'Aeronautica Militare							
Parametri meteorivometrici registrati presso i campi di rilevamento il 06/05/2019							
Localita'	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	23	10	-1	+4	Assenza di precipitazioni
LAGDEI	CORNIGLIO (PR)	1252	35	35	N.P.	N.P.	Nevicata debole continua
PASSO PRADARENA	LIGONCHIO (RE)	1585	23	23	N.P.	N.P.	Nebbia con cielo non visibile
RESCADORE	VILLA MINOZZO (RE)	1140	40	40	N.P.	N.P.	Assenza di precipitazioni
LAGO DELLA NINFA	SESTOLA (MO)	1550	65	65	N.P.	N.P.	Nevicata debole continua
RIFUGIO CAVONE	LIZZANO IN BELVEDERE (BO)	1416	61	61	N.P.	N.P.	Nevicata debole intermittente
FANGACCI - MONTE FALCO	SANTA SOFIA (FC)	1450	28	28	N.P.	N.P.	Nevicata debole intermittente
RIFUGIO BIANCAVEVE	VERGHERETO (FC)	1380	28	28	N.P.	N.P.	Nevicata debole intermittente

La quota di attecchimento della neve si è attestata attorno a 400 m circa e i quantitativi misurati fino ad un'altezza di 800 m variano da 5 a 20 cm. Localmente l'intensità delle precipitazioni ha determinato un maggior abbassamento della massa d'aria fredda producendo delle neviccate fino a 200 m di quota (es. Castellarano, RE). Da una prima verifica sui dati d'archivio delle stazioni meccaniche dell'ex Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (dal 1950), si riscontra nei giorni 6 e 7 maggio 1957 un significativo evento di neve. I dati disponibili per caratterizzare quel caso sono molto ridotti rispetto a quelli dell'attuale evento, però dal confronto tra i rispettivi quantitativi massimi registrati e la quota minima della neve si evince come l'evento del 5 maggio 2019 sia stato molto più rilevante. Inoltre l'andamento meteorologico dei mesi precedenti i due eventi fu molto diverso: il 1957 registrò ad inizio anno molte giornate di precipitazione, con neviccate nei mesi di gennaio, febbraio e anche aprile, mentre il 2019 ha presentato caratteristiche di preminente siccità fino ai primi giorni di aprile congiuntamente a un'anomali calda nei mesi di febbraio e marzo. In quest'ottica l'abbondante neviccata del 5 maggio 2019 risulta ancor più un evento pressoché unico.

Durante l'evento, dai profili verticali di riflettività stimati dai radar di San Pietro Capofiume (BO) e Gattatico (RE) per l'area di pianura, si osserva, per entrambi i radar, un netto abbassamento del livello dello zero termico localizzato 200 m circa sopra la *bright band*, ovvero sopra il picco di riflettività che rappresenta la quota intermedia dell'intervallo di scioglimento della neve. L'abbassamento di tale quota è maggiormente evidente per il radar di Gattatico dove la *bright band* passa da un'altezza di circa 1300 m alle 04:30 UTC a circa 500 m alle 14:30 UTC. Per il radar di San Pietro Capofiume la quota minima raggiunta dalla *bright band* si attesta attorno ai 700 m alle 14:00 UTC.

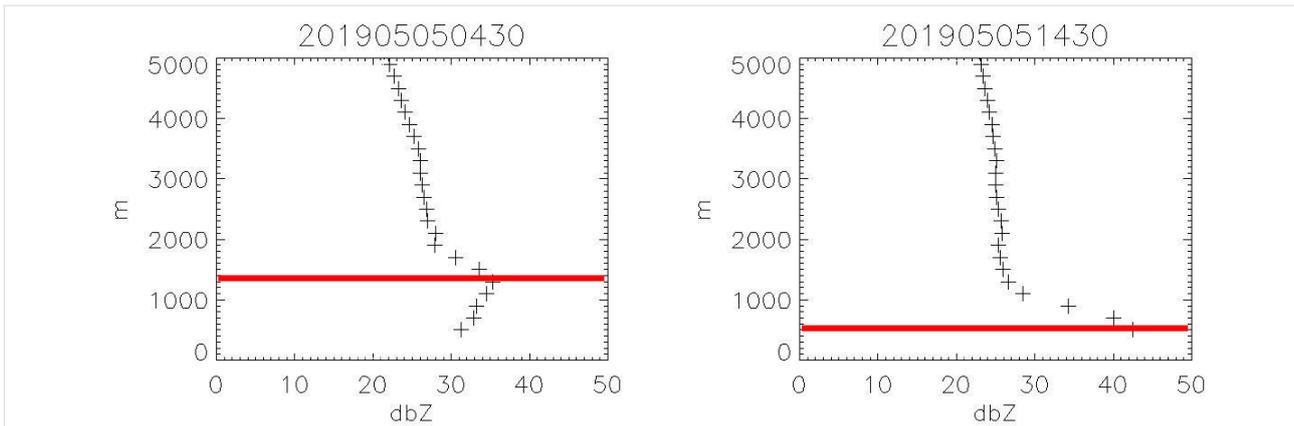


Figura 30. Profili verticali di riflettività stimati per il radar di Gattatico il 05/05/2019 alle 04:30 UTC (a sinistra) ed alle 14:30 UTC (a destra). I picchi di riflettività sono evidenziati dalla linea rossa.

