

Rapporto dell'evento meteorologico del 16 luglio 2018



*A cura di
Unità Radarmeteorologia, Radarpluviometria,
Nowcasting e Reti non convenzionali
Area Centro Funzionale e Sala Operativa Previsioni*

BOLOGNA, 20/07/2018

RIASSUNTO

Il giorno 16 luglio forti temporali hanno colpito l'intera Regione, in particolare il Parmense, la pianura tra Modena, Bologna e Ferrara, e la Romagna, nel Ravennate e nel Riminese. I fenomeni sono stati accompagnati da forti raffiche di vento che hanno causato numerosi danni, in particolare nel Comune di Molinella (BO), dove è stata registrata una raffica di circa 113 km/h.

Le precipitazioni più intense si sono osservate nella Bassa Bolognese (dove hanno sfiorato i 50 mm in un'ora e i 28 mm sui 15 minuti) e nell'Argentano, nel Ravennate (48 mm in un'ora) e nel Riminese, con i 44 mm a Cattolica.

In copertina: l'albergo danneggiato a Molinella (da "Il Resto del Carlino") e la "shelf cloud", sulle colline di Misano Monte (da Emilia Romagna Meteo, foto di Cristian Camillini)

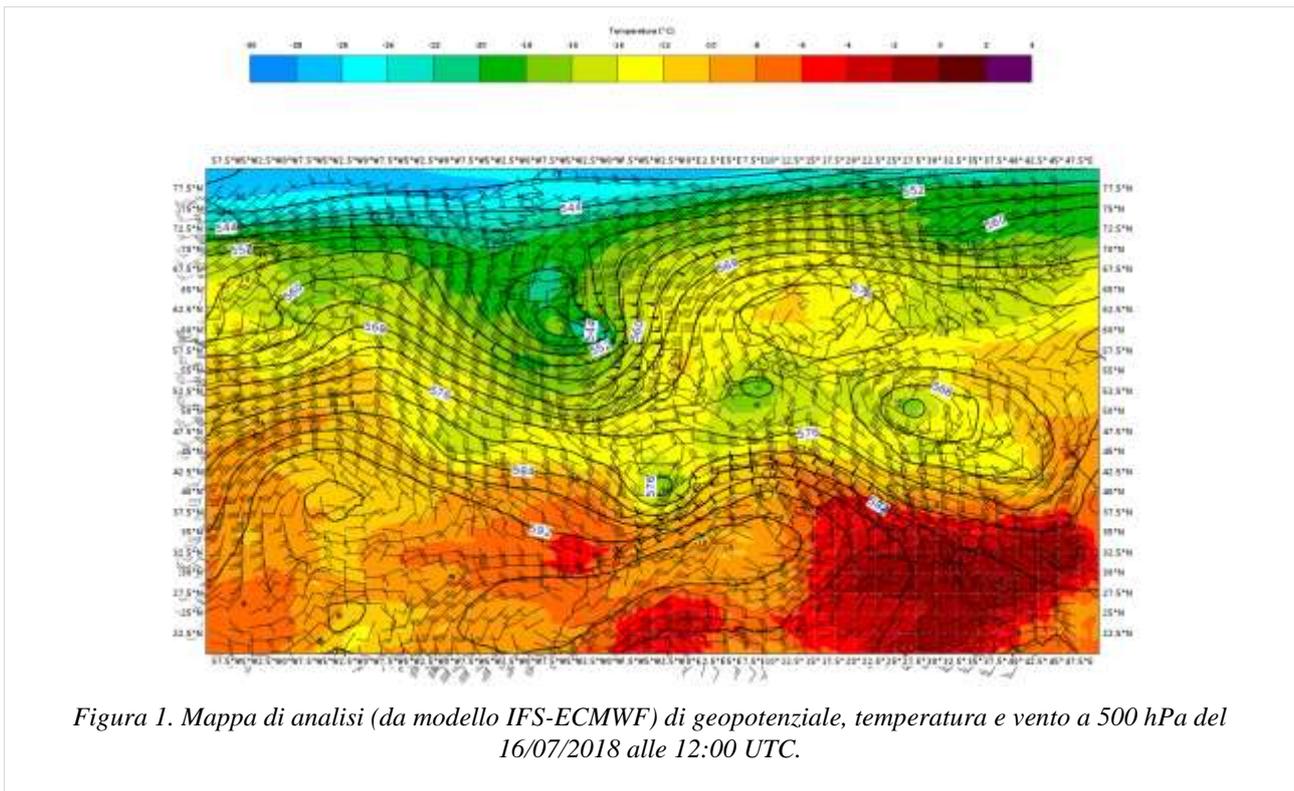
INDICE

1. Evoluzione generale e zone interessate	4
2. Analisi dell'evoluzione alla mesoscala sull'Emilia-Romagna	6
3. Cumulate di precipitazione	11
4. Analisi del vento ed effetti al suolo	14

1. Evoluzione generale e zone interessate

Lo scenario europeo è caratterizzato da una vasta area depressionaria, la cui componente artica scorre al di sopra del 45° parallelo N, modulata longitudinalmente da una saccatura estesa sino alla Gran Bretagna. Al di sotto del 50° parallelo N, si dislocano una serie di minimi relativi, rispettivamente, da ovest verso est, sulla penisola iberica, sull'Europa centrale e a nord del Mar Nero.

A latitudini ancora inferiori spicca, diagonalmente estesa sul Mediterraneo, un'alta pressione di origine africana ed il marcato contrasto tra questa e la circolazione depressionaria continentale, è l'origine della forzante dinamica nella quale si inquadrano i fenomeni di nostro interesse.



Da Figura 1 notiamo infatti come il gradiente barico in quota, estendentesi dal sud della Spagna al settore settentrionale della nostra penisola, sia particolarmente elevato. A causa di questo gradiente si instaura una forte ventilazione sud-occidentale caratterizzata da notevole avvezione calda e contenuti di vapor d'acqua particolarmente alti soprattutto sulla pianura padana; il progredire dell'onda depressionaria Iberica verso levante comporta una decisa avvezione fredda sull'Italia Settentrionale, a cui fa seguito un forte aumento dell'instabilità.

Nella Figura 2, si osserva il campo di energia potenziale disponibile per moti convettivi (Cape), calcolato alle ore 16.15 UTC del 16/07/2018, che si estende sulla pianura padana, e che raggiunge valori ragguardevoli (maggiore di 1500 J/kg) sulla pianura padana.

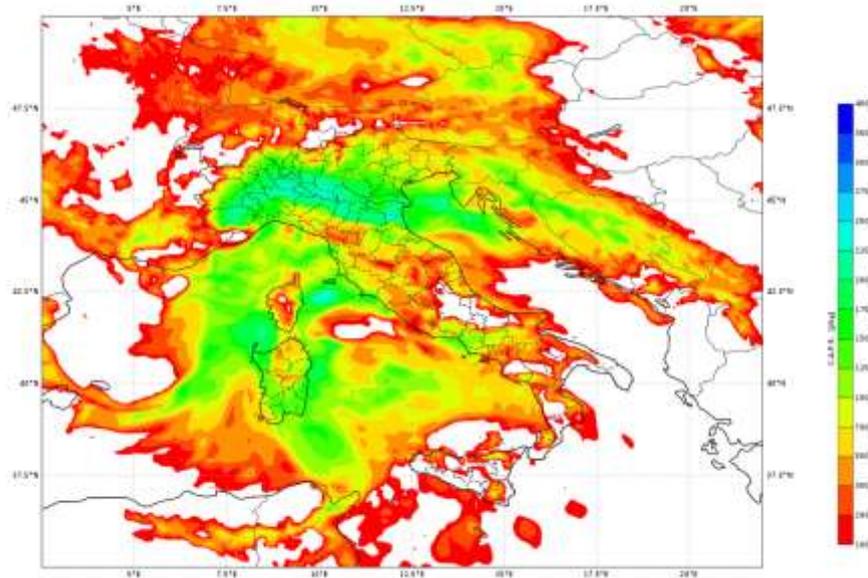


Figura 2. Mappa di CAPE (da modello IFS-ECMWF) del 16/07/2018 alle 16:15 UTC.

