

Rapporto dell'evento meteorologico dal 6 al 8 giugno 2021



***A cura di:
Anna Fornasiero, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia
Roberto Stanzani, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale***

BOLOGNA, 16/06/2021

RIASSUNTO

Tra il 6 e l'8 giugno la presenza di un minimo depressionario inizialmente posizionato sul Nord Italia, poi in estensione al resto della Penisola, richiama correnti umide e instabili dal settore costiero che, associate all'ingresso di aria fredda in quota causano la formazione di temporali inizialmente a basso grado di organizzazione, più organizzati a fine evento. Le precipitazioni intense e localizzate causano allagamenti nel Ferrarese, Modenese, Reggiano e Bolognese. I temporali sono associati a raffiche di vento che causano la caduta di alcuni rami e alberi nel Ferrarese, Modenese e Bolognese il giorno 6 e il giorno 8. In quest'ultima giornata le raffiche nel Bolognese superano i 70 km/h causando la caduta della copertura di un edificio in città a Bologna.

In copertina: In copertina: struttura temporalesca sul Ferrarese il 6 giugno 2021, (foto Mattia Palombo, dalla pagina facebook <https://www.facebook.com/EmiliaRomagnaMeteo>)

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. Evoluzione meteorologica a grande scala..... | 4 |
| 2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna | 9 |
| 2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale | 9 |
| 2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate e dei relativi effetti sul territorio regionale | 19 |
| 2.3. Analisi della grandine e delle fulminazioni | 21 |
| 2.4. Analisi del vento e dei relativi effetti sul territorio regionale | 23 |
| 3. Attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale | 25 |
| ALLEGATO 1 | 26 |
| ALLEGATO 2 | 26 |

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Domenica 6 giugno è presente un campo di alta pressione che raggiunge la Scandinavia (Figura 1) e che, indebolendosi sul lato orientale, dove è presente un minimo depressionario, permette l'infiltrazione di correnti occidentali, umide e instabili sul nord Italia (Figura 2), che determinano i primi fenomeni temporaleschi nel pomeriggio-sera.

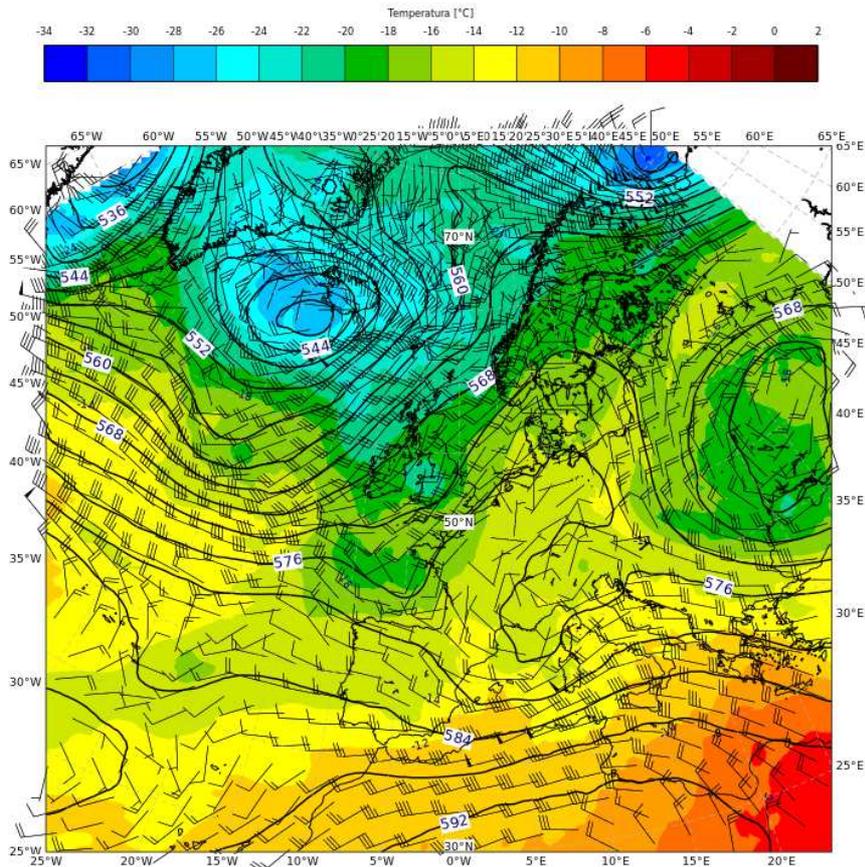


Figura 1: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 06/06/2021 alle 14:00 (12:00 UTC).

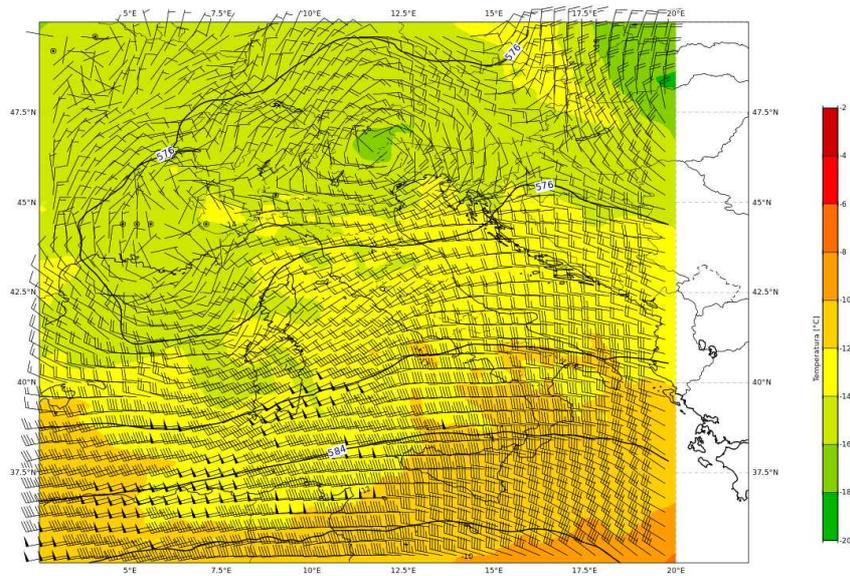


Figura 2: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 06/06/2021 alle 14:00 (12:00 UTC)- Zoom sull'Italia.

Lunedì 7 giugno si approfondisce l'aria depressionaria da est su tutto il nord Italia (Figura 3) con una debole avvezione fredda in quota. La presenza di un profilo instabile con un Mu Cape di circa 684 J/kg (Figura 4) favorisce la formazione di celle temporalesche che risulteranno a basso grado di organizzazione a causa della presenza di scarso shear del vento.

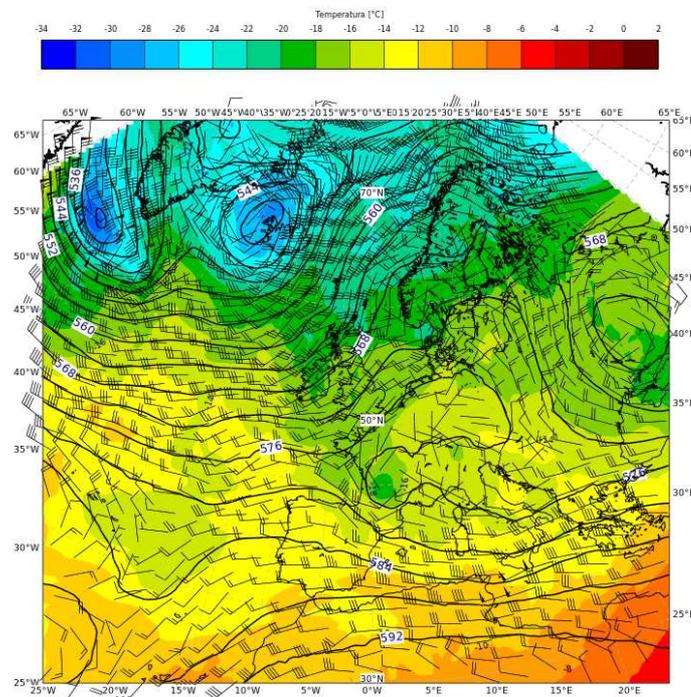


Figura 3: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 07/06/2021 alle 14:00 (12:00 UTC).

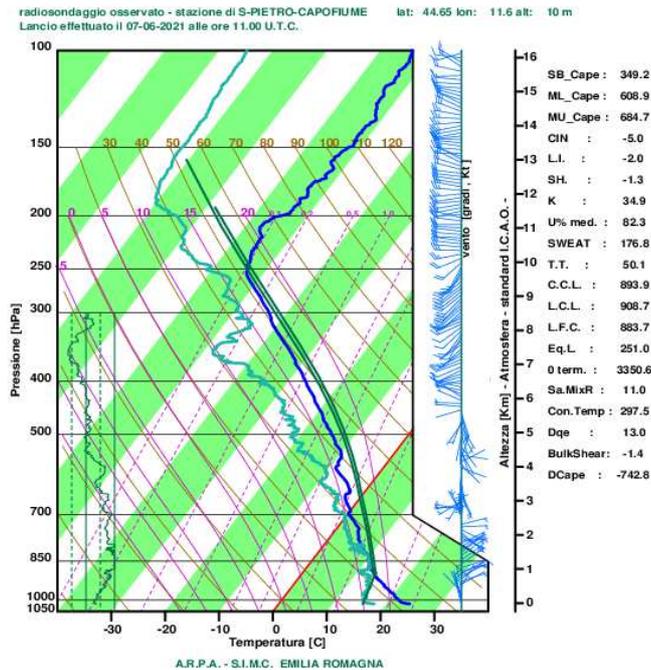


Figura 4: Radiosondaggio osservato su San Pietro Capofiume il 07/06/2021 alle 14:00 (12:00 UTC).

Martedì 8 giugno si osserva il transito di un comma (sistema nuvoloso a forma di virgola) tra la Sardegna e il Lazio (Figura 5 e Figura 6) in rapido spostamento verso la Sicilia che richiama aria umida e instabile che dal settore costiero entra nella pianura padana; ciò determina un significativo incremento di Cape come si può vedere dal radiosondaggio osservato di San Pietro Capofiume (Figura 7) con valori fino a 1600 J/kg.

