

Rapporto dell'evento del 20 luglio 2024



A cura di:

*Virginia Poli, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia
Andrea Selvini, Rosanna Foraci, Margherita Aguzzi, Servizio Sala Operativa e Centro
Funzionale*

BOLOGNA, 02/08/2024

Riassunto

Tra il 19 ed il 20 luglio, la Regione è stata attraversata da temporali di moderata intensità.

Il passaggio di questi fenomeni, associati localmente a raffiche di vento e precipitazioni intense, ha causato la caduta di alberi in provincia di Parma, Modena e Ravenna e allagamenti localizzati a Bore (PR).

In copertina:

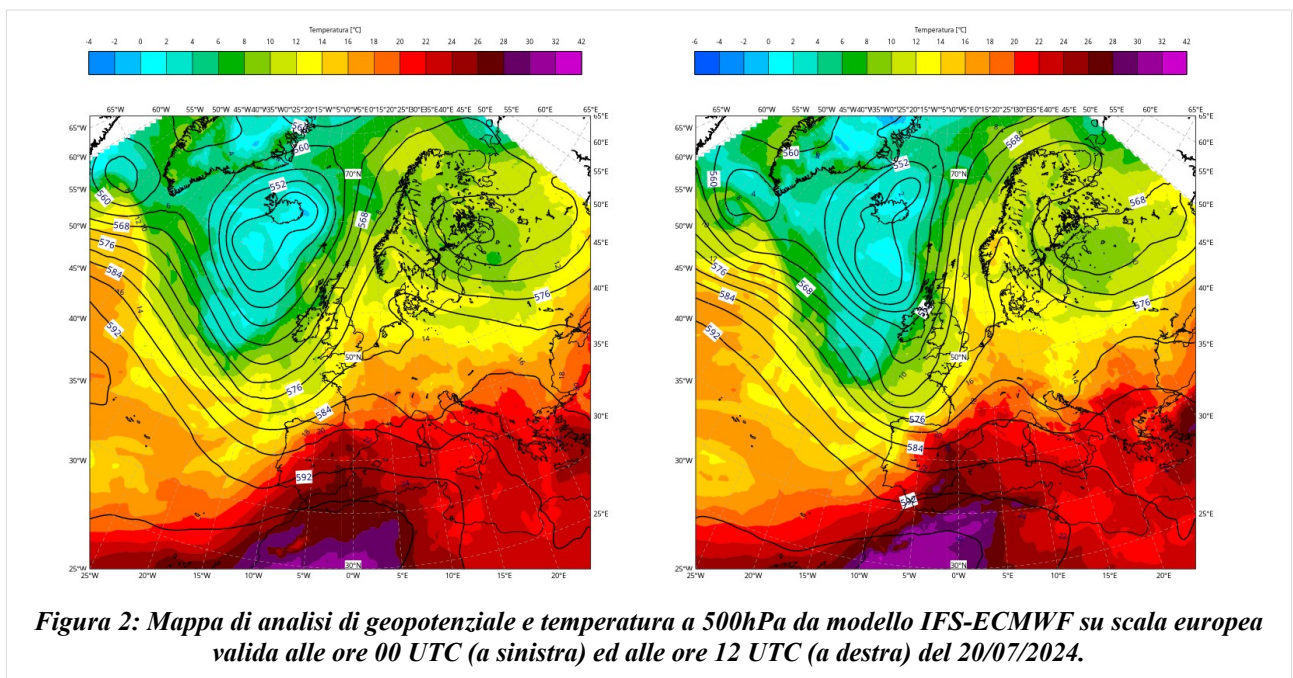
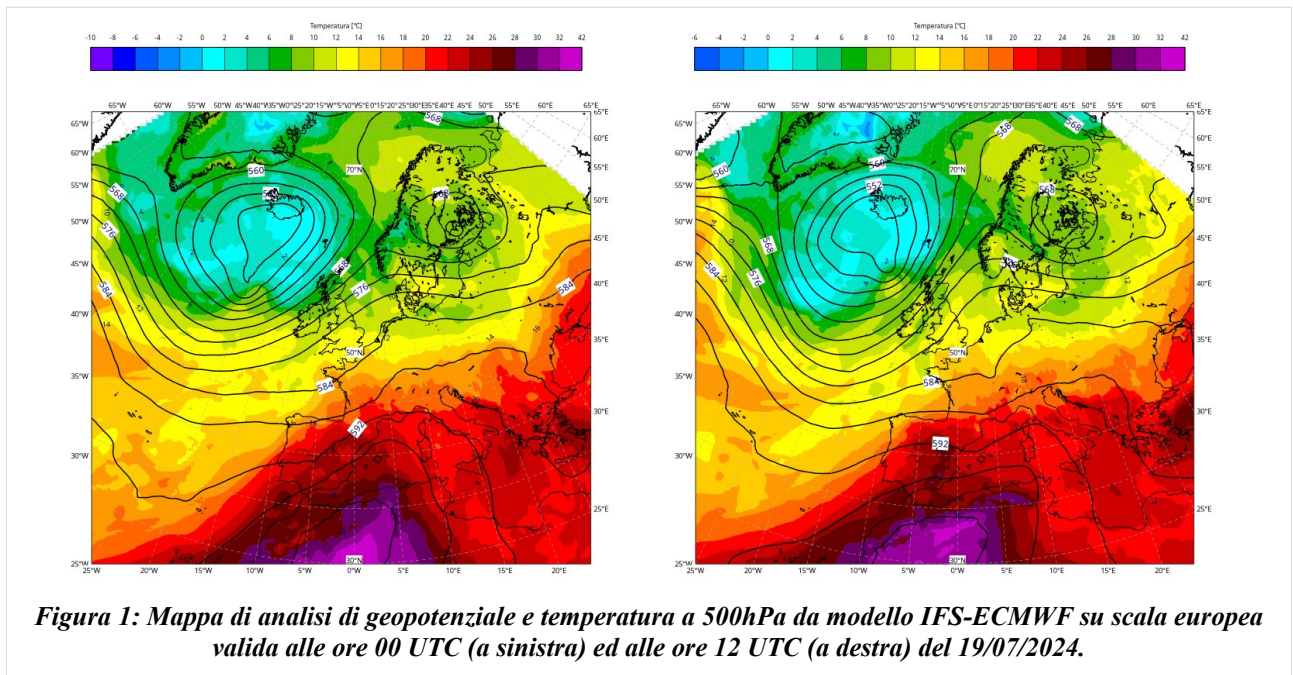
Albero caduto nel Ravennate. Foto dal sito: www.ravennaedintorni.it

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..... | 10 |
| 2.4. Analisi del vento e dei relativi effetti sul territorio regionale..... | 12 |
| 3. Gli effetti sul territorio regionale..... | 13 |
| 4. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale..... | 14 |
| ALLEGATO 1..... | 16 |
| ALLEGATO 2..... | 16 |