Nella Figura 3 è possibile osservare il profilo termico troposferico tracciato dal radiosondaggio di S. Pietro Capofiume (Bo) del 16/07/2018: si evidenzia il valore di BulkShear pari a 20.4 (m/s), indice della variazione del vento con la quota, in particolare nei primi 1500 m circa a partire dal suolo.

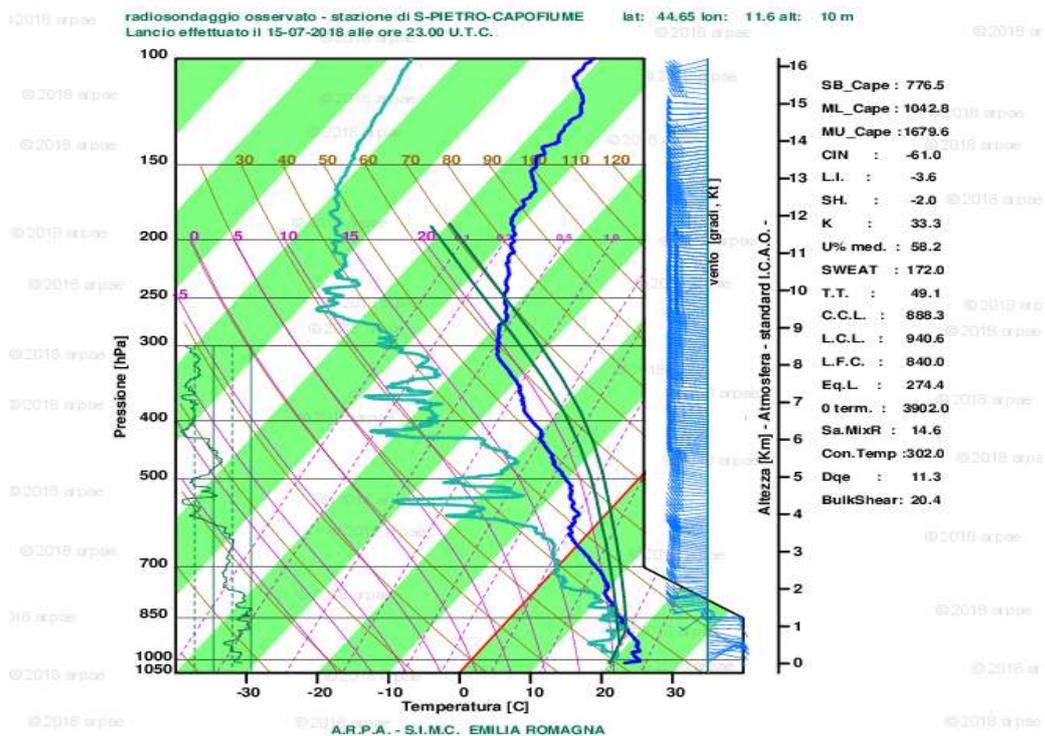


Figura 3. Radiosondaggio termodinamico di S. Pietro Capofiume (Bo) del 16/07/2018 ore 00 UTC

Due immagini tratte dal satellite geostazionario europeo evidenziano il sistema che ha colpito la Regione nel pomeriggio (Figura 4).

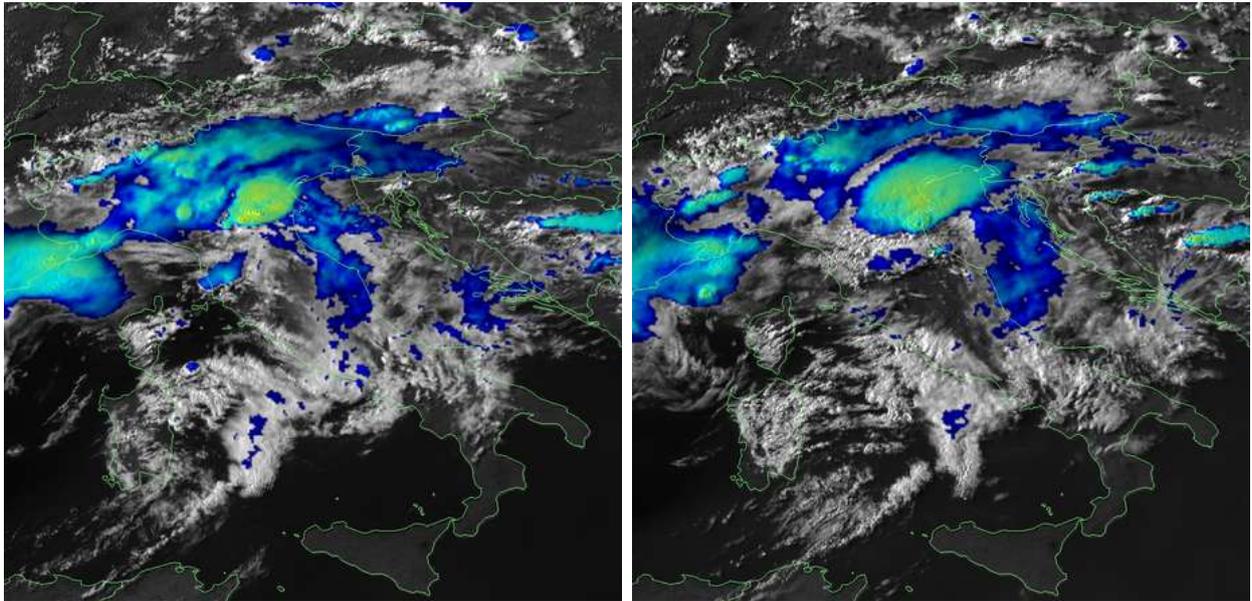


Figura 4. Mappe “Enhanced Infrared” da satellite geostazionario europeo Meteosat-11 del 16/07/2018 alle 14:45 UTC (a sinistra) e alle 16:00 UTC (a destra)

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

Nelle prime ore del giorno 16 luglio, un sistema temporalesco a Nord della Regione lambisce la parte settentrionale del Ferrarese.

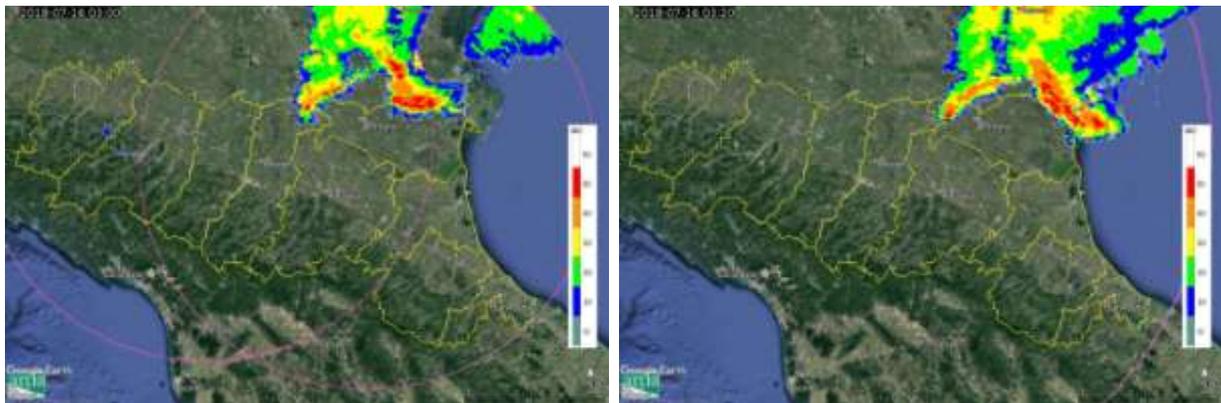


Figura 5. Mappe di riflettività del 16/07/2018 alle 03:00 UTC (a sinistra) e alle 03:20 UTC (a destra).

Nel primo pomeriggio, i fenomeni, da sud-ovest, portano precipitazione modeste in Appennino e temporali intensi in pianura occidentale ed in particolare sul Parmense.