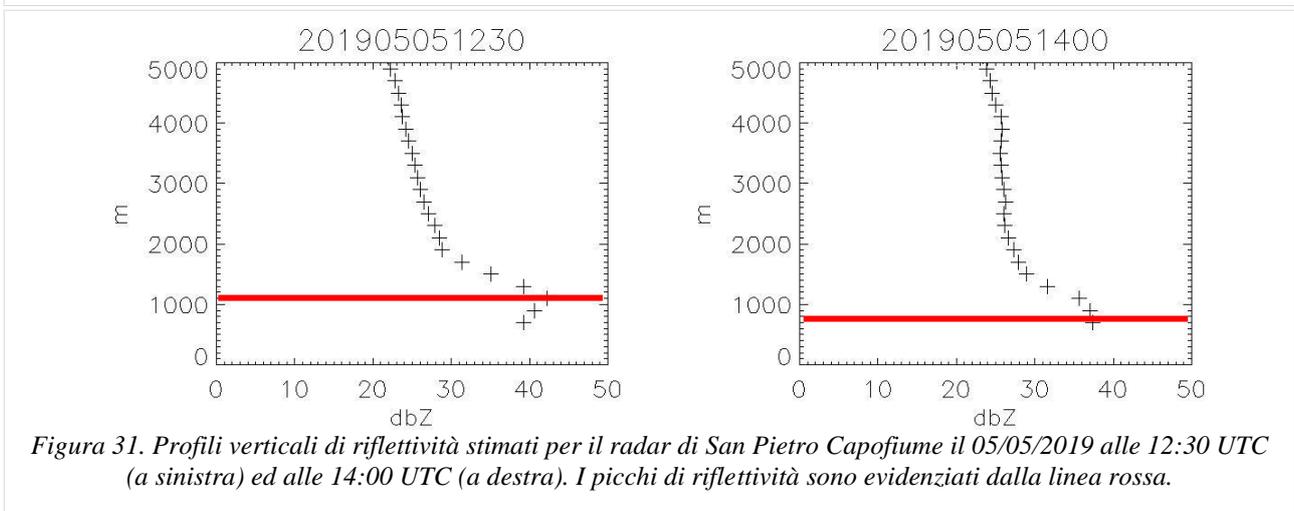


Figura 31. Profili verticali di riflettività stimati per il radar di San Pietro Capofiume il 05/05/2019 alle 12:30 UTC (a sinistra) ed alle 14:00 UTC (a destra). I picchi di riflettività sono evidenziati dalla linea rossa.

Infine, la densità della neve, misurata dai Carabinieri Forestali è risultata media (da 100 a 200 kg/m³) sulle province centro-occidentali e inferiore in Romagna. La combinazione di abbondanti quantitativi e densità media della neve, assieme alla presenza di una ventilazione moderata, ha causato dei danni alla rete elettrica in montagna, nelle province di Reggio-Emilia, Modena e Bologna. La cronaca locale elenca distacchi dell'alimentazione per circa 6500 persone nei comuni di Frassinoro, Serramazzoni, Palagano, Prignano, Lama Mocogno, Montese, Polinago, Pavullo e Sestola.

Più in generale, la cronaca locale riporta caduta di alberi e piante che hanno ceduto per il carico di neve, la chiusura di alcuni tratti stradali tra cui la strada provinciale SP79 "Pian di Balestra", disagi per gli automobilisti sui tratti appenninici. Di seguito vengono mostrate diverse immagini tratte dalla rassegna stampa che mostrano l'evento nevoso nelle diverse province.



Figura 32. Neve in provincia di Piacenza in Val D'Aveto (a sinistra, fonte: IlPiacenza) e sul monte Aserei (a destra, fonte: webcam MeteoValNure).



Figura 33. Neve in provincia di Parma in Val Nure (fonte: Gazzetta di Parma)



Figura 34. Neve in provincia di Reggio-Emilia sul Monte Cusna (in alto a sinistra, fonte: www.reggioemiliameteo.it), a Febbio (in alto a destra, fonte: www.reggioemiliameteo.it); al centro a sinistra, fonte: Resto del Carlino RE, foto di Simona Costi), a Felina a 665 m (al centro a destra, fonte Reggio Emilia meteo), a San Giovanni a 518 m (in basso a sinistra, fonte: www.reggioemiliameteo.it) e a Cerreto (in basso a destra, foto: Baisi).



Figura 35. Neve in provincia di Modena sul Monte Cimone (in alto a sinistra, fonte: www.cimonesci.it), all'Agriturismo la Palazza a 1200 m (in alto a destra, fonte: pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo, foto dell'Agriturismo), a Pavullo nel Frignano (al centro a sinistra, fonte: www.centrometeoitaliano.it/webcam/emilia-romagna/modena/pavullo+nel+frignano), a Prignano sulla Secchia a 500 m (al centro a destra, fonte: www.meteoindiretta.it/wcdet/18373/prignano_sulla_secchia__mo_/piazza_roma/), a Capanno Tassoni (in basso a sinistra, fonte: <https://www.meteosestola.it/webcam/capannotassoni/>) e a Sestola (in basso a destra, fonte Resto del Carlino Modena, foto Bruscajin).



Figura 36. Neve in provincia di Forlì-Cesena a Campigna (a sinistra, fonte: <http://www.webcamcampigna.it/>) e a Sant'Alberico (a destra, fonte: <http://www.meteosantalberico.it>).



