

Rapporto dell'evento meteorologico del 6, 7 e 13 ottobre 2021



A cura di:

Virginia Poli, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia

Stefano Costa, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

BOLOGNA, 10/11/2021

Riassunto

Il 6 ottobre la nostra Regione è interessata da precipitazioni sia a carattere stratiforme che convettivo, mentre i fenomeni acquisiscono carattere prettamente stratiforme la giornata seguente quando i quantitativi massimi registrati diventano significativi. In entrambe le giornate si osservano deboli fenomeni nevosi sui Monti Cusna (RE) e Cimone (MO).

Il 7 ottobre si osserva forte ventilazione sulla costa, accompagnata anche da mareggiate ed ingressione marina a Cesenatico (FC).

Nella giornata del 13 ottobre il rapido passaggio di una linea temporalesca sulle province costiere è associato deboli grandinate localizzate.

In copertina: Neve osservata dalla webcam sul Monte Cusna il 06/10/2021 alle 15:30 locali (13:30 UTC); ingressione a Valverde di Cesenatico (foto di Matteo Gozzoli dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo) e grandine in provincia di Ravenna, a Lugo (dal video di Fabrizio Calderoni dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna 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 sul territorio regionale.....	11
2.3. Analisi delle vento sul territorio regionale.....	13
3. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale	15
ALLEGATO 1	16
ALLEGATO 2	16

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

La situazione sinottica del 6 ottobre si presenta con il flusso principale di correnti in quota che contorna due promontori intercyclonici: il primo interessa la penisola Iberica e giunge a lambire l'Islanda, il secondo copre il Mediterraneo orientale e si estende fino alla Siberia. Fra i due promontori si trova un'estesa saccatura di origine polare, come è evidenziato dalla caratteristica colorazione rossa nell'immagine Airmass (Figura 1). Durante la giornata, il consolidamento e il rinforzo dei due promontori andrà ad intaccare i bordi della saccatura, favorendo il distacco nella parte meridionale di una porzione che andrà poi ad interessare l'Italia in maniera diretta.

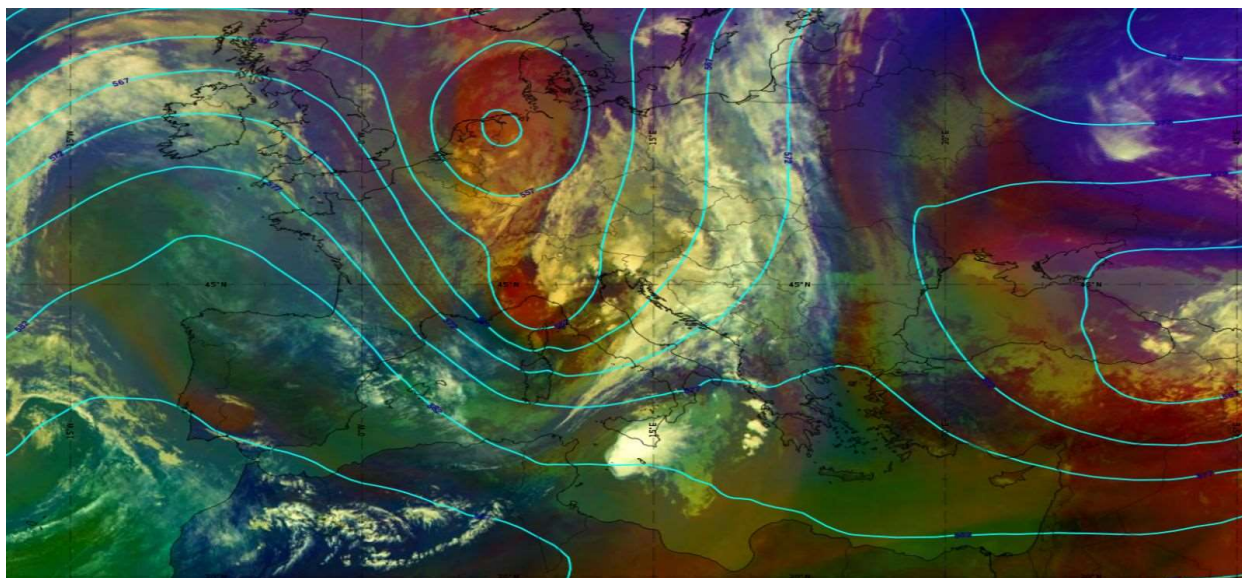


Figura 1: Immagine Airmass da satellite Meteosat Seconda Generazione (MSG), con sovrapposte altezza del geopotenziale a 500 hPa da modello IFS-ECMWF del 06/10/2021 ore 14 (12 UTC) (elaborazione eumetrain.org).

Nella giornata del 7 ottobre si è ormai attuata la separazione dalla saccatura sull'Europa centrale, con la formazione di una circolazione depressionaria chiusa con minimo posizionato sull'Italia centrale. Ben visibile nell'immagine del prodotto Airmass, in Figura 2, la massa d'aria polare dalla evidente colorazione rossastra.