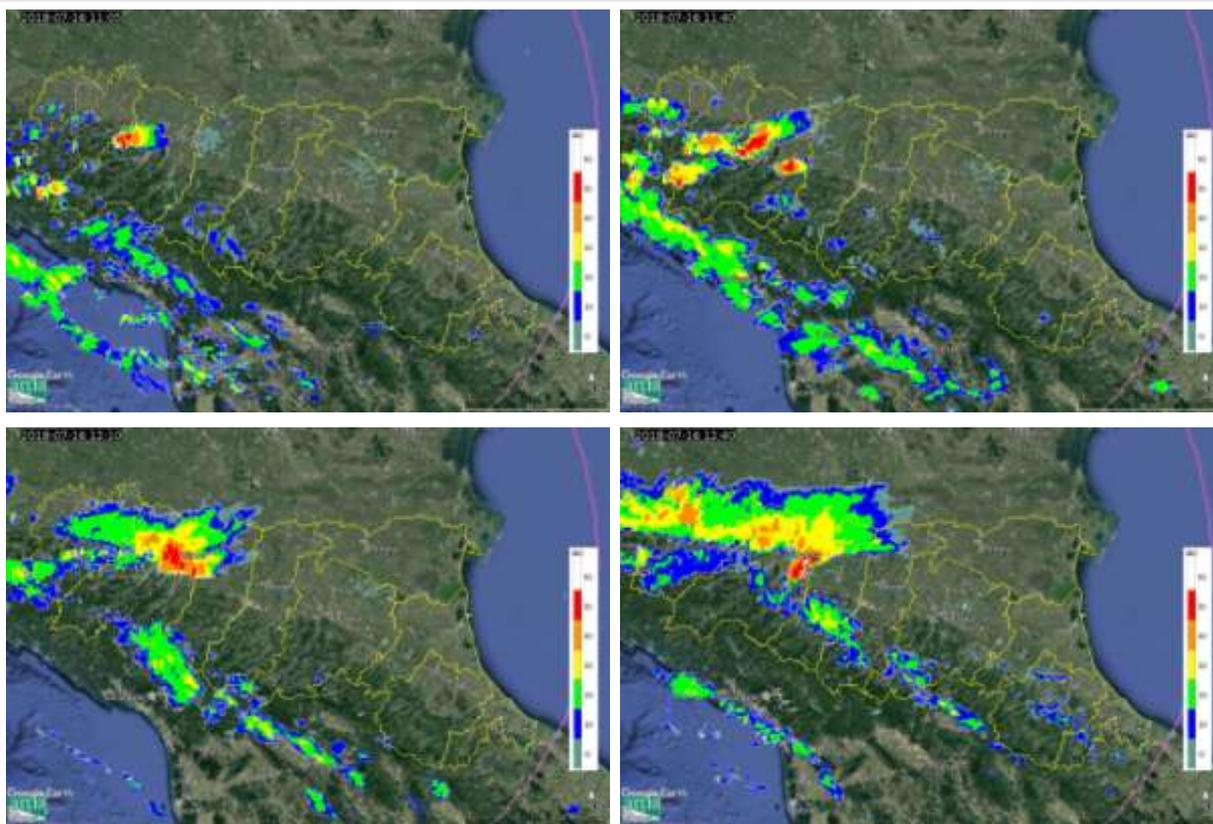


Figura 6. Mappe di riflettività del 16/07/2018 alle 11:05 UTC (in alto a sinistra), alle 11:40 UTC (in alto a destra), alle 12:10 UTC (in basso a sinistra) e alle 12:40 UTC (in basso a destra).

Nel prosieguo del pomeriggio i fenomeni interessano tutta la Regione con precipitazioni di moderata intensità, ma con una parte più intensa e convettiva che raggiunge dapprima il Modenese, per poi spostarsi verso il Bolognese.

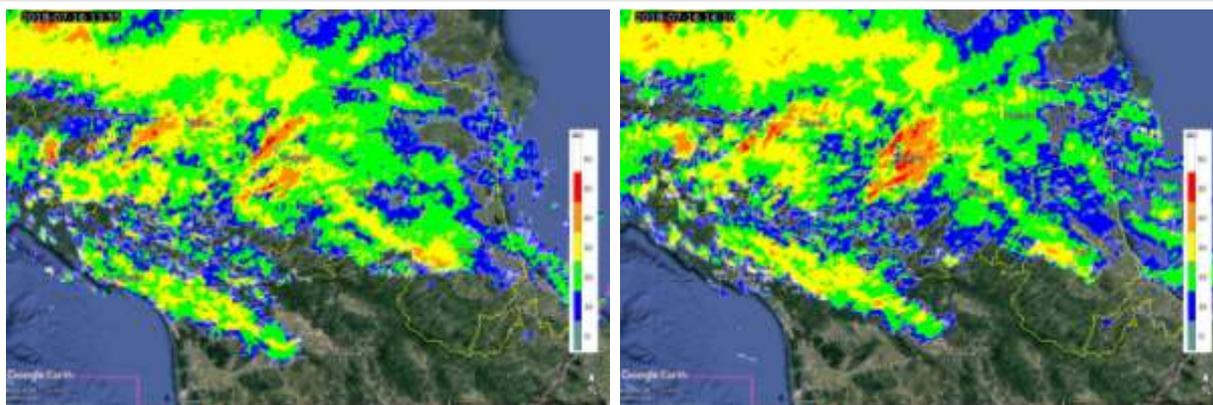


Figura 7. Mappe di riflettività del 16/07/2018 alle 13:55 UTC (a sinistra) e alle 14:10 UTC (a destra).

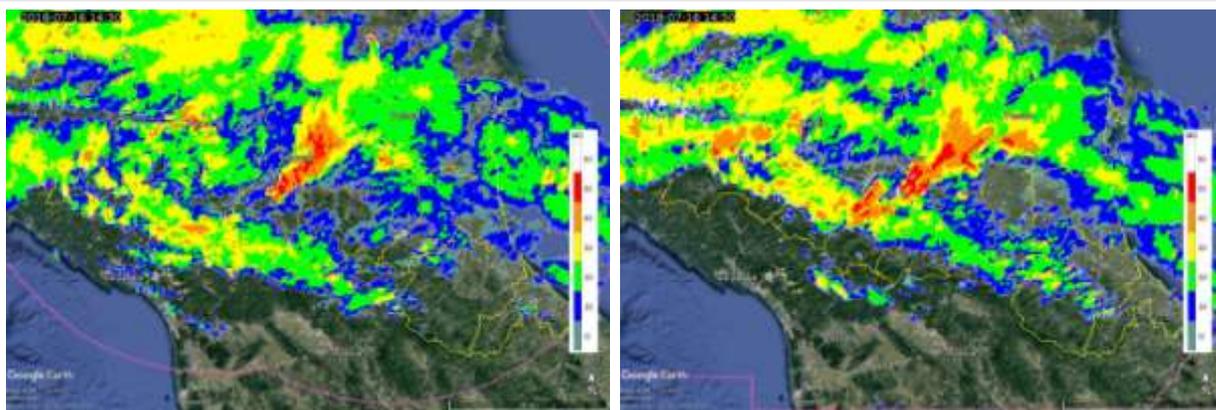


Figura 8. Mappe di riflettività del 16/07/2018 alle 13:55 UTC (in alto a sinistra), alle 14:10 UTC (in alto a destra), alle 14:30 UTC (in basso a sinistra) e alle 15:55 UTC (in basso a destra).

Una sezione verticale di una delle celle che compongono l'intenso sistema convettivo organizzato in movimento da Modena verso Bologna è indicata in Figura 9.