Figura 37. Neve in provincia di Bologna a Lizzano in Belvedere (a sinistra, fonte: Resto del Carlino Bologna) e a Madonna dell'Acero (a destra, fonte: Resto del Carlino Bologna).

Un'ulteriore informazione sui fenomeni accaduti è stata fornita dagli osservatori volontari che contribuiscono al progetto RMAP (<http://rmap.cc/>). Nella mattinata del 6 maggio sono stati effettuati due rilevamenti riportati in Figura 38.

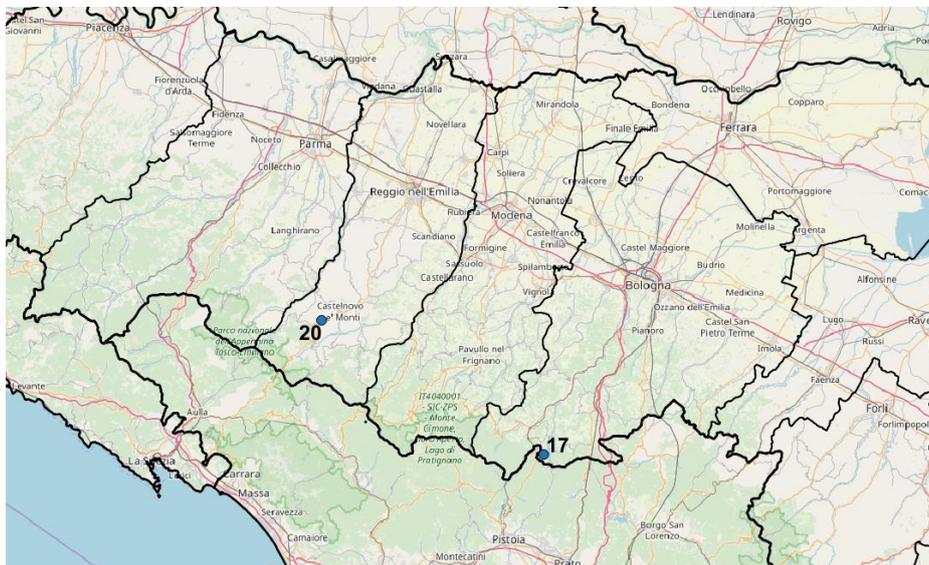


Figura 38. Rilevamenti dello spessore della neve eseguiti dagli osservatori volontari il 06/05/2019.



Figura 39. Foto dell'osservatore volontario in località Badi (BO).

Infine, nell'immagine da satellite acquisita al termine dell'evento il 6 maggio, in Figura 40, è visibile una parte dell'area interessata da accumulo di neve al suolo (in azzurro), mentre sul resto del territorio la presenza delle nubi (evidenziate in bianco), non consente di evidenziare la copertura nevosa.

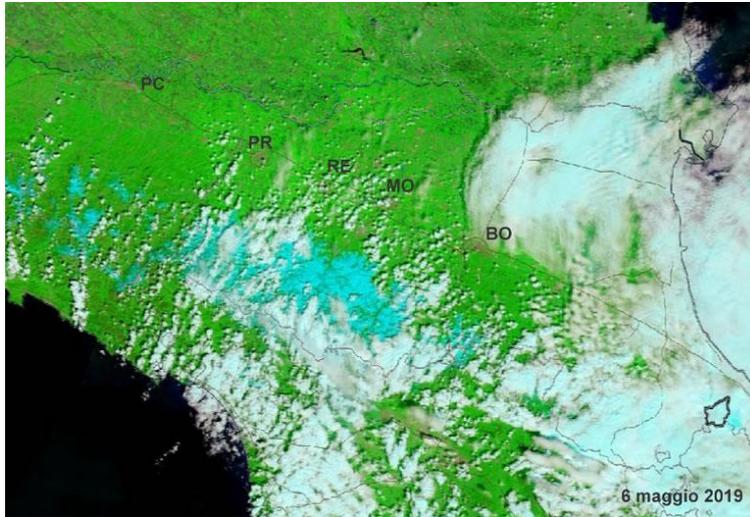


Figura 40. Immagine da satellite TERRA-MODIS del 06/05/2019 alle ore 10:25 UTC, ottenuta combinazione delle bande RGB 643 [R(2.2 μ);G(0.85 μ);B(0.65 μ)]. La neve, se presente, appare ciano. Un colore simile può interessare anche formazioni nuvolose caratterizzate da ghiaccio. Le nubi appaiono bianche.

5. Analisi del vento

Durante l'evento sono state osservate anche raffiche di vento significative che hanno causato la caduta di rami, sradicamento di alberi e segnaletica stradale a Ferrara e provincia tra Cento, Bondeno e Terre del Reno e nel Ravennate. Nel Bolognese si registra la caduta di rami ed alberi spezzati dal vento con conseguente ostruzione della sede stradale e danni a parti di costruzioni come tegole e camini. In provincia di Reggio-Emilia, in montagna, la circolazione è rimasta bloccata in molti tratti a causa della caduta di rami e alberi sulle carreggiate.



Figura 41. Danni dovuti alle raffiche di vento a Ferrara (fonte: La Nuova Ferrara)



Figura 42. Danni dovuti alle raffiche di vento nel modenese (fonte: pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo, foto: Christian Angius).

In Tabella 9 sono riportate le stazioni anemometriche che hanno misurato valori di raffica nell'ora superiori a 13.9 m/s (50 km/h). 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 "vento forte" (giallo), "burrasca moderata" (arancione), "burrasca forte" (rosso).

