

Rapporto dell'evento meteorologico dell'11 luglio 2020



A cura di:
Virginia Poli, Chiara Cardinali, Unità Radarmeteorologia e Centro di Competenza
Stefano Costa, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

BOLOGNA, 17/07/2020

RIASSUNTO

Nella giornata dell'11 luglio condizioni di forte instabilità, dovute all'interazione tra correnti fredde e secche in quota e la massa d'aria sottostante calda e umida preesistente, determinano l'innesco di temporali intensi su tutta la Regione con fenomeni organizzati e a carattere grandinigeno. I maggiori danni, dovuti al forte vento, sono riportati nel settore centrale della Regione.

In copertina: passaggio della linea temporalesca in provincia di Ravenna (fonte: Resto del Carlino Ravenna, foto: Scardovi).

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 sul territorio regionale.....	11
2.4. Analisi del vento sul territorio regionale.....	13
3. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale.....	16

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

La situazione meteorologica sull'Europa vede la presenza di un'estesa saccatura con minimo sulla Groenlandia, il cui asse si estende dalla Norvegia fino alla catena alpina. Dall'immagine del prodotto Airmass da satellite Meteosat, che assume una colorazione bluastro, tipica della massa d'aria fredda, oppure rossastra, tipica della massa d'aria fredda e secca, si può individuare la massa di aria di origine polare che dal Mare del Nord arriva ad interessare l'arco alpino (Figura 1).

Rispetto a tale saccatura è possibile individuare a ovest un'area di alta pressione con massimo sulle Isole Britanniche; a est un'area di alta pressione posizionata sulla pianura russa.

Il bacino del Mediterraneo è a sua volta interessato da un campo di pressione alto ed uniforme; l'immagine Airmass, con la colorazione verde e rossastra che assume in tale zona evidenzia la presenza di una massa d'aria calda e umida di tipo subtropicale.

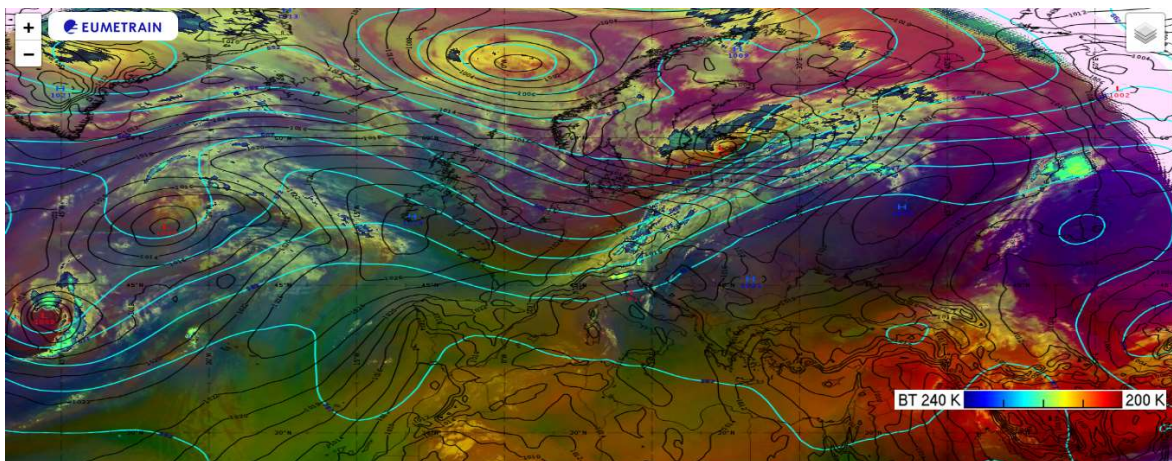


Figura 1: Configurazione sinottica del 11/07/2020 ore 06 UTC. Al prodotto Airmass, da satellite MSG, è stata sovrapposta la scala di temperatura Enhanced IR (legenda in basso a destra, con temperatura di brillantezza in Kelvin). I campi meteorologici rappresentati sono il geopotenziale 500 hPa (linea azzurra) e la pressione al livello del mare (linea nera) da analisi del modello IFS.

Per evidenziare le diverse caratteristiche delle masse d'aria e, in particolar modo, il rispettivo contenuto di vapore acqueo, possiamo utilizzare la mappa di contenuto totale di vapore acqueo lungo la colonna atmosferica prodotta da ECMWF (Figura 2), dalla quale si possono notare gli alti valori presenti sul bacino del Mediterraneo ed in particolare sull'Italia del Nord.

