

# Rapporto dell'evento meteorologico del 7 luglio 2022



*A cura di:*

***Elia Covi, Anna Fornasiero, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e  
Radarmeteorologia***

***Stefano Costa, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale***

***BOLOGNA, 21/07/2022***

## **Riassunto**

*Nella giornata del 7 luglio temporali organizzati interessano il settore centro-orientale della Regione Emilia-Romagna, accompagnati da grandinate e forti raffiche di vento e precipitazioni localmente anche intense ma non persistenti. La grandine e il vento causano danni al settore agricolo, a edifici e alle strutture di uno stand allestito in comune di Casalgrande (RE).*

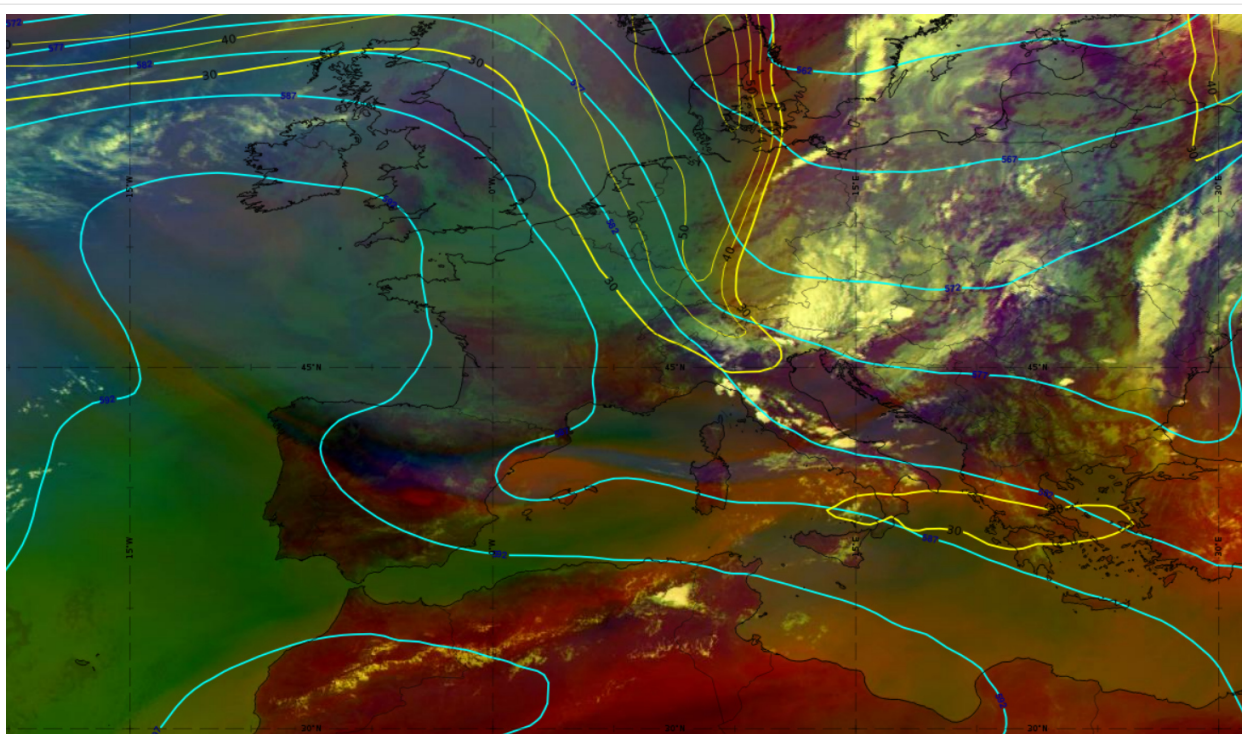
*In copertina: Danni causati dal vento a Dinazzano, in comune di Casalgrande (RE), a sinistra (fonte: Il Resto del Carlino ); grandine a Solarolo, RA, (foto di Mariarosa Masolino, dalla pagina facebook di ER-meteo), a destra.*

## 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 sul territorio regionale.....	9
2.3. Analisi della grandine, delle fulminazioni e dei relativi effetti sul territorio regionale.....	12
2.4. Analisi del vento e dei relativi effetti sul territorio regionale .....	16
3. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale .....	19
ALLEGATO 1 .....	20
ALLEGATO 2 .....	20

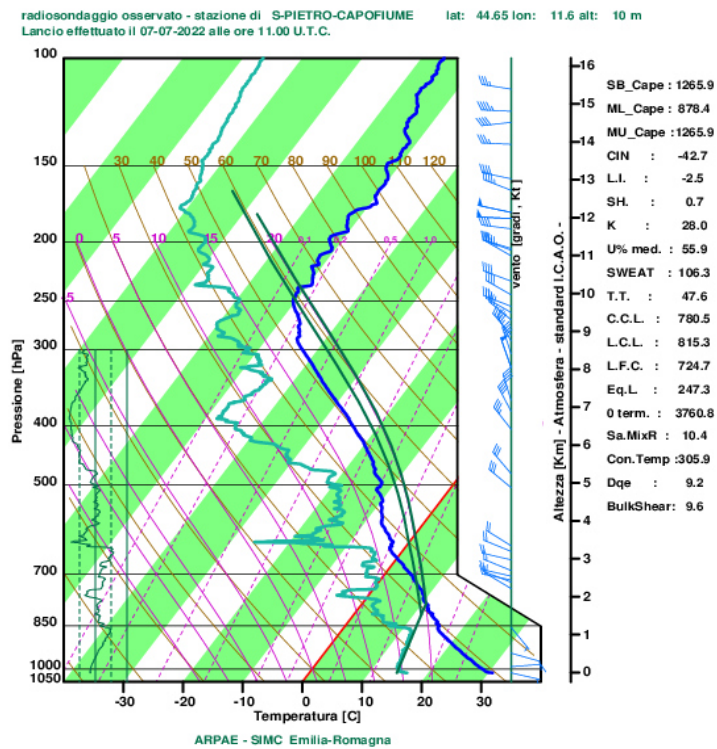
## 1. Evoluzione meteorologica a grande scala

La situazione sinottica per la giornata del 7 luglio vede la presenza ad ovest dell'anticiclone atlantico, mentre ad est vi è un esteso promontorio che dall'Africa risale fino alla Russia Siberiana (non mostrato in Figura 1). Fra le due aree di alta pressione si situa una saccatura in discesa dal nord Europa, associata ad un minimo sulla Scandinavia, che porta all'ingresso di aria fredda in quota (con temperature di  $-16/-17^{\circ}\text{C}$  a 500 hPa). Nel suo spostamento verso il nostro territorio interagisce con un debole cavo d'onda situato a est della Spagna ed in movimento verso il sud dell'Italia. Tale situazione favorisce il richiamo di aria artica marittima dal settore orientale e, a partire dal pomeriggio, al veloce passaggio della saccatura in quota si avrà al suolo, davanti all'asse della saccatura medesima, la formazione di un fronte freddo in rapido spostamento verso sud/sud-est.