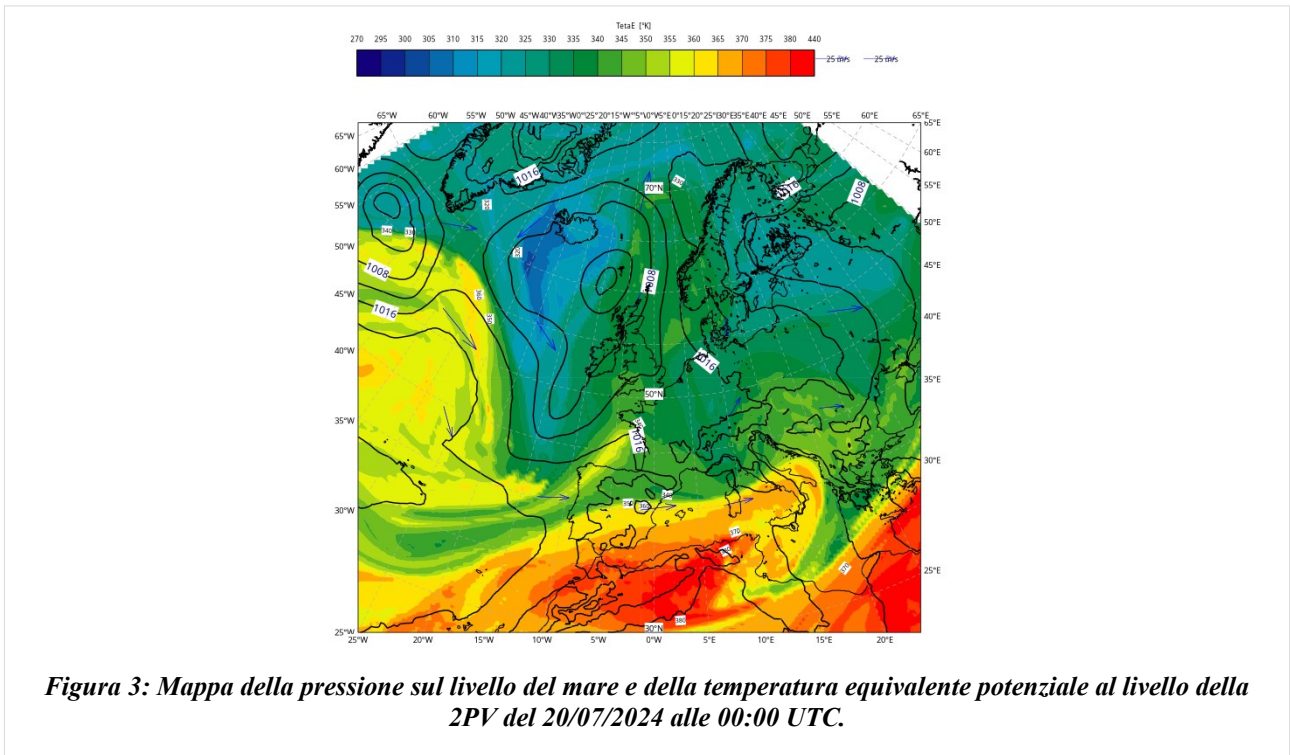
1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Il 19 luglio, sull'Atlantico, era presente una profonda onda depressionaria con minimo centrato sull'Islanda, mentre sul mar Mediterraneo insisteva da giorni un anticiclone di matrice africana in fase di regressione. In quota, sul margine sud-orientale dell'onda principale, in seno alla massa d'aria sub-tropicale, si è venuta a creare una rapida onda depressionaria di scarsa ampiezza che tra il pomeriggio del 19 e quello del 20 ha attraversato il nord Italia per poi portarsi successivamente verso l'Istria (Figura 1 e Figura 2).

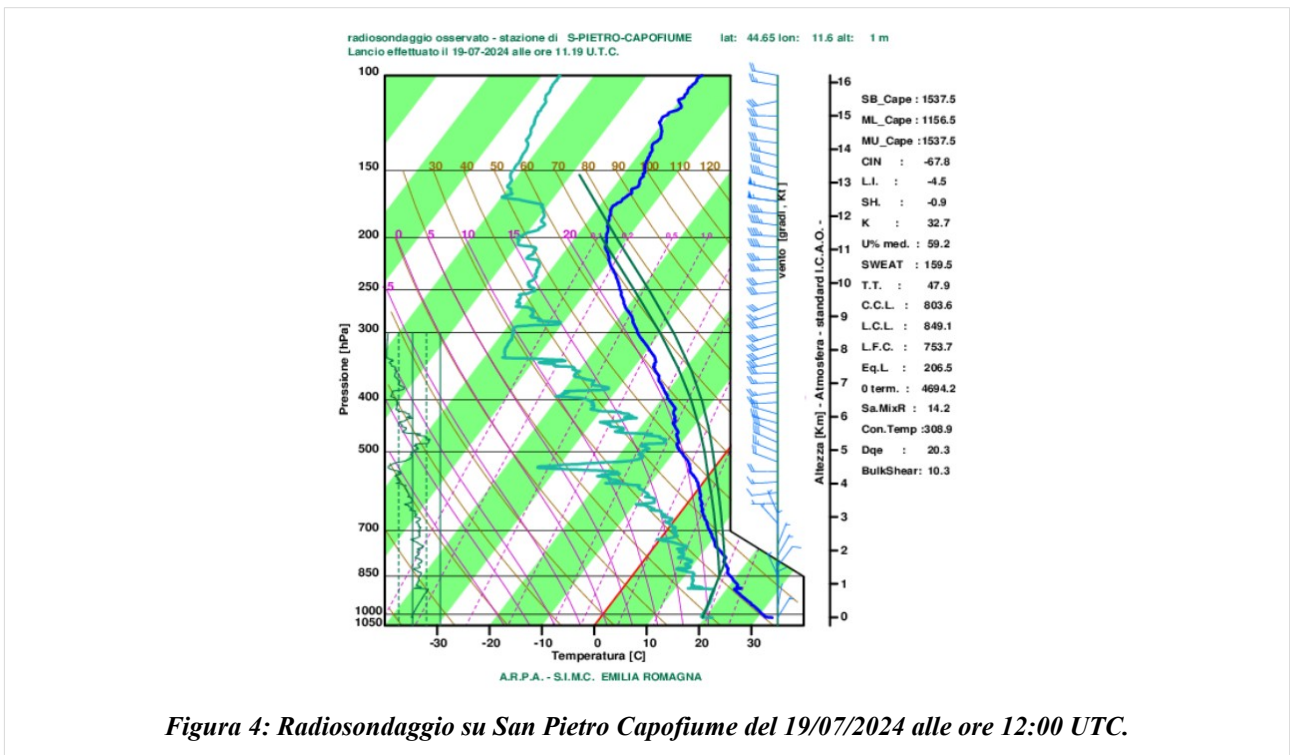


In Figura 3 si può osservare la TDA (Tropopause Dynamic Anomaly) associata alla perturbazione in quota. L'afflusso di correnti instabili in quota, associato agli alti livelli di umidità presenti nei bassi strati dell'atmosfera, ha determinato la formazione di temporali di moderata intensità che, tra

il pomeriggio del 19 e la mattina del 20, hanno interessato prevalentemente i settori di pianura della nostra Regione.

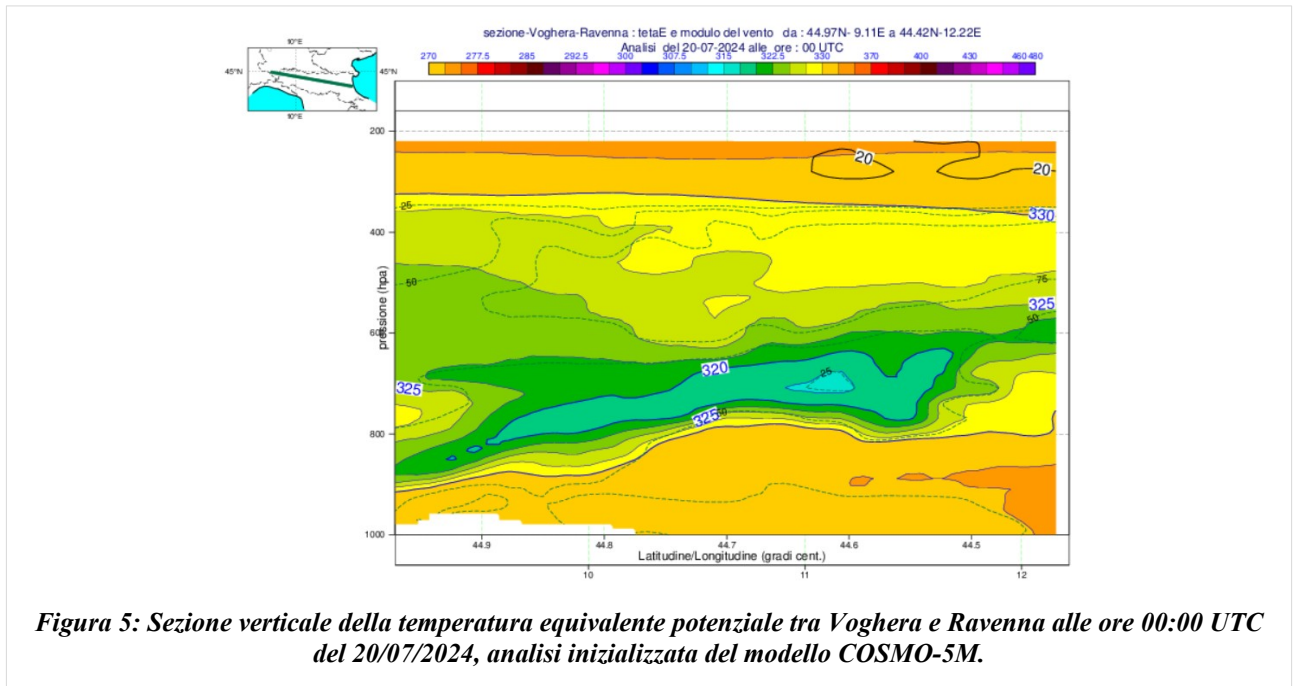


Il CAPE al suolo, calcolato a partire dal radiosondaggio di San Pietro Capofiume del 19 luglio alle ore 12:00 UTC (Figura 4), era di 1374 J/kg, quello dello strato medio al suolo di 1156 J/kg. Entrambi i valori sono compresi nella scala dell'instabilità moderata.