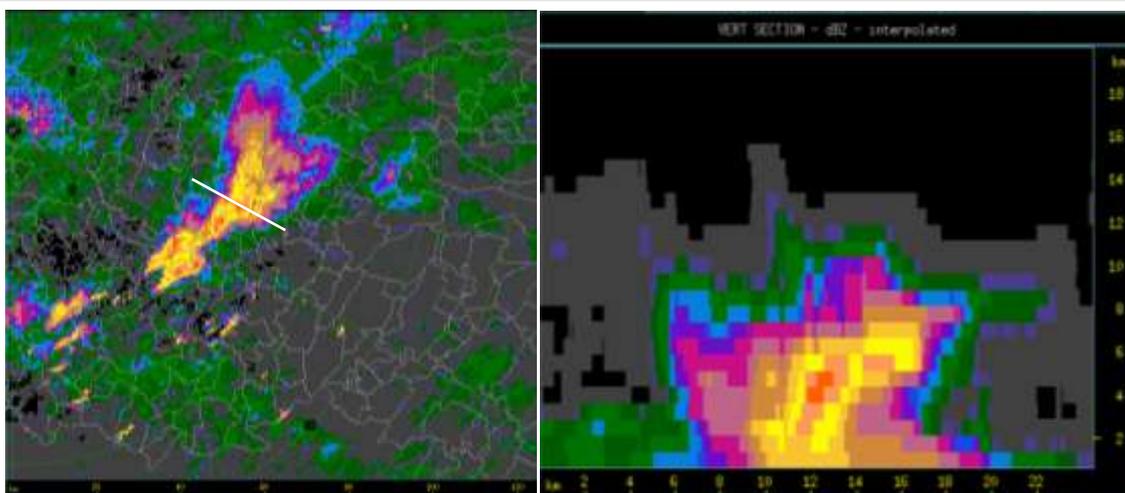


Figura 9. Mappa di riflettività e sezione verticale lungo la linea di color bianco (a sinistra) da radar di Gattatico del 16/07/2018 alle 14:40 UTC.

Dalle 16 UTC la parte più intensa dei sistemi interessa il Ferrarese e successivamente la parte orientale della Regione, con forti temporali che interessano sia la parte collinare che la costa. Si sviluppano inoltre celle temporalesche sul Riminese che dall'Appennino si dirigono verso la costa.

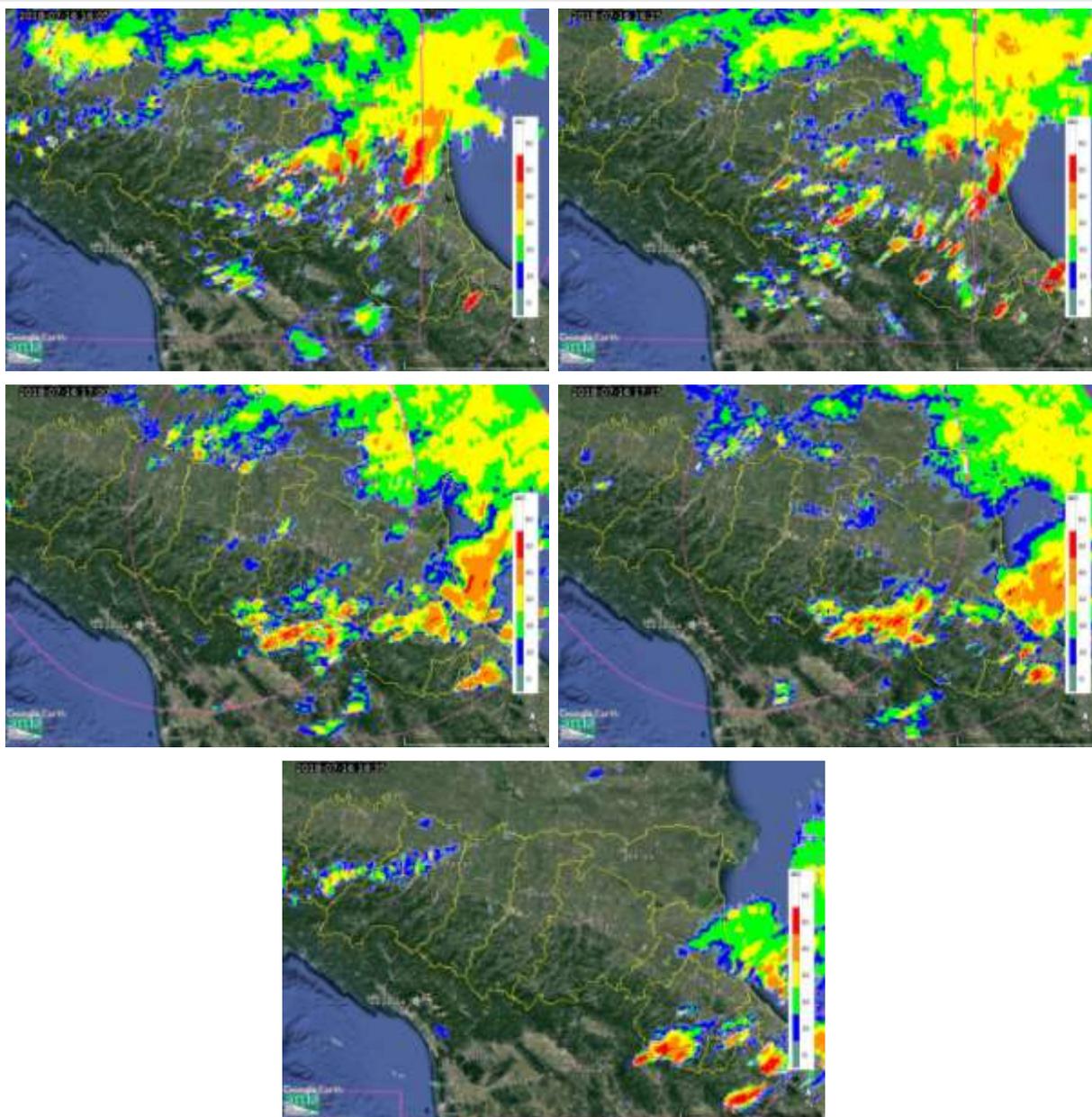


Figura 10. Mappe di riflettività del 16/07/2018 alle 16:05 UTC (in alto a sinistra), alle 16:25 UTC (in alto a destra), alle 17:00 UTC (in centro a sinistra), alle 17:15 UTC (in centro a destra) e alle 18:35 UTC (in basso).

Dalla tarda serata, una prima linea temporalesca con direttrice sud-ovest/nord-est interessa la parte collinare della Provincia di Bologna e Modena, successivamente una seconda linea, attraversa il Forlivese ed il Riminese.