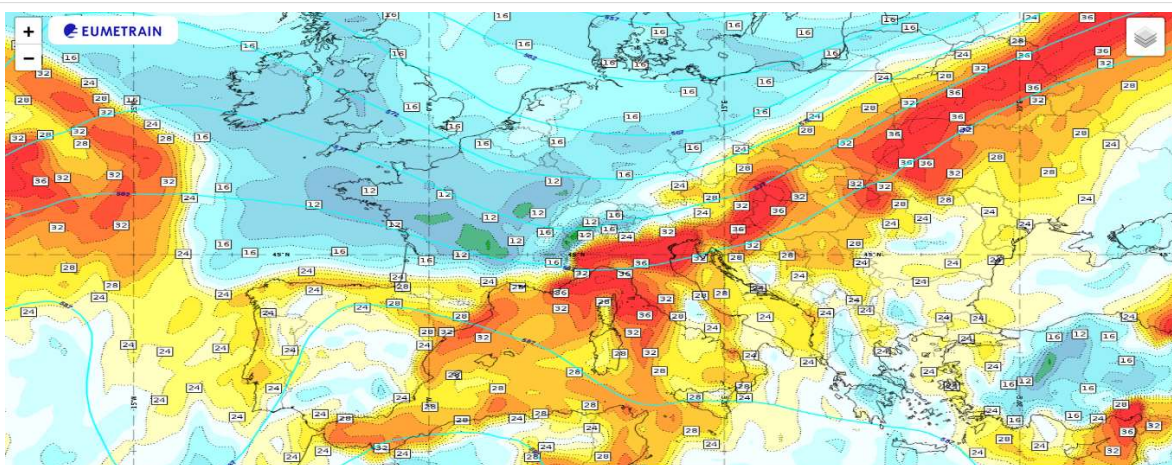


Figura 2: Mappa di contenuto totale di vapore acqueo (mm) dell'11/07/2020 alle 12:00 UTC.

Lo scenario sinottico vede quindi il centro-sud Italia sotto condizioni di tempo stabile, mentre il nord è sotto l'influenza della linea frontale che interessa l'arco alpino e che determina una flessione

del geopotenziale. Si assisterà quindi ad un ingresso di aria più fredda in quota, in particolar modo sul settore alpino e prealpino, associato ad una intensificazione della circolazione nei bassi strati da nord-est sulla zona nord adriatica.

Il sondaggio termodinamico delle 12 UTC tratteggia un profilo ambientale di temperatura, umidità e vento in Val Padana che è tipico delle condizioni favorevoli alla formazione di eventi convettivi intensi.

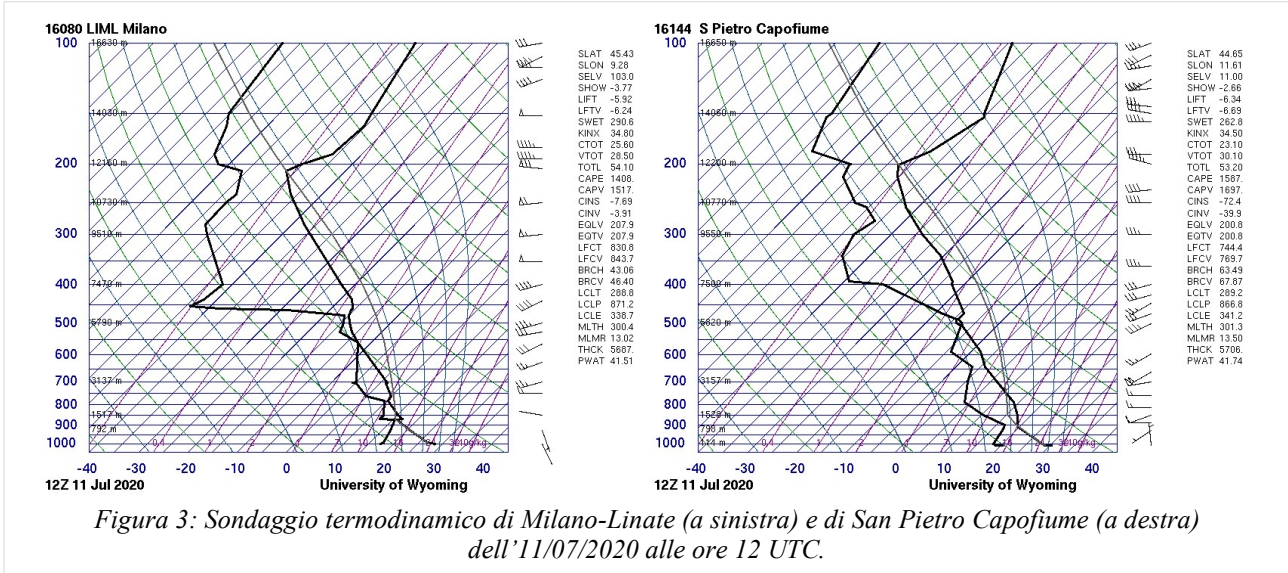


Figura 3: Sondaggio termodinamico di Milano-Linate (a sinistra) e di San Pietro Capofiume (a destra) dell'11/07/2020 alle ore 12 UTC.