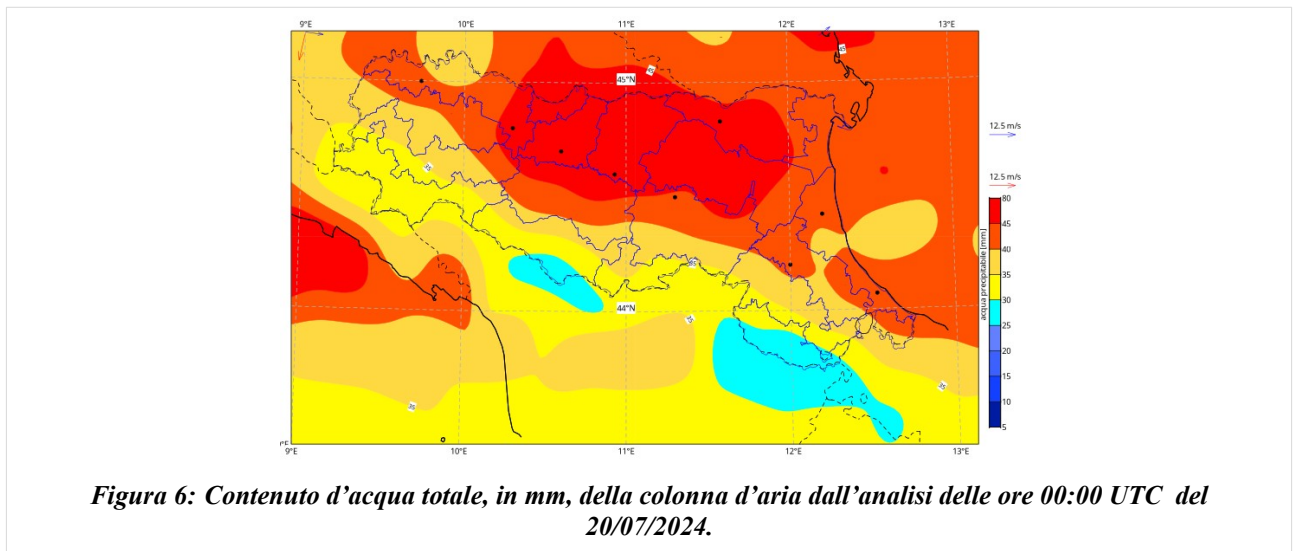


La sezione verticale della temperatura equivalente potenziale (Figura 5) mostra l'instabilità potenziale della pianura dell'Emilia-Romagna associata alla presenza di elevate temperature

equivalenti potenziali nei bassi strati atmosferici (aria calda e umida) e ad uno strato freddo tra il livello di 800 hPa e quello di 500 hPa (aria fredda e secca).



Gli elevati contenuti di vapore acqueo presenti nella colonna d'aria (Figura 6) hanno contribuito a determinare precipitazioni localmente anche consistenti, che, comunque, non hanno determinato precipitazioni cumulate di particolare rilevanza vista la rapidità di spostamento dei sistemi temporaleschi.



2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

I primi temporali si sviluppano alle 22:00 (20:00 UTC). I fenomeni che interessano la Regione mostrano, per tutto l'evento, una componente di spostamento da ovest verso est/su-est. Alle 22:45 (20:45 UTC) si sviluppano nuclei precipitanti intensi sulla pianura piacentina, al confine con la Lombardia, e parmense.

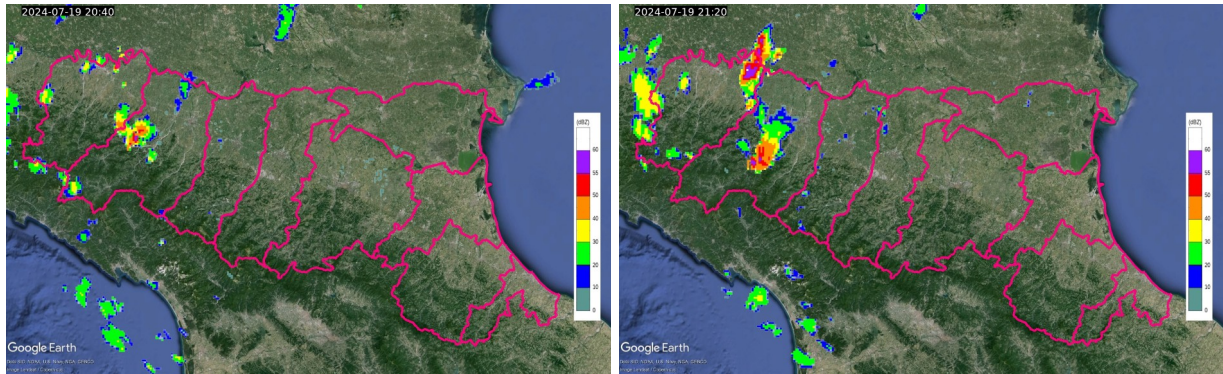


Figura 7: Mappa di riflettività del composito radar del 19/07/2024 alle 22:40 (20:40 UTC, a sinistra) ed alle 23:20 (21:20 UTC, a destra).

La prima struttura raggiunge il suo massimo alle 23:30 (21:30 UTC), si sposta verso est indebolendosi temporaneamente, per riprendere vigore e mostrando un massimo di intensità tra le 00:35 e le 00:45 del 20 luglio (22.35 e 22.45 UTC).

La seconda, invece, raggiunge l'intensità massima alle 23:10 (21:10 UTC), spostandosi lungo l'area pedecollinare e, nell'ora successiva, si allunga verso il crinale mantenendo un carattere moderato. Alle 00:00 del 20 luglio (22:00 UTC), si osserva la sua struttura elongata tra il confine settentrionale e meridionale della provincia di Parma, in avvicinamento alla provincia di Reggio-Emilia.

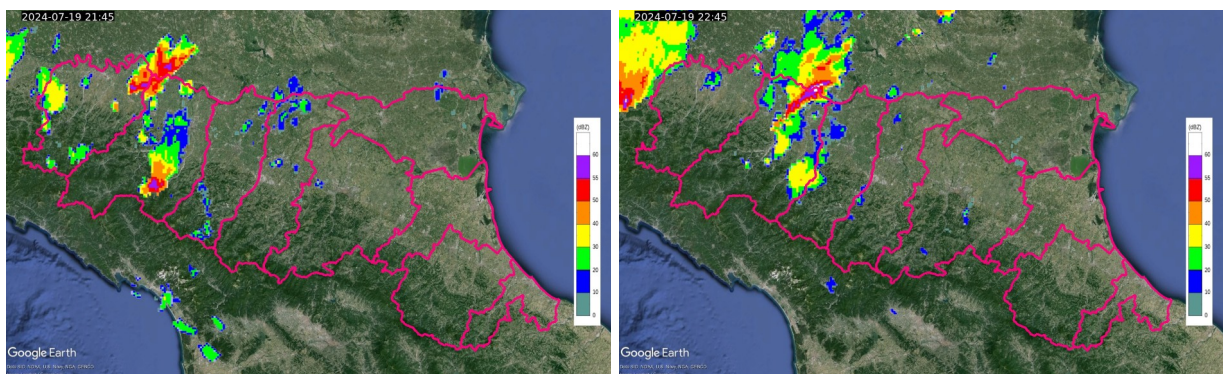


Figura 8: Mappa di riflettività del composito radar del 19/07/2024 alle 23:45 (21:45 UTC, a sinistra) e del 20/07/2024 alle 00:45 (22:45 UTC, a destra).