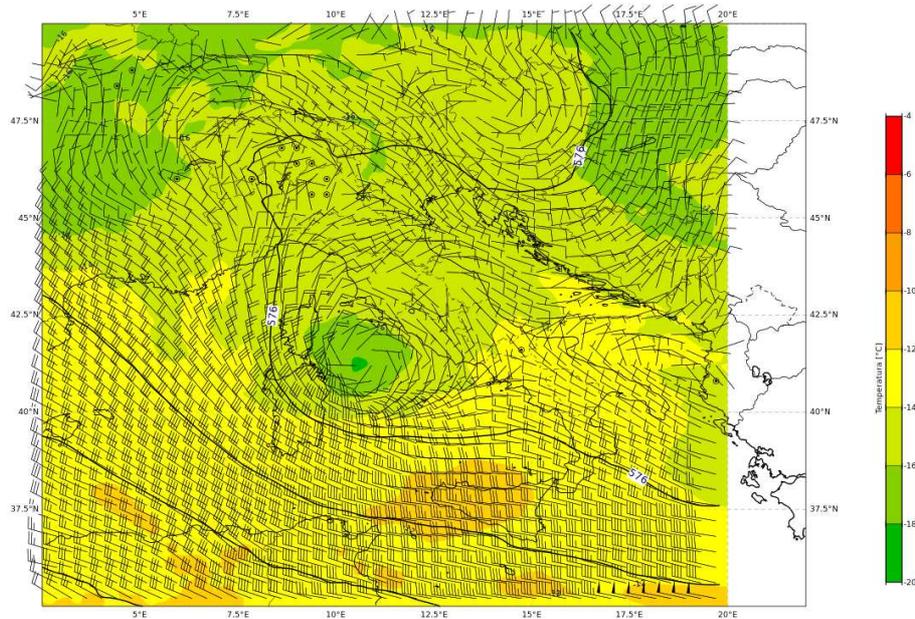


Figura 5: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 08/06/2021 alle 14:00 (12:00 UTC)- Zoom sull'Italia.

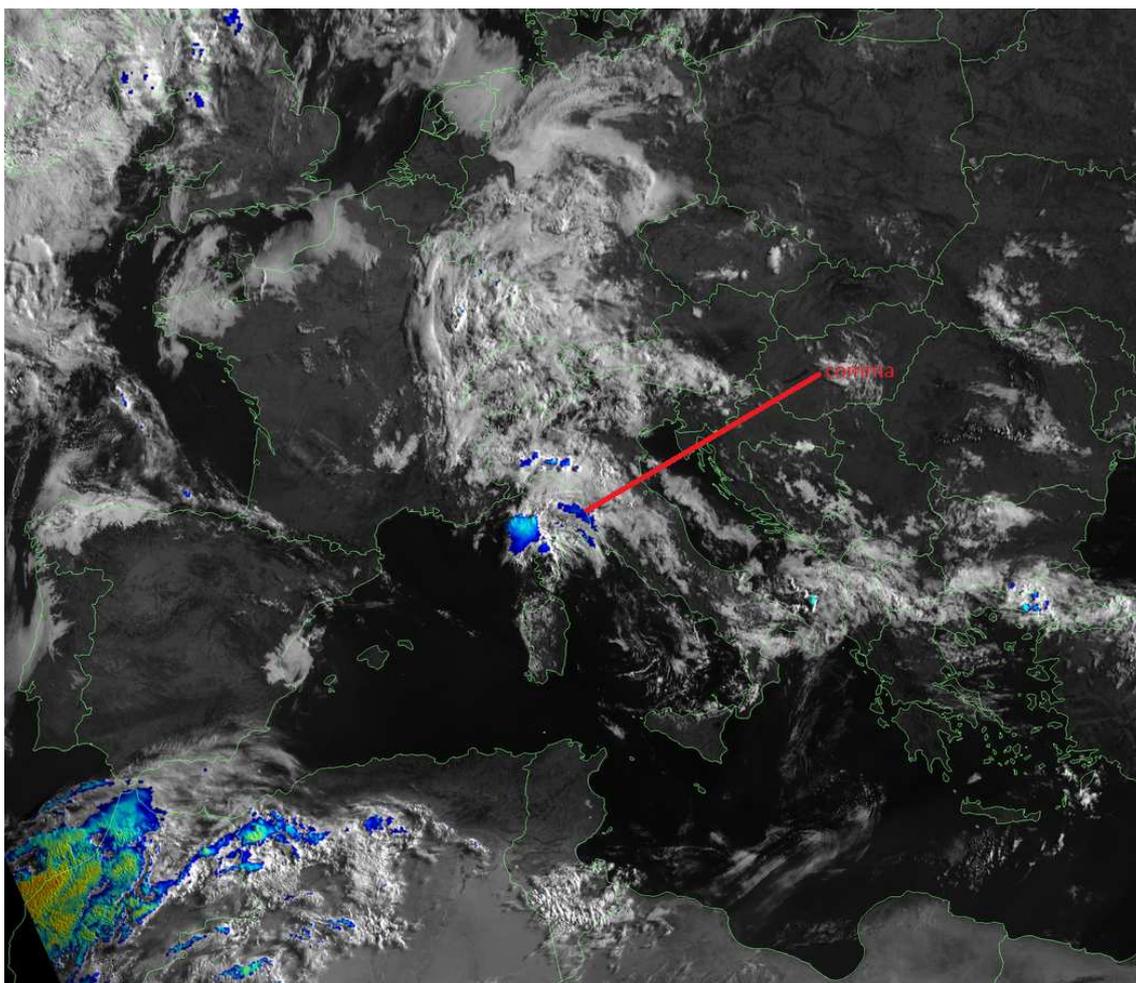


Figura 6: immagine da satellite all'infrarosso di Martedì 8 Giugno ore 08 (06 UTC) in cui si evidenzia il comma in formazione sul Mar Ligure.

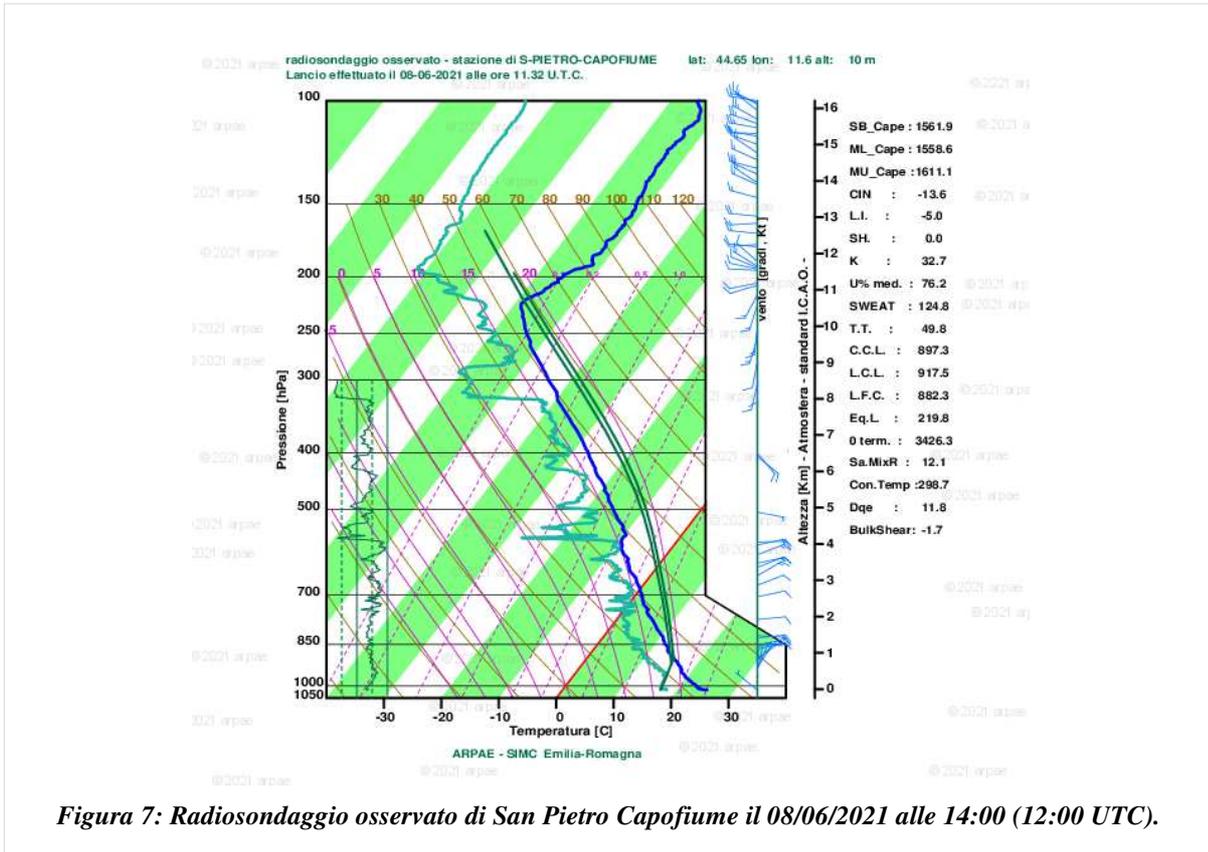


Figura 7: Radiosondaggio osservato di San Pietro Capofiume il 08/06/2021 alle 14:00 (12:00 UTC).