*Figura 1: Immagine Airmass da satellite Meteosat Seconda Generazione (MSG) con sovrapposte linee di altezza del geopotenziale a 500 hPa (in azzurro), isotache a 300 hPa (in giallo) da modello IFS-ECMWF del 07/07/2022 ore 14 (12 UTC).*

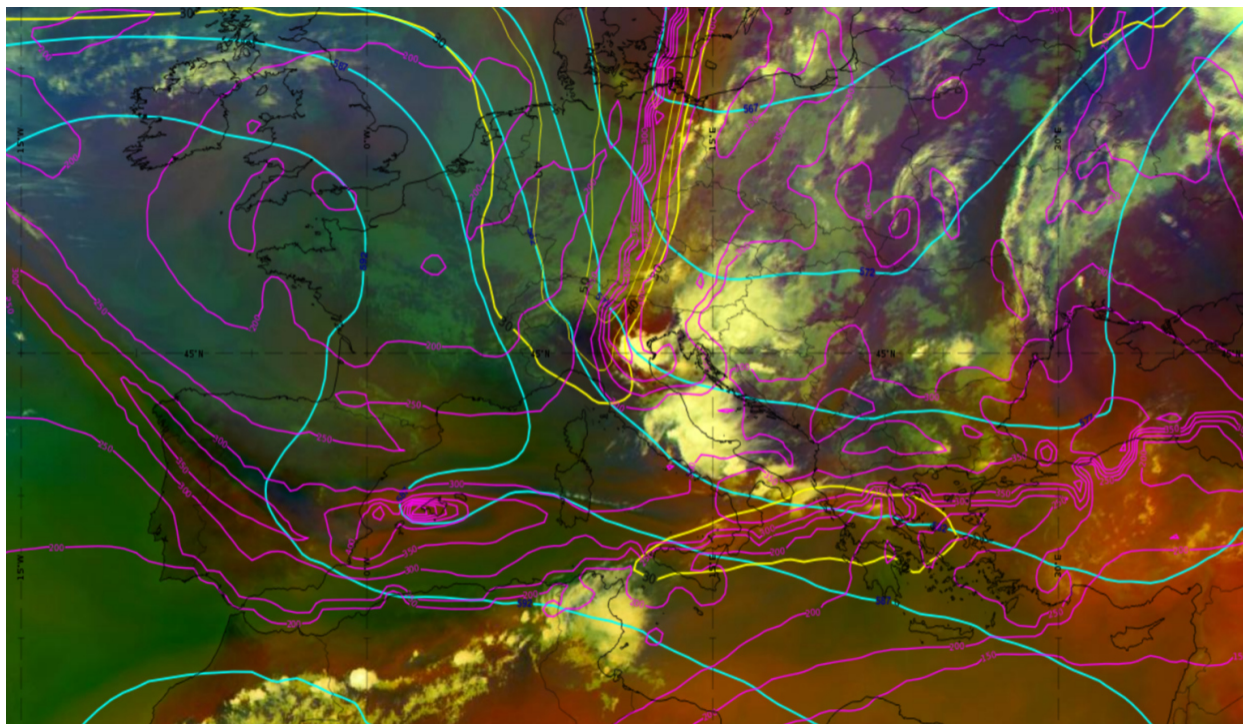
La massa d'aria presente non è eccessivamente instabile; dal sondaggio di San Pietro Capofiume (Figura 2) si leggono valori di CAPE dell'ordine di  $1200 \text{ J/kg}$ . Il gradiente verticale del vento, non particolarmente elevato, tenderà comunque ad aumentare con l'avvicinarsi del fronte.



*Figura 2: Sondaggio termodinamico della stazione di San Pietro Capofiume del 07/07/2022 ore 14 (12 UTC).*

Un ulteriore supporto alla convezione è dato dalla presenza di due fattori della dinamica atmosferica. Il primo fattore è il massimo della corrente a getto, proveniente da nord, che raggiunge valori fino a 50 m/s (Figura 3). Il secondo fattore è l' intrusione di aria secca stratosferica, causata dalla circolazione atmosferica che si innesca nella zona di entrata del jet. Questo rimescolamento ad alta quota ha come conseguenza un abbassamento della superficie della tropopausa dinamica, riconoscibile nella mappa di Figura 3 dell' altezza del livello di 1.5 unità IPV, che si porta fino a 450 hPa, e dalla colorazione rossastra nella stessa area dell' immagine Airmass; siamo cioè in presenza di un cosiddetto “folding” della tropopausa dinamica.

La presenza di correnti in quota di così forte intensità favorisce, inoltre, il veloce spostamento dei sistemi convettivi.



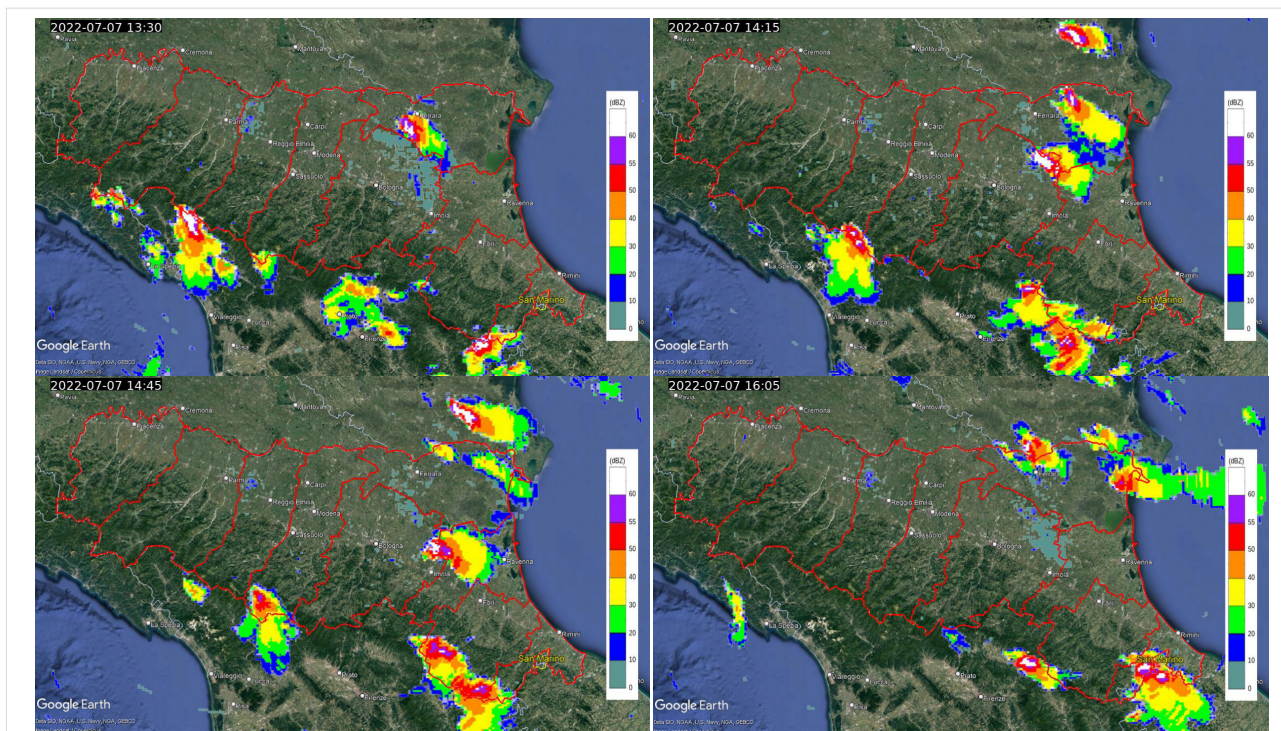
*Figura 3: Immagine Airmass da satellite Meteosat Seconda Generazione (MSG) con sovrapposte linee di altezza del geopotenziale a 500 hPa (in azzurro), isotache a 300 hPa (in giallo), altezza IPV 1.5 da modello IFS-ECMWF 0707/2022 ore 20 (1800 UTC).*

## 2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

### 2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

L'evento ha inizio sul versante toscano dell'Appennino centro occidentale con alcune celle temporalesche che, spinte da flussi nord-occidentali si propagano verso sud est interessando il crinale emiliano nel Reggiano, intorno alle 16, e il Modenese intorno alle 17; a quest'ora due celle temporalesche, accompagnate da probabile grandine, interessano l'Appennino Forlivese e, intorno alle 18, il Riminese.