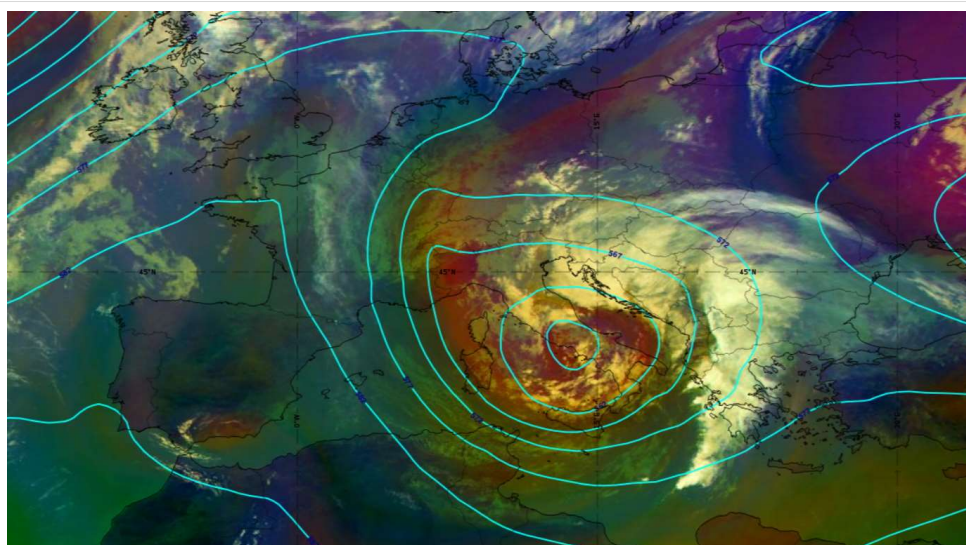
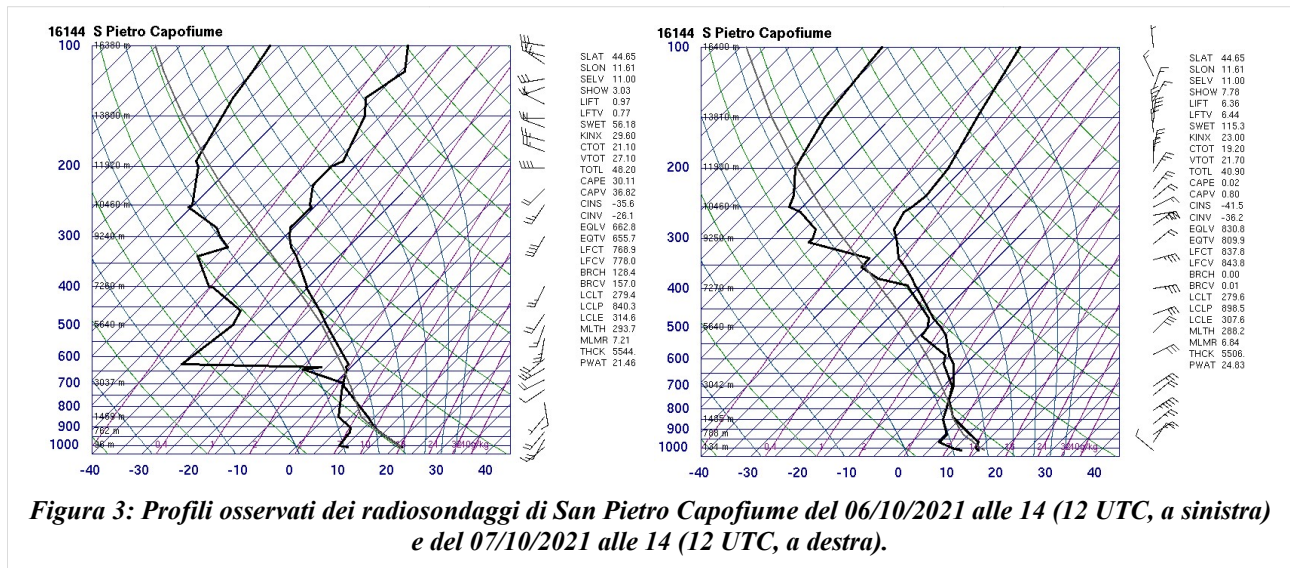


Figura 2: Immagine Airmass da satellite Meteosat Seconda Generazione (MSG), con sovrapposte altezza del geopotenziale a 500 hPa da modello IFS-ECMWF del 07/10/2021 ore 14 (12 UTC) (elaborazione eumetrain.org).

Durante questo episodio si ha un forte abbassamento della tropopausa, che sul Golfo di Genova arriverà ad una quota di circa 400 hPa.

Grazie ai sondaggi sulla stazione di San Pietro Capofiume possiamo seguire l'evolversi delle caratteristiche termodinamiche della massa d'aria sul nostro territorio (Figura 3). Nella prima giornata è presente una massa d'aria fredda e secca, con una ventilazione da sud-ovest. Nella giornata seguente il profilo verticale risulta quello tipico di una giornata di precipitazione, con venti provenienti da nord-est richiamati dal minimo sul centro Italia.



Il 13 ottobre, invece, lo scenario europeo è caratterizzato da un campo di alta pressione centrato sulla Russia nord-orientale, mentre, ad occidente, è presente un vasto promontorio che si estende dalla penisola iberica oltre la Gran Bretagna. L'area compresa tra le suddette configurazioni vede una saccatura che dall'area baltica si estende fino all'Italia centro-settentrionale con una moderata avvezione fredda associata.

Nella seconda parte della giornata l'ulteriore avvezione fredda su tutta Italia e l'approfondimento della saccatura causa l'intensificazione dei flussi nord-orientali su gran parte delle aree adriatiche centro-settentrionali e sul settore centro-meridionale tirrenico.

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Le precipitazioni interessano la Regione già a partire dalla notte tra il 5 ed il 6 ottobre. Nelle prime ore della giornata le strutture, associate a precipitazioni mediamente deboli, in spostamento da sud-ovest verso nord-est, sono concentrate sulla parte centro-meridionale della Regione.

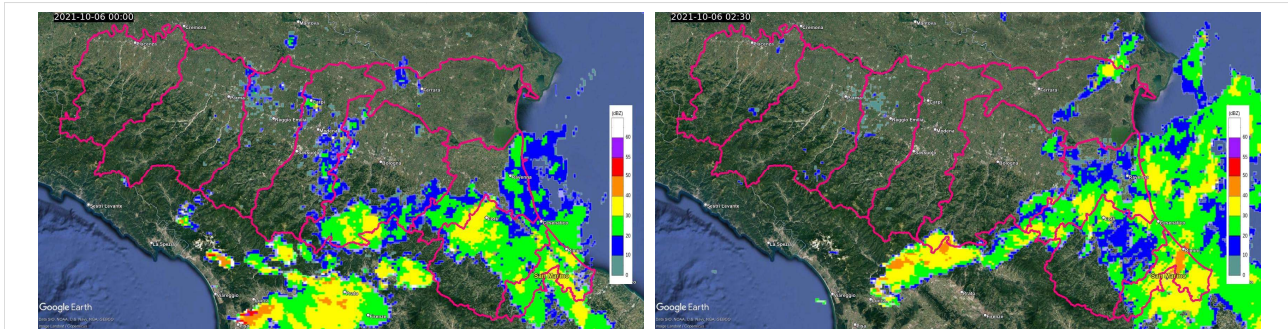


Figura 4: Mappe di riflettività del composito radar del 06/10/2021 alle 02:00 (00:00 UTC, a sinistra) ed alle 04:30 (02:30 UTC, a destra).

Nelle prime ore della giornata si osserva una rotazione dei flussi dovuta allo spostamento del minimo di pressione dall'Italia nord-occidentale verso sud-est. Dalle 08:55 (06:55 UTC) si osserva l'evoluzione di tre differenti sistemi: il primo in ingresso da nord-ovest sulla provincia di Piacenza, il secondo entra da sud sull'Appennino Reggiano e Modenese, mentre strutture convettive si evolvono a nord della provincia di Parma, intensificandosi ed espandendosi nell'ora successiva.