Il profilo fortemente instabile determina fenomeni temporaleschi più intensi e organizzati rispetto ai giorni precedenti come si evidenzia anche da immagine da satellite (Figura 8)

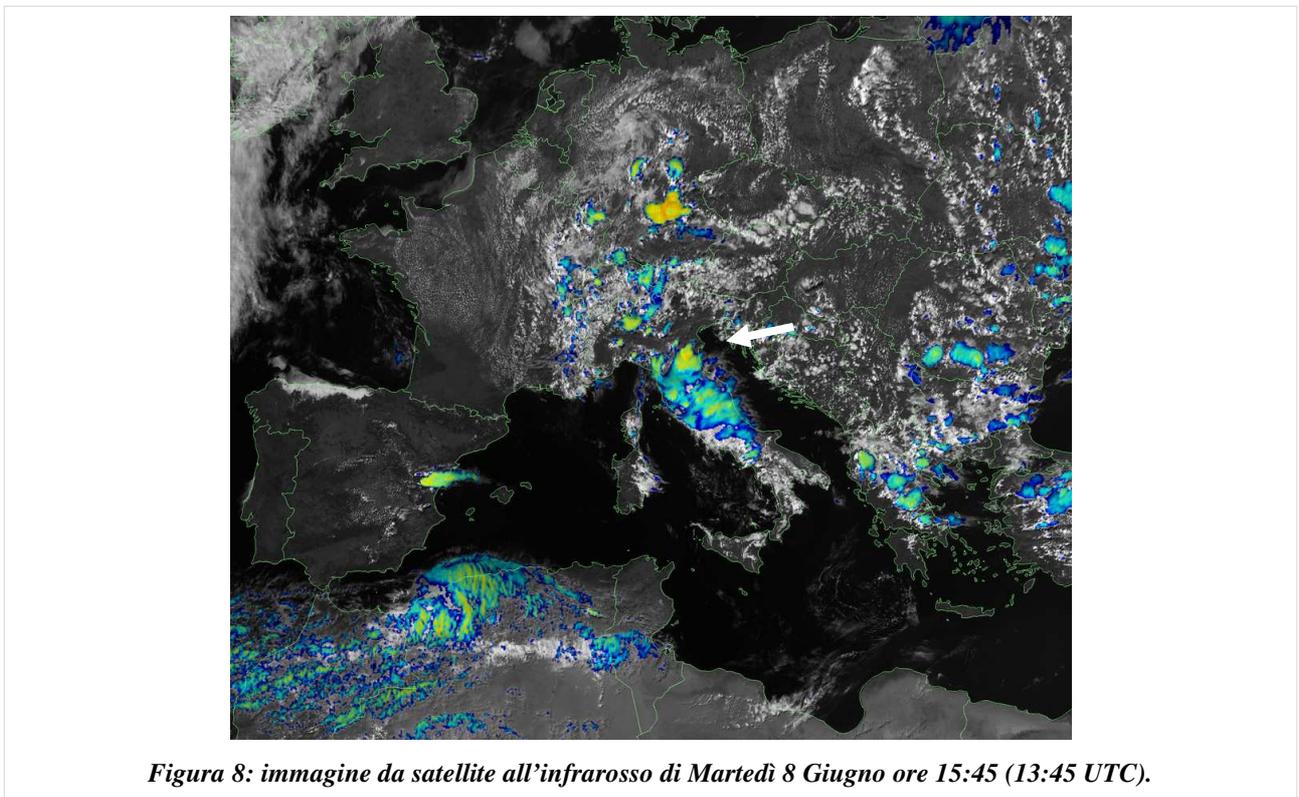


Figura 8: immagine da satellite all'infrarosso di Martedì 8 Giugno ore 15:45 (13:45 UTC).

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

I primi fenomeni temporaleschi si manifestano sull'Appennino a fine mattinata del 6 giugno e presentano carattere non organizzato.



Nel primo pomeriggio si assiste a un indebolimento dei fenomeni sul settore centro occidentale, mentre si ha la formazione di una cella intensa sulla costa Ravennate che si sposta verso nord sul Ferrarese dove si sviluppa una seconda cella intensa, con valori di riflettività superiori a 50 dBZ. Nel frattempo nel Bolognese i temporali si estendono alla pianura dove tendono ad organizzarsi in un sistema multicella, che si sposta verso nord unendosi alle celle presenti nel Ferrarese, mentre i fenomeni ad ovest si esauriscono.

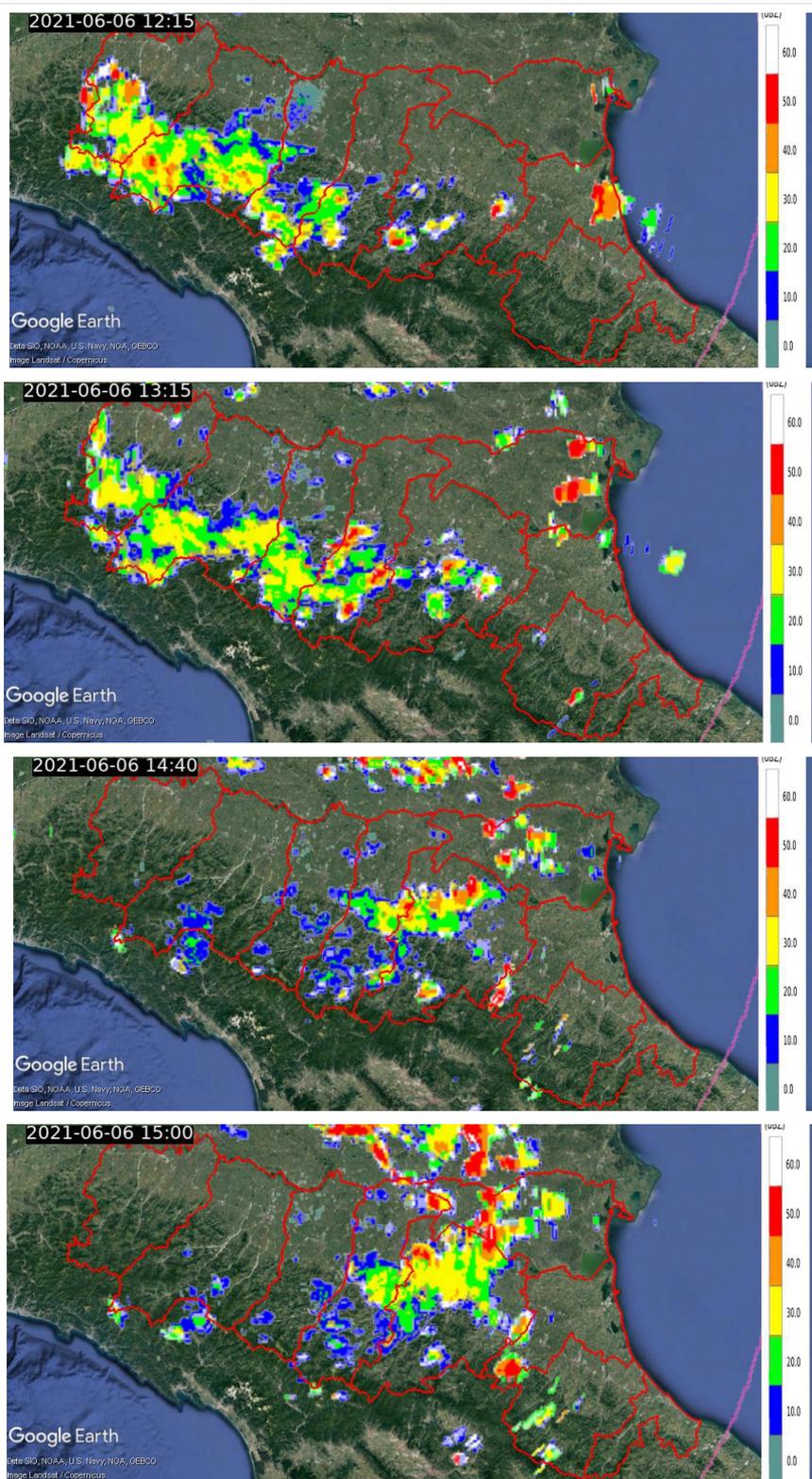


Figura 10: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 06/06/2021 alle 14:15 (12:15UTC) alle 15:15 (13:15 UTC), alle 16:40 (14:40 UTC) e alle 17:00 (15:00 UTC)

Si osserva (Figura 11) nell'area di Pontelagoscuro il persistere per quasi un'ora di valori di riflettività superiori a 50 dBZ che porteranno a un valore di cumulata oraria di 48 mm come sarà evidenziato nel Paragrafo 2.2.

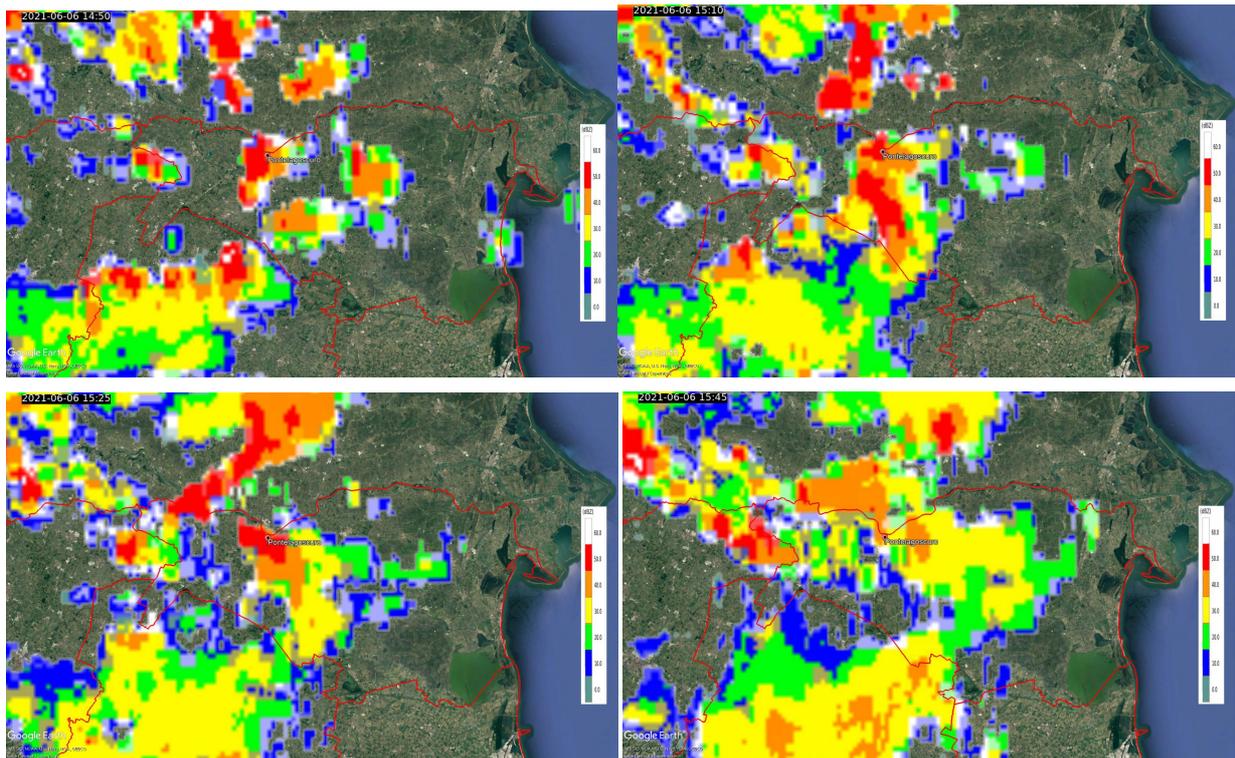


Figura 11: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 06/06/2021 alle 16:50 (14:50 UTC) alle 17:10 (15:10 UTC), alle 17:25 (15:25 UTC) e alle 17:45 (15:45 UTC). Zoom sul Ferrarese.