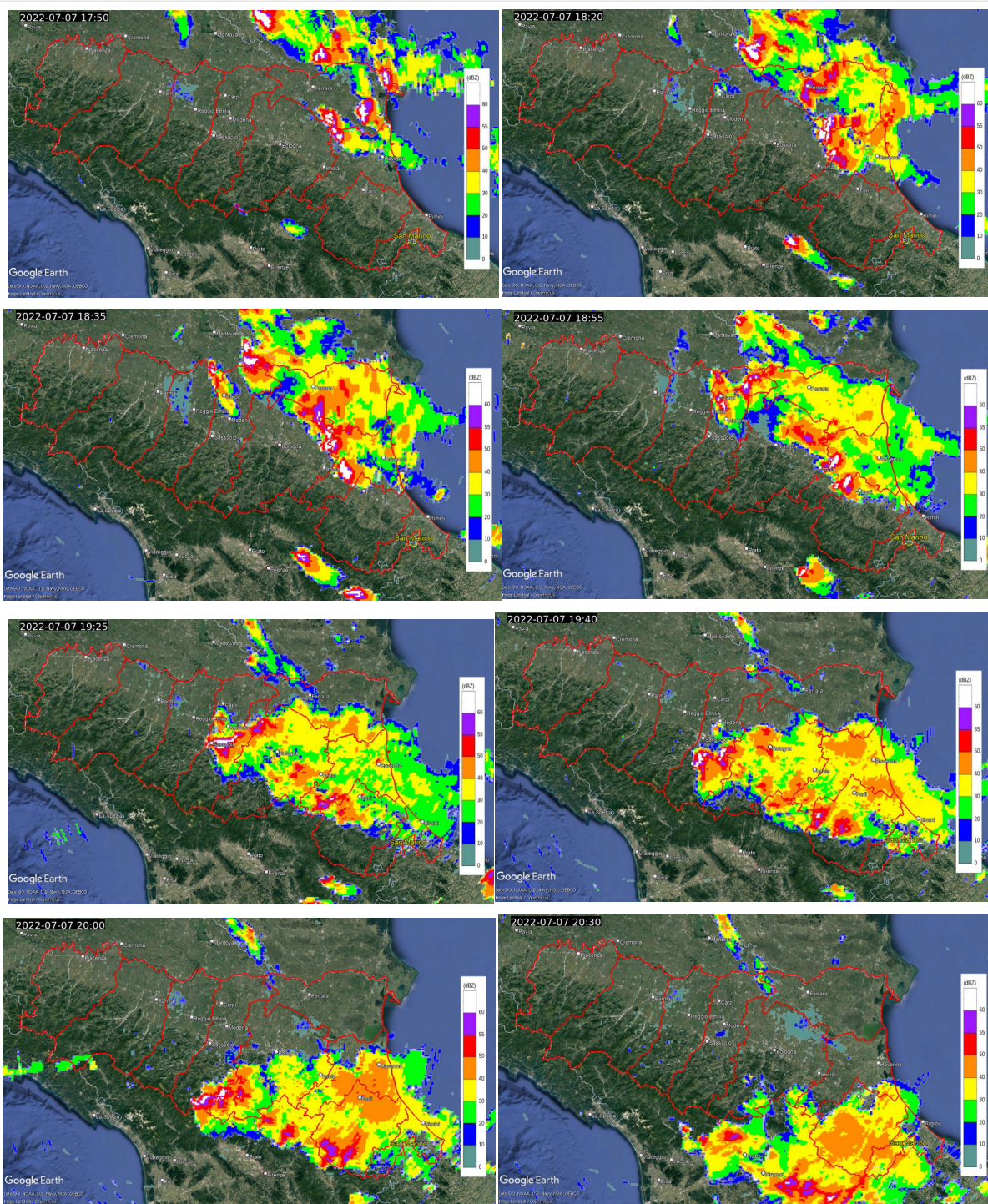
Tra le 15 e le 17 si assiste allo sviluppo di due celle temporalesche nel Ferrarese, una di breve durata a nord, che si esaurisce nell'arco di mezz'ora, l'altra diretta verso il Bolognese, dove si intensifica, e il Ravennate poi, dove si esaurisce attraversando nella fase più intensa un'area a ridosso delle tre province di Ferrara, Ravenna e Bologna.



**Figura 4:** Mappe di riflettività del composito radar del 07/07/2022 alle 15:30 (13:30 UTC, in alto a sinistra), alle 16:15 (14:15 UTC, in alto a destra), alle 16:45 (14:45 UTC, in basso a sinistra), alle 18:05 (16:05 UTC, in basso a destra)

Intorno alle 19:30 ha inizio la fase più intensa dell'evento con la formazione di tre nuclei temporaleschi nel Ferrarese che anticipano l'arrivo da nord di altre celle temporalesche a formare un sistema organizzato in spostamento verso sud, attraverso il Bolognese, l'Imolese e il Ravennate; questo si intensifica nuovamente quando raggiunge l'Appennino Ravennate.

Intorno alle 20.30, due celle sul confine nord della provincia di Modena si spostano verso sud intensificandosi notevolmente tra Modena e Sassuolo intorno alle 21:20, dando origine anche a forti raffiche di vento di caduta e provocando danni, come riportato dalla rassegna stampa. Il sistema prosegue intenso verso sud ed esce dal territorio regionale tra l'Appennino Bolognese e Modenese intorno alle 22:30. Fenomeni residui interessano la pianura modenese tra le 23 e le 00.



**Figura 5:Mappe di riflettività del composito radar del 07/07/2022, in sequenza, alle 19:50 (17:50 UTC), alle 20:20 (18:20 UTC), alle 20:35 (18:35 UTC), alle 20:55 (18:55 UTC), alle 21:25 (19:25 UTC),alle 21:40 (19:40 UTC),alle 22:00 (20:00 UTC) e alle 22:30 (20:30 UTC).**



## 2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

Nella giornata del 7 luglio nessuna stazione ha osservato valori di precipitazione cumulata oraria maggiori o uguali a 20 mm.