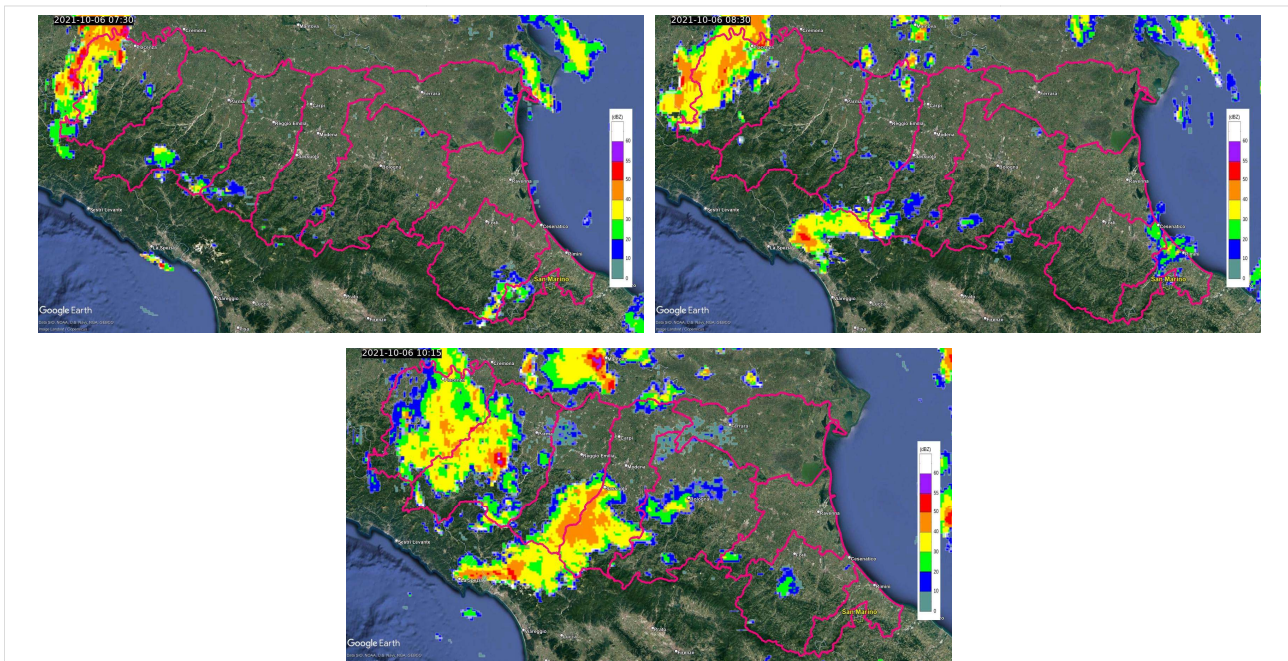


Figura 5: Mappe di riflettività del composito radar del 06/10/2021 alle 09:30 (07:30 UTC, in alto a sinistra), alle 10:30 (08:30 UTC, in alto a destra) ed alle 12:15 (10:15 UTC, in basso).

Alle 12:40 (10:40 UTC) si innesca sulla provincia di Parma un nucleo convettivo che si intensifica formando una linea temporalesca che si estende fino alla pianura lombarda e che raggiunge la sua intensità massima alle 13:30 (11:30 UTC). Il sistema precipitante si estende a tutta la Regione centro-occidentale. Contestualmente, alle 13:00 (11:00 UTC) si generano due ulteriori nuovi nuclei convettivi, il primo a nord di Modena, il secondo al confine delle province di Modena, Bologna e Ferrara.

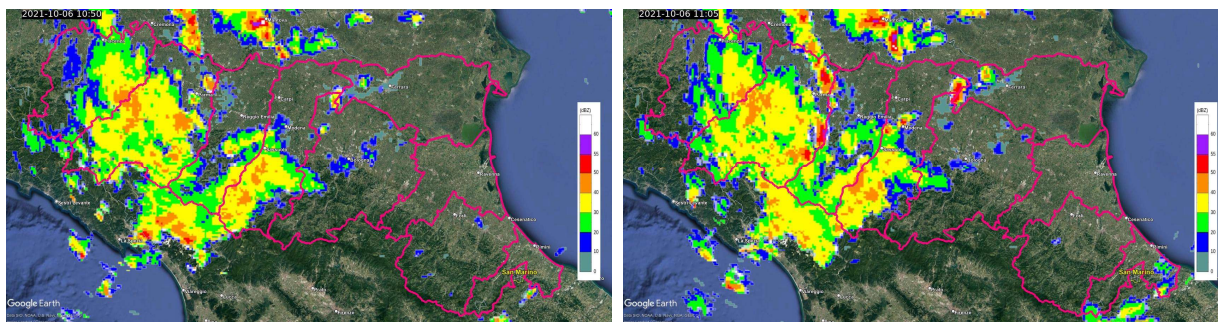


Figura 6: Mappe di riflettività del composito radar del 06/10/2021 alle 12:50 (10:50 UTC, a sinistra) ed alle 13:05 (11:05 UTC, a destra).

Entrambe queste strutture si intensificano, nel loro spostamento verso nord, raggiungendo il massimo di intensità tra le 14:00 e le 14:15 (12:00 e 12:15 UTC). Il nucleo su Carpi si unisce alla linea temporalesca, in spostamento verso nord, che si estende ormai tra le province di Parma e Reggio Emilia. Alle 14:40 (12:40 UTC) i fenomeni sulla pianura settentrionale si fondono in un unico sistema.