Tabella 9

Data e ora (UTC)	Rolo (20 mslm - RE)	Sasso Marconi Arpa (275 mslm - BO)	Cassa Dosolo (22 mslm - BO)	Finale Emilia (12 mslm - MO)	Bologna urbana (78 mslm - BO)	Bologna Torre Asinelli (148 mslm - BO)	Ferrara urbana (26 mslm - FE)	San Pietro Capofiume (11 mslm - BO)	Malborghetto di Boara (4 mslm - FE)	Granarolo Faentino (15 mslm - RA)	Ravenna urbana (27 mslm - RA)	Mulazzano (190 mslm - RN)
05/05/2019 07:00	14,5	7,3	9,1	16,1	3,6	6,2	15,9	11,5	14,8	7,4	5,9	6,1
05/05/2019 08:00	15,4	9,8	14,1	18,1	9,4	11,4	17,5	14,7	15,5	8,6	8,2	8,0
05/05/2019 09:00	16,2	13,2	17,3	21,8	14,0	16,7	21,1	18,3	17,9	13,4	13,3	10,4
05/05/2019 10:00	17,5	18,1	18,0	21,7	17,2	21,7	23,8	21,0	19,1	15,0	15,9	13,1
05/05/2019 11:00	19,0	15,2	15,0	20,6	15,4	19,5	20,0	19,5	20,8	17,7	18	19,1
05/05/2019 12:00	15,6	14,0	15,9	18,8	14,1	16,3	16,7	15,9	16,5	8,9	11,5	11,6
05/05/2019 13:00	9,9	15,1	15,0	14,9	10,1	14,5	14,0	14,8	13,5	5,6	4,7	5,0
05/05/2019 14:00	10,0	14,9	11,6	15,7	9,0	11,1	14,6	22,2	13,3	5,4	5,3	6,8
05/05/2019 15:00	11,1	17,0	13,4	18,4	8,1	11,2	13,6	21,1	12,3	9,1	5,5	8,3
05/05/2019 16:00	10,3	16,7	19,3	17,8	11,8	15,7	15,1	17,1	14,1	7,5	6,4	7,7
05/05/2019 17:00	10,9	16,4	15,0	14,0	13,6	15,8	14,8	17,2	13,5	4,3	6,8	6,1
05/05/2019 18:00	8,3	15,0	12,1	10,6	12,3	13,7	13,8	11,7	11,6	9,7	13,0	6,9
05/05/2019 19:00	7,6	11,9	9,2	5,8	10,3	12,3	9,7	10,2	9,0	11,7	13,3	7,4
05/05/2019 20:00	5,6	13,2	6,7	5,6	7,0	9,9	11,8	8,1	9,9	11,3	14,1	6,5
05/05/2019 21:00	5,5	14,5	8,1	7,2	7,0	10,5	10,7	10,1	8,6	9,9	14,1	4,3
05/05/2019 22:00	3,9	14,1	7,7	5,5	7,7	10,5	9,1	8,4	8,0	9,1	13,5	3,5
05/05/2019 23:00	4,9	17,3	6,8	6,5	9,1	11,7	9,0	8,3	9,0	11,6	14,8	6,1
06/05/2019 00:00	2,7	14,2	6,3	4,7	6,6	10,6	7,2	7,4	5,8	11,0	13,7	10,1

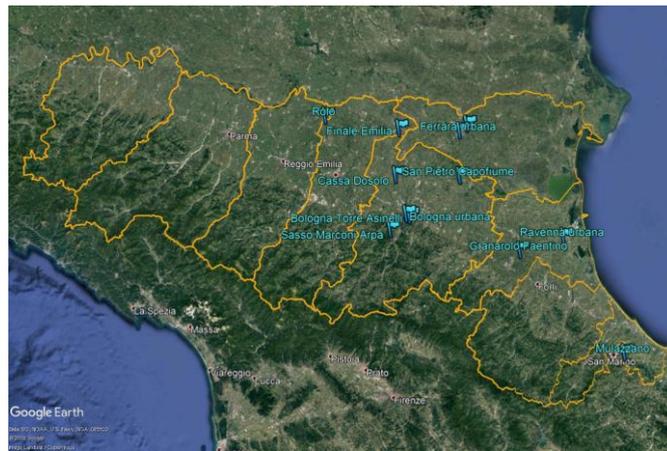


Figura 43. Localizzazione delle stazioni anemometriche di Tabella 9.

I profili di vento, stimati dai radar di Gattatico e San Pietro Capofiume, mostrano bene il passaggio dei fenomeni e la loro intensità.

Per il radar di Gattatico, nelle prime ore della giornata, si osservano venti, fino ad una quota di circa 1000 m, con provenienza da nord-ovest. Al di sopra di tale quota ruotano assumendo una direzione prevalente da sud-est. Tra le 05 e le 07 UTC si assiste ad una rotazione dei flussi. I venti si attestano, al di sotto dei 4000 m, con una direzione da nord-est fino alle 10 UTC quando, per le quote fino a circa 800 m, acquisiscono direzione da nord-ovest. Durante queste ore i venti più intensi alla superficie si osservano tra le 07 e le 08 UTC con valori massimi fino a 34.9 nodi (18 m/s).