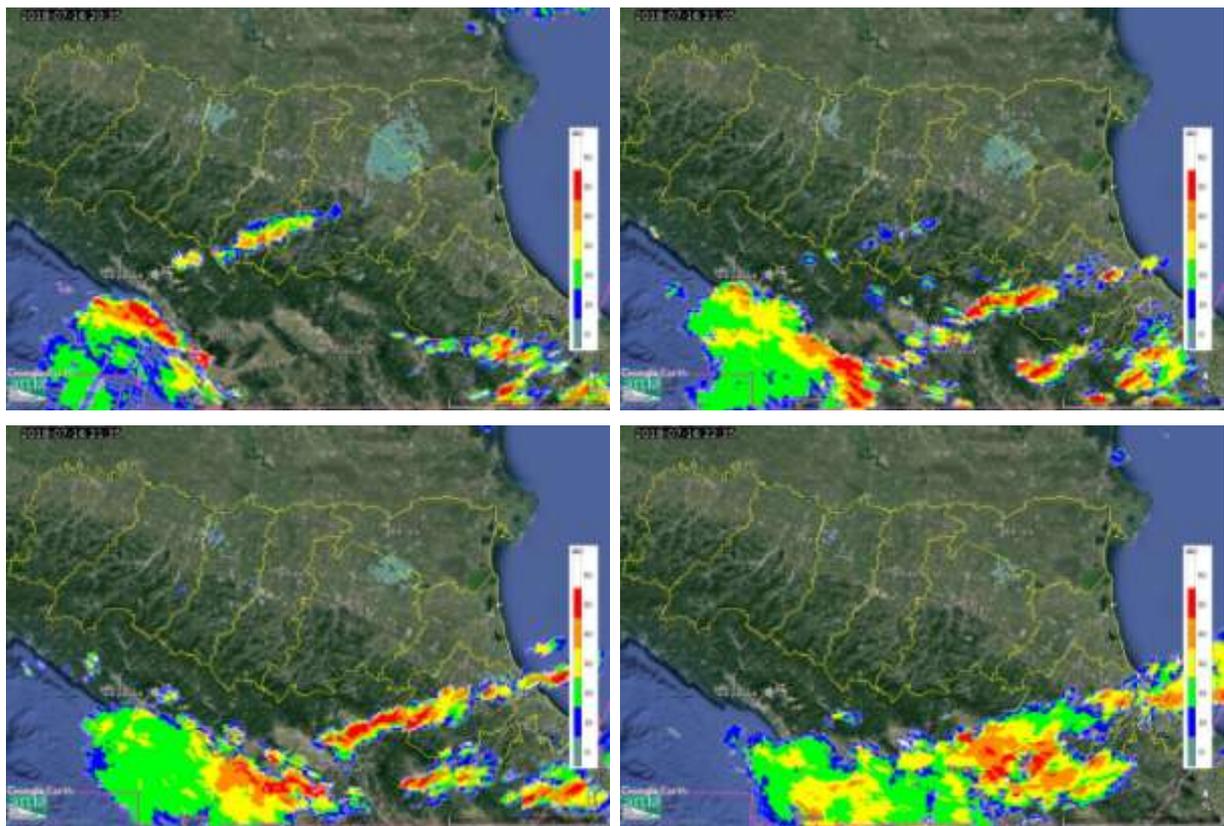


Figura 11. Mappe di riflettività del 16/07/2018 alle 20:35 UTC (in alto a sinistra), alle 21:05 UTC (in alto a destra), alle 21:35 UTC (in basso a sinistra) e alle 22:35 UTC (in basso a destra).

L'attività elettrica associata al passaggio dell'intenso sistema convettivo, prima nella Regione centrale e successivamente sulla costa, è mostrata in Figura 12.

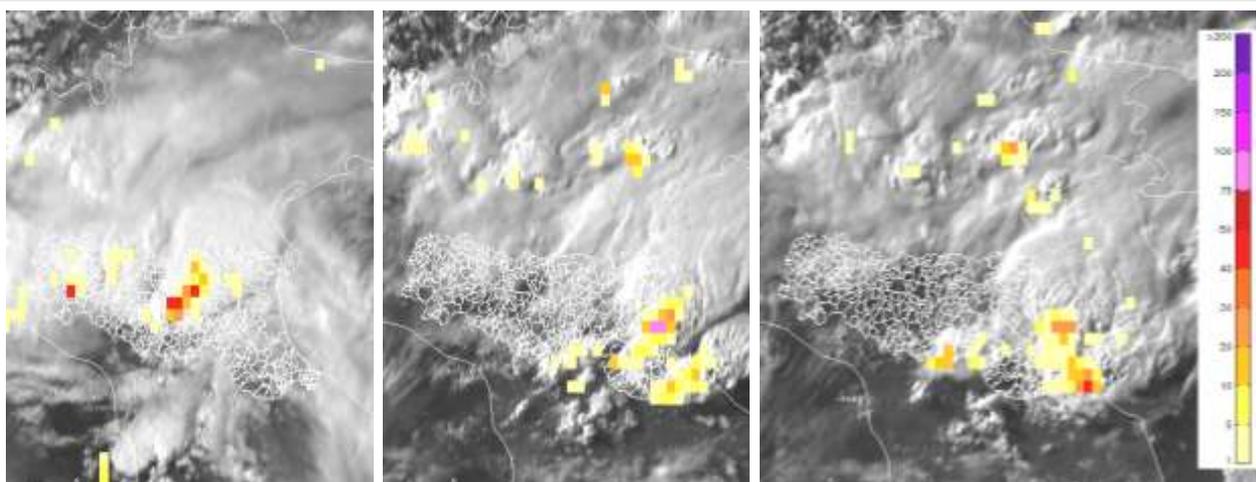


Figura 12. Mappe di fulminazione da rete LAMPINET sovrapposta al canale del visibile ad alta risoluzione HRV del satellite geostazionario Meteosat-11 del 16/07/2018 alle 14:45, 16:46 e 17:15 UTC .

3. Cumulate di precipitazione

Il giorno 16 luglio la Regione è stata colpita da forti temporali, accompagnati da intense raffiche di vento e, in alcuni casi, da grandinate. Per questo evento, già nella giornata di domenica 15, era stata emessa un'allerta regionale "codice giallo" per forte attività temporalesca sull'intera Regione (allerta n°069/2018).

Le precipitazioni più intense si sono registrate dal pomeriggio sulla pianura della Provincia di Bologna, in particolare si segnala la stazione di Fondo Martignone, Comune di Valsamoggia, che ha sfiorato i 50 mm dalle 15 alle 16 UTC (17-18 ora locale). Intense anche le precipitazioni nell'Argentino, nel Ravennate, con la stazione di Coccolia che ha sfiorato i 48 mm in un'ora e nel Riminese, con i 44 mm della stazione di Cattolica dalle 17 alle 18 UTC. In Tabella 1 si riportano le cumulate orarie da pluviometri al suolo e in Figura 13 e Figura 14 le cumulate orarie da radar.

Tabella 1

CUMULATE DI PRECIPITAZIONE ORARIA DEL 16/07/2018 > 30 mm DATI VALIDATI				
ORA (UTC)	PREC(mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
15:00	37,8	Cassa Dosolo	SALA BOLOGNESE	BO
15:00	37,4	Sostegno Reno	SALA BOLOGNESE	BO
15:00	36,6	Padulle Sala Bolognese	SALA BOLOGNESE	BO
16:00	30,8	San Martino in Casola	MONTE SAN PIETRO	BO
16:00	49,6	Fondo Martignone	VALSAMOGGIA	BO
16:00	31	Anzola	ANZOLA DELL'EMILIA	BO
16:00	40	Saletto	BENTIVOGLIO	BO
16:00	34,8	Travallino	BARICELLA	BO
16:00	30,4	Saiarino meteo	ARGENTA	FE
17:00	47,8	Coccolia	RAVENNA	RA
17:00	34,6	San Pietro in Vincoli	RAVENNA	RA
18:00	44,2	Cattolica	CATTOLICA	RN



Figura 13. Cumulata oraria, stimata dal composito radar, del 17/07/2018 alle 15:00 UTC. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno misurato i massimi di precipitazione nell'ora.