I sondaggi, oltre a presentare valori di CAPE dell'ordine di 1500 J/Kg, evidenziano la stratificazione presente, con aria umida fino alla media troposfera e aria più secca al di sopra: questa configurazione, oltre a denotare forte instabilità, predispone ad eventi grandinigeni. Il vento mostra un progressivo aumento di intensità con la quota, mentre non è presente una rotazione con la direzione pronunciata nei bassi strati. In particolare, un valore dell'intensità del vento nel sondaggio di San Pietro Capofiume, pari a circa 50 nodi a 700 hPa (circa 3 km di altezza slm), comincia ad essere un indicatore per raffiche che possono assumere valori elevati in prossimità del suolo.

Alle 12 UTC (Figura 4) si sviluppa sulle Prealpi il sistema convettivo principale. Da notare come il campo di geopotenziale a 500 hPa, leggermente diffluyente, sia un altro elemento a scala sinottica che favorisce l'innesco della convezione. Il gradiente nel campo di PV 1,5 (Vorticità Potenziale) aiuta a tracciare il confine tra le due masse d'aria, a nord e sud della catena alpina. Da notare come l'aria fredda e secca che segue la linea frontale aiuta a stabilizzare poi l'atmosfera.

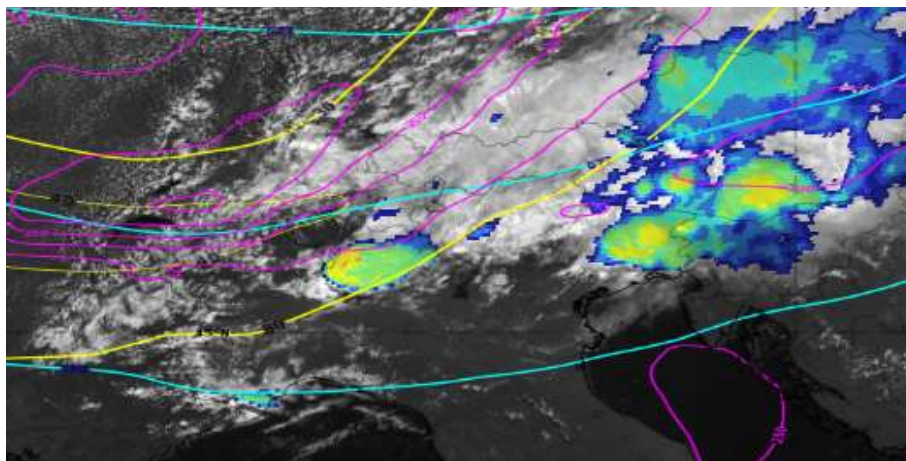


Figura 4: Configurazione sinottica dell'11/07/2020 alle 12 UTC - Immagine HRV+Enhanced IR; Z500 (linea azzurra), PV 1,5 (linea viola), isotache del vento a 300 hPa (linea gialla, a partire da 30 m/s).

Attorno alle 15 UTC il sistema raggiunge lo stadio di massimo sviluppo. La linea di cumuli che marca il flusso in entrata al sistema convettivo principale interessa ora il territorio della nostra Regione (Figura 5).

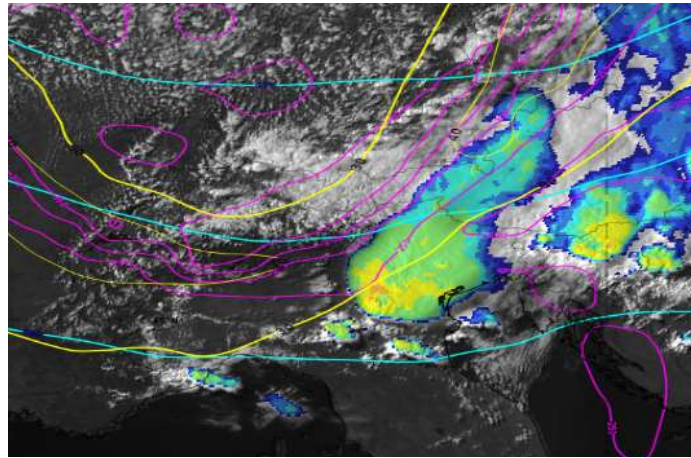


Figura 5: Configurazione sinottica dell'11/07/2020 alle 15 UTC - Immagine HRV+Enhanced IR; Z500 (linea azzurra), PV 1,5 (linea viola), isotache del vento a 300 hPa (linea gialla, a partire da 30 m/s).

Ad ulteriore riprova dell'intensa convezione che si è sviluppata, si presenta un'immagine nell'infrarosso del tipo "enhanced" (Figura 6), volta a evidenziare la forma ad U che il sistema assume e che, come da esperienza ormai consolidata, è associata ai sistemi convettivi più vigorosi e organizzati, i più pericolosi per i danni che possono provocare alle attività umane.