In seguito le precipitazioni sul Ferrarese si indeboliscono mentre la propaggine di un sistema lineare formatosi nel Mantovano interessa la bassa Modenese al confine col Ferrarese con valori di riflettività elevati, superiori ai 50 dBZ. Nel frattempo tra il Ravennate e il Forlivese si sviluppa una cella intensa ed estesa, nella direzione di massimo sviluppo, per circa 16 km.



Figura 12: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 06/06/2021 alle 17:50 (15:50 UTC).

Mentre i fenomeni a nord si esauriscono progressivamente, si sviluppano celle isolate anche intense nel Ravennate, Forlivese e Bolognese ai confini con la provincia di Ravenna.

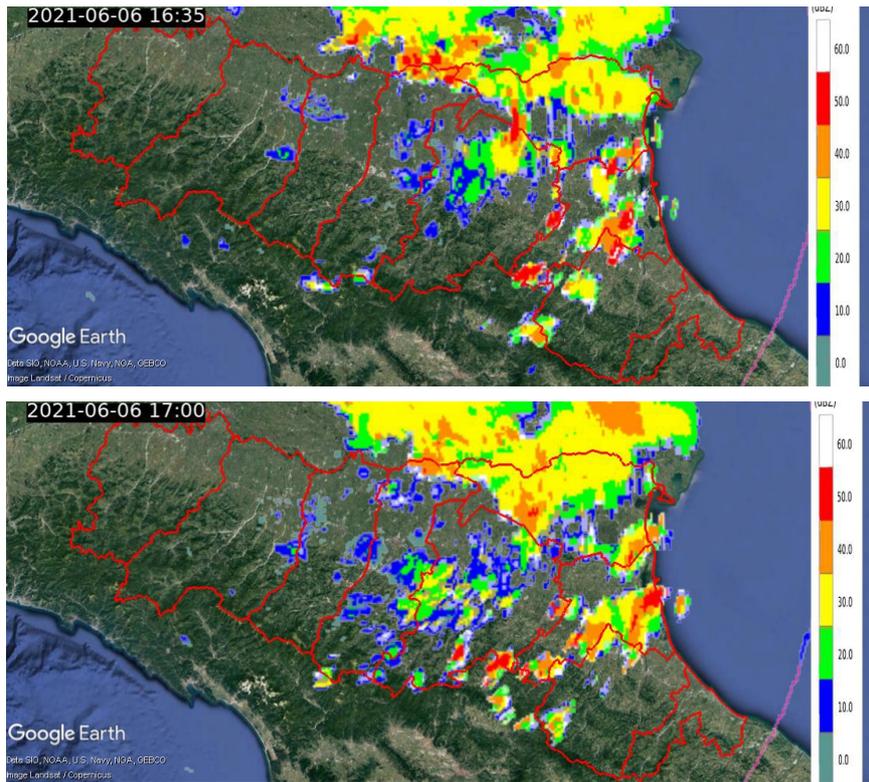


Figura 13: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 06/06/2021 alle 18:35 (16:35 UTC), alle 19:00 (17:00 UTC).

Nella serata del 6 giugno si forma un sistema multicella sui rilievi tra Bologna e Ravenna che si organizza poi in un QLCS (Sistema Convettivo Quasi Lineare) in estensione dal crinale appenninico Bolognese alla pianura del Ravennate.

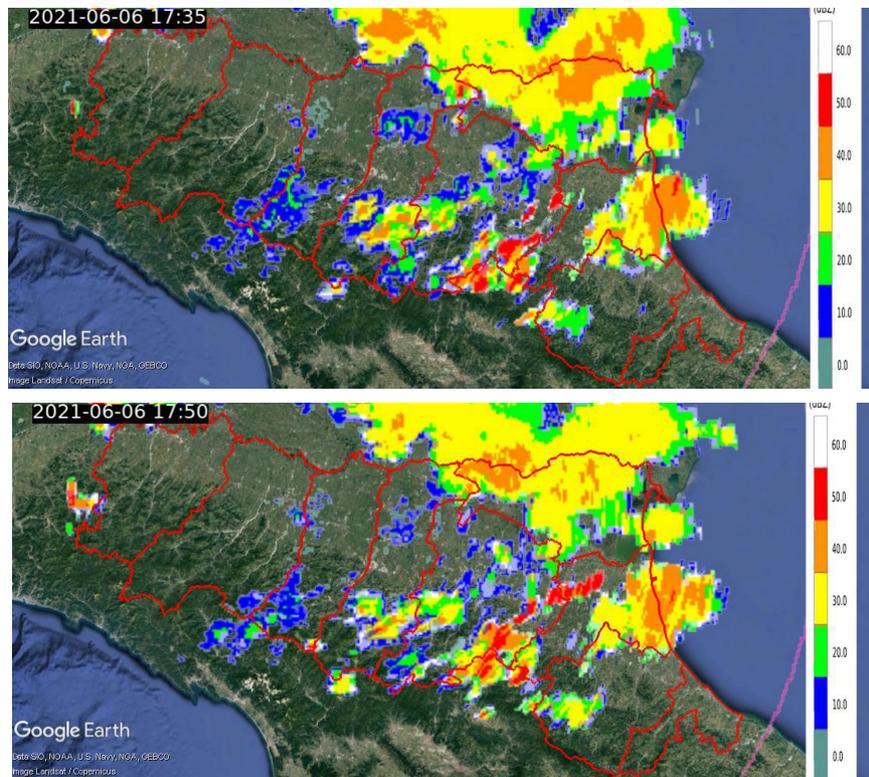


Figura 14: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 06/06/2021 alle 18:35 (16:35 UTC).

In serata si assiste alla prima fase di esaurimento dei fenomeni.

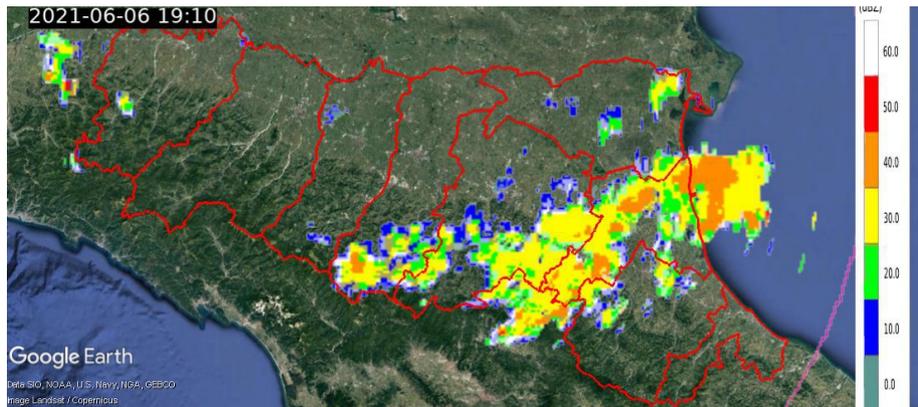


Figura 15: Mappe di riflettività del radar di Gattatico alle 21:10 del 06/06/2021 (19:10 UTC) .

Tra la notte del 6/6 e le prime ore del 7/6 si assiste ad una temporanea ripresa delle precipitazioni sul Piacentino, di breve durata.

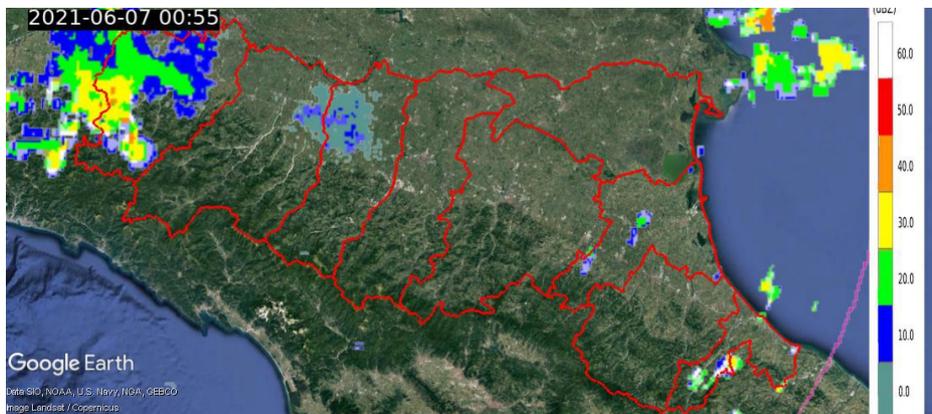


Figura 16: Mappe di riflettività del radar di Gattatico alle 02:55 del 07/06 (00:55 UTC del 07/06).

A partire da fine mattinata del 7/6 si ripresentano temporali sparsi sull'Appennino non organizzati a causa della presenza di basso shear del vento.



Figura 17: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 07/06/2021 alle 14:50 (12:50 UTC).

Nel pomeriggio i temporali si propagano nella fascia pedecollinare e nel tardo pomeriggio sopraggiungono temporali da nord che si muovono verso i predetti fenomeni insistendo in modo predominante sull'area di pianura centro-occidentale dove infine si esauriscono durante la serata.