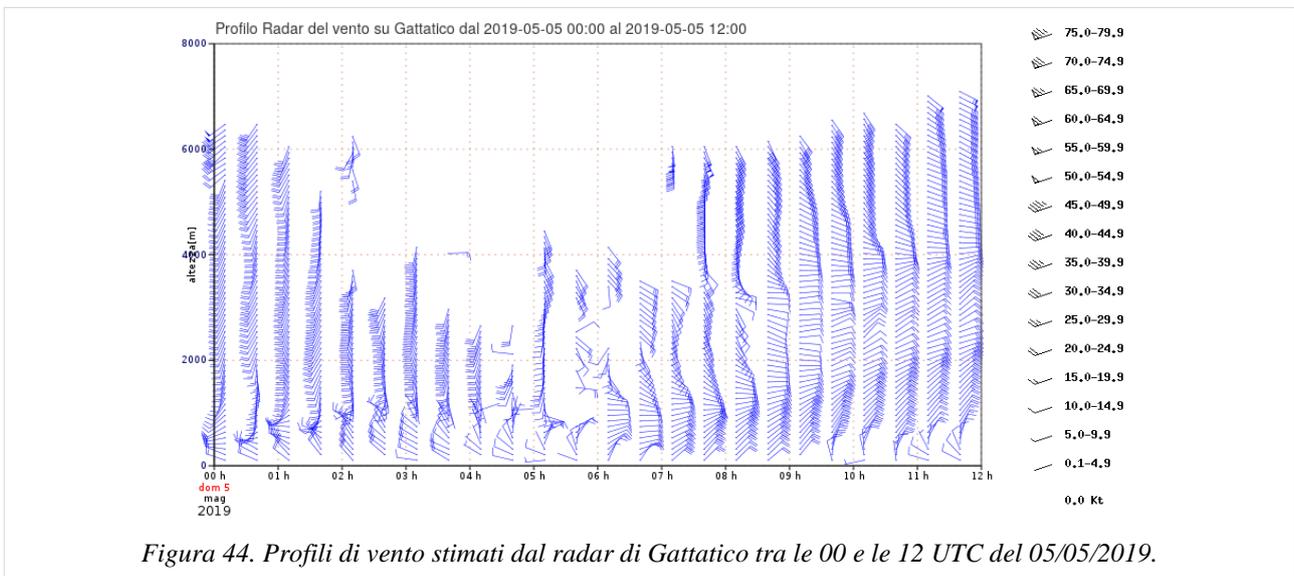


Figura 44. Profili di vento stimati dal radar di Gattatico tra le 00 e le 12 UTC del 05/05/2019.

Nelle ore seguenti si osserva la persistenza dei fenomeni con un'ulteriore rotazione che riporta i venti, al di sotto degli 800 m, ad orientarsi da nord-est.

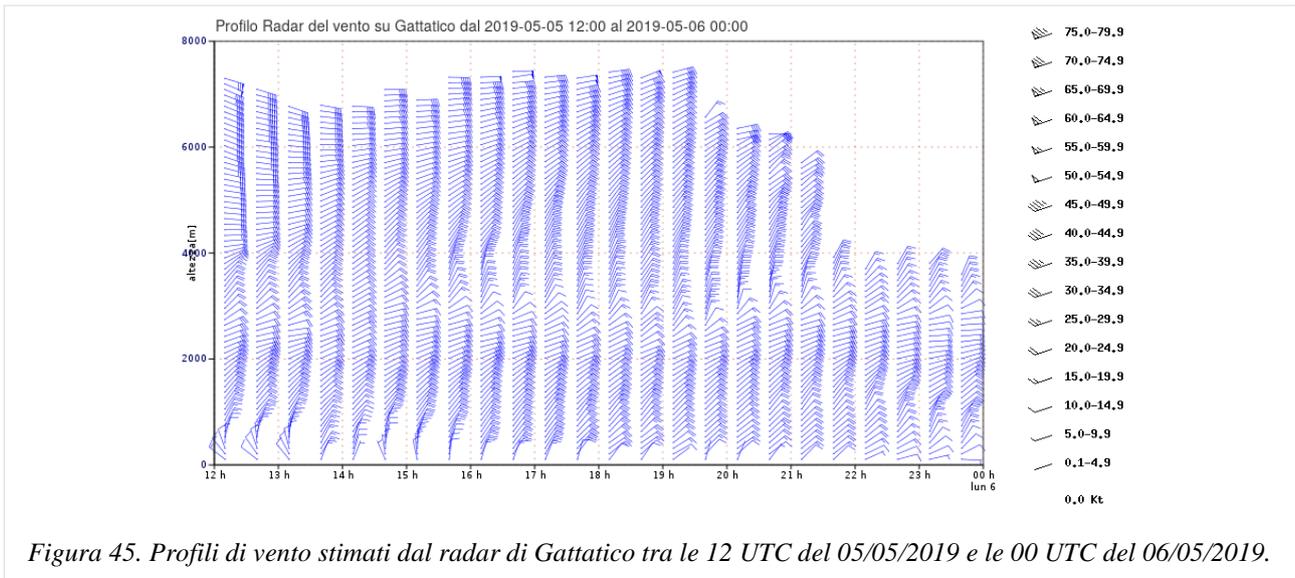


Figura 45. Profili di vento stimati dal radar di Gattatico tra le 12 UTC del 05/05/2019 e le 00 UTC del 06/05/2019.