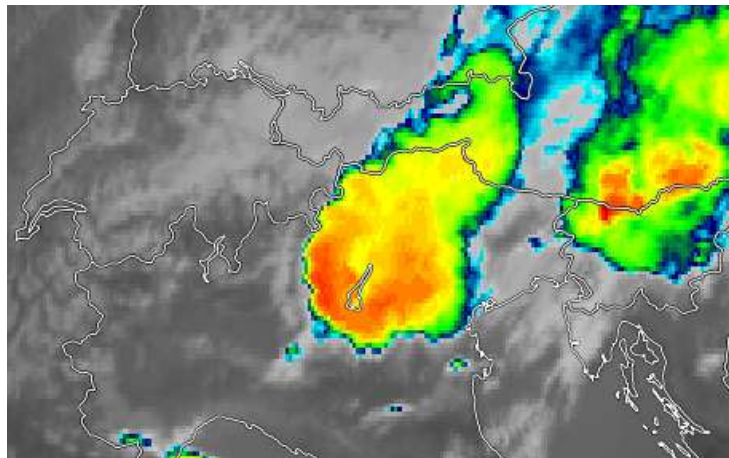


Figura 6: Immagine Enhanced IR, da satellite Meteosat, dell'11/07/2020 alle 14 UTC.

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

A partire dalle ore centrali della giornata 11 luglio, fenomeni temporaleschi convettivi anche intensi e a carattere grandinigeno si sono verificati sulla Regione a causa dell'interazione tra correnti fresche in quota associate alla discesa della saccatura di origine polare e una massa d'aria umida e calda stazionante sulla Pianura Padana, in risalita sotto la spinta di flussi secchi occidentali e sud-occidentali in ricaduta adiabatica dall'Appennino.

Si osserva l'innesco delle prime strutture tra le 13:50UTC e le 14:15UTC in Figura 7.

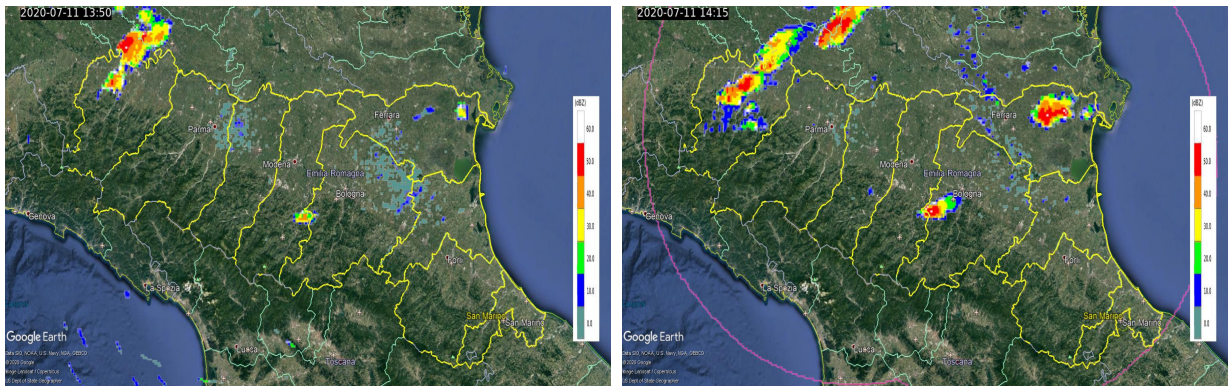


Figura 7: Mappe di riflettività del composito radar del 11/07/2020 alle 13:50 UTC (a sinistra) ed alle 14:15 UTC (a destra).

Le tre strutture, individuate rispettivamente una su Piacenza, una sul Bolognese e una sul Ferrarese, traslano verso est, seguendo il flusso principale, e raggiungono la fase matura. Vengono rilevati massimi di riflettività oltre 55 dBZ alle 14:50UTC, in corrispondenza dei nuclei delle prime due celle. Alle 15:00UTC questi sistemi assumono una configurazione organizzata a multicella e si individuano più nuclei convettivi, come si vede in Figura 8.