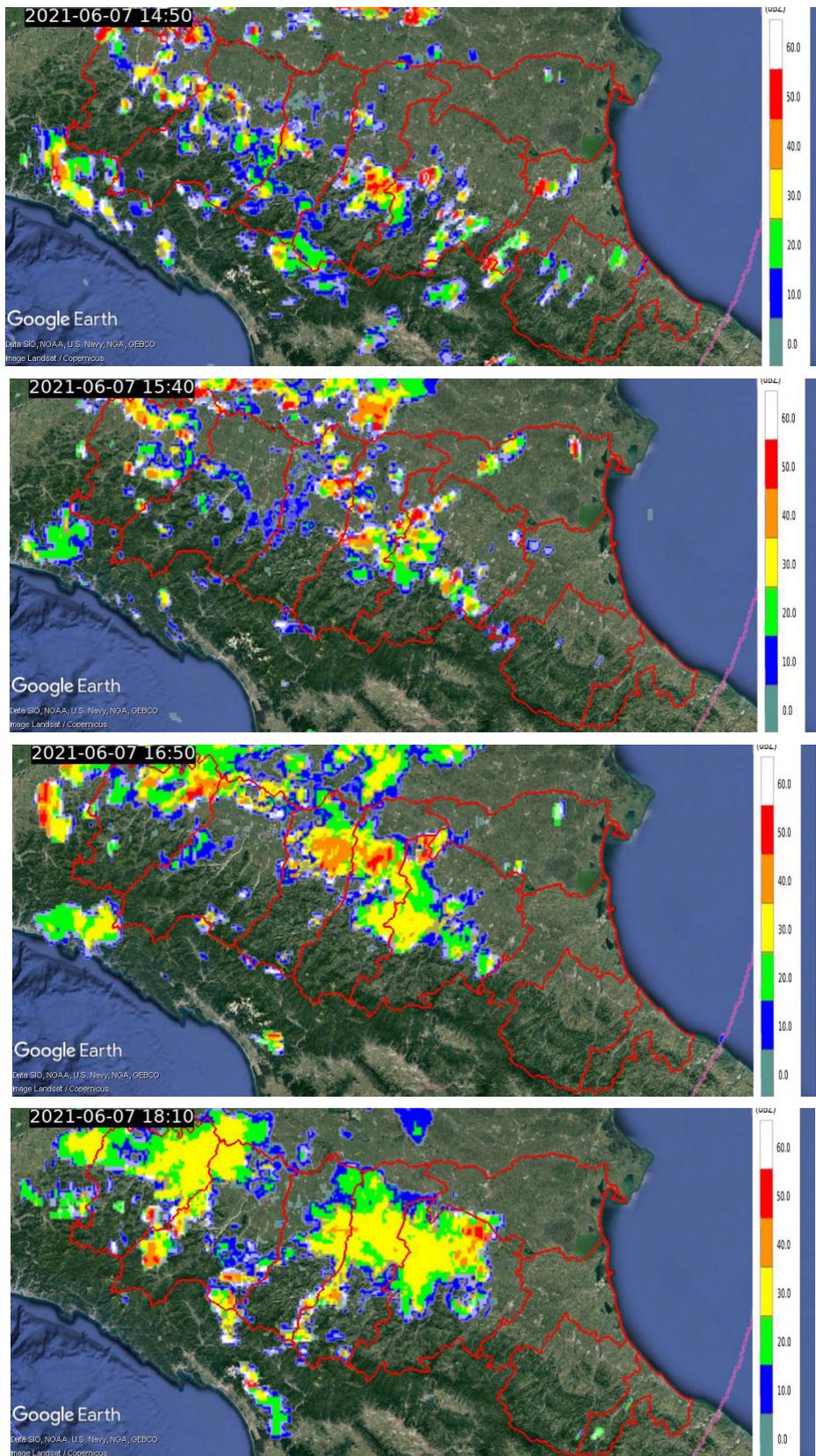


Figura 18: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 07/06/2021 alle 16:50 (14:50 UTC), alle 17:40 (15:40 UTC) e alle 18:50 (16:50 UTC) e alle 20:10 (18:10 UTC).

Il giorno 8/6 intorno alle 4 del mattino i primi rovesci interessano un'area tra Bolognese e Modenese e un'area tra Parmense e Piacentino e si sviluppano poi muovendosi verso sud ma senza assumere intensità elevate.

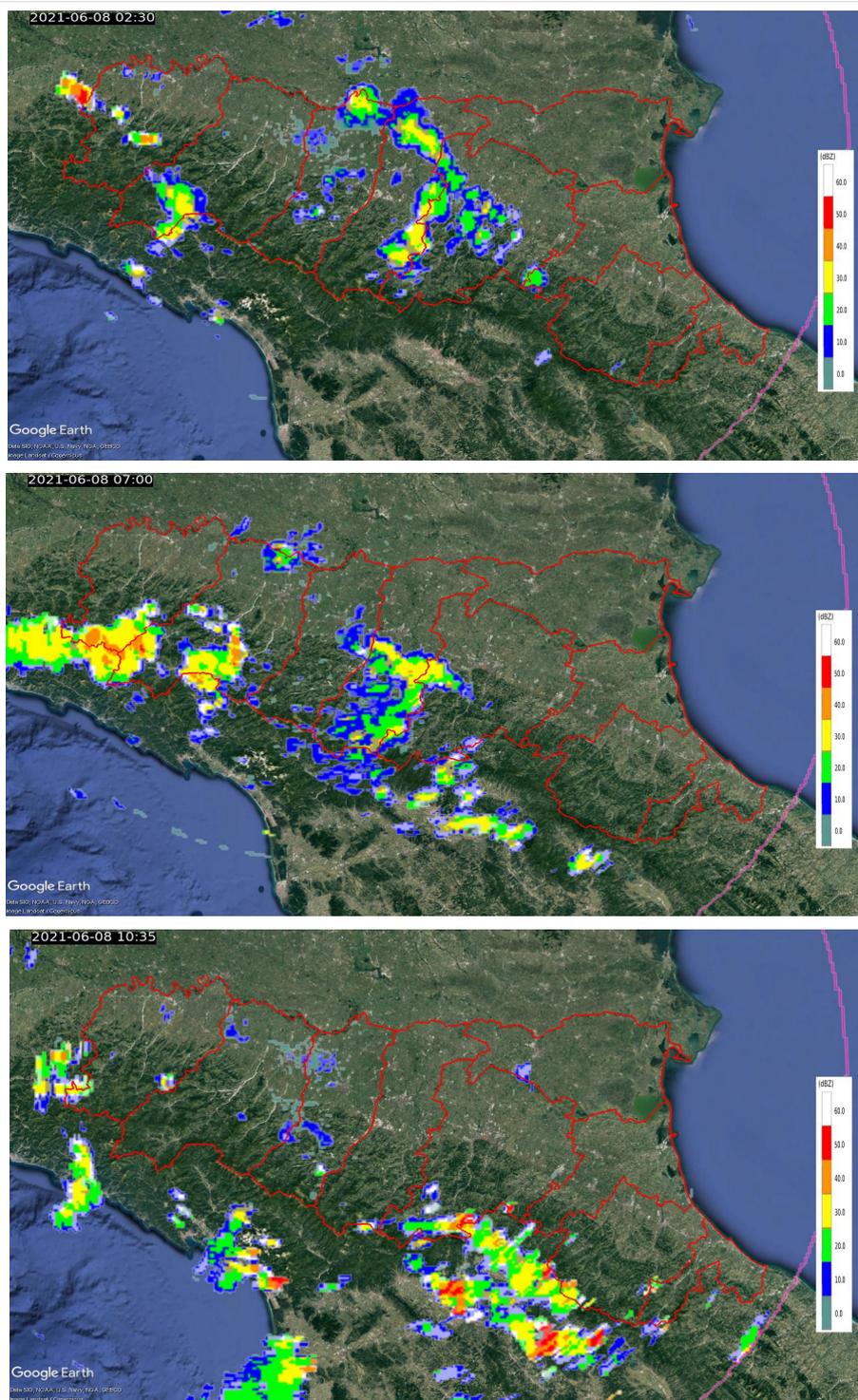


Figura 19: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 08/06/2021 alle 04:30 (02:30 UTC), alle 09:00 (07:00 UTC) e alle 10:35 (12:35 UTC).

Nel pomeriggio temporali si sviluppano sull'Appennino, insistendo maggiormente sul settore centro-orientale dove si uniscono a formare due nuclei intensi sul crinale Ravennate e Bolognese. Nel frattempo si sviluppano temporali tra il Bolognese e il Ferrarese che non tardano a organizzarsi in un QLCS che muovendosi da nord est a sud ovest transita su Bologna. Lungo il suo percorso la

linea temporalesca è associata a vento forte e grandine di piccole dimensioni, come si vedrà nel paragrafo 2.3.

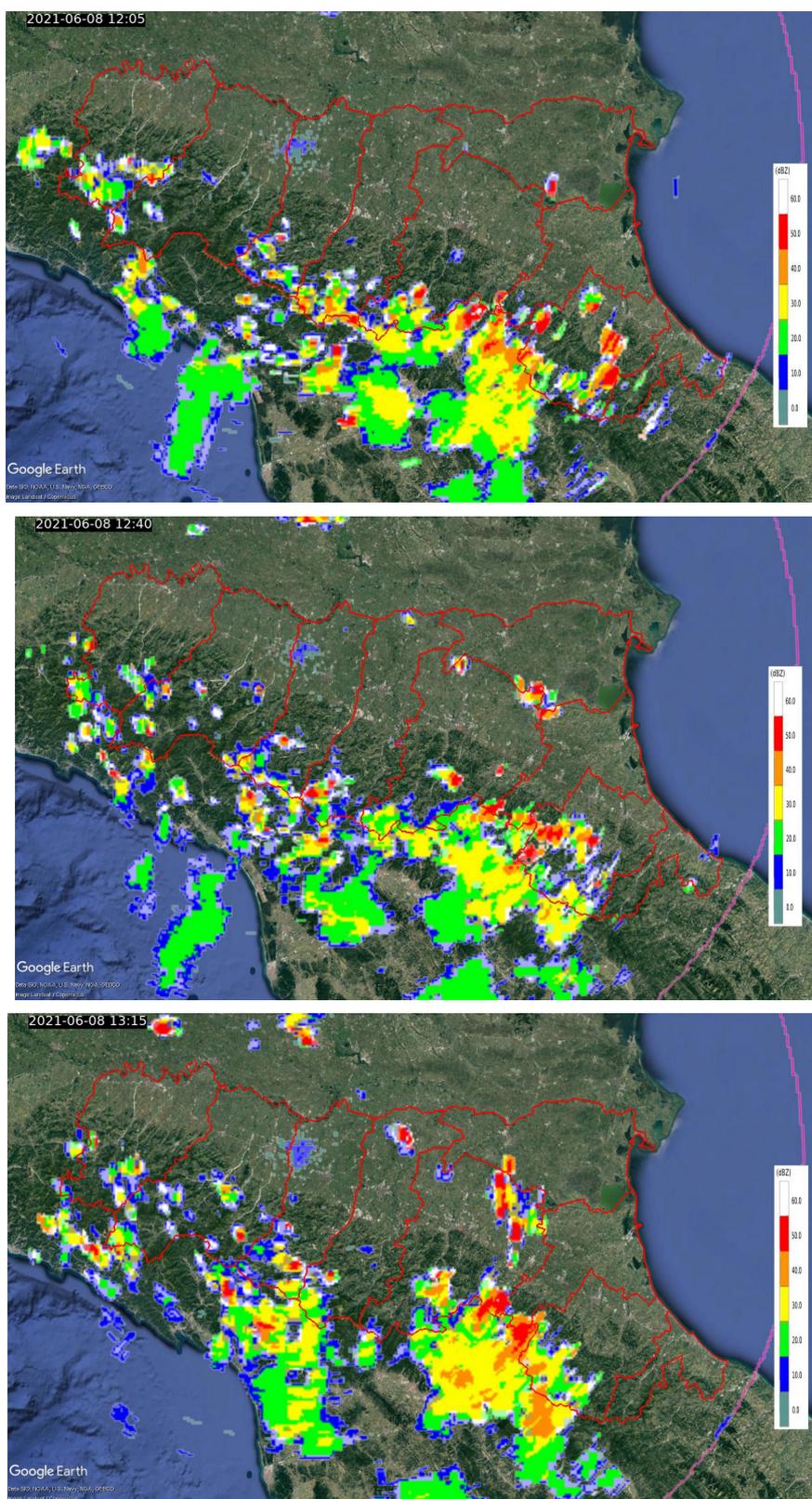


Figura 20: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 08/06/2021 alle 04:30 (02:30 UTC), alle 09:00 (07:00 UTC) e alle 10:35 (12:35 UTC).