In tabella si riportano i dati di precipitazione cumulata sui 15 minuti per le stazioni che hanno riportato misurazioni maggiori di 10 mm sul periodo di interesse; si evidenziano in rosa i valori maggiori di 10 mm ed in rosso quelli maggiori di 15 mm. Le province coinvolte sono quelle di Modena, Bologna e Forlì-Cesena; il valore massimo riportato è pari a 15.8 mm per la stazione di Alberino (BO) alle ore 16:15. Successivamente misurazioni pari a 15 mm sono state osservate dalle stazioni di Corsicchie (FC) alle ore 17:15 e Montriolo (FC) alle ore 22:00.

Tabella 1: Precipitazioni cumulate sui 15 minuti > 10 mm – DATI VALIDATI

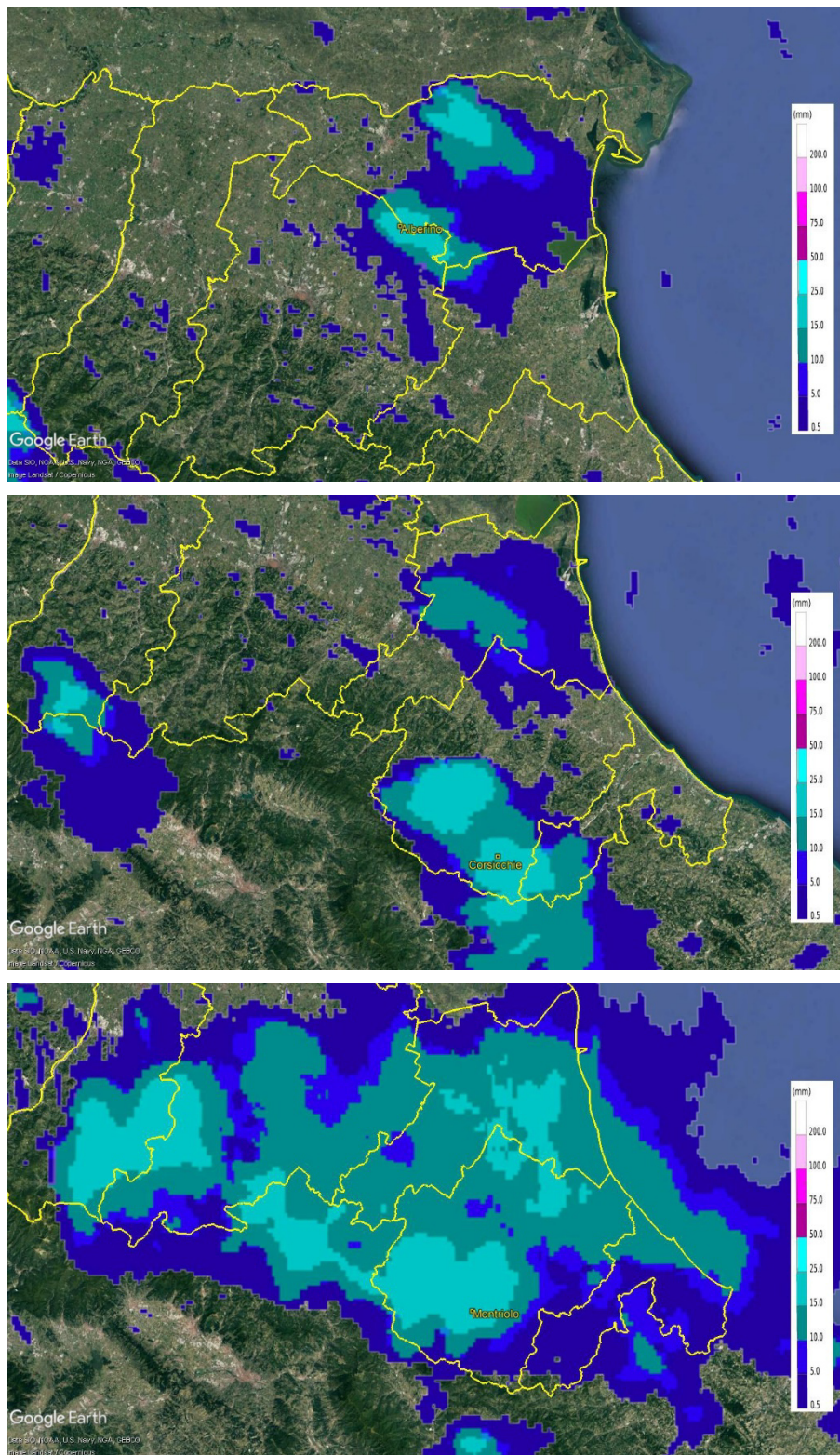
Data e ora	Ponte Samone (MO)	Varignana lago rio rosso (BO)	Alberino (BO)	Mordano Bubano (BO)	S, Zeno (FC)	Civitella (FC)	Montriolo (FC)	Corsicchie (FC)
2022-07-07 16:15	0	0	15.8	0	0	0	0	0
2022-07-07 16:30	0	0	3.2	0	0	0	0	0
2022-07-07 16:45	0	0	0	0	0	0	0	1
2022-07-07 17:00	0	0	0	0.4	0	0	0.2	1
2022-07-07 17:15	0	0	0	0.2	14.2	4.8	1	15
2022-07-07 17:30	0	0	0	0.2	2.2	2.8	3.6	0.6
2022-07-07 17:45	0	0	0	0	0.2	0	0.8	0.8
2022-07-07 18:00	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2
2022-07-07 18:15	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 18:45	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 19:15	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 19:30	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 19:45	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 20:15	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>2022-07-07 20:30</b>	0	0	0	0.4	0	0	0	0
<b>2022-07-07 20:45</b>	0	0	4	0.2	0	0	0	0
<b>2022-07-07 21:00</b>	0	0	1.4	<b>10.6</b>	0	0	0	0
<b>2022-07-07 21:15</b>	0	1.4	0	1	0	0	0	0
<b>2022-07-07 21:30</b>	0	<b>11.2</b>	0.6	2	0	0	0	0
<b>2022-07-07 21:45</b>	0.8	0.4	0.2	0.6	<b>10.9</b>	<b>10.6</b>	0	0
<b>2022-07-07 22:00</b>	<b>11.8</b>	0	0.2	1	2.8	6	<b>15</b>	0

In Figura 6 sono riportate le mappe di precipitazione cumulata su 15 minuti, stimata dal composito radar, per i tre istanti precedentemente menzionati. Alle 16:15 (14:15 UTC) la precipitazione risulta localizzata e distribuita sulla maggior parte della provincia di Ferrara. Alle ore 17:15 (15:15 UTC) si osservano due zone con valori di precipitazione maggiori o uguali a 15 mm, sulla catena appenninica nelle province di Modena, Forlì-Cesena e Rimini. Alle ore 22:00 (20:00 UTC) la precipitazione si distribuisce sulle province di Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini e sui territori a sud nelle province di Modena e Bologna. In giallo sono indicate le stazioni che hanno registrato valori maggiori o uguali a 15 mm.

Per quanto riguarda gli effetti sul territorio, allagamenti di strade sono stati segnalati a Santa Sofia (FC). Segnalati diversi smottamenti su strade comunali e provinciali del territorio di Santa Sofia ed in particolare nella frazione di Corniolo.