Alle 01:10 (23:10 UTC del 19/07) accadono due eventi in contemporanea. Sulla provincia di Piacenza, fa il suo ingresso, da ovest, una struttura organizzata associata ad un nucleo che si mostra intenso dalle 01:20 (23:20 UTC del 19/07) alle 01:50 (23:50 UTC del 19/07). Nell'area pedecollinare della provincia di Parma, a sud della struttura che nell'ora precedente ha già interessato la pianura parmense, si sviluppano ulteriori celle. Queste si intensificano e si organizzano, estendendosi con un massimo alle 01:45 (23:45 UTC del 19/07), con asse orientato latitudinalmente, sulle sue province di Piacenza e Parma. Alle 02:00 (00:00 UTC) le due strutture precipitanti si uniscono proseguendo il loro spostamento verso est.

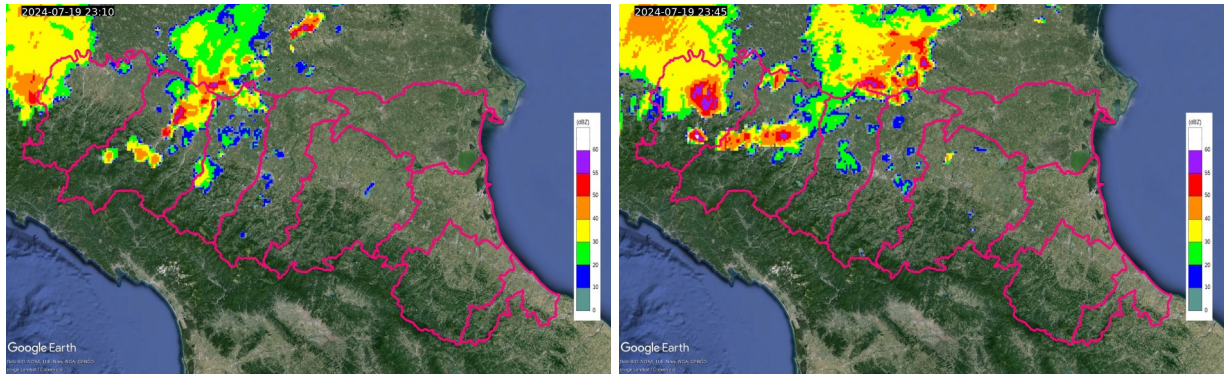


Figura 9: Mappa di riflettività del composito radar del 20/07/2024 alle 01:10 (23:10 UTC del 19/07, a sinistra) ed alle 01:45 (23:45 UTC del 19/07, a destra).

Nello stesso intervallo temporale, tra le 01:00 e le 01:45 (23:00 e 23:45 UTC del 19/07), si osserva l'intensa attività elettrica associata ai temporali (Figura 10).

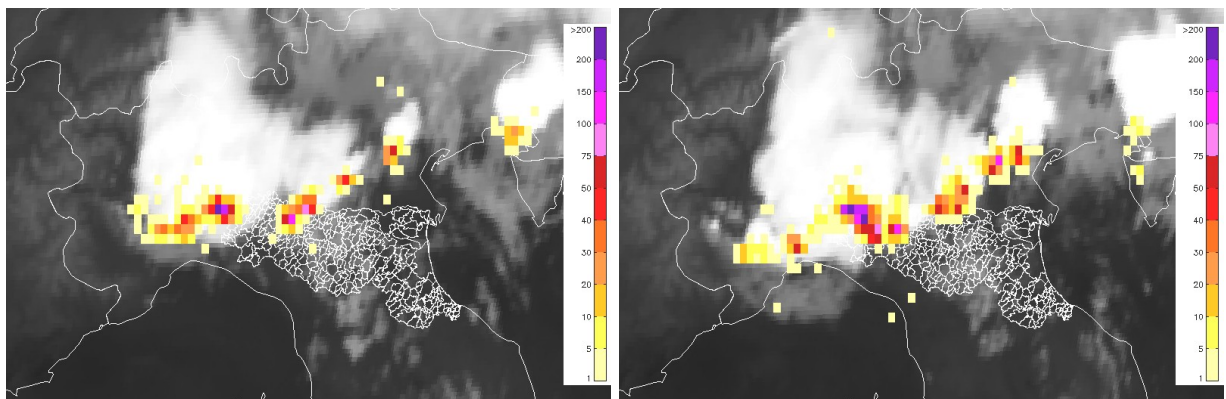


Figura 10: Densità di fulminazione da rete LAMPINET dell'Aeronautica Militare sovrapposta al canale IR del satellite Meteosat-10 del 20/07/2024 alle 01:00 (23:00 UTC del 19/07, a sinistra) ed alle 01:45 (23:45 UTC del 19/07, a destra).

Nella zona pre-frontale, dalle 02:20 (00:20 UTC) sulla pianura bolognese e ferrarese si sviluppa una linea temporalesca ad arco all'interno della quale si osservano vari nuclei convettivi. Il suo spostamento, più lento delle precipitazioni localizzate più ad ovest, fa sì che le due strutture si uniscano. Questa struttura organizzata, caratterizzata da un'ampia area associata a precipitazioni moderate/forti, attraversa la Regione centro-orientale ed, in particolare, interessa la pianura modenese, bolognese e ravennate.

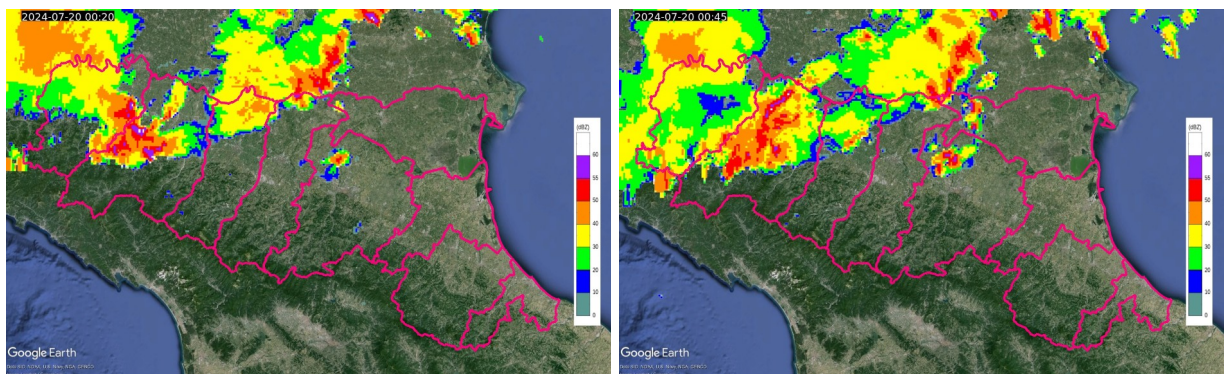


Figura 11: Mappa di riflettività del composito radar del 20/07/2024 alle 02:20 (00:20 UTC, a sinistra) ed alle 02:45 (00:45 UTC, a destra).

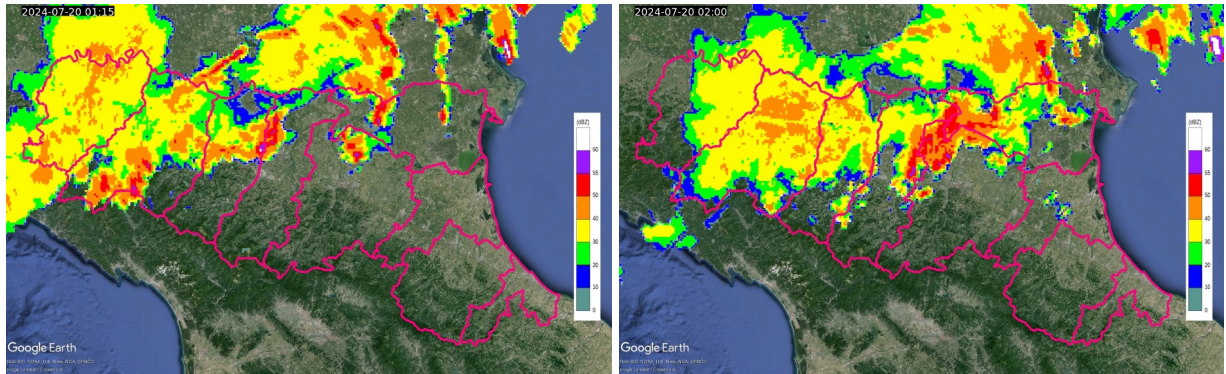


Figura 12: Mappa di riflettività del composito radar del 20/07/2024 alle 03:15 (01:15 UTC, a sinistra) ed alle 04:00 (02:00 UTC, a destra).