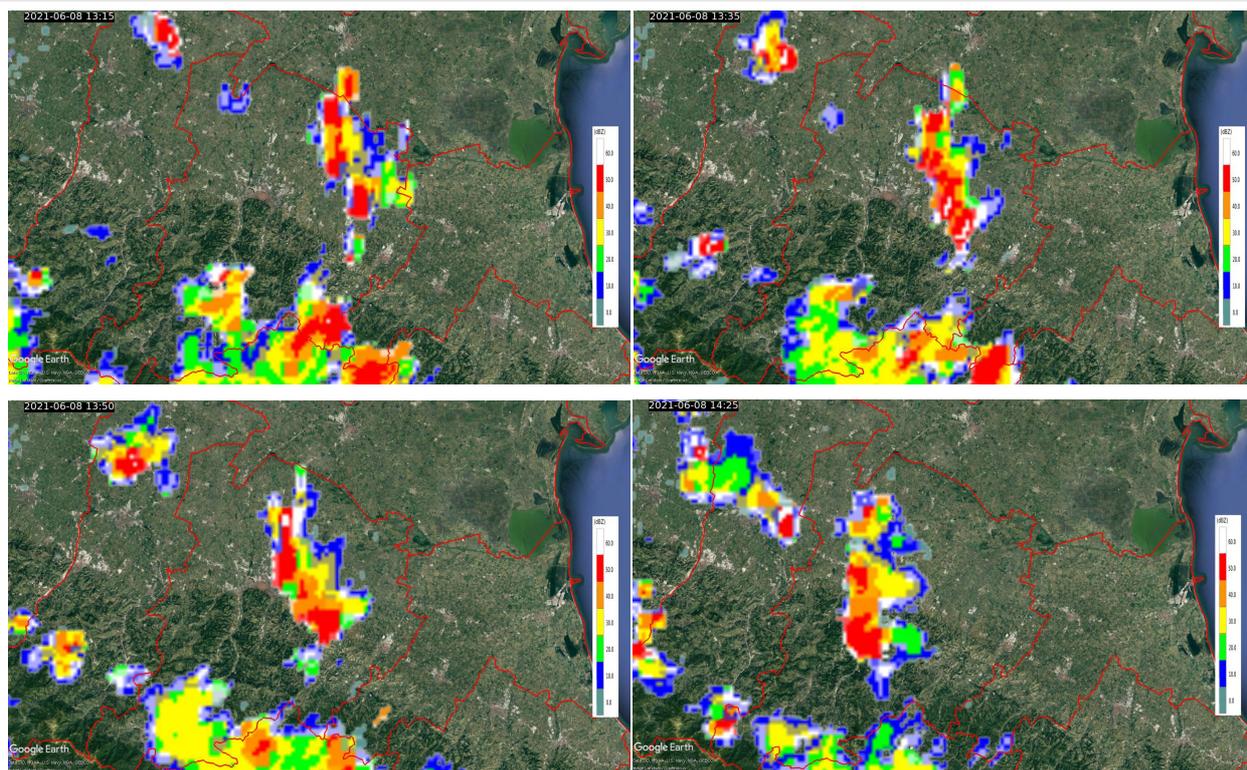


Figura 21: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 08/06/2021 alle 15:15 (13:15 UTC), alle 15:35(13:35 UTC) alle 15:50 (13:50 UTC) e alle 16:25 (14:25 UTC). Zoom sul Bolognese.

In seguito, strutture temporalesche si sviluppano sulle province di Modena, Reggio e Parma e in particolare sul Parmense le celle si uniscono a formare un sistema di elevate dimensioni (circa 26 km di massima estensione della parte più intensa) che si sposta sul Piacentino dove va esaurendosi in serata.

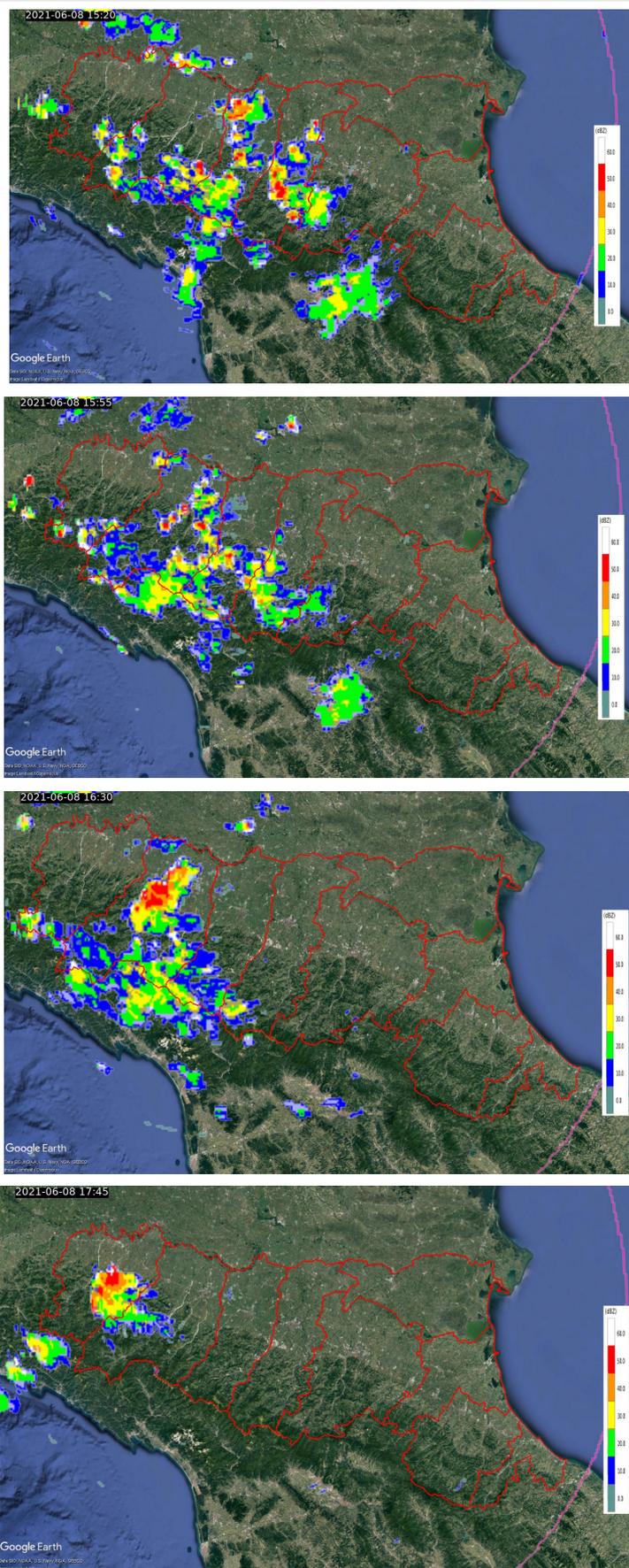


Figura 22: Mappe di riflettività del radar di Gattatico del 08/06/2021 alle 17:20 (15:20 UTC), alle 18:30 (20:30 UTC) e alle 19:45 (17:45 UTC).

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

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni intense di breve durata di tipo temporalesco, che hanno portato al superamento della soglia di allerta di 30 mm cumulati sull'ora su diverse stazioni della rete pluviometrica regionale. Si evidenziano i valori di 48 mm registrati nella stazione di Pontelagoscuro (FE) il giorno 6 alle 15:45 e di 44 mm ad Albareto (MO) il 07/06 alle 19:00 (Tabella 1).

Tabella 1: Cumulate orarie a finestra mobile superiori ai 30 mm. Dati validati.

| Data | Ora locale | Stazione | Provincia | Comune | Valore osservato |
|------------|------------|----------------------|---------------|----------------------|------------------|
| 06/06/2021 | 15:45 | Pontelagoscuro | FERRARA | FERRARA | 48,0 mm |
| 06/06/2021 | 12:45 | Grammatica | PARMA | CORNIGLIO | 33,2 mm |
| 06/06/2021 | 16:00 | Guiglia | MODENA | GUIGLIA | 38,4 mm |
| 06/06/2021 | 16:45 | Saletto | BOLOGNA | BENTIVOGLIO | 30,0 mm |
| 06/06/2021 | 20:15 | Firenzuola | FIRENZE | FIRENZUOLA | 32,8 mm |
| 06/06/2021 | 20:30 | Casoni di Romagna | BOLOGNA | MONTERENZIO | 30,2 mm |
| 06/06/2021 | 20:30 | Palazzuolo sul Senio | FIRENZE | PALAZZUOLO SUL SENIO | 38,0 mm |
| 07/06/2021 | 14:00 | Ramiseto | REGGIO EMILIA | VENTASSO | 30,8 mm |
| 07/06/2021 | 17:15 | Lavino di Sopra | BOLOGNA | ZOLA PREDOSA | 35,4 mm |
| 07/06/2021 | 18:45 | Ponte Bacchello | MODENA | BOMPORTO | 35,2 mm |
| 07/06/2021 | 19:00 | Albareto | MODENA | MODENA | 44,0 mm |
| 07/06/2021 | 19:00 | Correggio | REGGIO EMILIA | CORREGGIO | 31,6 mm |
| 08/06/2021 | 16:30 | Bologna idrografico | BOLOGNA | BOLOGNA | 30,0 mm |

Sono da notare anche i valori massimi cumulati sul quarto d'ora (Tabella 2), in quanto le precipitazioni molto intense possono causare temporanei allagamenti in particolare alle sedi stradali e ai piani interrati degli edifici. Molte stazioni hanno registrato valori superiori ai 10 mm sui 15 minuti, alcune anche superiori ai 20 mm, pari a un'intensità media di 80 mm/h. In particolare nella Tabella sono estratti ed evidenziati in rosso i superamenti dei 20 mm/15 minuti nelle tre giornate dell'evento; si tratta di stazioni del Modenese e Bolognese. Si evidenzia il valore di picco registrato su Bologna Idrografico (BO) il giorno 08/06 e pari a 27 mm (equivalente a un'intensità media di 108 mm/h).