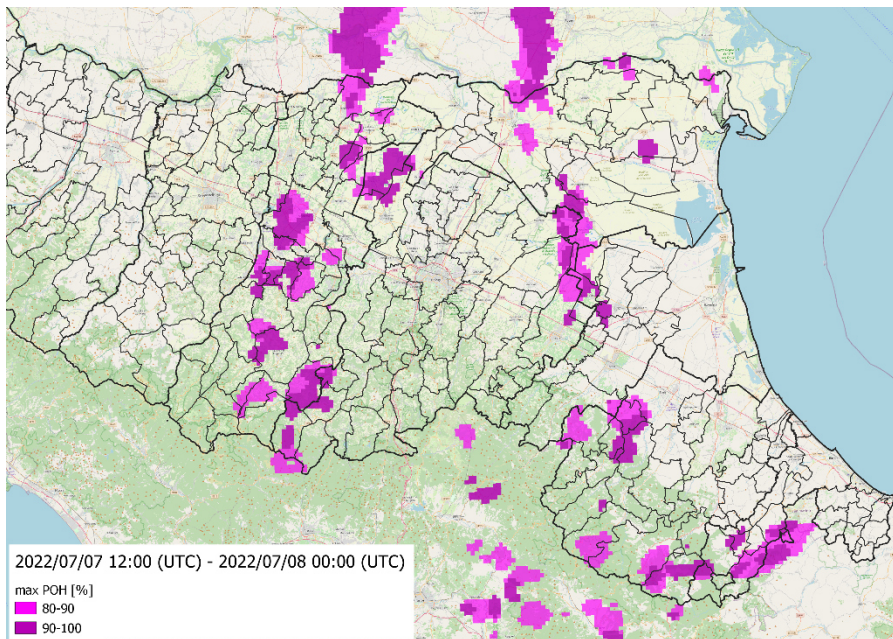
Nel Modenese sull'autostrada segnalati disagi alla viabilità e un incidente stradale in località Baggiovara legati al passaggio del maltempo.



**Figura 6: Mappe di precipitazione cumulata su 15 minuti stimata da composito regionale il 7 luglio alle ore 16:15 (14:15 UTC, in alto), 17:15 (15:15 UTC, al centro) e 22:00 (20:00 UTC, in basso); sulle mappe sono indicate le stazioni con valori registrati maggiori di 15 mm**

### 2.3. Analisi della grandine, delle fulminazioni e dei relativi effetti sul territorio regionale

Il fenomeno osservato è stato accompagnato da intense grandinate: in Figura 7 si riporta la probabilità massima di grandine stimata a partire dalle misure del composito radar regionale, tra le ore 14:00 (12:00 UTC) del 7 luglio e 02:00 (00:00 UTC) dell'8 luglio. I fenomeni grandinigeni hanno colpito diverse zone sulle province est della regione a partire dal Modenese.



*Figura 7: Probabilità di grandine massima, come stimata dal composito radar regionale nella giornata del 7 luglio.*

Nel Modenese la grandine ha causato danni alle colture ed autovetture, la cronaca locale menziona in particolare i comuni di Sassuolo, Formigine, Mirandola, San Felice sul Panaro, Maranello, Modena e Bomporto (Figura 8). Scenario simile descritto per il comune di Dovadola in provincia di Forlì-Cesena (Figura 9) in cui si segnalano, inoltre, rotture di vetri, di vari lucernai e pannelli solari, e per buona parte della valle del Bidente.



*Figura 8: Grandine a Modena (foto di Eleonora S, a sinistra) e Formigine (MO) (foto di Sonia Nuova, a destra), foto tratte dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo.*

Grandine superiore a 5 cm segnalata anche a Premilcuore (FC). A Santa Sofia (FC) si riportano danni ai sostegni delle strutture elettriche e pozzetti divelti che hanno causato l'interruzione della corrente elettrica nel comune; sempre in provincia di Forlì-Cesena è segnalato un problema di disalimentazione elettrica e conseguenti malfunzionamenti nel comune di Rocca San Casciano.

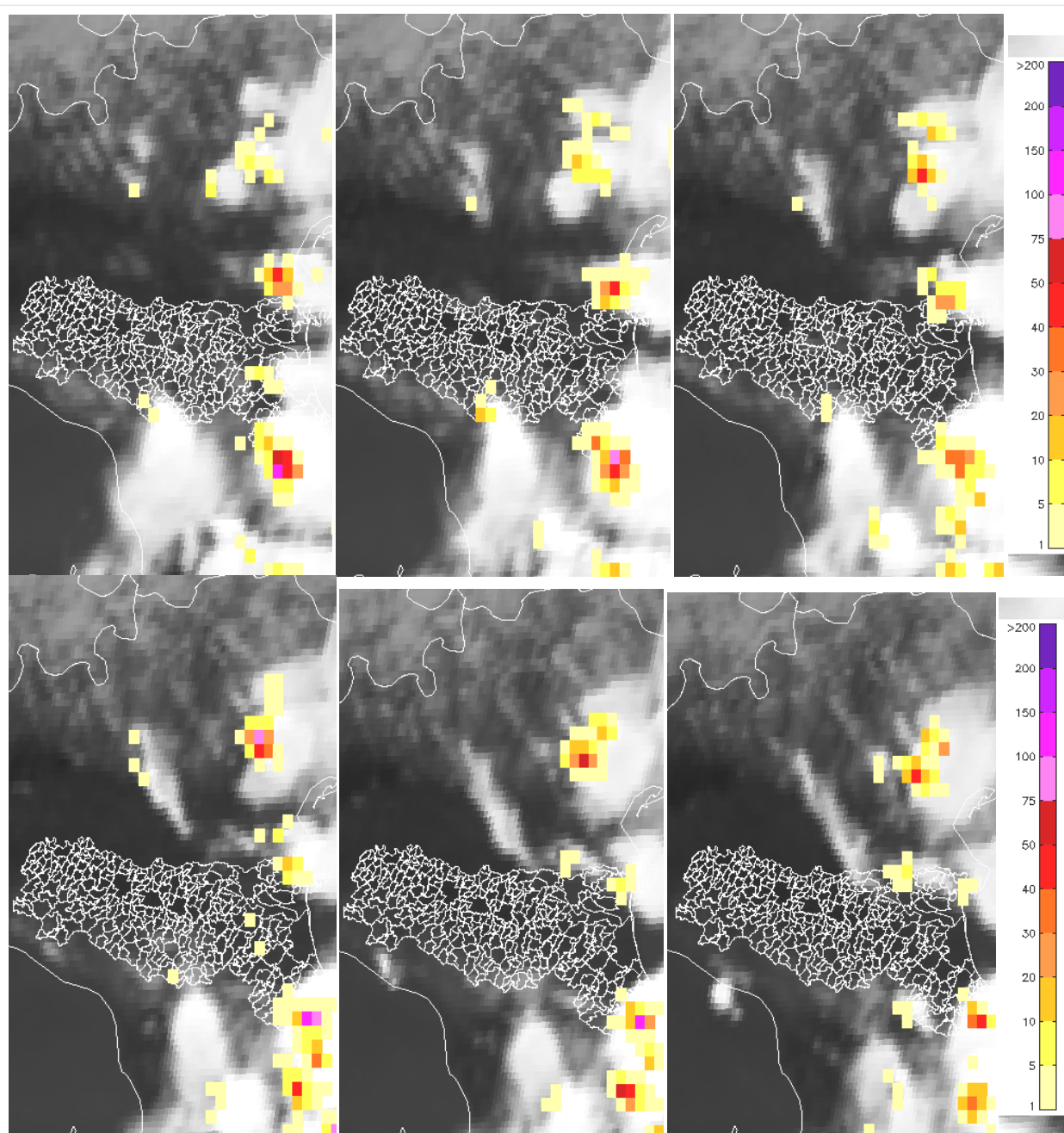


**Figura 9: Grandine a Dovadola: danni a piante di pomodori (a sinistra), chicchi grandine (nel centro, foto di Marco Forti), danni ad autovettura (a destra). Foto tratte dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo.**