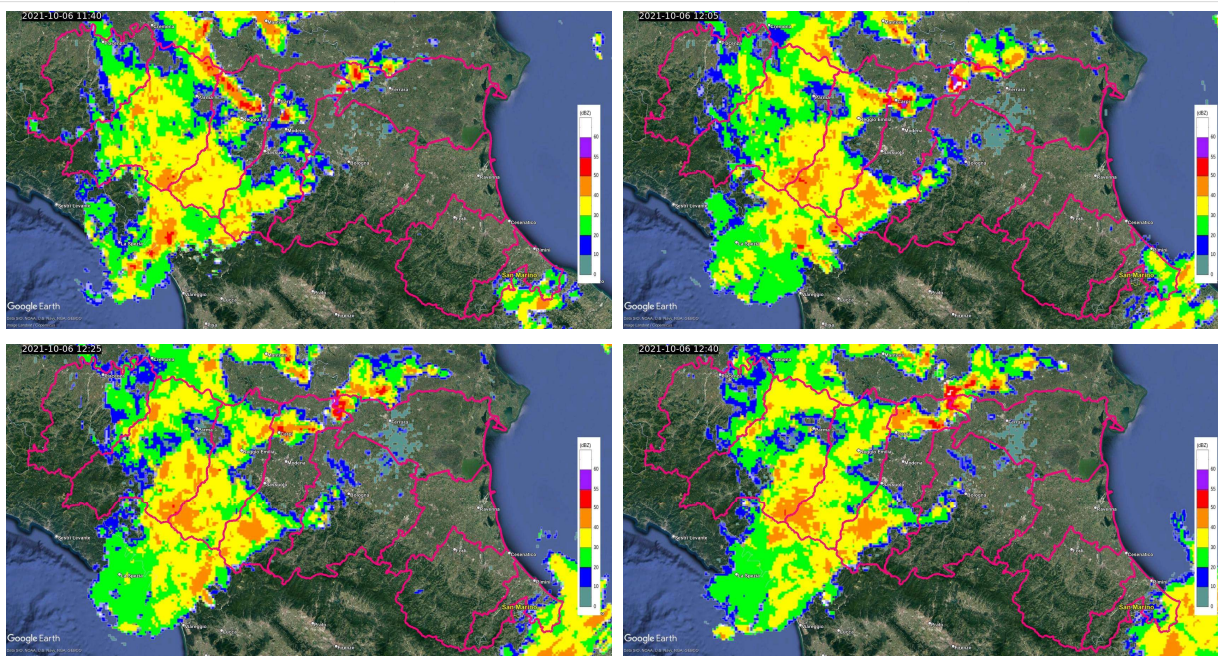
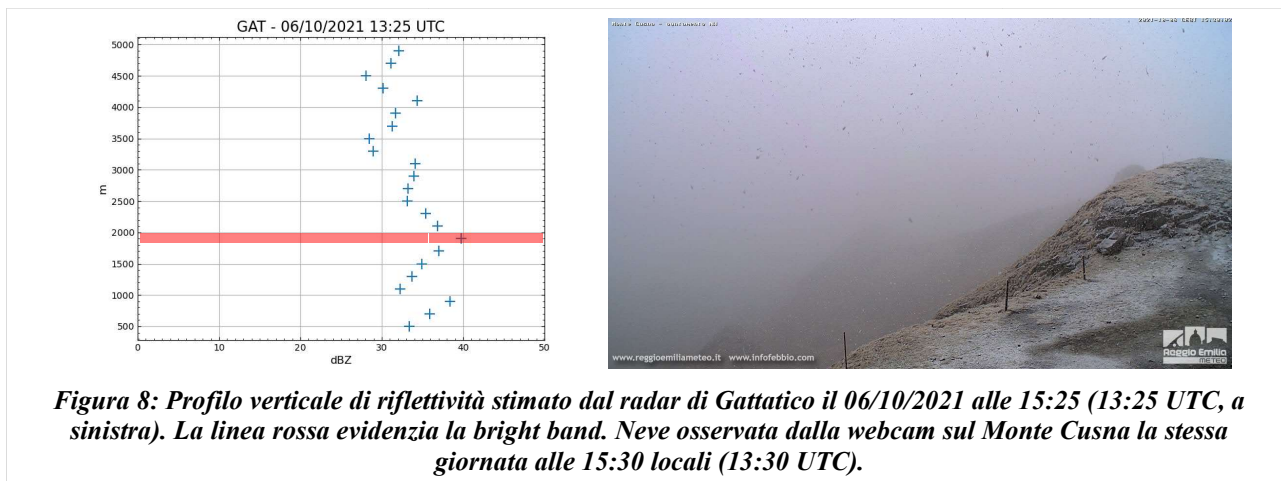
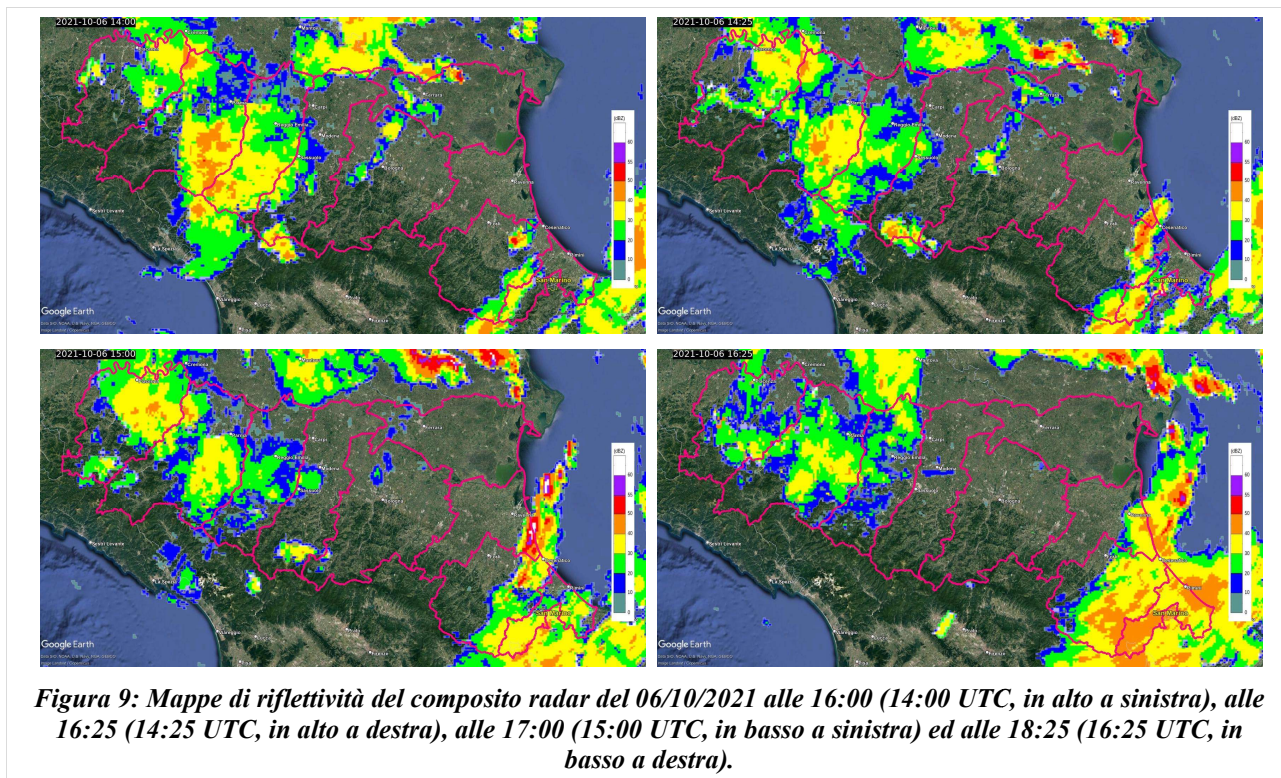


Figura 7: Mappe di riflettività del composito radar del 06/10/2021 alle 13:40 (11:40 UTC, in alto a sinistra), alle 14:05 (12:05 UTC, in alto a destra), alle 14:25 (12:25 UTC, in basso a sinistra) ed alle 14:40 (12:40 UTC, in basso a destra).

Tra le 15:00 e le 20:00 (13:00 e 18:00 UTC) è evidente, attorno al radar di Gattatico (RE), la presenza della *bright band* (aumento della riflettività dovuto allo scioglimento della neve in caduta). I profili verticali di riflettività stimati mostrano il picco di riflettività a circa 1900 m (Figura 8). Lo zero termico si attesta circa 200 m al di sopra di tale quota. I primi deboli fenomeni nevosi della stagione sono osservati sul Monte Cusna (RE).



In questo contesto, si verifica lo spostamento di strutture da sud sulle province di Rimini e Forlì-Cesena. Alle 16:00 (14:00 UTC) si assiste allo sviluppo di un nucleo convettivo su Cesena che si espande e va a formare una linea temporalesca con asse orientato da nord a sud che si estende da Cesena alla costa ravennate. Tra le 17:00 e le 17:15 (15:00 e 15:15 UTC) raggiunge la sua massima intensità. Tale linea è seguita da una struttura stratiforme associata a precipitazioni deboli/moderate il cui spostamento, dapprima verso nord, si attesta poi da est a seguito dell'ulteriore spostamento del minimo di pressione e di una conseguente rotazione dei flussi.