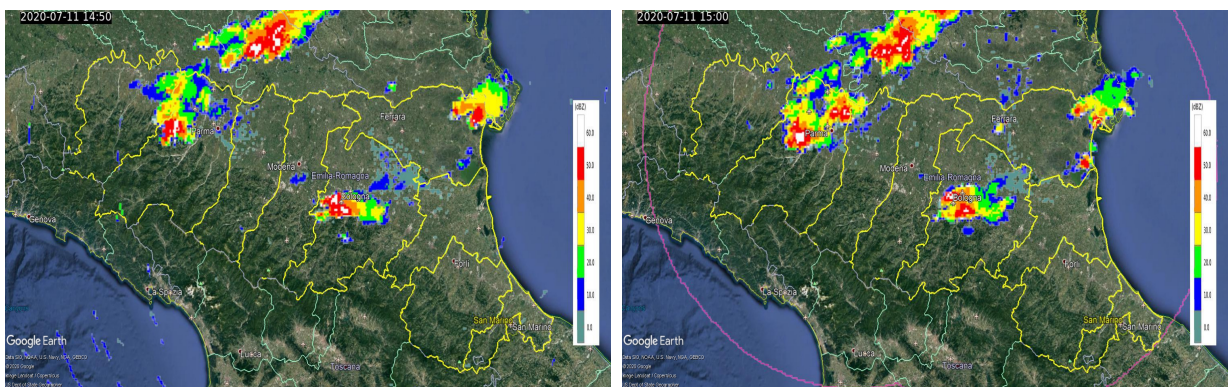


Figura 8: Mappe di riflettività del composito radar del 11/07/2020 alle 14:50 UTC (a sinistra) ed alle 15:00 UTC (a destra).

Il sistema all'estremità nord-orientale della Regione si esaurisce nella mezz'ora successiva, mentre le altre due strutture a cluster avanzano verso est, estendendosi ulteriormente.

Alle 15:45UTC ha inizio un fenomeno di aggregazione tra la struttura originatasi nella fascia centrale e un sistema in ingresso da nord nel Ferrarese, come si vede in Figura 9. Si nota inoltre l'isolarsi di due strutture tra Reggiano e Modenese, che si esauriscono nel corso della successiva mezz'ora. Alle 16:20UTC il nucleo convettivo sul Modenese produce intensa precipitazione.

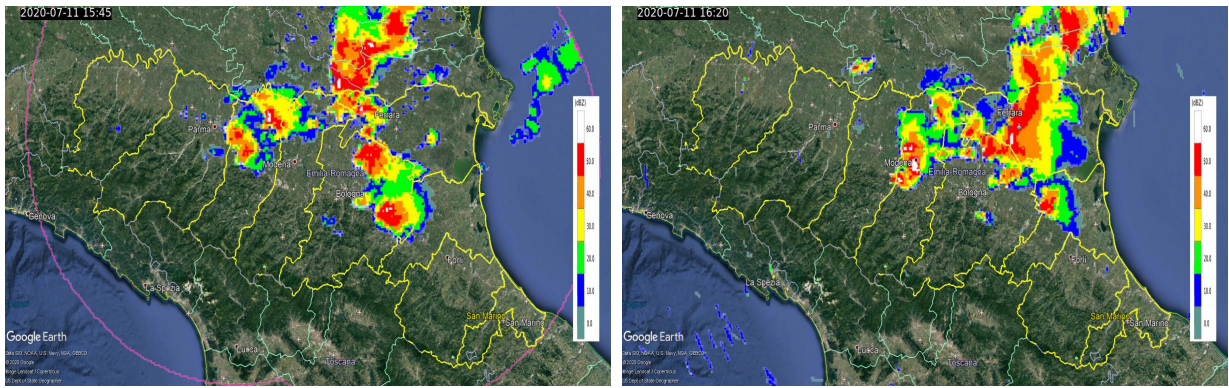


Figura 9: Mappe di riflettività del composito radar del 11/07/2020 alle 15:45 UTC (a sinistra) ed alle 16:20 UTC (a destra).

Il sistema aggregatosi sul Ferrarese evolve portando alla formazione di una linea convettiva identificabile come una piccola squall line, visibile nell'immagine di riflettività radar delle 16:30UTC in Figura 10, che attraversa la pianura romagnola dirigendosi verso sud.

Alle 17:00UTC un nuovo importante nucleo convettivo si innesca sul confine settentrionale della Regione, a nord di Parma, e transita verso est, andando a formare una linea convettiva che si estende anche fuori dalla Regione. Dall'unione tra quest'ultima e un nucleo convettivo formatosi ad ovest di Parma alle 17:45UTC, si delinea una struttura a multicella lineare che attraversa la parte settentrionale della Regione, transitando verso est.