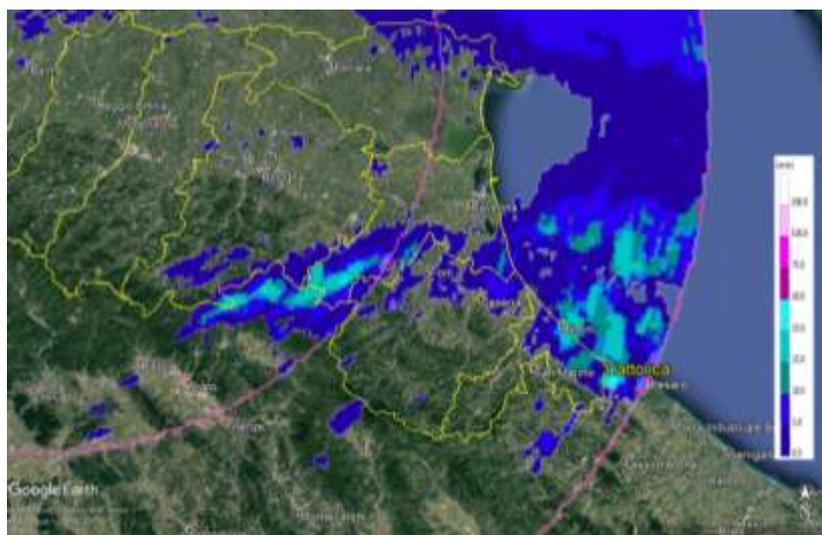
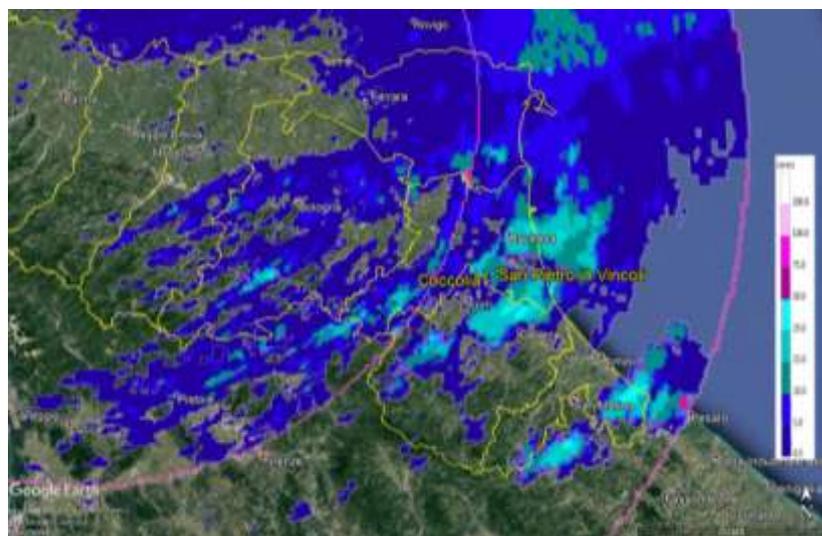
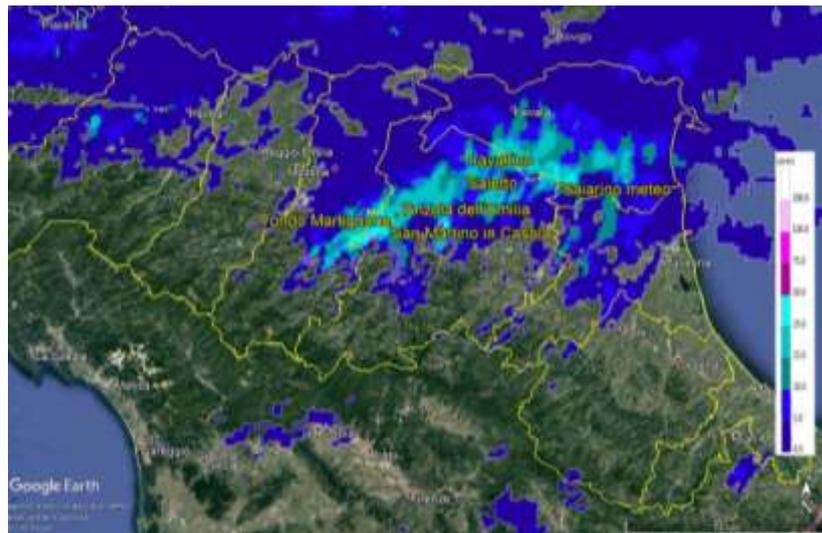


Figura 14. Cumulate orarie, stimate dal composito radar, del 17/07/2018 alle 16:00 UTC (in alto), alle 17:00 UTC (in centro) e alle 18 UTC (in basso). In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno misurato i massimi di precipitazione nell'ora.

In Tabella 2, le cumulate di precipitazione sui 15 minuti evidenziano l'intensità dei fenomeni che hanno colpito il Bolognese e anche il Ferrarese, Ravennate e Riminese. In particolare si sottolineano i 28,6 mm registrati a Padulle di Sala Bolognese e i 28,2 mm misurati dalla stazione di Fondo Martignone nel Comune di Valsamoggia (BO).

Tabella 2

CUMULATE DI PRECIPITAZIONE SUI 15 MINUTI DEL 16/07/2018 > 20 mm DATI VALIDATI				
ORA (UTC)	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
03:15	24	Berra	BERRA	FE
15:00	20,4	Sostegno Reno	SALA BOLOGNESE	BO
15:00	28,6	Padulle Sala Bolognese	SALA BOLOGNESE	BO
15:00	24,6	Cassa Dosolo	SALA BOLOGNESE	BO
15:15	27,4	Saletto	BENTIVOGLIO	BO
15:15	28,2	Fondo Martignone	VALSAMOGGIA	BO
16:45	26,6	San Pietro in Vincoli	RAVENNA	RA
16:45	21,1	Fosso Ghiaia	RAVENNA	RA
17:15	23,8	San Pietro Capofiume	MOLINELLA	BO
23:00	20,6	Vergiano	RIMINI	RN

Complessivamente, nella giornata del 16 luglio, le zone interessate dalle maggiori precipitazioni sono state il Bolognese ed il Riminese, oltre ad una stazione anche della provincia di Parma (vedi Tabella 3), anche se la cumulata giornaliera mal rappresenta il carattere temporalesco dei fenomeni, che sono stati localmente molto intensi e di breve durata.

Tabella 3

CUMULATE DI PRECIPITAZIONE DEL 16/07/2018 > 50 mm DATI VALIDATI			
PREC(mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
60,00	Fondo Martignone	VALSAMOGGIA	BO
50,80	Padulle Sala Bolognese	SALA BOLOGNESE	BO
51,20	San Pancrazio	PARMA	PR
54,60	Vergiano	RIMINI	RN
56,60	Rimini Ausa	RIMINI	RN
60,00	Cattolica	CATTOLICA	RN

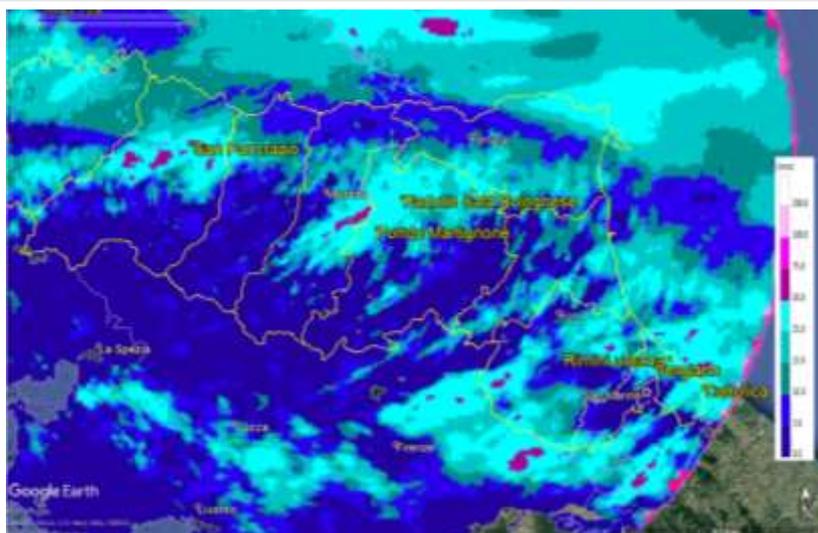


Figura 15. Cumulata giornaliera stimata dal composito radar del 16/07/2018. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno misurato i massimi di precipitazione nel giorno.

4. Analisi del vento ed effetti al suolo

L'evento è stato caratterizzato da forti raffiche di vento, in particolare sul Comune di Molinella, dove oltre agli effetti di downburst dovuti al forte temporale, si è verificata anche una rotazione del vento, la cui analisi da radar sarà presentata a seguire.

Le Tabelle 5, 6 e 7 riportano la velocità massima oraria scalare, in m/s, misurata dalle stazioni anemometriche. 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) e "fortunale" (rosso mattone), come da descrizione in Tabella 4.

Tabella 4

Valore scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità del vento medio in m/s
7	Vento forte	13.9-17.1
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

Nelle prime ore della mattina, le prime raffiche di vento si registrano sul Ferrarese (Tabella5).

Tabella 5

Massimo valore di raffica del vento a 10 m dal suolo nell'ora precedente (m/s)		
Ora (UTC)	Malborghetto di Boara	Ferrara urbana
03:00	13,9	14,1

Dal pomeriggio le raffiche di vento si osservano nel Bolognese e a Modena (Tabella 6) e successivamente in Romagna (Tabella 7). Di particolare rilevanza la raffica di 31,4 m/s (circa 113 km/h) registrata a San Pietro Capofiume, nel Comune di Molinella.