La parte più intensa dell'evento è seguita da precipitazioni deboli che interessano dapprima la Regione occidentale e, poi, la pianura modenese e ferrarese.

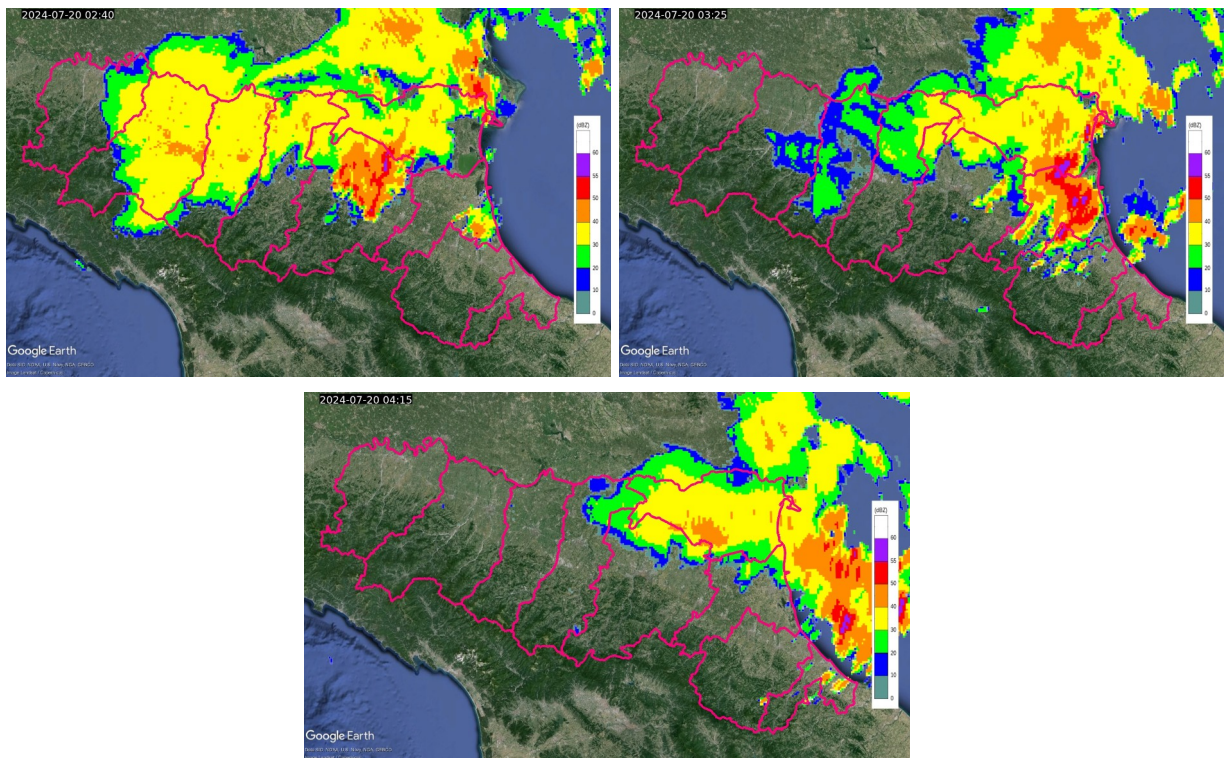


Figura 13: Mappa di riflettività del composito radar del 20/07/2024 alle 04:40 (02:40 UTC, in alto a sinistra), alle 05:25 (03:25 UTC, in alto a destra) ed alle 06:15 (04:15 UTC, in basso).

Alle 08:20 (06:20 UTC) si osserva l'evolversi di nuclei precipitanti localizzati sull'Appennino della provincia di Forlì-Cesena che si organizzano diventando, alle 09:00 (07:00 UTC), una linea temporalesca che, spostandosi verso sud-est interessa l'Appennino orientale per poi fuoriuscire dal territorio regionale alle 11:00 (09:00 UTC).

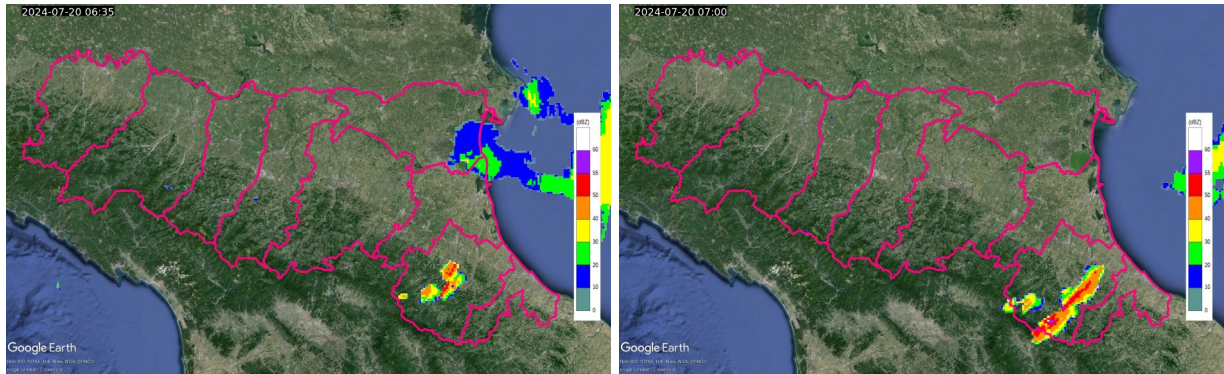


Figura 14: Mappa di riflettività del composito radar del 20/07/2024 alle 08:35 (06:35 UTC, a sinistra) ed alle 09:00 (07:00 UTC, a destra).

2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

L'evento è stato caratterizzato da temporali, localmente anche forti, in rapido spostamento sulla Regione accompagnati anche da vento.

In Tabella 1 sono elencati i massimi di cumulata oraria misurati dalla rete pluviometrica durante l'evento. La tabella mostra come la parte più intensa dell'evento si sia concentrata nelle prime ore del 20 luglio ed abbia interessato principalmente la parte occidentale della Regione. Il valore più elevato, pari a 53.8 mm, è stato misurato alle 02:45 (00:45 UTC) dalla stazione di Bore (PR).

Tabella 1: Massimi delle precipitazioni orarie superiori ai 30 mm registrati durante l'evento - dati validati

| Data e ora | PREC (mm) | STAZIONE | COMUNE | PROV |
|------------------|-----------|---------------------|---------------------|------|
| 2024/07/20 02:00 | 33,4 | Campanara | Medesano | PR |
| 2024/07/20 02:30 | 38,2 | Pianello Val Tidone | Pianello Val Tidone | PC |
| 2024/07/20 02:45 | 53,8 | Bore | Bore | PR |
| 2024/07/20 02:45 | 30,8 | Ramiola | Medesano | PR |
| 2024/07/20 03:00 | 32,8 | Varano Marchesi | Medesano | PR |
| 2024/07/20 03:15 | 40,0 | Pieve Di Cusignano | Fidenza | PR |
| 2024/07/20 03:15 | 30,4 | La Nave Russa | Noceto | PR |
| 2024/07/20 04:30 | 32,2 | Madonna | Galliera | BO |
| 2024/07/20 04:30 | 31,4 | S. Antonio Arpa | Medicina | BO |

Le cumulate stimate dal composito radar orarie per le ore di massima intensità dell'evento sono mostrate in Figura 15 e Figura 16.

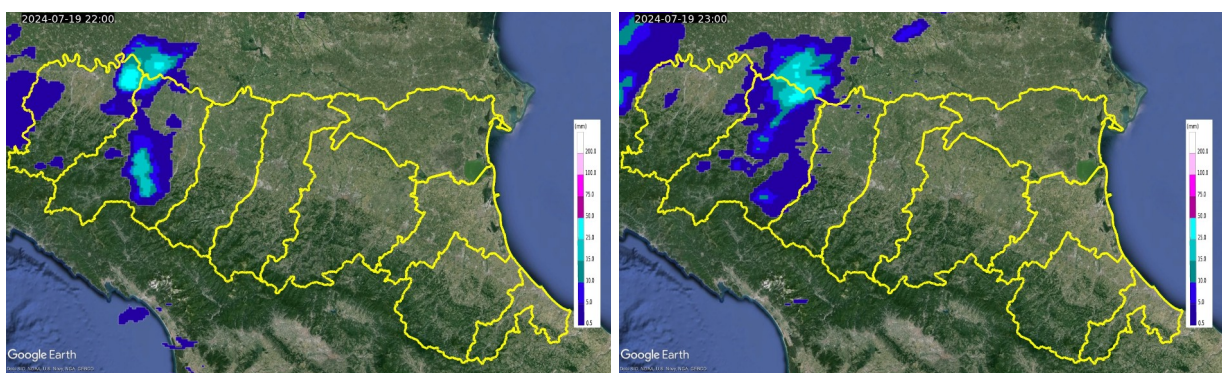


Figura 15: Cumulata oraria di precipitazione da composito radar del 20/07/2024 alle 00:00 (22:00 UTC del 19/07, a sinistra) ed alle 01:00 (23:00 UTC del 19/07, a destra).