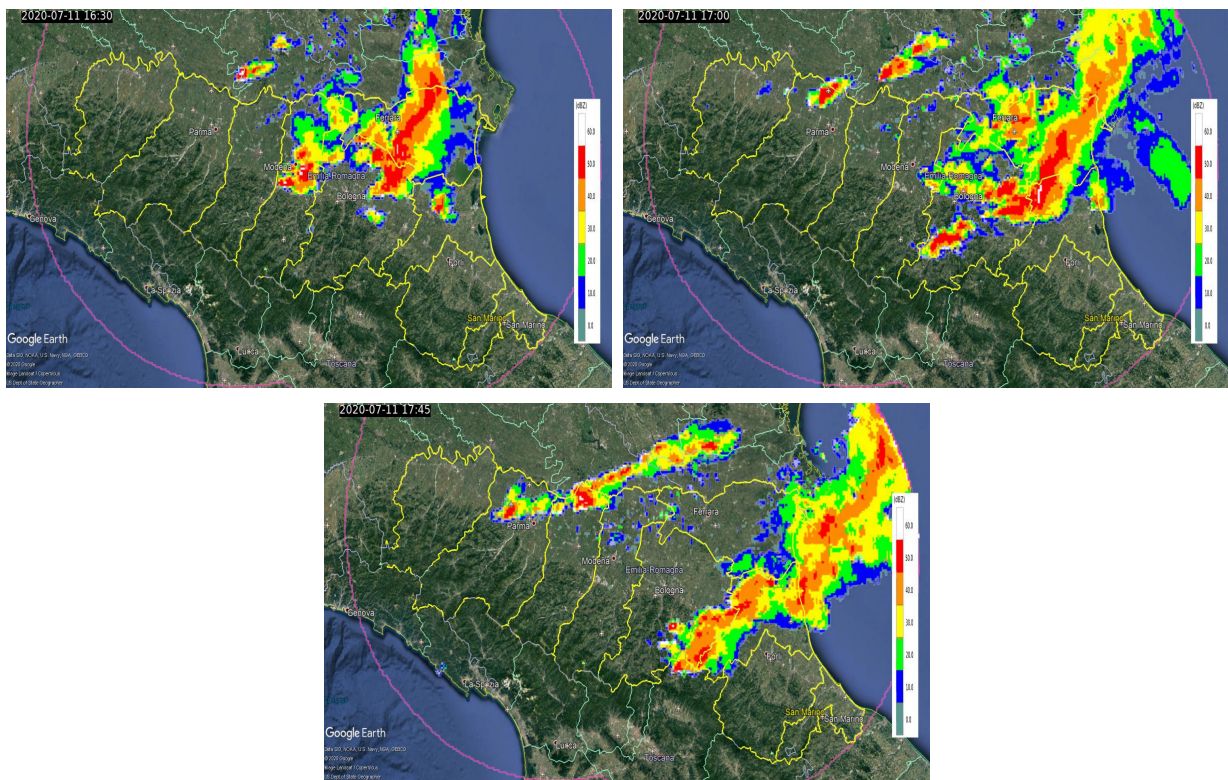


Figura 10: Mappe di riflettività del composito radar del 11/07/2020 alle 16:30 UTC (in alto a sinistra), alle 17:00 UTC (in alto a destra), alle 17:45 UTC (in basso).

Alle 17:30UTC la linea convettiva diretta a sud entra in fase di dissipazione.

Alle 18:20UTC il sistema riceve un nuovo impulso e si individuano tre cores convettivi, come si nota in Figura 11. Questa struttura si dissipa rapidamente nell'arco della successiva mezz'ora attraverso precipitazioni estese moderate e deboli a nord e sud di Forlì.

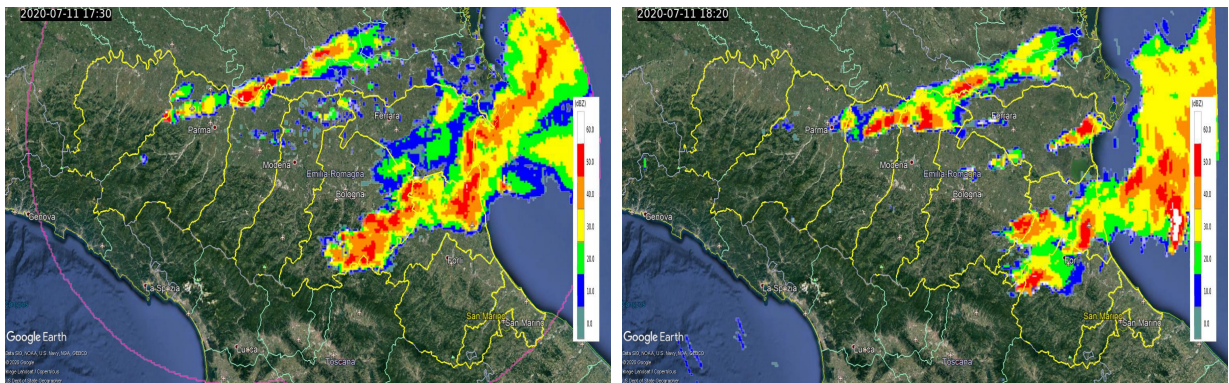


Figura 11: Mappe di riflettività del composito radar del 11/07/2020 alle 17:30 UTC (a sinistra) ed alle 18:20 UTC (a destra).

La linea convettiva nella parte settentrionale della Regione produce ancora precipitazioni moderate e deboli su vaste aree del Ferrarese tra le 19:00UTC e le 21:00UTC. In Figura 12 si può vedere che le precipitazioni prodotte alle 19:30UTC interessano un vasto settore dell'Emilia Romagna nord-orientale. Dopo le 22:00UTC il sistema ha lasciato definitivamente la Regione e si osserva un ultimo nucleo convettivo isolato sull'Appennino alle 21:40UTC.