I profili stimati per il radar di San Pietro Capofiume per la prima metà della giornata del 5 maggio mostrano sostanzialmente un andamento analogo, anche se presentano meno variabilità alle quote più basse. Nell'osservazione delle 11:10 UTC, la più vicina alle superficie, il vento stimato si attesta tra i 35 e i 39.9 nodi (18-20.5 m/s). A quote di poco superiori ai 500 m i venti assumono velocità tra i 50 ed i 59.9 nodi (25.7-30.8 m/s).

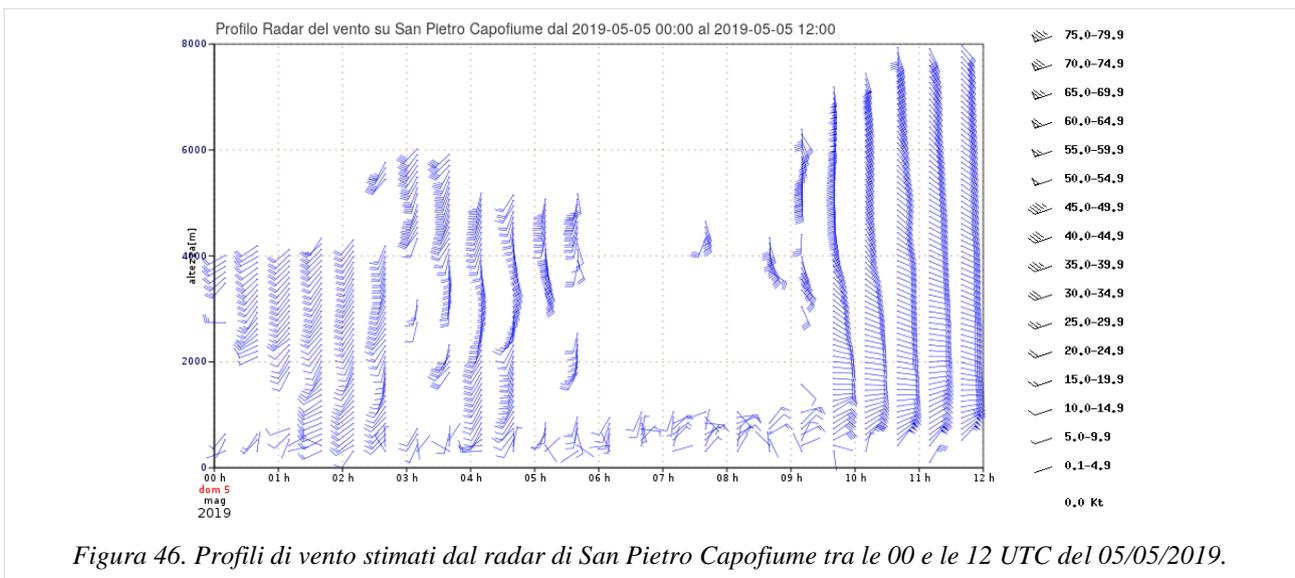
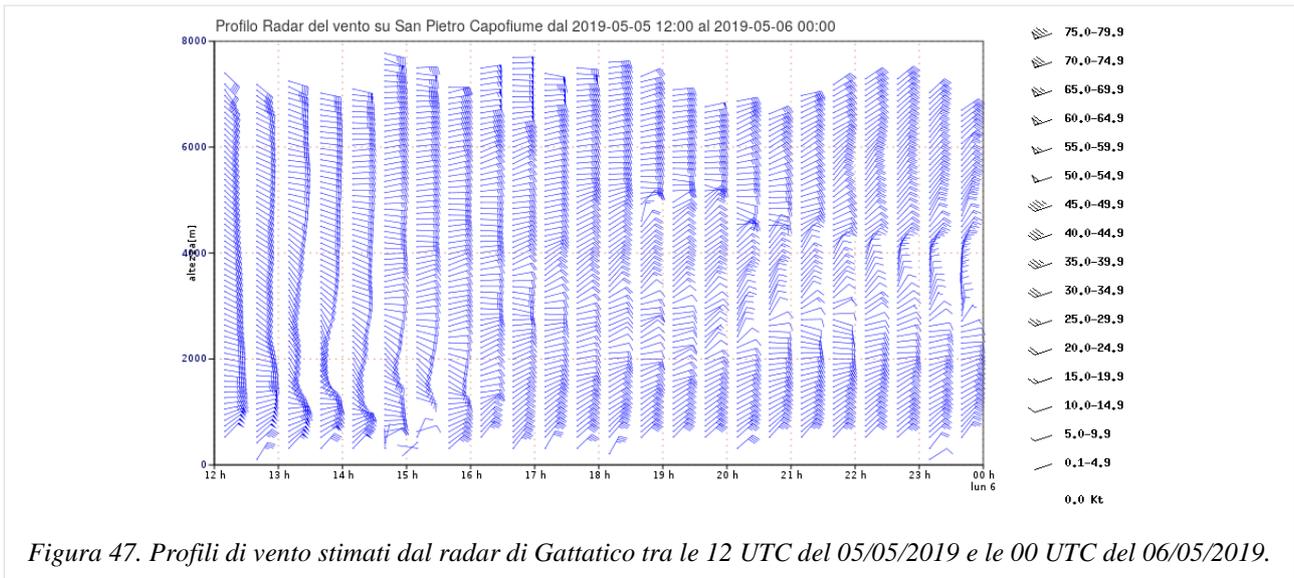
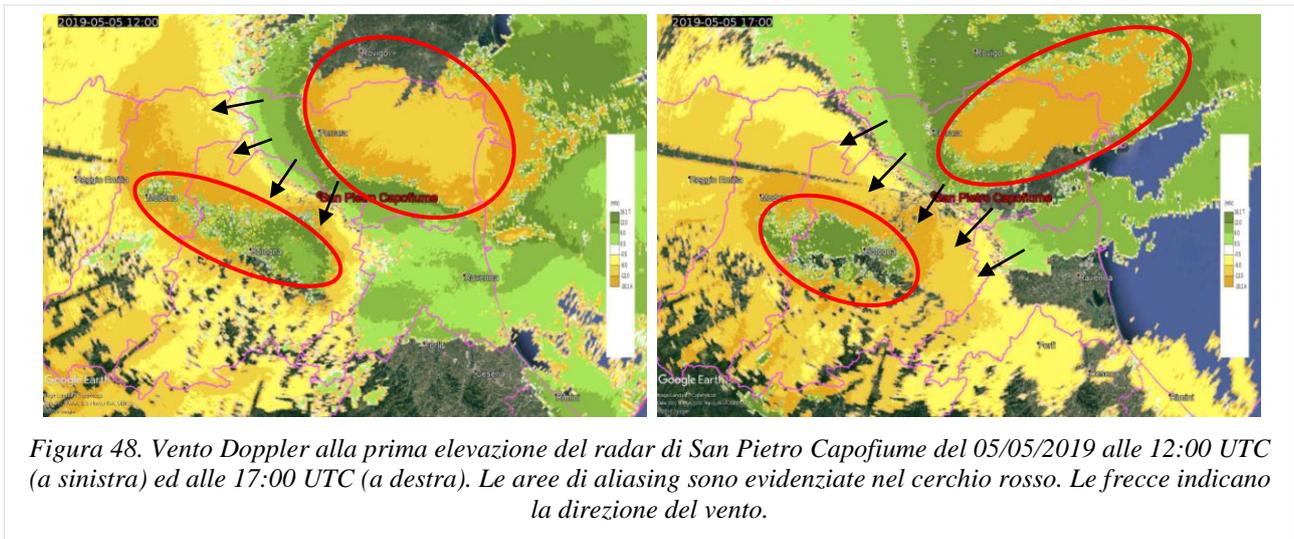