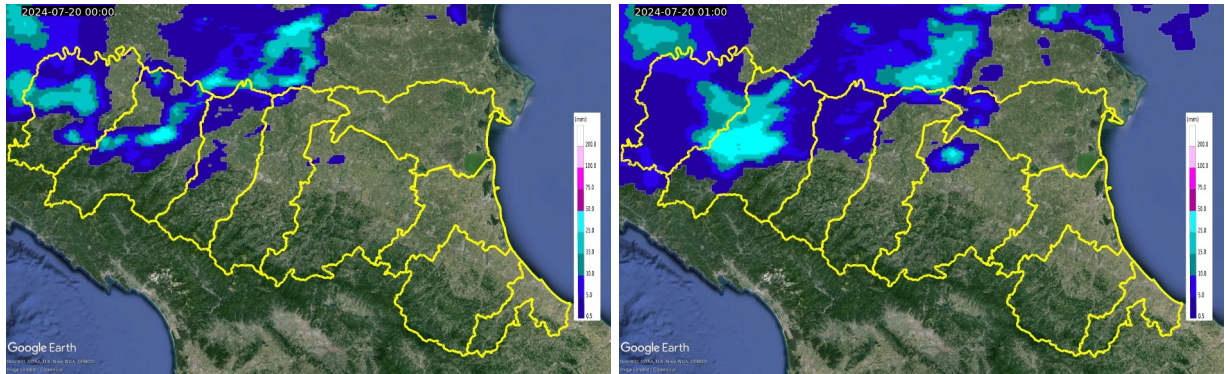


Figura 16: Cumulata oraria di precipitazione da composito radar del 20/07/2024 alle 02:00 (00:00 UTC, a sinistra) ed alle 03:00 (01:00 UTC, a destra).

Tabella 2: Precipitazioni su 15 minuti del 15 e 16 maggio superiori a 15 mm, in rosso. (dati validati).

| Ora | Pianello Val Tidone (PC) | Bore (PR) | Pieve di Cusignano (PR) | Campanara (PR) | La Nave Russa (PR) | La Vezza (PR) | SISSA PG4i (PR) | Cassa Dosolo (BO) | S. Pietro Capofiume (BO) | S. Antonio Arpa (BO) | S. Antonio Renana (BO) | S. Pietro in Vincoli (RA) | Marina di Ravenna (RA) |
|-------|--------------------------|-----------|-------------------------|----------------|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| 01:15 | 0 | 0 | 0 | 1,8 | 0,6 | 16,8 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:30 | 1 | 0 | 0 | 4,6 | 0 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:45 | 7,4 | 2,6 | 0 | 23,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:00 | 21,4 | 6,8 | 0 | 3,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:15 | 8 | 19,0 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:30 | 1,4 | 14,2 | 6,8 | 0,2 | 2,0 | 2,2 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:45 | 0,8 | 13,8 | 26,0 | 2,4 | 17,6 | 5,2 | 0,2 | 4,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:00 | 1,2 | 4,6 | 6,4 | 2,8 | 8,6 | 3,2 | 15,5 | 2,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:15 | 1,2 | 0,6 | 0,8 | 1,8 | 2,2 | 2,8 | 12,0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:30 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 1,6 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:45 | 0 | 1,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:00 | 0,2 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:15 | 0 | 0,6 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 16,0 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:30 | 0 | 0,4 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 0,6 | 5,0 | 0,4 | 0 | 0 | 10,6 | 0 |
| 04:45 | 0 | 0 | 0,4 | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 2,0 | 22,0 | 3,0 | 0 | 6,4 | 0 |
| 05:00 | 0 | 0 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 2,0 | 25,8 | 23,8 | 0 | 0 |
| 05:15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 1,6 | 2,2 | 2,6 | 0 | 0 |
| 05:30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 16,4 | 0 |
| 05:45 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 0 | 0,2 | 5,4 | 19,7 |
| 06:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 0,6 | 0 | 0 | 1 | 6,0 |

In Errore: sorgente del riferimento non trovata, sono mostrati i massimi di precipitazione cumulata su 15 minuti, in particolare è riportata la sequenza temporale durante la quale sono stati osservati valori rilevanti. In particolare, in arancione sono evidenziati i valori compresi tra 15 e 20 mm, mentre in rosso quelli superiori a 20 mm. La tabella evidenzia come la localizzazione dei massimi segua lo spostamento dei fenomeni temporaleschi, da ovest verso est.

Il valore più elevato, pari a 26 mm, è stato registrato dalla stazione di Pieve di Cusignano (PR) alle 02:45 (00:45 UTC).

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

Il passaggio dei sistemi precipitanti è stato associato, in particolare sulla Regione centro-occidentale, da locali raffiche.

I valori di velocità massima oraria scalare, in m/s, misurati dalle stazioni anemometriche della rete regionale sono riportati in Tabella 3. I diversi colori evidenziano la codifica della scala Beaufort (Allegato 1), in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento ("burrasca moderata" in giallo e "burrasca forte" in arancione). La localizzazione delle stazioni è mostrata nell'allegato 1.

I valori massimi delle raffiche sono stati osservati, in pianura, tra le 05 e le 06 dalle stazioni di Granarolo Faentino (RA) e Mulazzano (FC).

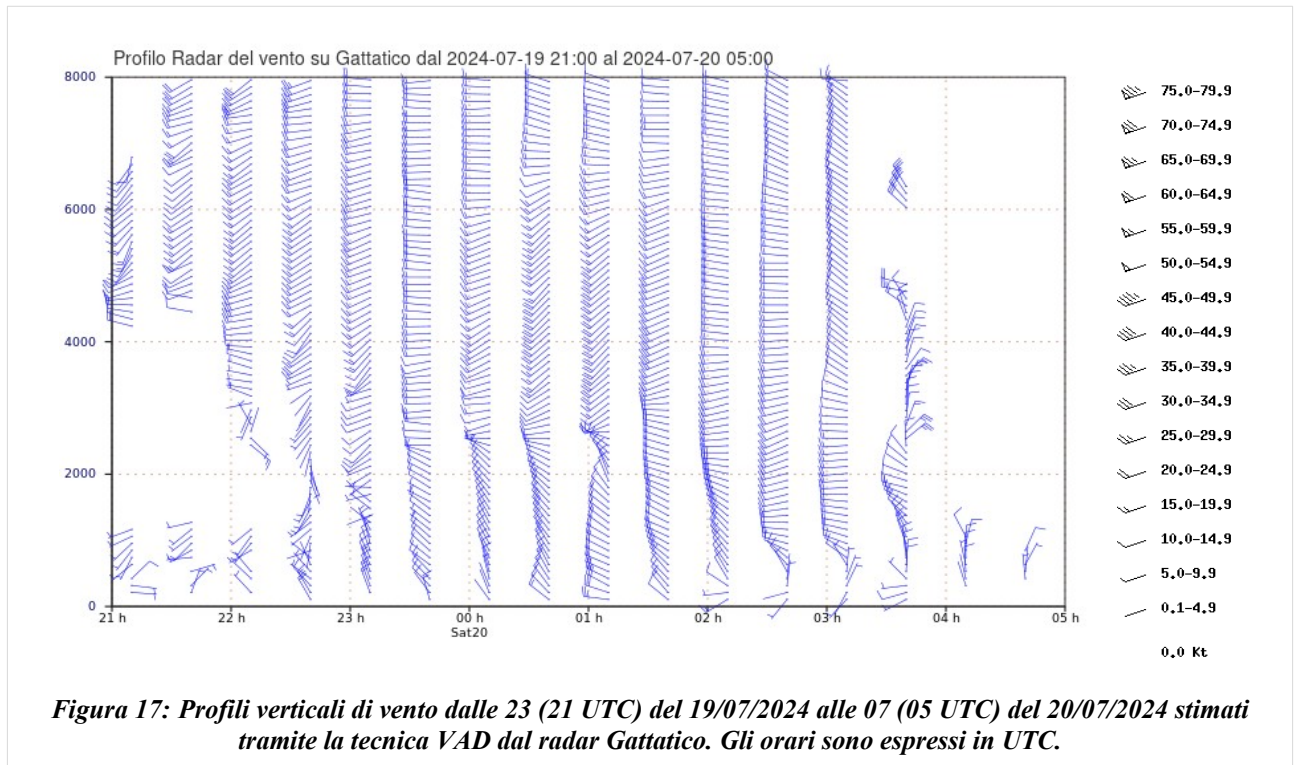
Tabella 3: Vento massimo sull'ora maggiore di 17.2 m/S - Dati validati.