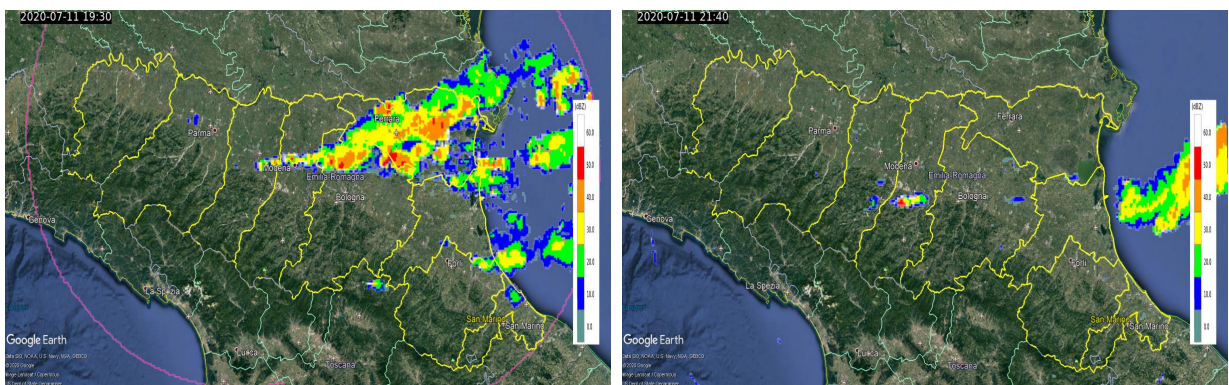


Figura 12: Mappe di riflettività del composito radar del 11/07/2020 alle 19:30 UTC (a sinistra) ed alle 21:40 UTC (a destra).

2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

Nella giornata dell'11 luglio, la Regione è stata interessata da fenomeni temporaleschi prodotti da sistemi a multicella, sviluppatasi nel Parmense e Bolognese.

Sono stati registrati due picchi di cumulata oraria di precipitazione alle 17:00UTC presso la stazione di Aguscello, nel comune di Ferrara, e di Sant'Antonio Arpa, nel comune di Medicina (BO), corrispondenti a valori di 35 mm e 37 mm rispettivamente.

In tabella 1 si riportano i valori di precipitazione cumulata nei 15 minuti maggiori di 10 mm, registrati dalle stazioni pluviometriche della rete regionale: i massimi sono stati rilevati nel Parmense, Bolognese e Ferrarese.

Tabella 1

Cumulate in 15 min > 10 mm – DATI VALIDATI				
Data – ora (UTC)	PREC(mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV
2020-07-11 15:30	19,2	Campanara	Medesano	PR
2020-07-11 15:45	25,0	Varignana 2 lago	Castel San Pietro Terme	BO
2020-07-11 16:00	12,2	Castel San Pietro Arpa	Castel San Pietro Terme	BO
2020-07-11 16:15	21,2	Pontelagoscuro	Ferrara	FE
2020-07-11 16:15	17,6	Ferrara urbana	Ferrara	FE
2020-07-11 16:15	23,2	Malborghetto di Boara	Ferrara	FE
2020-07-11 16:45	15,2	Sant'Antonio Renana	Medicina	BO
2020-07-11 16:45	27,0	Sant'Antonio Arpa	Medicina	BO
2020-07-11 16:45	14,6	Saiarino meteo	Argenta	FE
2020-07-11 16:45	15,0	Basserone cassa	Argenta	FE
2020-07-11 17:00	12,4	Sant'Antonio Renana	Medicina	FE
2020-07-11 17:00	11,2	Saiarino meteo	Argenta	FE
2020-07-11 17:00	11,0	Basserone cassa	Argenta	FE
2020-07-11 17:00	18,2	Lavezzola	Lavezzola	FE
2020-07-11 17:00	10,2	Ariano	Mesola	FE
2020-07-11 17:15	17,6	Sant'Agata sul Santerno	Sant'Agata sul Santerno	RA
2020-07-11 17:45	10,8	Casoni di Romagna	Monterenzio	BO
2020-07-11 17:45	12,8	Castel del Rio	Castel del Rio	BO
2020-07-11 17:45	15,2	Ravenna urbana	Ravenna	RA

Il maggior picco, pari a 27 mm, equivalente ad intensità media di 108 mm/h sul quarto d'ora, è stato registrato sulla stazione di San'Antonio Arpa (BO) tra le 16:30UTC e le 16:45UTC.

Particolarmente significativo è anche il valore di 25 mm, pari ad intensità media di 100 mm/h sul quarto d'ora, registrato presso la stazione di Varignana 2 lago (BO) tra le 15:30UTC e le 15:45UTC. Sono riportati valori di cumulata nei 15 minuti superiori di 20 mm anche nel Ferrarese tra le 16:00UTC e le 16:15UTC, presso le stazioni di Pontelagoscuro e Malborghetto di Boara, rispettivamente pari a 21.2 mm e 23.2 mm, corrispondenti ad intensità medie sul quarto d'ora di 84.8 mm/h e 92.8 mm/h.