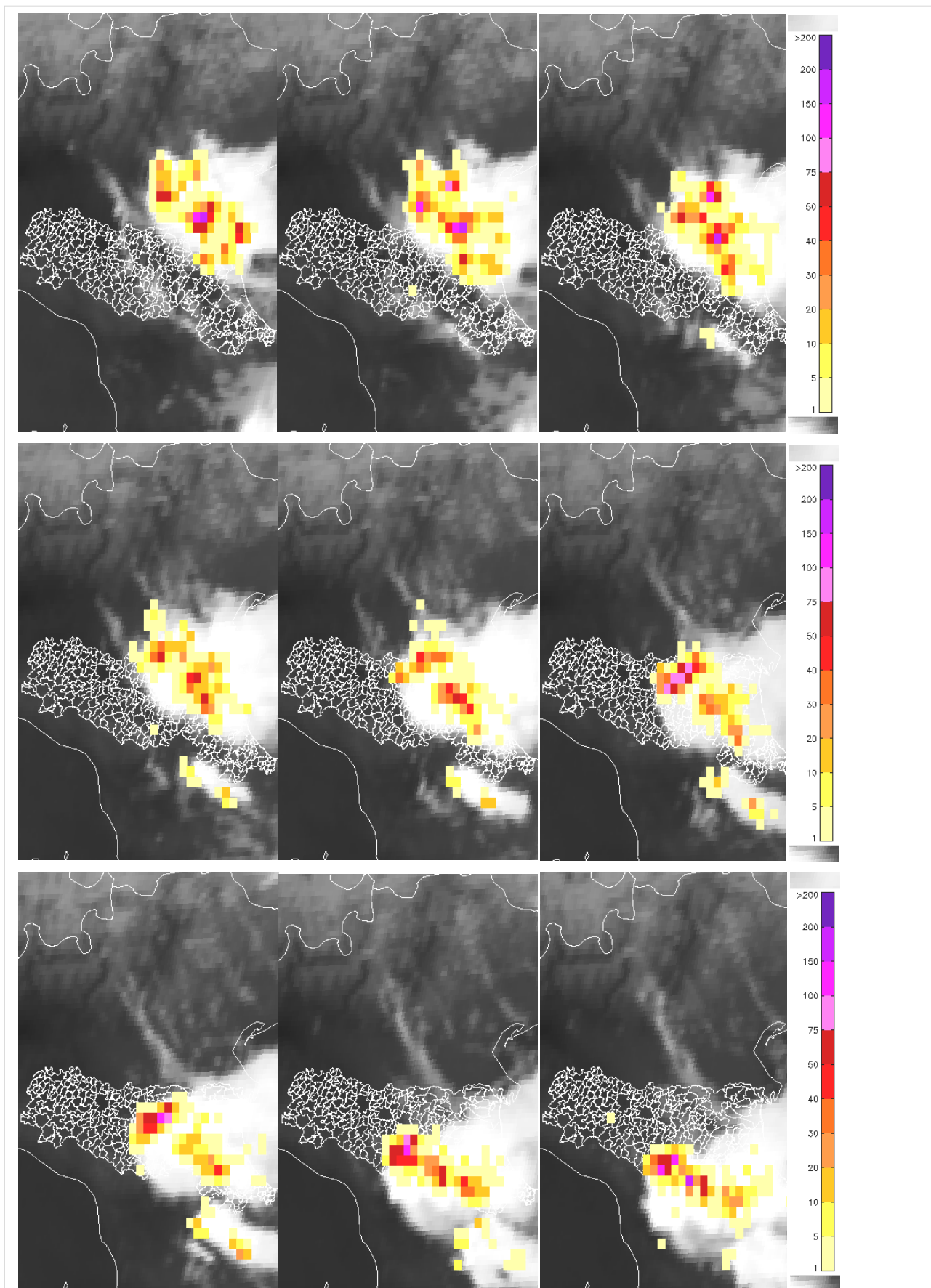
L'attività convettiva dell'evento è evidenziata dalla densità di fulminazioni riportata dalla rete Lampinet. In Figura 11 sono riportati i dati associati all'intervallo temporale 16:45 – 18:00 (14:45 – 16:00 UTC): l'attività è limitata nell'estremo est della regione nelle province di Rimini e Ferrara. Nel secondo gruppo di mappe riportato, in Figura 12, si osserva chiaramente il passaggio del fenomeno da nord verso sud, tra le ore 19:45 – 22:00 (17:45 – 20:00 UTC).



**Figura 10: Attività elettrica a Bologna (foto Luciana Sabina) e a Russi (RA), foto Enrico (ER-meteo)**



**Figura 11:Mappe di densità di fulminazione da rete Lampinet sovrapposta al canale IR del satellite geostazionario per la giornata del 7 luglio. In alto da sinistra: alle 16:45 (14:45 UTC), alle 17:00 (15:00 UTC), alle 17:15 (15:15 UTC); in basso da sinistra: alle 17:30 (15:30 UTC), alle 17:45 (15:45 UTC), alle 18:00 (16:00 UTC)**



**Figura 12: Mappe di densità di fulminazione da rete Lampinet sovrapposta al canale IR del satellite geostazionario per la giornata del 7 luglio. In alto da sinistra: alle 19:45 (17:45 UTC), alle 20:00 (18:00UTC), alle 20:15 (18:15 UTC); in centro da sinistra: alle 20:30 (18:30 UTC), alle 20:45 (18:45 UTC), alle 21:00 (19:00 UTC); in basso da sinistra: alle 21:15 (19:15 UTC), alle 21:45 (19:45 UTC), 22:00 (20:00 UTC).**

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

La fase dell'evento caratterizzata dal vento più intenso si è verificata tra le 21 e le 22 quando sono state segnalate forti raffiche tra il modenese e il reggiano. Qui la rassegna stampa parla di danni dovuti al vento, in particolare nella frazione di Dinazzano in Comune di Casalgrande (RE), dove come riporta il sito [www.ilrestodelcarlino.it](http://www.ilrestodelcarlino.it), il vento 'ha distrutto gli stand della festa Notti rosse organizzata da Rifondazione Comunista'.