Figura 46. Profili di vento stimati dal radar di San Pietro Capofiume tra le 00 e le 12 UTC del 05/05/2019.

Nelle 12 ore successive i profili non mostrano grande variabilità in direzione. Tra le 13 e le 15 UTC si osserva una leggera rotazione tra i 1000 ed i 2500 m. L'intensità dei fenomeni comincia a diminuire dalle 15 UTC.



Il vento Doppler osservato dal radar di San Pietro Capofiume (Figura 48) mostra elevati valori di vento sul Ferrarese (in avvicinamento al radar) e sul Bolognese (in allontanamento rispetto al radar). Questi valori sono evidenziati dal fenomeno dell'*aliasing*, dovuto al superamento del vento massimo misurabile, riconoscibile nelle aree cerchiato in rosso in figura. I dati stimati indicando un vento radiale da 20 a 26 m/s, in diminuzione, sul Bolognese nelle ore successive (aree cerchiato in rosso). Le frecce nere, in Figura 48, indicano la direzione del vento in funzione della quota (in aumento allontanandosi dal radar).



6. Allerte e monitoraggi

Per la giornata del 5 maggio il Centro Funzionale dell'Emilia-Romagna ha emesso l'allerta 030/2019 per precipitazioni diffuse di moderata-forte intensità sui settori centro-occidentali, con locali rovesci temporaleschi e nevicate al di sopra dei 700-800 metri, con accumuli anche di 30 cm sull'alto Appennino.