Tabella 2: Cumulate sui 15 minuti superiori ai 20 mm. Dati validati.

| Data e ora locale | Albareto (MO) | Guiglia (MO) | Vignola (MO) | Lavino di Sopra (BO) | Bologna idrografico (BO) | Casoni di Romagna (BO) | Saletto (BO) | Budrio Olmo (BO) |
|-------------------|---------------|--------------|--------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| 06/06/2021 15:45 | 0 | 22 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 06/06/2021 16:15 | 0 | 1 | 21 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 06/06/2021 16:30 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 21 | 0 |
| 06/06/2021 20:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | 0 |
| 07/06/2021 17:00 | 0 | 4 | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 07/06/2021 18:45 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08/06/2021 15:30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| 08/06/2021 16:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0 | 0 | 0 |

Il giorno 6/6 si sono verificati allagamenti alla fiera di Ferrara e alcuni scantinati sono stati allagati a Pontelagoscuro causando l'intervento dei vigili del fuoco; a Vigarano (FE) un'auto è finita contro un palo della luce per la pioggia intensa. Allagamenti anche nel Copparese e a Santa Maria Maddalena (FE).

Nello stesso giorno sono stati segnalati allagamenti alla sede stradale in via Matteotti a Forlì.

Sempre il 6 giugno un forte temporale si è sviluppato tra Sassuolo (MO) dove si sono allagati alcuni garage interrati e Fiorano (MO) dove si sono allagate alcune strade. Allagamenti anche nella zona di Maranello (MO), dove i vigili del fuoco sono intervenuti in due condomini nei quali l'acqua stava per entrare e allagamenti in tangenziale a Vignola (MO).

Il 7 giugno intorno alle 18.30 la pioggia ha provocato allagamenti nel sottopasso di via Cisalpina e in varie sedi stradali a Reggio Emilia e in via Galvani a Bagnolo (RE).

Strade allagate anche tra Correggio (RE) e Bagnolo (RE) in particolare nei pressi dell'ospedale San Sebastiano e in vari scantinati.

L'8 giugno allagamenti di strade ed edifici si sono verificati a Bologna in vari punti della città tra cui Piazza Trento e Trieste e via Castiglione. Allagamenti anche in altre località della provincia tra cui Medicina, Calderara e Sasso Marconi.

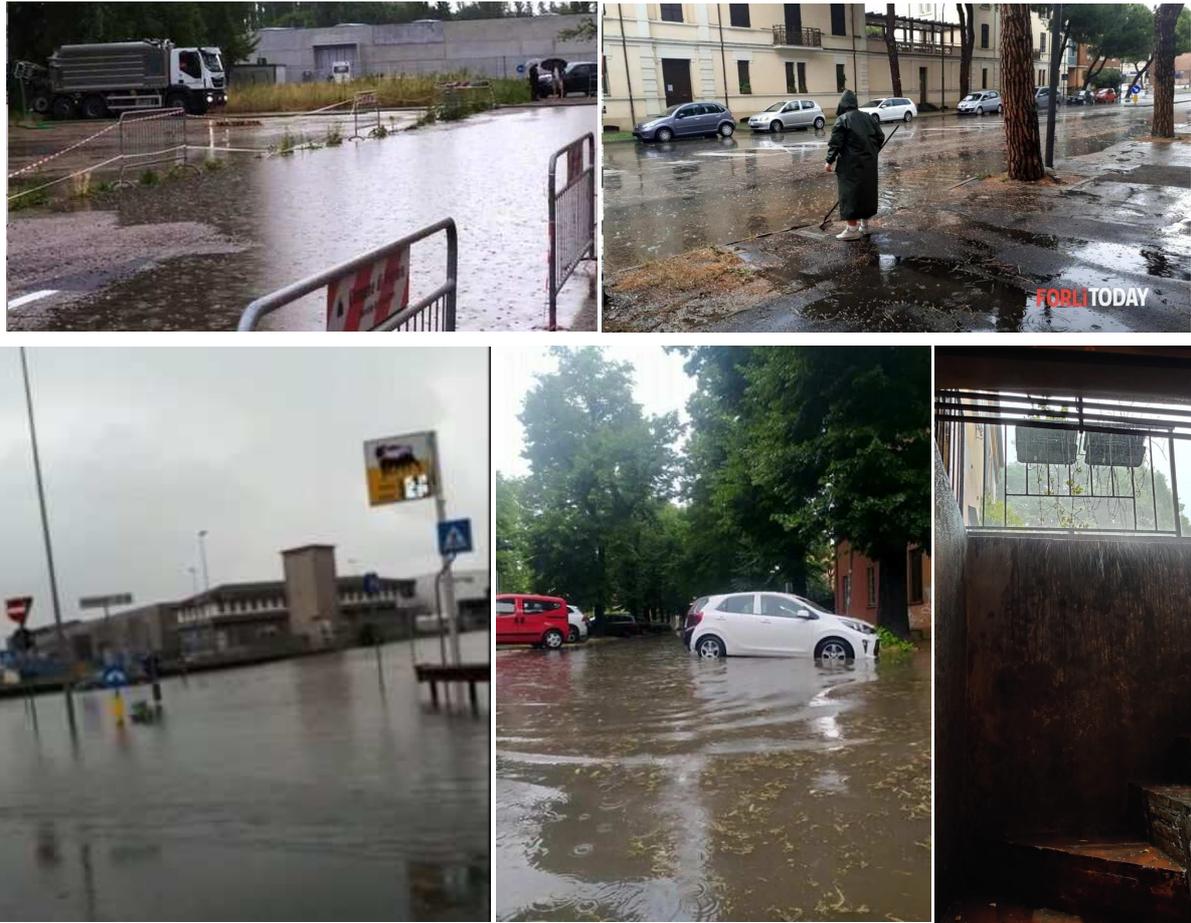


Figura 23: Allagamenti nel Ferrarese il 6/6, in alto a sinistra, fonte: la Nuova Ferrara, e allagamenti a Forlì il 6/6, in alto a destra, fonte www.forlitolitoday.it; allagamenti a Fiorano (MO) il 6/6, in basso a sinistra, fonte: www.modenaindiretta.it e allagamenti a Bologna l'8/6, in basso in centro, fonte: www.bolognatoday.it, foto Aneta Malinowska e allagamenti in una casa di via Castiglione a Bologna, l'8/6, foto: Tamar Kristisyashvili.

2.3. Analisi della grandine e delle fulminazioni

Durante l'evento la grandine si è manifestata in regione Emilia-Romagna localmente e con dimensioni piccole nei giorni 6/6 e 8/6, come stimato dalle mappe di probabilità di grandine (POH) e confermato da fonti video e di rassegna stampa. Il giorno 6/6 l'area interessata è stata soprattutto il settore orientale della regione Emilia-Romagna, l'8/6, il Bolognese. Non sono state segnalate invece grandinate di grandi dimensioni o associate a danni rilevanti.

Si riportano in Figura 24 le mappe di $POH > 50\%$ con sovrapposta la densità di fulmini per le tre giornate dell'evento. Si osserva che il giorno 7/6 la POH non ha mai superato il 50%.

Le giornate sono state caratterizzate anche da elevata attività elettrica, come visibile dalle isolinee di densità di fulmini, soprattutto nel settore centro-orientale della regione Emilia-Romagna ed in particolare il giorno 8/6 nel Bolognese.