In questa fascia oraria si segnalano i 91.7 km/h (27 m/s) rilevati dalla rete ASMER in corrispondenza della stazione di 'Osservatorio di Modena W' localizzata a 36 m slmm, massimo registrato alle 21:20. Leggermente ad est della medesima zona la stazione di Modena urbana della rete RIRER ha registrato un vento di 78.8 km/h (21.8 m/s). Si segnalano inoltre i valori registrati tra le 20 e le 21 dalla rete RIRER in corrispondenza della stazione di Madonna dei Fornelli (900 m slmm-BO ) pari a 82 km/h (22.8 m/s), su Bologna Torre Asinelli (148 m slmm- BO) pari a 70.6 km/h (19.6 m/s) e sulla stazione di Settefonti (321 mslmm -BO), pari a 68.8 km/h (19.1 m/s).

Infine la stazione di Lago Scaffaiolo (1794 mslmm- MO), situata in un punto molto esposto ai venti forti, ha fatto registrare valori massimi di 104.4 km/h (29 m/s).

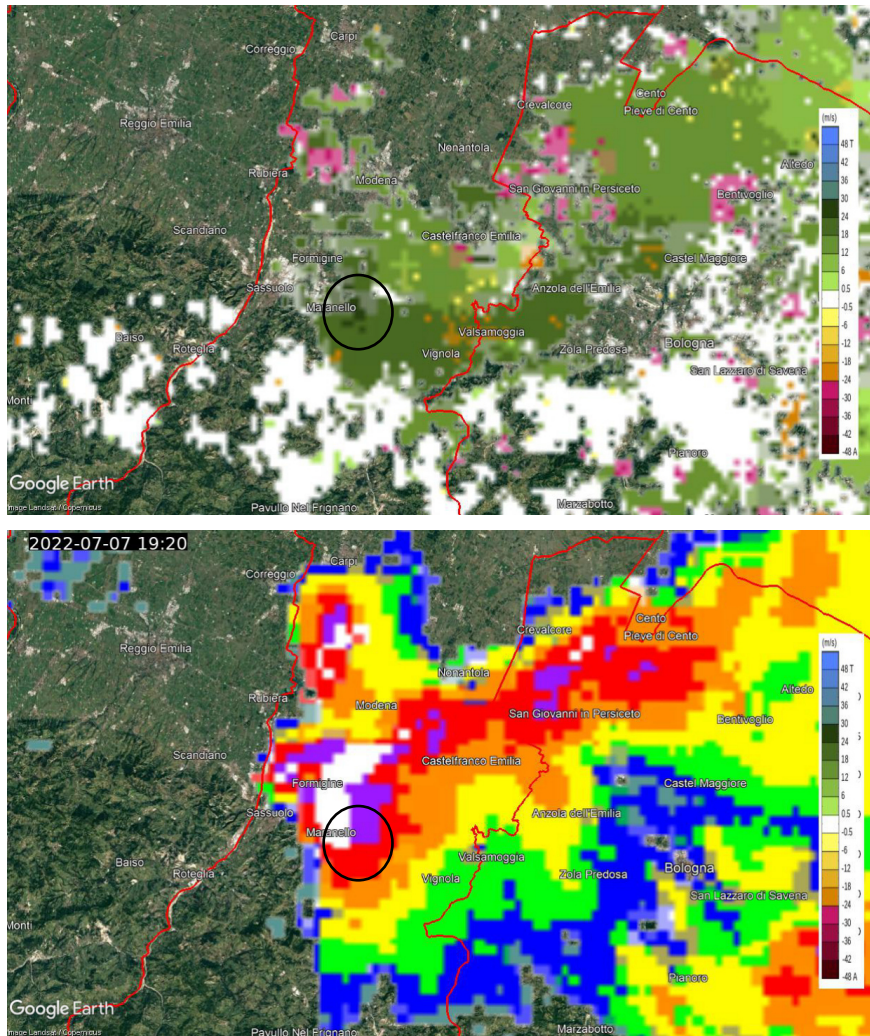
In Tabella 2 è riportata la velocità massima oraria scalare, in m/s, registrata dalle stazioni anemometriche, che hanno misurato valori maggiori di 17,2 m/s. I diversi colori evidenziano la codifica della scala Beaufort, in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento: per "burrasca moderata" indicata in giallo, "burrasca forte" indicata in arancione, "burrasca fortissima" indicata in rosso (vedi Allegato 1). Le stazioni mostrate sono quelle che hanno rilevato valori superiori a quelli di burrasca moderata.

Tabella 2 Vento massimo misurato sull'ora > 17.2 m/s - dati validati

Data e ora	Marzaglia (54 mslm - MO)	Lago Scaffaiolo (1794 mslm - MO)	Modena urbana (73 mslm - MO)	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO)	Bologna Torre Asinelli (148 mslm - BO)	SETTEFONTI (321 mslm - BO)
2022-07-07 21:00	8,6	9,6	10,2	8,7	19,6	19,1
2022-07-07 22:00	18,5	7,5	21,8	22,8	11,6	18,4
2022-07-07 23:00	9,3	29	11,2	15,8	6,6	13,2

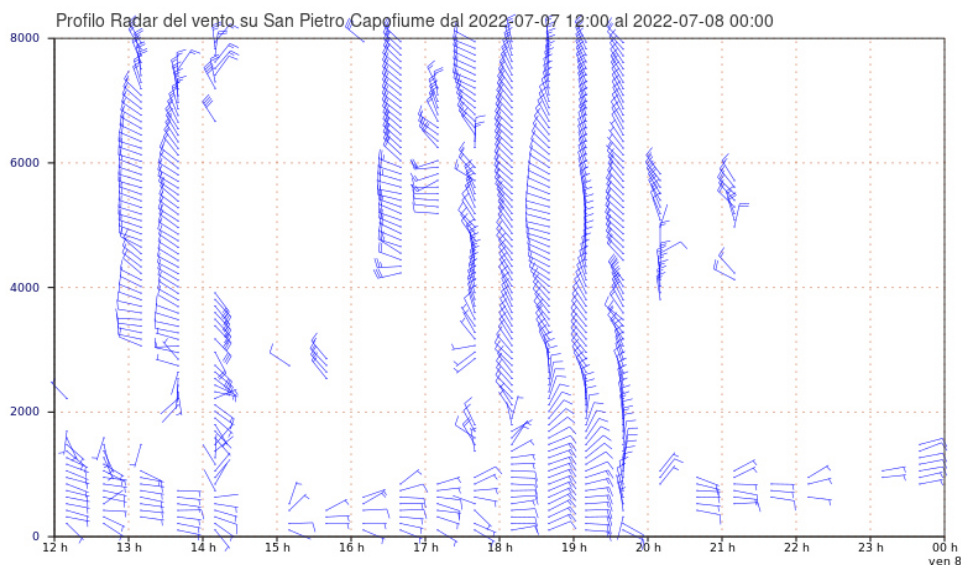


Nell'immagine in Figura 13 sono rappresentati il vento radiale misurato dal radar di San Pietro Capofiume (BO) alle 21:20 e la riflettività alla medesima ora. Si osserva in corrispondenza della cella a est di Formigine e Maranello un valore di vento massimo tra 24 e 30 m/s (86.4 -108 km/h), evidenziato da un cerchio nero.



**Figura 13: Vento radiale (in alto) e riflettività (in basso) misurato dal radar di San Pietro Capofiume alle 21:20 (19:20 UTC).**

I profili verticali di vento (Figura 14), stimati da radar tramite tecnica VAD, tra le 14 del 7/7 e le 02 del 8/7 (12 del 7/7 - 00 UTC del 8/7), mostrano un vento prevalente da ovest in quota, tendente a ruotare da nord tra le 20 e le 22 (18-20 UTC) e vento prevalente da est nei primi 2000 m di quota.