Tabella 6

Massimo valore di raffica del vento a 10 m dal suolo nell'ora precedente (m/s)						
Ora (UTC)	San Pietro Capofiume	Sasso Marconi Arpa	Ca' Bortolani	Modena Urbana	Bologna Urbana	Bologna Torre Asinelli
15:00	6,3	20,5	5,2	18,3	16,3	20,2
16:00	31,4	19,4	14,1	9,1	7,2	12

Il forte vento a San Pietro Capofiume è confermato anche dal vento stimato da radar mediante la tecnica VAD, che individua valori fino a 60 nodi (30,8 m/s), vicino al suolo, attorno alle 15:10 UTC (indicati dal cerchio rosso).

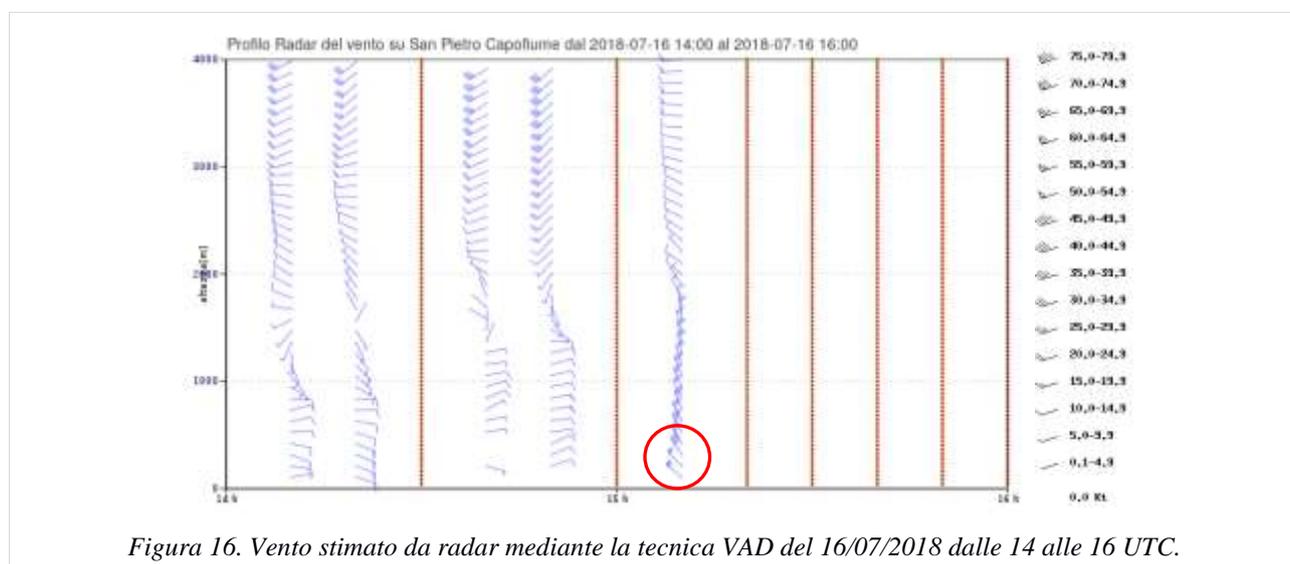


Tabella 7

Massimo valore di raffica del vento a 10 m dal suolo nell'ora precedente (m/s)					
Ora (UTC)	Forlì urbana	Cesena urbana	Rimini urbana	Granarolo Faentino	Mulazzano
16:00	4,9	6,8	7,1	14,6	5,5
17:00	15,9	13,1	6,6	11,1	8,8
18:00	7,6	10,3	17,9	6,4	17,8
19:00	5,5	16,2	5,8	4,8	6,8

I maggiori danni del vento si sono verificati nel Bolognese nel Comune di Molinella, dove un albergo (al confine tra Tragheto, frazione di Argenta, e Molinella) ha avuto il tetto parzialmente scoperchiato, e dove diversi alberi e rami sono stati abbattuti, con conseguente interruzione della circolazione stradale.



Figura 17. L'albergo gravemente danneggiato a Molinella (da "Il Resto del Carlino").

A San Pietro Capofiume, nel Comune di Molinella, località in cui si trova uno dei due radar meteorologici regionali, sono state danneggiate alcune grondaie, rovesciati container, un grosso albero si è adagiato sui cavi telefonici, svariati alberi del giardino fenologico sono stati abbattuti e anche il radar meteorologico ha subito un'interruzione della trasmissione dati per un'avaria temporanea.



Figura 18. Danni del vento a San Pietro Capofiume Foto Pier Paolo Alberoni.

Il vento radiale misurato da radar delle 14:45 UTC, mostra una zona di forte convergenza posizionata nella pianura a Nord di Bologna (circoletto bianco, in Figura 19). Dopo 15 minuti, il sistema trasla verso nord-est, la mappa di riflettività evidenzia la struttura di un temporale di tipo supercella e il vento, nell'approssimarsi all'area del Comune di Molinella, assume una configurazione di rotazione, all'interno di un sistema di dimensione maggiore con caratteristiche di mesociclone (Figura 20). Tale struttura è compatibile con una fenomenologia di tromba d'aria. Le elevate intensità del vento, sia stimato dal radar lungo la verticale (VAD, in Figura 16) sia della raffica misurato al suolo della stazione di San Pietro Capofiume, nel Comune di Molinella, giustificano i danni riportati nella zona.

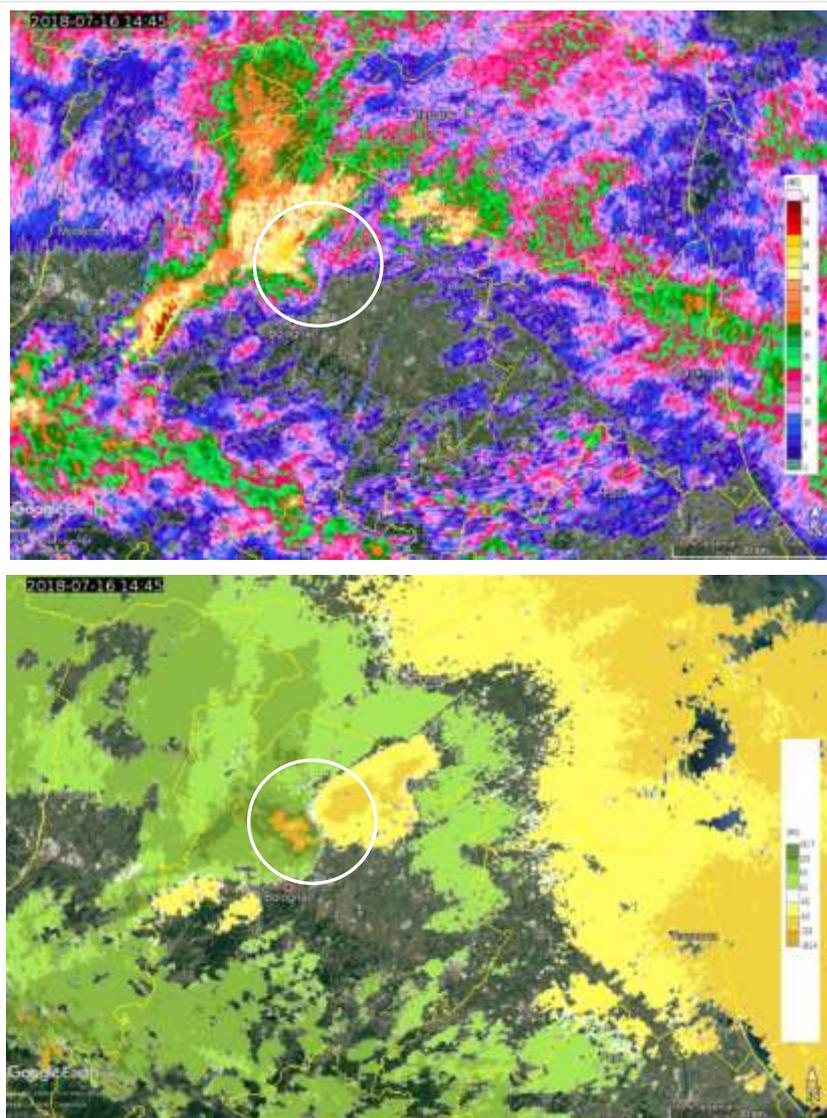


Figura 19. Riflettività (in alto) e vento radiale misurato da radar di San Pietro Capofiume (in basso) del 16/07/2018 alle 14:45 UTC all'elevazione di 1.4°.