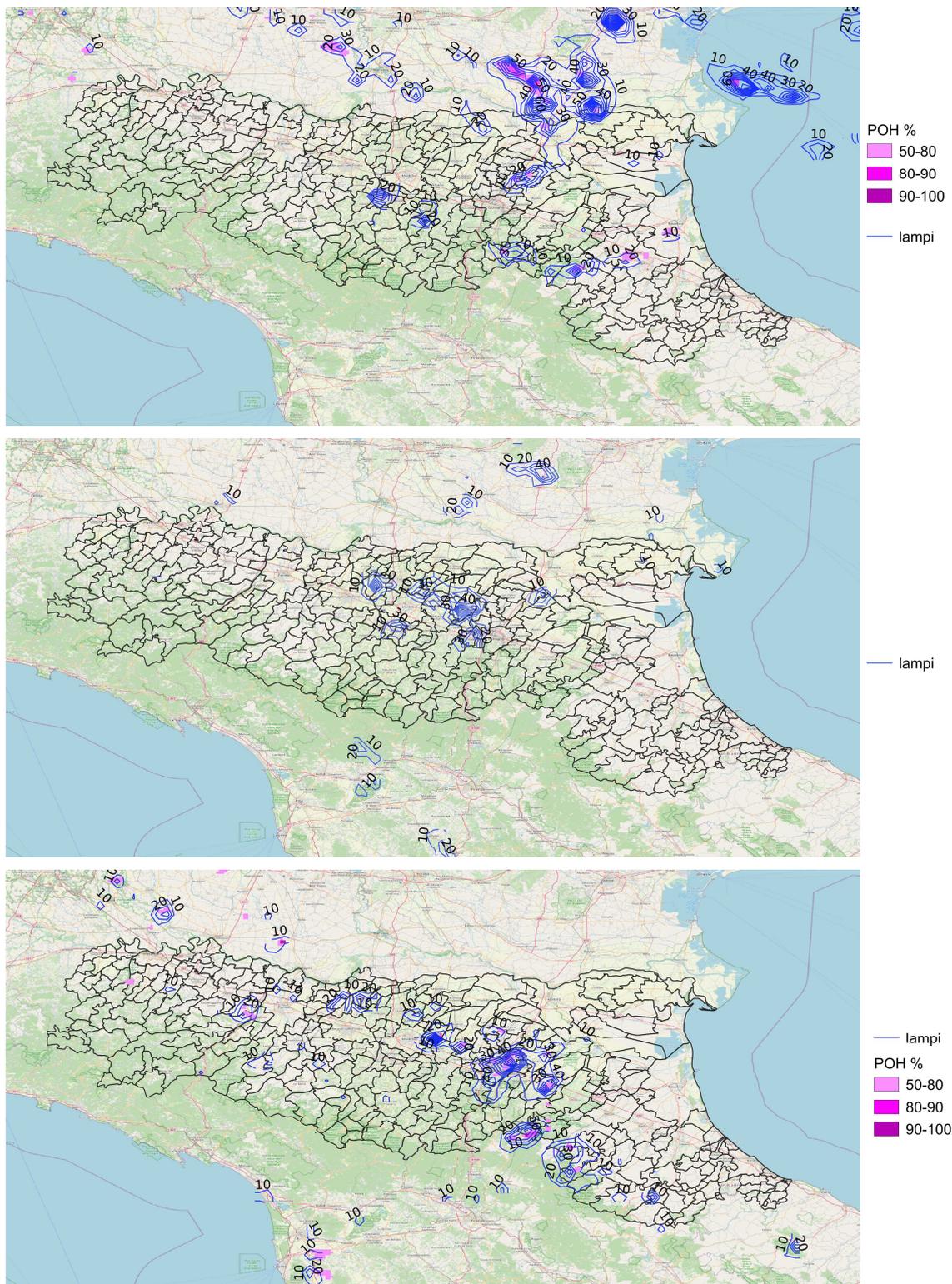


Figura 24: Probabilità di grandine > 50%. stimata dal radar di Gattatico con sovrapposta la densità di fulmini (box 0.04°x0.04°, circa 15 km²) nelle giornate del 6/6 (in alto), 7/6 (al centro) e 8/6 (in basso).

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

Il giorno 6/6 non si sono registrate raffiche di vento superiori ai valori di allerta tuttavia la rassegna stampa riporta che, nel Ferrarese, il vento ha fatto cadere rami e alberi su sedi stradali in tutta la provincia. A Sassuolo (MO), sempre il giorno 6, un grosso albero è stato abbattuto nei pressi della stazione ferroviaria.

Non ci sono state segnalazioni di danni da vento per il giorno 7/6. Il giorno 8/6, i dati di vento mostrano valori massimi alle 16 e alle 17 tra 20 m/s (72 km/h) e 21 m/s (75.6 km/h) nelle stazioni di Bologna Urbana e Bologna Torre Asinelli (Tabella 3), ed è stata segnalata la caduta di un pezzo di copertura di un edificio in via Stalingrado a Bologna oltre alla caduta di rami e alberi in città e in provincia a Medicina, Calderara di Reno e Sasso Marconi.

Tabella 3: Dati di velocità massima scalare oraria maggiore di 17.2 m/s misurata dagli anemometri della rete regionale del 08/06/2021. Dati validati.

| Data e ora locale | Bologna urbana (78 mslm - BO) | Bologna Torre Asinelli (148 mslm - BO) |
|-------------------|-------------------------------|--|
| 08/06/2021 16:00 | 20,7 | 20,8 |
| 08/06/2021 17:00 | 21 | 21,1 |

Il vento stimato tramite tecnica VAD (Velocity Azimuth Display) sui dati del radar di Gattatico (RE) mostra direzione prevalente nei bassi strati da est durante l'evento. Nei periodi in cui è possibile ricostruire il vento in quota, e in particolare, il giorno 6 tra le 20 (18 UTC) e le 22 (20 UTC), la direzione prevalente è da ovest, il giorno 7 sempre tra le 20 (18 UTC) e le 22 (20 UTC) la direzione prevalente è da est fino a quasi 4000 m per poi ruotare da ovest a quote superiori, il giorno 8/6 tra le 19 (17 UTC) e le 23 (21 UTC) invece il vento ha direzione da est-nord est a tutte le quote. I valori medi di intensità del vento fino a 2000 m sono inferiori a 30 nodi (56 km/h circa) durante tutto l'evento.

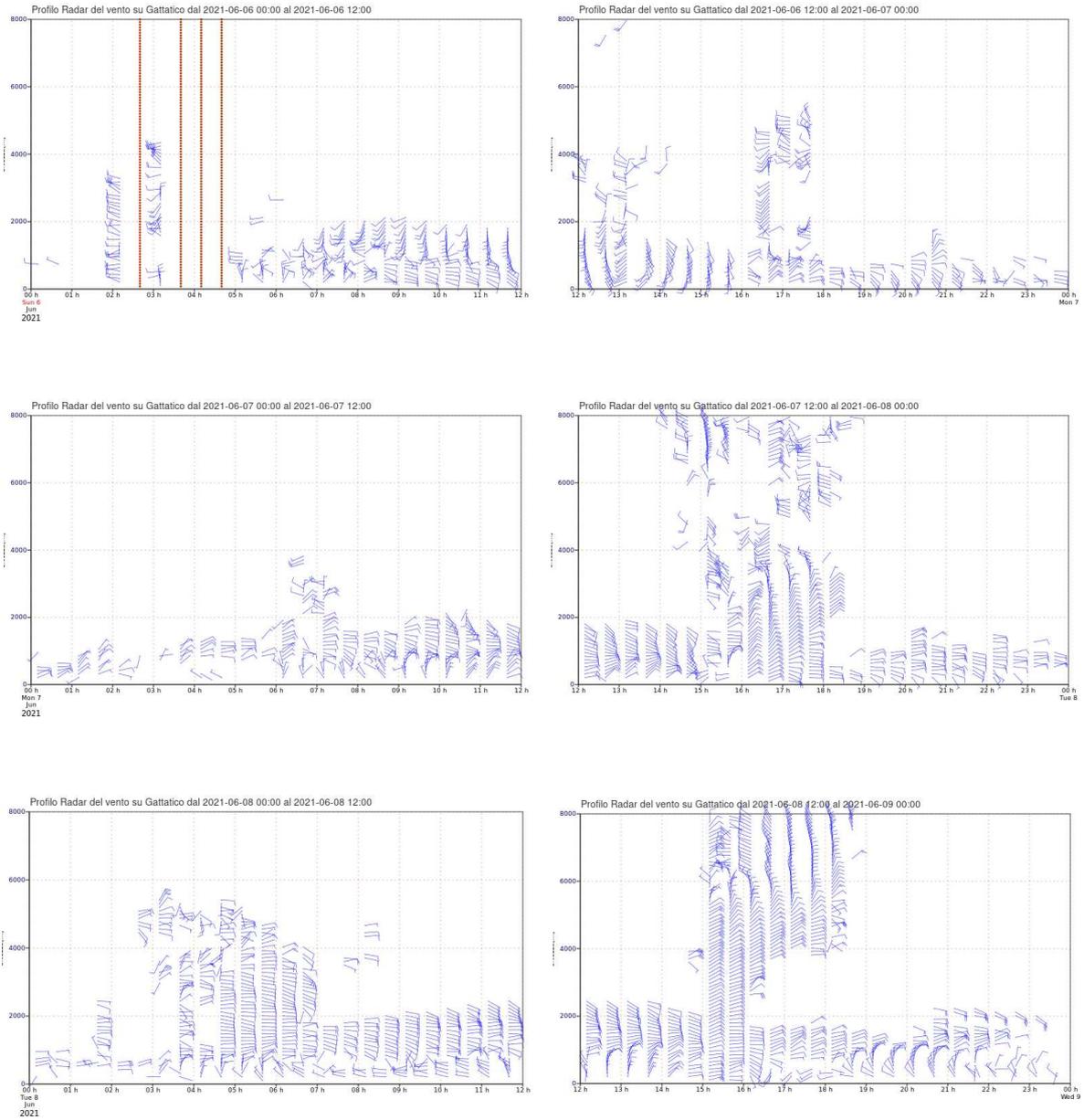


Figura 25: Profili verticali di vento del radar di Gattatico, ottenuti tramite tecnica VAD, dalle 02 del 07/06/2021 (00 UTC del 06/06/2021) alle 02 del 10/06/2021 (00 UTC del 09/06/2021).



Figura 26: Danni da vento nel Modenese, fonte: www.modenaindiretta.it e www.modenatoday.it.



Figura 27: Danni da vento a Bologna in via Stalingrado l'8 giugno (a sinistra: foto Marina Osti dalla pagina facebook di ER-meteo, a destra: foto da www.bolognatoday.it).

3. Attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale

Per l'evento del 6-8 giugno il Centro Funzionale della Regione Emilia-Romagna di ARPAE-SIMC ha emesso 2 allerte visibili e scaricabili all'indirizzo: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>: l'allerta GIALLA per frane e piene dei corsi minori per le province di PR, RE, MO, BO, RA, FC, RN; per temporali per le province di PR, RE, MO, BO, FE, RA, FC, RN, n. 064/2021 valida dalle 00:00 del 06 giugno 2021 fino alle 00:00 del 07 giugno 2021 e l'allerta GIALLA per frane e piene dei corsi minori per le province di PC, PR, RE, MO, BO, RA, FC, RN; per temporali per le province di PC, PR, RE, MO, BO, FE, RA, FC, RN, n. 065/2021 valida dalle 00:00 del 07 giugno 2021 fino alle 00:00 del 08 giugno 2021.

ALLEGATO 1

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 e pagine facebook consultate:

Il Resto del Carlino edizione di Modena

La Gazzetta di Parma

<https://lanuovaferrara.gelocal.it/ferrara/cronaca/2021/06/07/news/temporali-e-allagamenti-disagi-a-ferrara-e-provincia-1.40364806>

<https://www.forlitolitoday.it/social/segnalazioni/20-minuti-di-pioggia-domenica-6-giugno-viale-matteotti-7907788.html>

<https://www.modenaindiretta.it/nubifragio-sassuolo-fiorano-strade-scantinati-allagati-vento-albero/>

<https://www.modenatoday.it/cronaca/danni-temporale-sassuolo-6-giugno-2021.html>

<https://www.ilrestodelcarlino.it/bologna/meteo/maltempo-oggi-1.6459171>

<https://www.bolognatoday.it/cronaca/temporale-bologna-oggi-maltempo.html>

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



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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