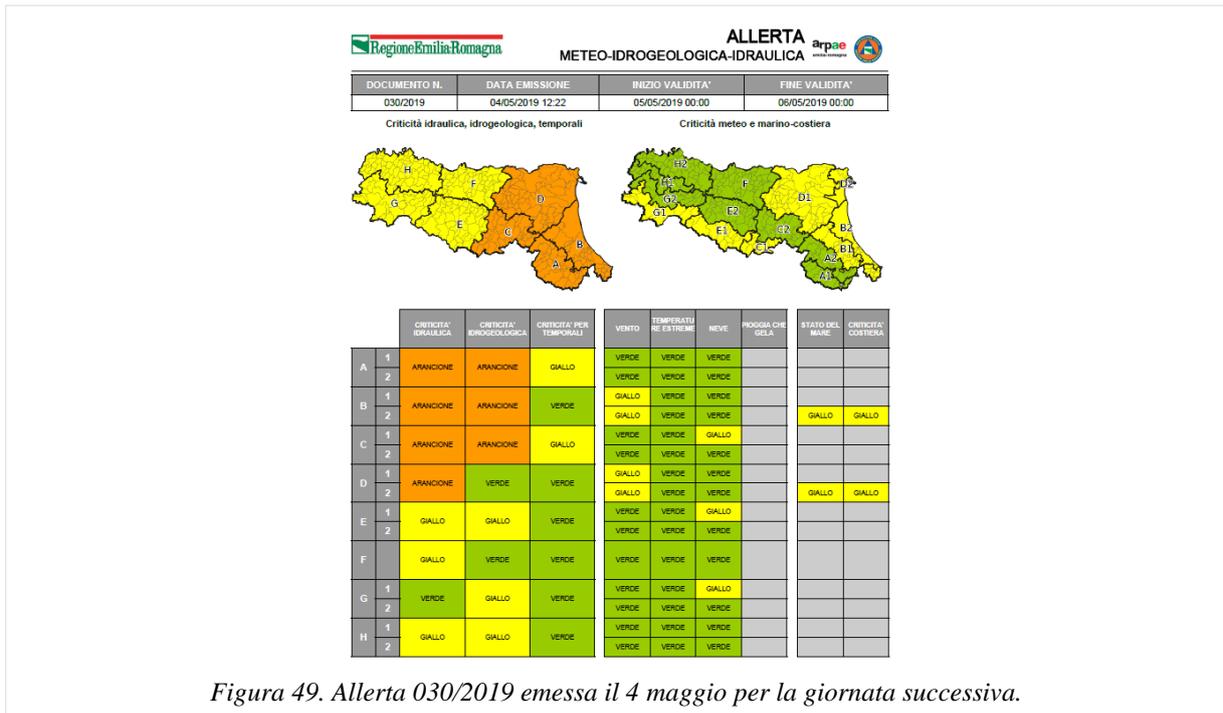


Figura 49. Allerta 030/2019 emessa il 4 maggio per la giornata successiva.

Lo stato di allerta è stato poi prolungata con l'emissione dell'allerta 031/2019 valida dalle ore 12 del 5 maggio alle ore 00 del 7 maggio. Con tale emissione vengono segnalate precipitazioni diffuse di moderata-forte intensità con locali rovesci temporaleschi (Appennino centro-orientale) e nevicate al di sopra dei 700-800 metri sui settori appenninici centro-occidentali, con accumuli anche di 30 cm sull'alto Appennino, confermando una criticità idraulica arancione sulle zone A, B, C, D, ed estendendola anche alle zone E ed F. Sui settori orientali sono previsti inoltre venti forti da nord est con raffiche attorno a 90 km/h. I fenomeni sono dati in esaurimento per la giornata del 6 maggio.

Il Centro Funzionale Arpae SIMC ha effettuato il monitoraggio delle piene dei fiumi dal giorno 5 al giorno 8 maggio, emettendo otto bollettini di monitoraggio, scaricabili dal sito dell'allerta <http://allertameteo.regione.emilia-romagna.it>, alla voce Monitoraggio eventi.

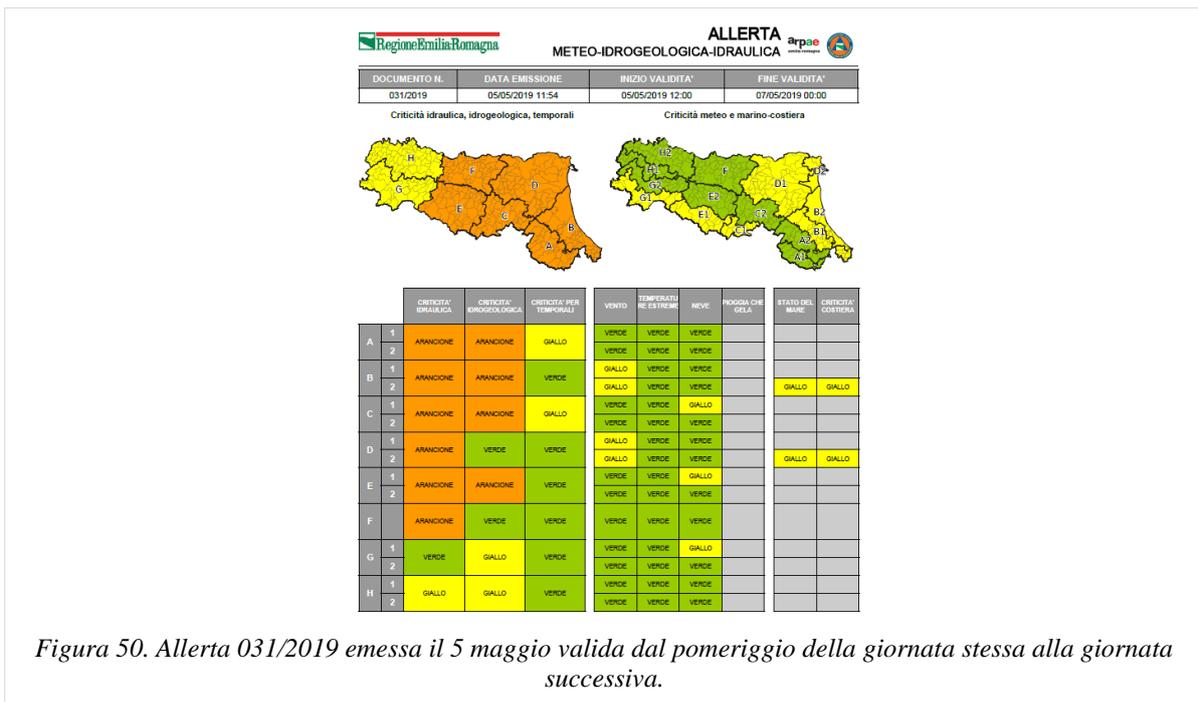


Figura 50. Allerta 031/2019 emessa il 5 maggio valida dal pomeriggio della giornata stessa alla giornata successiva.



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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