Le precipitazioni, a carattere prettamente stratiforme, continuano ad interessare la Regione centro-orientale per tutta la giornata del 7 ottobre. Tra le 10:00 e le 17:00 (08:00 e 15:00 UTC) si osserva una diminuzione dei fenomeni sia in termini di intensità che di estensione. Si assiste poi ad una ripresa tra le 17:00 e le 23:00 (15:00 e 21:00 UTC) quando si assiste ad un graduale indebolimento e successivo esaurimento delle precipitazioni.

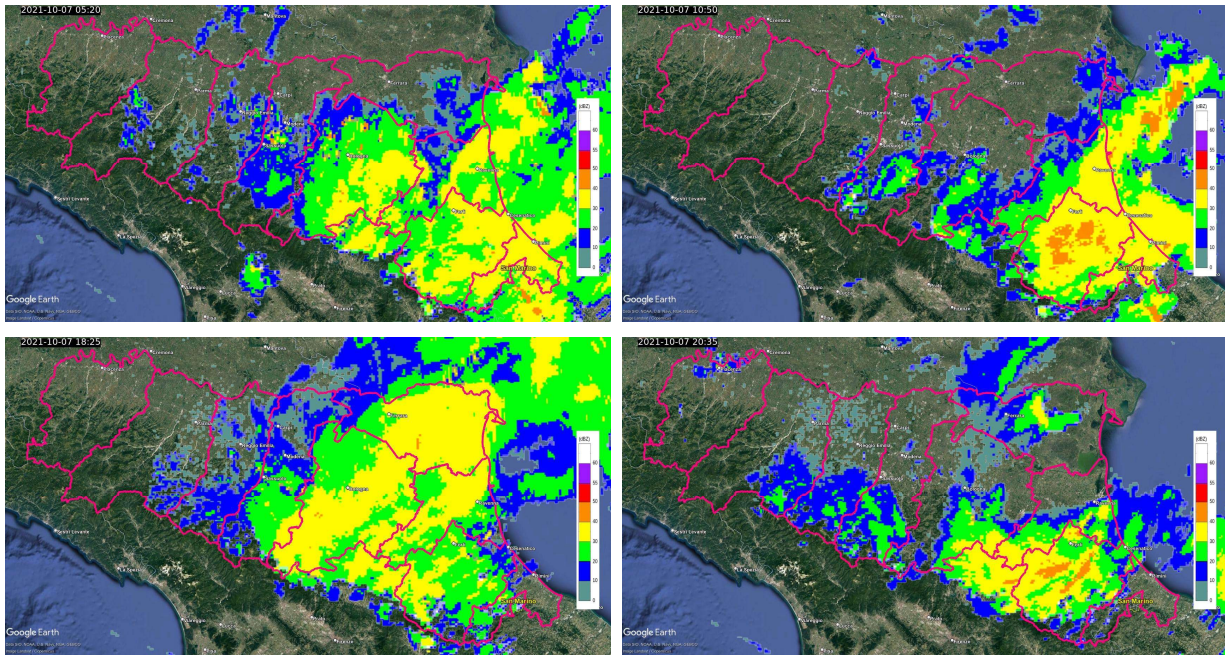


Figura 10: Mappe di riflettività del composito radar del 07/10/2021 alle 07:20 (05:20 UTC, in alto a sinistra), alle 12:50 (10:50 UTC, in alto a destra), alle 20:25 (18:25 UTC, in basso a sinistra) ed alle 22:35 (20:35 UTC, in basso a destra).

Come per la giornata precedente, anche il 7 ottobre si sono verificate deboli nevicate, questa volta sull'Appennino modenese. La presenza della *bright band*, evidenziata dai profili verticali di riflettività, è ben rilevata dal radar di San Pietro Capofiume (BO) ad una quota di 2100 m (Figura 11).

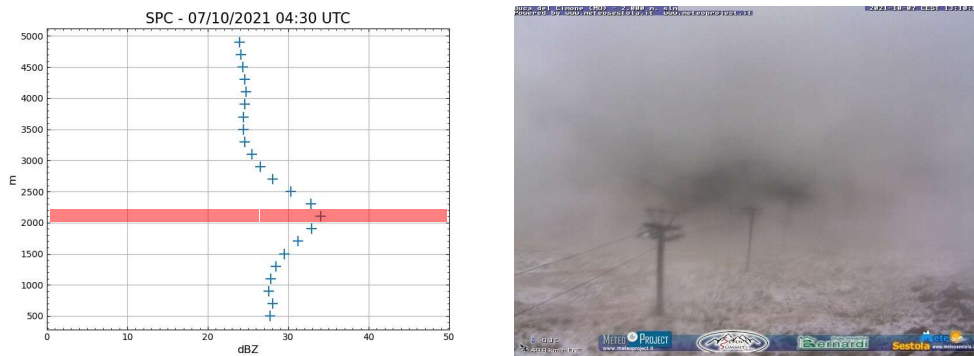


Figura 11: Profilo verticale di riflettività stimato dal radar di San Pietro Capofiume il 07/10/2021 alle 06:30 (04:30 UTC, a sinistra). La linea rossa evidenzia la *bright band*. Neve osservata dalla webcam sul Monte Cimone la stessa giornata alle 13:10 locali (11:10 UTC).

L'evento del 13 ottobre è limitato all'intervallo temporale tra le 13:15 e le 17:15 (11:15 e 15:15 UTC). I primi nuclei precipitanti si formano sul mare alle 12:00 (10:00 UTC) e nell'ora successiva si organizzano in una linea temporalesca che si estende fino alla terraferma, interessando la provincia di Ferrara. Tale linea attraversa le province costiere raggiungendo il massimo di intensità alle 14:50 (12:50 UTC) in provincia di Ravenna, tra Lugo e Cotignola, dove si verificano anche deboli grandinate localizzate (Figura 13).