**Figura 14: Profili verticali di vento stimati da radar di San Pietro Capofiume tramite tecnica VAD tra le 14 del 7/7 e le 2 dell'8/7 (12-24 UTC del 7/7).**

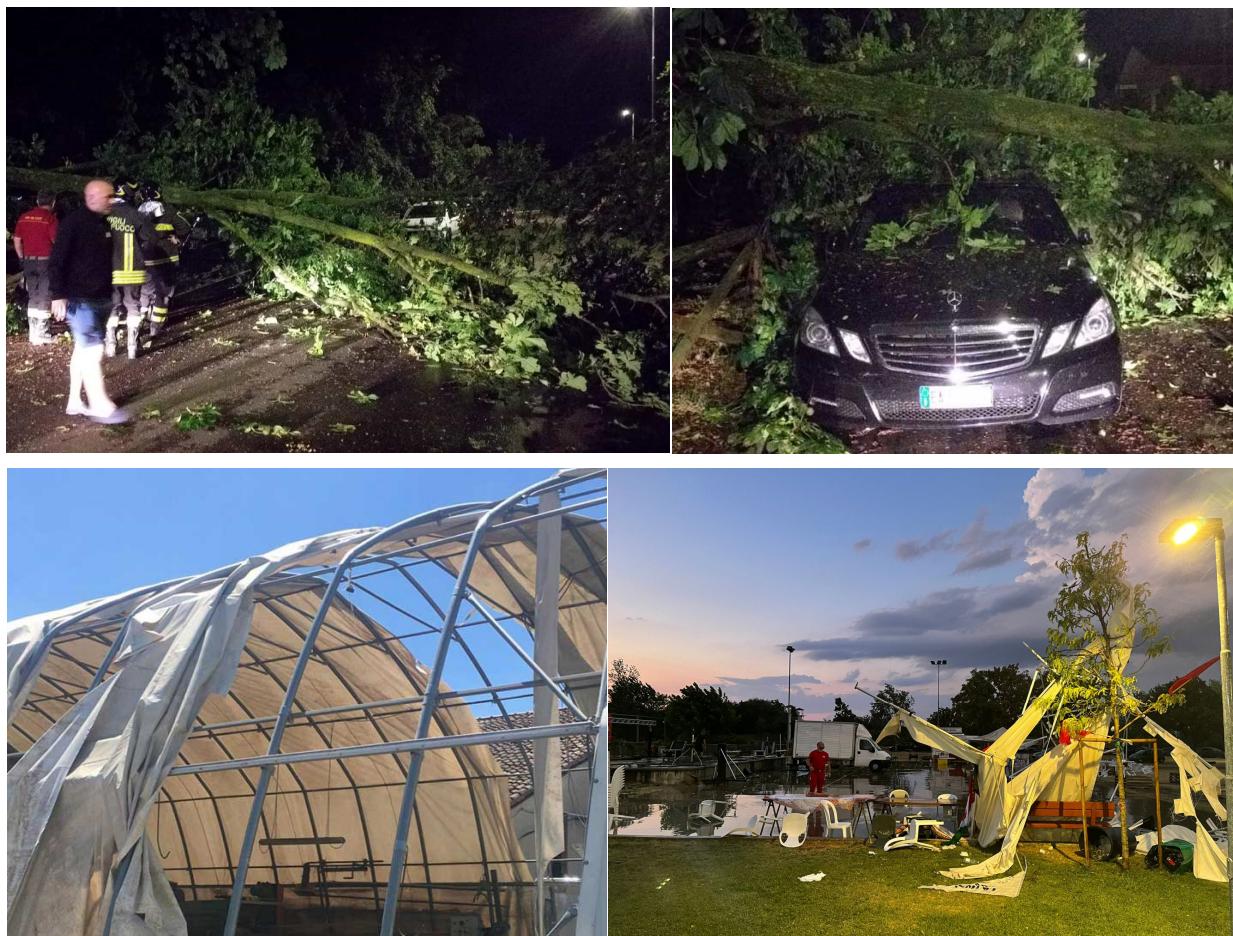
Per quanto riguarda gli effetti sul territorio, oltre ai danni a Casalgrande, la rassegna stampa segnala che, in viale Ercolani a Bologna, un grosso albero si è abbattuto su un distributore di benzina sotto una palazzina, a causa del vento.

Nel Forlivese, a Santa Sofia, il Comune ha segnalato alla Protezione Civile Regionale lo scoperchiamento di un tetto in una casa di proprietà demaniale dovuto alle forti raffiche di vento.

Problemi alla viabilità sono stati segnalati per caduta alberi nel comune di Predappio (FC), in particolare nella zona di Porcentico.

A Sassuolo (MO), Formigine (MO), Mirandola (MO) e San Felice sul Panaro (MO), si segnalano crolli di rami e piante dovuti alle raffiche di vento.

Nel Ferrarese il vento ha provocato la caduta di alcune piante creando problemi alla viabilità.



*Figura 15: Albero caduto nel modenese ([www.modenatoday.it](http://www.modenatoday.it)), albero caduto su automobile a Formigine (MO) ([www.sassuolo2000.it](http://www.sassuolo2000.it)), serra scoperciata nel modenese ([www.sassuolo2000.it](http://www.sassuolo2000.it)) e danni a Casalgrande (RE)([www.reggionline.it](http://www.reggionline.it)).*

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

Per l'evento del 7 luglio 2022, il Centro Funzionale della regione Emilia-Romagna di ARPAE-SIMC ha emesso un'allerta meteo, visibile e scaricabile dal portale "allertameteo" all'indirizzo: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>. L'allerta gialla n. 039/2022, valida dalle 12:00 del 07 luglio 2022 fino alle 00:00 del 09 luglio 2022, è stata emessa per temporali sulle province di PR, RE, MO, BO, FE, RA, FC, RN e per vento sulle province di PR, RE, MO, BO, FE, RA, FC, RN.

## ALLEGATO 1

*Tabella 3: 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	$\geq 32.7$

## ALLEGATO 2

Elenco delle fonti di stampa e siti web consultati:

1. [www.centrometeoemiliaromagna.com](http://www.centrometeoemiliaromagna.com)
2. Pagina facebook di Emilia-Romagna meteo
3. <https://www.ilrestodelcarlino.it/reggio-emilia/cronaca/foto/tromba-d-aria-notti-rosse-1.7860251>
4. <https://www.ilrestodelcarlino.it/emilia-romagna/allerta-meteo-1.7859476>
5. <https://www.ilrestodelcarlino.it/reggio-emilia/meteo/tromba-d-aria-1.7860213>
6. <https://www.ilrestodelcarlino.it/spettacoli/iron-maiden-concerto-annullato-maltempo-1.7858561>
7. [www.forlitoloday.it](http://www.forlitoloday.it)
8. [www.modenatoday.it](http://www.modenatoday.it)
9. <https://www.gazzettadimodena.it/>
10. [www.sassuolo2000.it](http://www.sassuolo2000.it)
11. [www.reggionline.it](http://www.reggionline.it)



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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