| Data e ora | Modena urbana (73 mslm - MO) | S. Pietro Capofiume (11 mslm - BO) | Imola Mario Neri (68 mslm - BO) | Granarolo Faentino (15 mslm - RA) | Forlì urbana (51 mslm - FC) | Martorano (25 mslm - FC) | Mulazzano (190 mslm - RN) |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 2024-07-20 03:00 | 7,7 | 7,1 | 6,8 | 7,0 | 4,5 | 3,8 | 5,2 |
| 2024-07-20 04:00 | 19,7 | 8,4 | 9,1 | 9,8 | 10,4 | 8,7 | 7,3 |
| 2024-07-20 05:00 | 7,6 | 18,7 | 19,7 | 21,1 | 9,0 | 10,3 | 10,1 |
| 2024-07-20 06:00 | 4,5 | 5,3 | 16,2 | 22,0 | 18,5 | 21,6 | 19,9 |
| 2024-07-20 07:00 | 3,7 | 3,4 | 4,2 | 3,3 | 4,1 | 9,2 | 19,6 |
| 2024-07-20 08:00 | 5,5 | 2,0 | 2,7 | 3,2 | 4,0 | 4,6 | 6,7 |

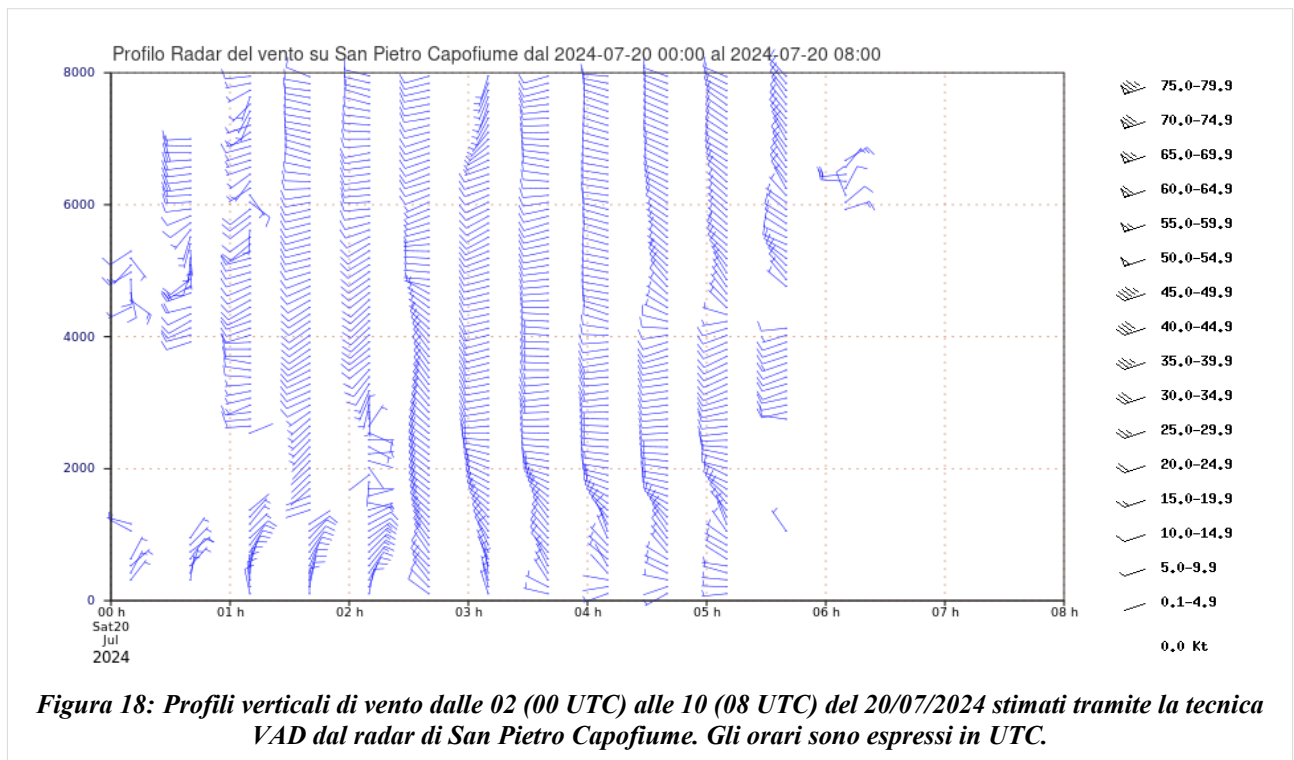
Il vento che ha caratterizzato l'evento è stato analizzato anche tramite i profili stimati, tramite tecnica VAD, da entrambi i radar.

Tali profili, rappresentativi dell'intensità del vento nell'intorno del radar, mostrano il passaggio dei sistemi precipitanti tra le 23 (21 UTC) del 19/07/2024 alle 07 (05 UTC) del 20/07/2024 per il radar di Gattatico (Figura 17) e dalle 02 (00 UTC) alle 10 (08 UTC) del 20/07/2024 per il radar di San Pietro Capofiume (Figura 18).

In generale i profili stimati e riportati nelle immagini seguenti non mostrano valori significativamente elevati tranne per il valore al suolo riportato dal radar di Gattatico alle 03:10 (01:10 UTC) che si attesta tra i 25 ed i 29.9 nodi (46.3 e 55.4 km/h).



I profili mostrano tra le 03 e le 04 una diversa circolazione con flussi diretti da nord-est dovuta all'evoluzione di una cella temporalesca al confine tra le province di Bologna e Ferrara (Figura 12).



3. Gli effetti sul territorio regionale

Le segnalazioni registrate dall'Agenzia per la Protezione Civile e la Sicurezza Territoriale riportano alberi caduti con interruzione della viabilità comunale nel Comune di Medesano (PR), caduta alberi