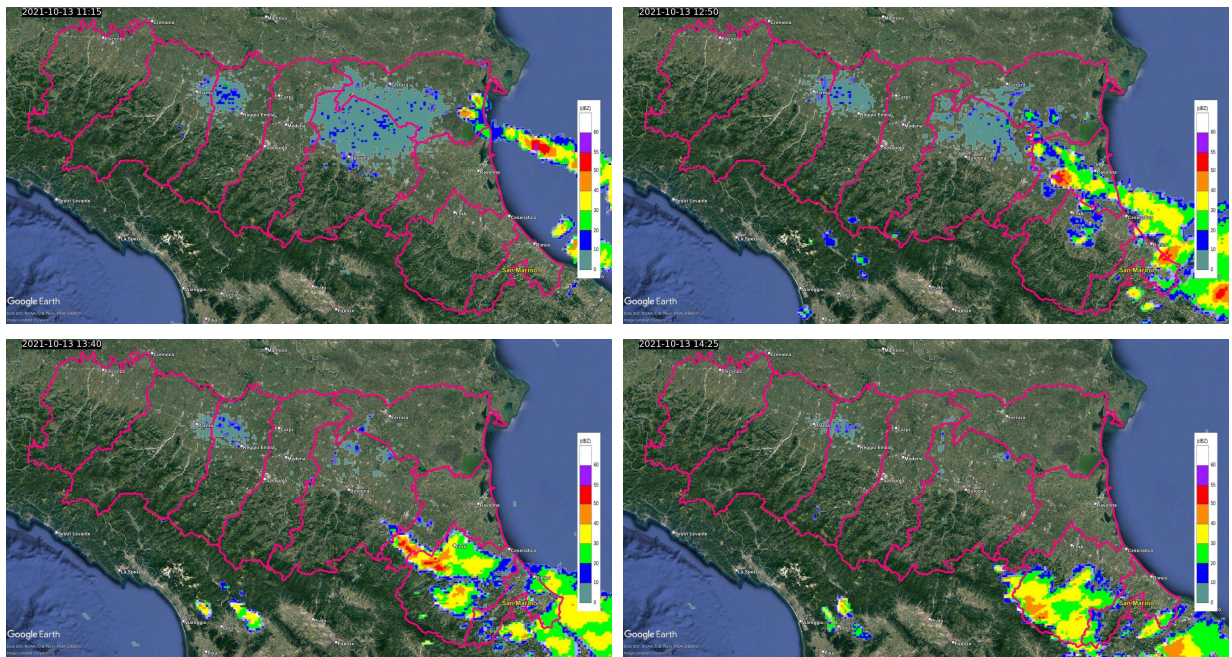


Figura 12: Mappe di riflettività del composito radar del 13/10/2021 alle 13:15 (11:15 UTC, in alto a sinistra), alle 14:50 (12:50 UTC, in alto a destra), alle 15:40 (13:40 UTC, in basso a sinistra) ed alle 16:25 (14:25 UTC, in basso a destra).



Figura 13: Grandine a Lugo (RA) (dal video di Fabrizio Calderoni dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo).

2.2. Analisi delle precipitazioni sul territorio regionale

Le precipitazioni che hanno caratterizzato la prima giornata dell'evento non sono state particolarmente intense. Le cumulate orarie si sono attestate al di sotto dei 25 mm e anche le cumulate giornaliere non risultano significative.

Il 7 ottobre, invece, sono stati misurati valori massimi sull'ora superiori ai 25 mm, riportati in Tabella 1. Il massimo assoluto registrato è stato di 38.4 mm a Voltre (FC). Come mostrato anche dalle cumulate orarie stimate dal composito radar, i massimi sono tutti localizzati sulla provincia di Forlì-Cesena (Figura 14).

Tabella 1: Precipitazioni cumulate orarie > 25 mm – DATI VALIDATI

Data e ora	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
07/10/2021 02:00	26.0	Voltre	Civitella Di Romagna	FC
07/10/2021 02:00	32.8	Roversano	Cesena	FC
07/10/2021 03:00	26.8	Capaccio	Bagno Di Romagna	FC
07/10/2021 04:00	38.4	Voltre	Civitella Di Romagna	FC

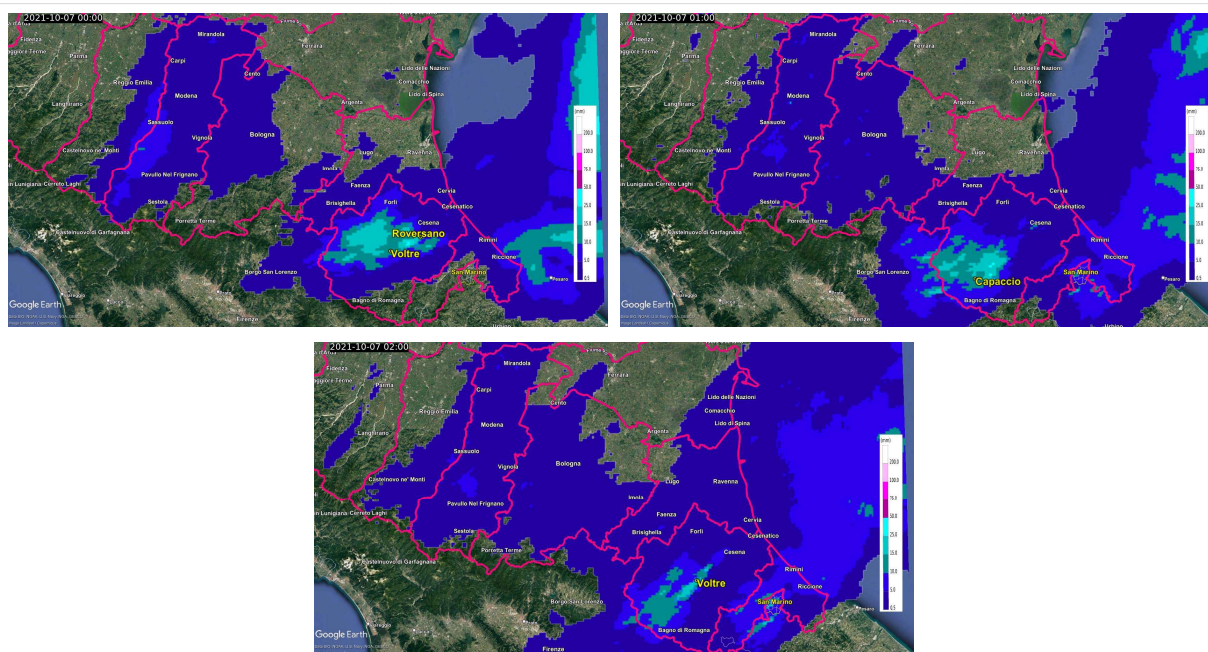


Figura 14: Cumulate orarie stimate dal composito radar, alle 02:00 (in alto a sinistra), 03:00 (in alto a destra) ed alle 04:00 (in basso) del 07/10/2021, centrate sulla parte più intensa del fenomeno. In giallo sono evidenziati i pluviometri che hanno registrato i valori massimi nelle ore corrispondenti.

Il carattere prettamente stratiforme di queste precipitazioni ha generato valori massimi di cumulata giornaliera al di sopra dei 100 mm (Tabella 2), tutti localizzati nella provincia di Forlì-Cesena, così come per le cumulate orarie. Il massimo assoluto, pari a 188.4 mm, è stato registrato dalla stazione di Corniolo.