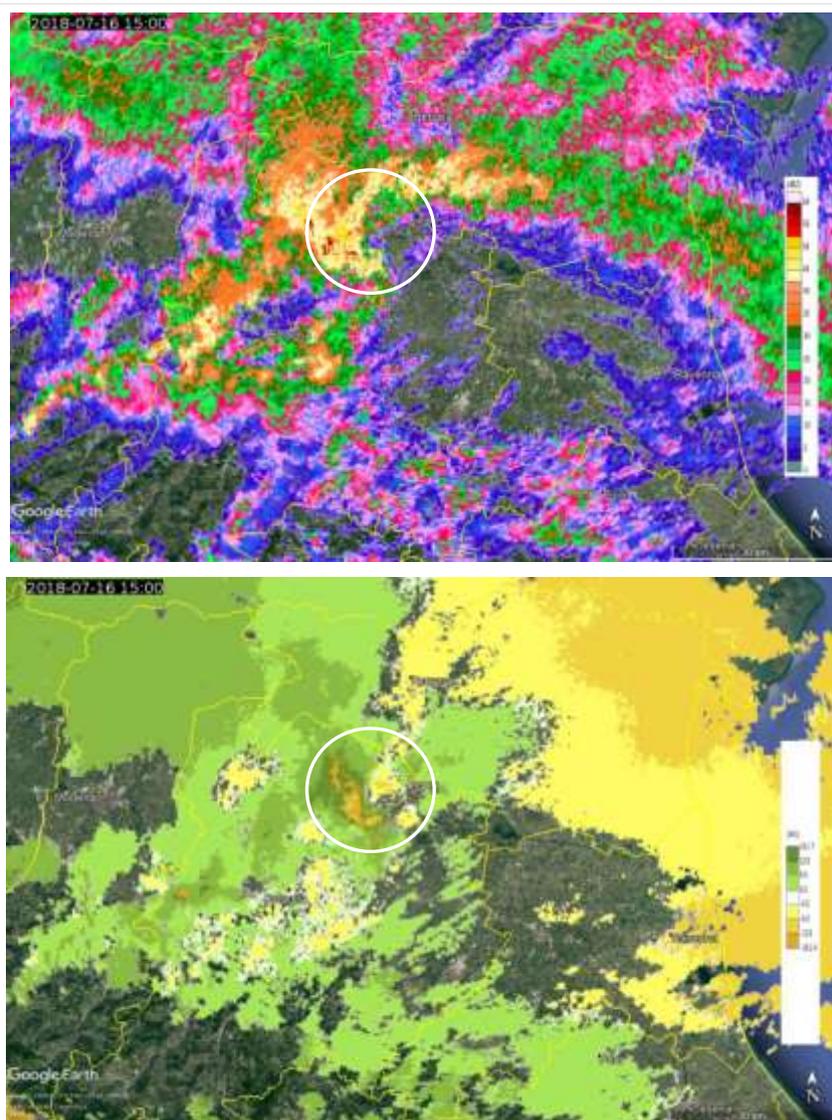


Figura 20. Riflettività (in alto) e vento radiale misurato da radar di San Pietro Capofiume (in basso) del 16/07/2018 alle 15:00 UTC all'elevazione di 1.4°.

Ritornando alla descrizione dei danni nel Bolognese, la rassegna riporta di un platano caduto sulla provinciale Fiume Vecchio in direzione della frazione Marmorta e numerose anche le interruzioni di energia elettrica e i danni alle linee telefoniche. Alberi caduti anche a Minerbio e Baricella. Si è verificato inoltre un allagamento al cimitero della frazione Sant'Alberto di San Pietro in Casale, a Bentivoglio sono caduti due alberi poco prima della Trasversale di Pianura e un tronco ha bloccato via Costituzione a Castel Maggiore. Problemi, inoltre, in via Bassa a San Giorgio e allagamenti anche nella zona artigianale della frazione Stiatico e sulla Circonvallazione di Castello d'Argile. Nel complesso sono state almeno una trentina le chiamate ai Vigili del fuoco per allagamenti agli scantinati e danni e disagi provocati dalla caduta di rami e alberi lungo le strade della Bassa, tra Minerbio, Bentivoglio, Molinella, Baricella, Malalbergo e Castel Maggiore. Anche la zona collinare ha registrato dei danni, seppure in misura minore: colpita anche la zona della Valsamoggia dove, lungo la Nuova Bazzanese, all'altezza di Bazzano, alcuni svincoli e due sottopassi si sono allagati.



Figura 21. Alberi caduti fra Marmorta e Molinella, a sinistra, e a Baricella, a destra (da "Il Resto del carlino").

Danni e disagi anche a Bologna città per alcuni rami caduti, sopralluoghi per muri, tetti da mettere in sicurezza e in un asilo è stato necessario l'intervento dei vigili del fuoco per un allagamento. Inoltre nel periodo di massima intensità dei fenomeni, all'Aeroporto Marconi sono stati dirottati 7 voli verso altri scali e altri 5 voli sono stati cancellati.



Figura 22. La "shelf cloud" in rapido movimento su Bologna. Foto Miria Celano

Forti temporali anche nel Ferrarese, in particolare tra Ferrara e Tresigallo, dove i vigili del fuoco sono intervenuti per rami spezzati e caduti sulla strada. Interventi analoghi anche nell'Argentino, tra Santa Maria Codifiume e il confine col Bolognese. Colpita in particolare la frazione di Traghetto. Quattro grossi alberi sono caduti sulla strada, uno dei quali ha colpito i cavi dell' Enel abbattendoli e causando così il black out in tutta la frazione; scoperchiata, inoltre, una casa. Diversi gli allagamenti in case e scantinati, mentre le strade si sono trasformate in torrenti per diversi minuti. Anche Ferrara è stata colpita, in particolare tra Viconovo e Fossalta, dove si è verificata la caduta di un grosso ramo.

Sul lato centro-occidentale della Regione, la rassegna stampa riporta forti temporali anche sul Parmense, dove la Polizia Municipale segnalava, via Twitter, la chiusura di una strada per la caduta di un albero e allagamenti in alcuni sottopassi.



Figura 23. Problemi causati dal maltempo nel Parmense (da “La Gazzetta di Parma”).

Intensi temporali anche nel Modenese, nel corso del pomeriggio, su Castelfranco e Spilamberto, con oltre quaranta interventi dei Vigili del Fuoco a causa di allagamenti in cantine, garage, strade e sottopassi. A Castelfranco divelti anche i pali delle linee telefoniche e diversi alberi. Precipitazioni miste a grandine e forte vento hanno causato ingenti danni alle colture di cereali, frutta e verdura in particolare a Mirandola, San Possidonio, Cavezzo. Proprio a Cavezzo, inoltre, una persona è rimasta ferita per la caduta di un albero sulla propria auto.



Figura 24. Interventi dei Vigili del Fuoco nel Modenese (da “Il Resto del Carlino”).

Infine in Romagna, precipitazioni intense e grandinate hanno colpito anche la provincia di Rimini, con svariati interventi da parte dei Vigili del Fuoco per allagamenti e alberi pericolanti o sradicati dal vento. Alcuni sottopassaggi da Cattolica a Bellaria si sono allagati. A Riccione oltre a rami caduti e alberi pericolanti, si sono allagati alcuni sottopassi con auto rimaste bloccate. Sottopassi allagati anche a Rimini e a Cattolica dove, inoltre, alcune strade si sono trasformate in torrenti. Le intense piogge, inoltre, hanno causato un parziale allagamento del Tribunale di Rimini.



Figura 25. Il nubifragio su Rimini (da "Rimini Today", in alto) e della nube a mensola, "shelf cloud", sulle colline di Misano Monte (da Emilia Romagna Meteo, foto di Cristian Camillini)



Servizio Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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