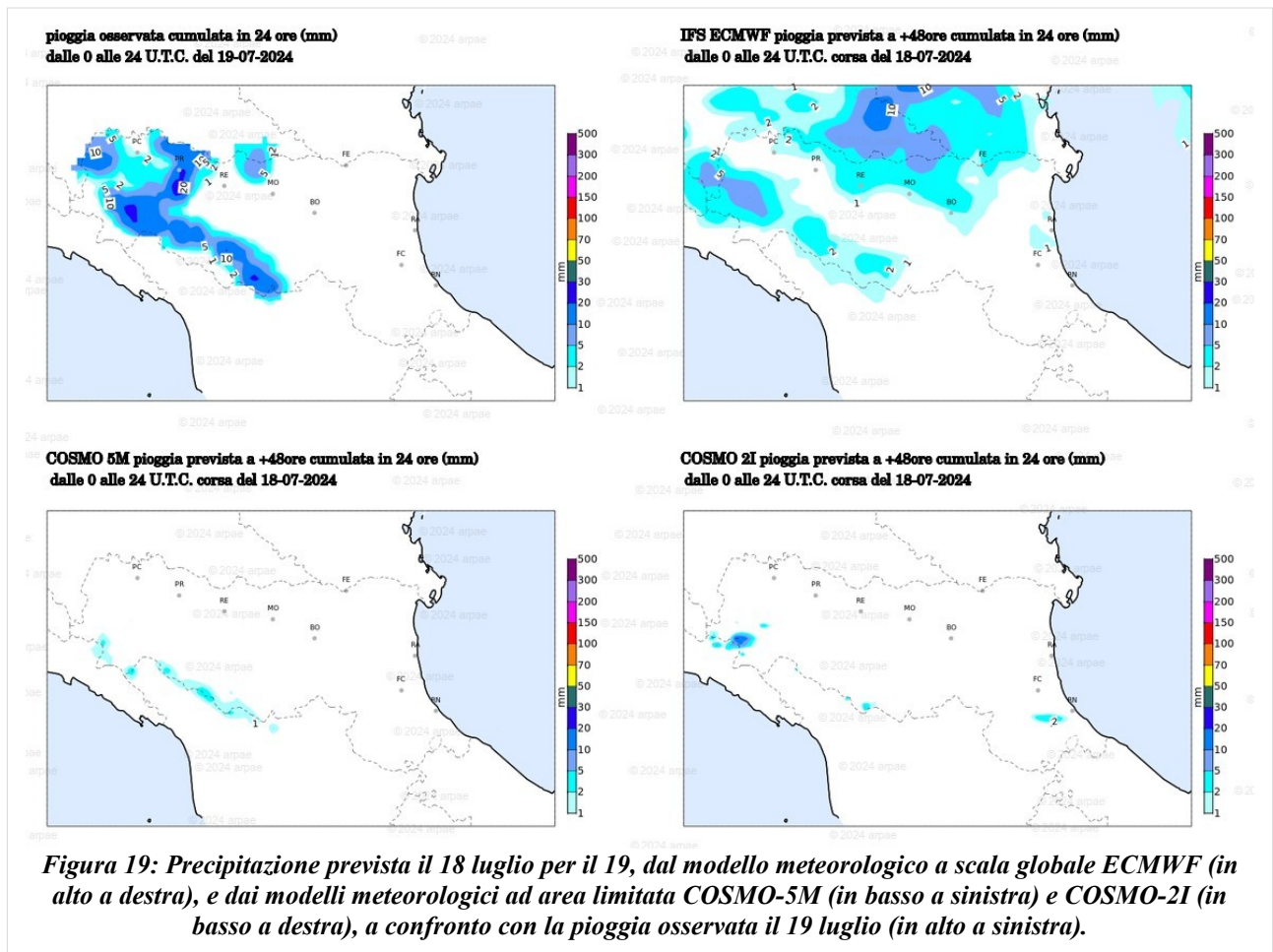
e rami nel comune di Cervia (RA) e allagamenti di due abitazioni con persone evacuate e interruzione parziale della viabilità nel comune di Bore (PR).

Come riporta la cronaca locale, le raffiche di vento hanno causato, in provincia di Modena, lo sradicamento di piante su molte scarpate di strade comunali con l'interruzione, in alcuni casi, al transito e in provincia di Ravenna, a Punta Marina, la caduta di diversi alberi anche su auto e piccoli capannoni.

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

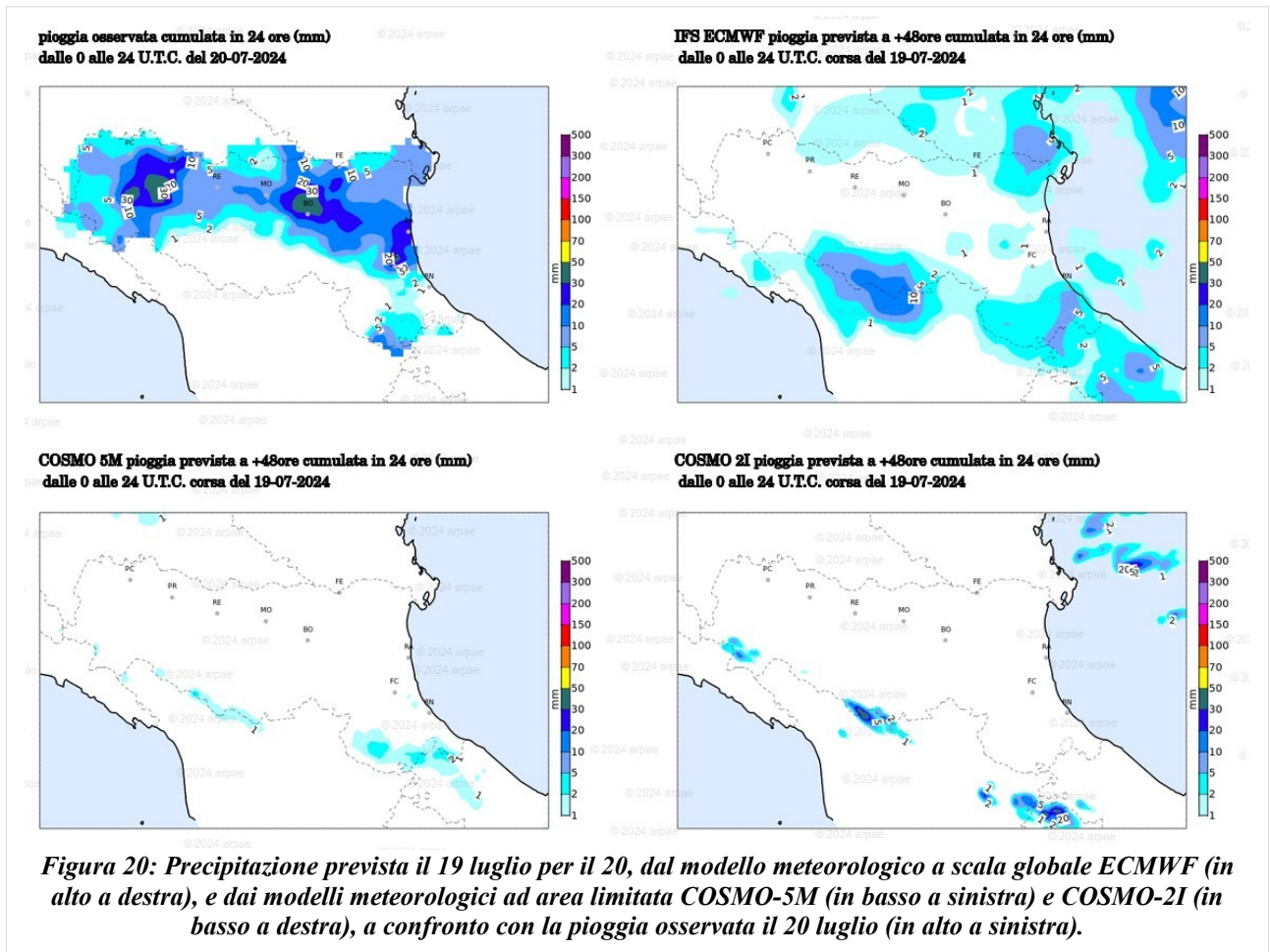
Prima degli eventi temporaleschi del 20 luglio, il Centro Funzionale Arpae-SIMC e la Protezione Civile della Regione Emilia-Romagna hanno emesso due Allerte per criticità per temporali e temperature estreme, consultabili e scaricabili dal portale ufficiale AllertameteoER all'indirizzo: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>.

La mattina di giovedì 18 luglio, alla luce della previsione di temperature massime attorno ai 37° sulla pianura centro-orientale e di condizioni favorevoli allo sviluppo di temporali, anche di forte intensità, con possibili effetti e danni associati nel corso del pomeriggio e della sera di venerdì 19 sul settore emiliano (Figura 19), è stata emessa una Allerta gialla (095/2024) per temperature estreme sulla pianura centro-orientale e per criticità per temporali sul settore centro-occidentale della Regione.



In continuità con l'Allerta in corso, la mattina del 19 luglio è stata emessa per sabato 20 una Allerta gialla (096/2024) per criticità per temporali, questa volta sul settore centro-orientale della regione, sulla base della previsione di temporali localmente intensi associati a probabili grandinate, frequenti

fulminazioni e raffiche di vento di moderata o forte intensità attesi sulla pianura del settore centro-orientale nelle prime ore di sabato, e sulle aree appenniniche centro-orientali, nel prosieguo della giornata di sabato (Figura 20).



ALLEGATO 1

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 | Velocità del vento medio in km/h |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 8 | Burrasca moderata | 17.2-20.7 | 62-74.5 |
| 9 | Burrasca forte | 20.8-24.4 | 74.9-87.9 |



Figura 21: *Localizzazione delle stazioni anemometriche che hanno registrato i valori massimi di raffica durante l'evento.*

ALLEGATO 2

Elenco delle fonti di stampa consultate:

<https://www.ilrestodelcarlino.it/meteo/maltempo-vento-danni-emilia-romagna-caldo-previsioni-fw6hbylh>

<https://www.ravennaedintorni.it/cronaca/2024/07/20/vento-pioggia-alberi-caduti-ravenna/>



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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