Tabella 2: Precipitazioni cumulate giornaliere > 100 mm – DATI VALIDATI

PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
188.4	Corniolo	Santa Sofia	FC
143.4	Voltre	Civitella Di Romagna	FC
141.4	Montriolo	Santa Sofia	FC
136.4	Capaccio	Bagno Di Romagna	FC
127.4	Civitella	Civitella Di Romagna	FC

124.4	Lastra	Bagno Di Romagna	FC
114.2	Diga di Ridracoli	Bagno Di Romagna	FC
105.6	Corniolo	Santa Sofia	FC

In Figura 15, la cumulata giornaliera per questa giornata, stimata dal composito radar, mostra come i fenomeni abbiano interessato soprattutto la Regione centro-orientale, con intensità maggiore, evidenziata dalle tonalità del rosa, sulle province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini.

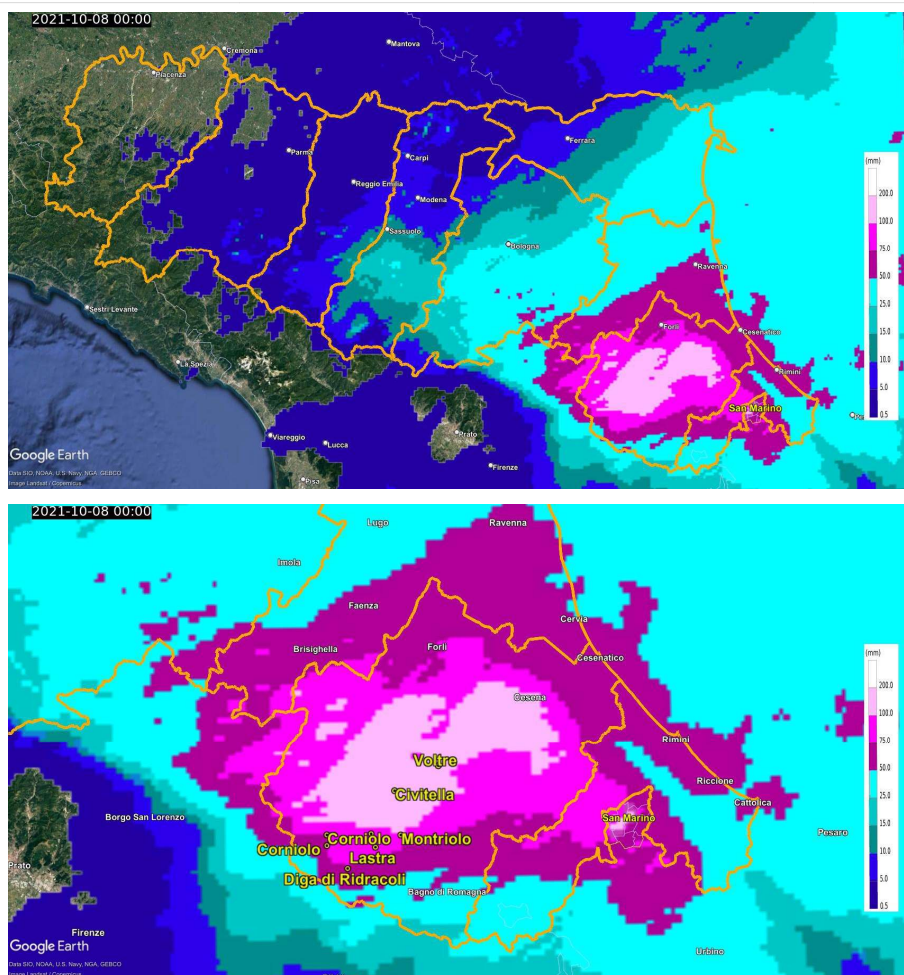


Figura 15: Cumulata giornaliera stimata dal composito radar del 07/10/2021 sulla Regione (sopra) e centrata sulla provincia di Forlì-Cesena, dove si sono registrati i massimi (sotto). In giallo sono evidenziati i pluviometri riportati in Tabella 2.

Per la giornata del 13 ottobre non si segnalano quantitativi di precipitazione cumulata significativi.

2.3. Analisi delle vento sul territorio regionale

In Tabella 3 sono elencate le stazioni della rete anemometrica regionale che hanno misurato i massimi orari di velocità del vento (la loro localizzazione è in Figura 18, ALLEGATO 1), evidenziati con diversi colori secondo la codifica della scala Beaufort (vedi ALLEGATO 1).

In particolare si nota come la stazione di Porto Garibaldi (FE), situata sulla costa, mostri il superamento costante dei valori di burrasca forte (in arancione) dalle 10:00 (08:00 UTC) del 7 ottobre e dei valori di burrasca fortissima (in rosso) alle 17:00 (15:00 UTC), alle 23:00 (21:00 UTC) ed alle 00:00 dell'8 ottobre (22 UTC del 07/10).

Tabella 3: Massimi orari di velocità del vento ≥ 17.2 m/s.

Data e ora	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO)	Martinella (-3 mslm - FE)	Guagnino (1 mslm - FE)	Giralda (-1 mslm - FE)	Porto Garibaldi (0 mslm - FE)	Pennabilli (629 mslm - RN)	Rimini urbana (16 mslm - RN)
06/10/2021 22:00	5.6	10.0	13.0	11.6	17.6	3.5	8.5
06/10/2021 23:00	10.3	15.2	15.1	14.4	19.4	4.7	5.1
07/10/2021 00:00	13.9	15.5	17.6	14.2	21.3	2.0	5.9
07/10/2021 01:00	15.0	10.9	16.3	11.8	20.0	3.3	6.2
07/10/2021 02:00	12.5	8.0	16.1	10.3	20.3	4.4	15.5
07/10/2021 03:00	11.1	10.4	13.1	11.9	20.2	3.4	14.6
07/10/2021 04:00	11.7	6.1	14.6	9.3	18.9	11.9	14.2
07/10/2021 05:00	15.8	5.7	14.2	8.5	19.3	11.7	12.8
07/10/2021 06:00	15.1	6.1	13.6	7.2	18.7	12.9	12.3
07/10/2021 07:00	13.8	5.0	5.7	3.9	12.6	14.4	13.3
07/10/2021 08:00	14.1	4.1	5.2	4.0	11.4	16.9	14.0
07/10/2021 09:00	12.3	5.1	4.1	6.8	15.5	16.2	13.8
07/10/2021 10:00	13.0	6.1	5.7	7.0	20.9	13.3	11.8
07/10/2021 11:00	10.8	5.2	14.7	5.3	22.6	14.8	11.5
07/10/2021 12:00	12.1	5.0	16.2	15.2	22.4	14.0	13.6
07/10/2021 13:00	10.3	5.4	18.3	12.3	24.2	17.0	14.0
07/10/2021 14:00	9.9	5.0	20.0	15.2	22.3	14.6	11.2
07/10/2021 15:00	13.2	8.7	18.4	16.8	22.4	16.0	11.3
07/10/2021 16:00	15.5	15.4	19.3	13.9	22.5	14.0	15.5
07/10/2021 17:00	13.6	11.4	18.1	15.2	24.6	14.5	14.9
07/10/2021 18:00	19.0	17.2	17.9	15.3	22.3	16.5	16.5
07/10/2021 19:00	18.7	14.2	20.5	15.0	21.6	18.4	14.9
07/10/2021 20:00	19.5		18.1	15.3	21.5	18.6	16.3
07/10/2021 21:00	22.2	11.5	19.9	14.6	23.2	15.4	15.6
07/10/2021 22:00	19.9	15.4	18.1	16.6	24.2	14.3	16.8
07/10/2021 23:00	18.8	15.0	20.0	15.7	25.5	14.8	20.3
08/10/2021 00:00	20.6	16.7	21.4	18.5	25.7	16.0	17.3
08/10/2021 01:00	21.5	14.2	19.4	18.6	24.1	15.0	16.9
08/10/2021 02:00	18.6	15.8	18.2	20.0	24.0	16.5	17.5

Le raffiche hanno interessato maggiormente la fascia costiera. Associata alla ventilazione si sono verificati locali fenomeni di erosione e/o inondazione a Cesenatico (FC).



Figura 16: Mareggiata a Cesenatico ed ingressione a Valverde di Cesenatico (foto di Patrizia Renieri e Matteo Gozzoli dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo)

Nell'entroterra la ventilazione è risultata meno intensa come mostrato anche dai profili di vento stimati tramite la tecnica VAD per il radar di San Pietro Capofiume.

Per la seconda parte della giornata del 7 ottobre, quando le stazioni anemometriche registrano i valori massimi, si osserva, vicino al suolo tra le 21 e le 22 (19 e 20 UTC), un valore massimo tra i 15 e i 19.9 nodi (7.7-10.2 m/s). Tali profili mostrano anche una direzione quasi costante, da nord-est, dei flussi in quota.

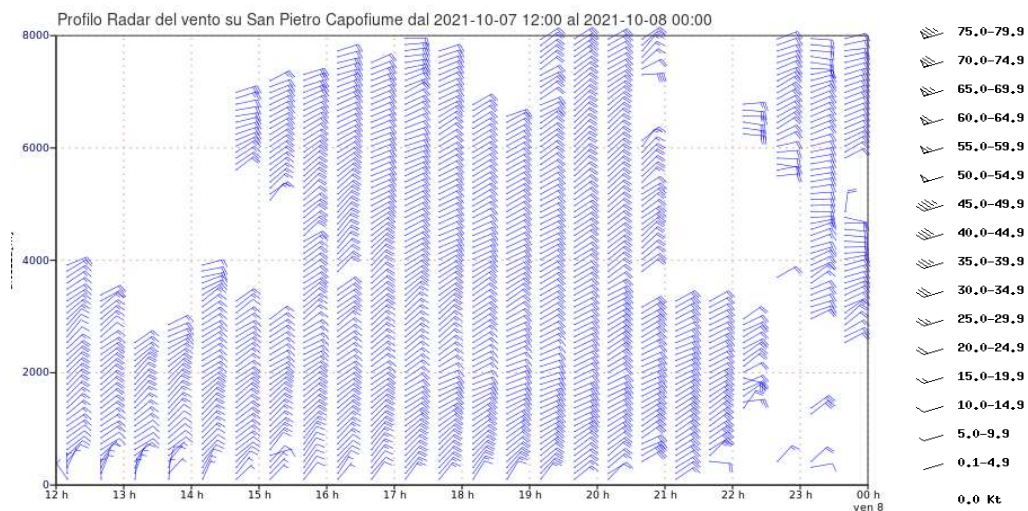


Figura 17: Profili verticali di vento del radar di San Pietro Capofiume (BO), ottenuti tramite tecnica VAD, dalle 14:00 (12:00 UTC) del 07/10/2021 alle 02:00 (00:00 UTC) dell'08/10/2021. Gli orari dell'immagine sono espressi in UTC.

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

Per l'evento in esame, il Centro Funzionale della Regione Emilia-Romagna di ARPAE-SIMC assieme all'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e Protezione Civile ha emesso due allerte meteo, visibili e scaricabili dal portale allertamento all'indirizzo:

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

L'allerta 090/2021, valida dalle 12:00 del 05 ottobre 2021 fino alle 00:00 del 07 ottobre 2021, è stata emessa per vento per le province di PC, PR, RE, MO, BO, FC, RN per il pomeriggio del 5 ottobre e per temporali per le province PC, PR, RE, MO, BO, FE, RA, FC, RN per la giornata del 6 ottobre.

L'allerta 091/2021, valida dalle 00:00 del 07 ottobre 2021 fino alle 00:00 del 08 ottobre 2021, è stata emessa per vento per le province di FE, RA, FC, RN (allerta arancione); per piene dei fiumi, frane e piene dei corsi minori per le province di PR, RE, MO, BO, RA, FC, RN (allerta gialla); per temporali per le province di RA, FC, RN; per stato del mare, mareggiate per le province di FE, RA, FC, RN.

ALLEGATO 1

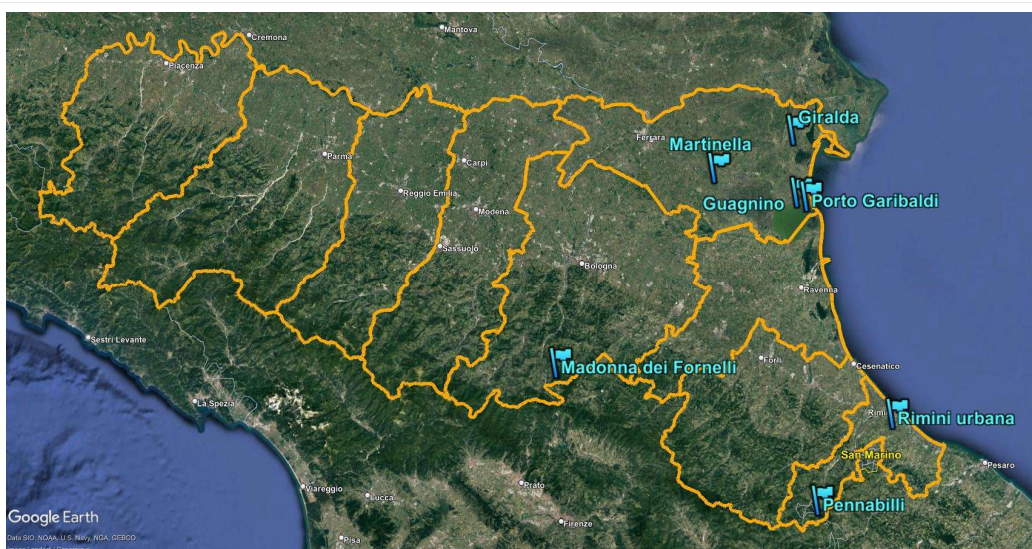


Figura 18: Localizzazione delle stazioni anemometriche che hanno misurato i valori massimi di velocità oraria scalare durante l'evento.

Tabella 4: Legenda dei colori delle intensità del vento in riferimento alla scala Beaufort.

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

ALLEGATO 2

Elenco delle fonti di stampa consultate:

<https://www.facebook.com/EmiliaRomagnaMeteo>



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