In Figura 13 è riportata la cumulata oraria stimata da radar alle 17:00UTC. Le zone più colpite sono tra Ferrarese e Bolognese.



Figura 13: Cumulata di precipitazione orarie stimate dal composito radar dell'11/07/2020 alle 17:00 UTC. Sono evidenziate, in giallo, le stazioni che hanno registrato valori maggiori di 30 mm.

2.3. Analisi della grandine sul territorio regionale

I fenomeni temporaleschi che hanno interessato la Regione hanno avuto anche carattere grandinigeno.

In Figura 14 ed in Figura 17 vengono mostrate, nelle tonalità del viola, le aree per le quali la probabilità di grandine, così come stimata dal radar di San Pietro Capofiume utilizzando l'eco radar a 45 dBZ, è superiore all'80%. In particolare, in viola chiaro sono evidenziate le probabilità tra l'80% ed il 90%, mentre in viola scuro le probabilità superiori al 90%.

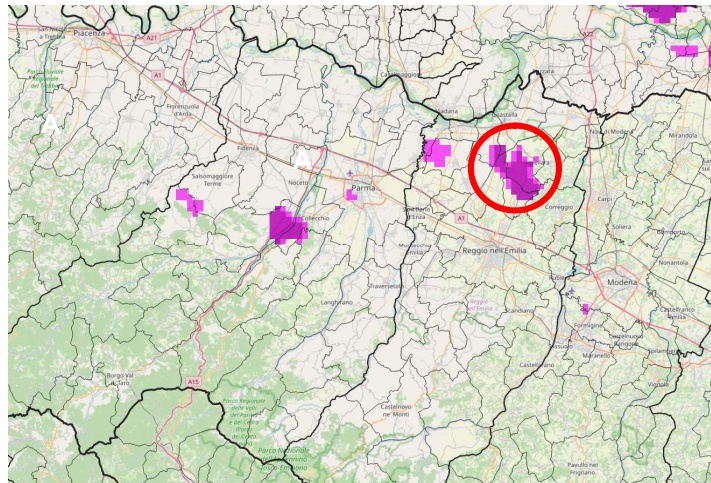


Figura 14: Probabilità di grandine superiore all'80% come stimata dal radar di San Pietro Capofiume per la giornata dell'11/07/2020 sulle province di Parma e Reggio-Emilia.

La cronaca locale riporta grandine, così come mostrato in Figura 15, nella zona di Novellara (area evidenziata dal cerchio rosso in Figura 14).



Figura 15: Grandine in provincia di Reggio-Emilia, a Novellara (fonte: Resto del Carlino - Reggio-Emilia).

La classificazione delle idrometeorie, determinata dal radar di San Pietro Capofiume, identifica su quest'area la precipitazione come grandine. In Figura 16 è evidente, in rosso, il nucleo grandinigeno circondato da precipitazione intensa, in arancione.

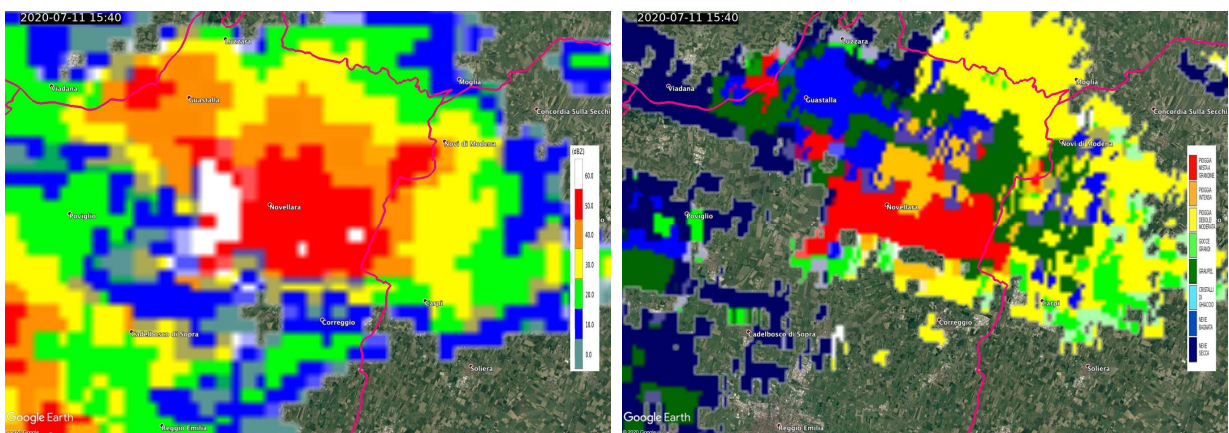


Figura 16: Riflettività (a sinistra) sulla zona di Novellara e corrispondente classificazione delle idrometeorie (a destra) dell'11/07/2020 alle 15:40 UTC.

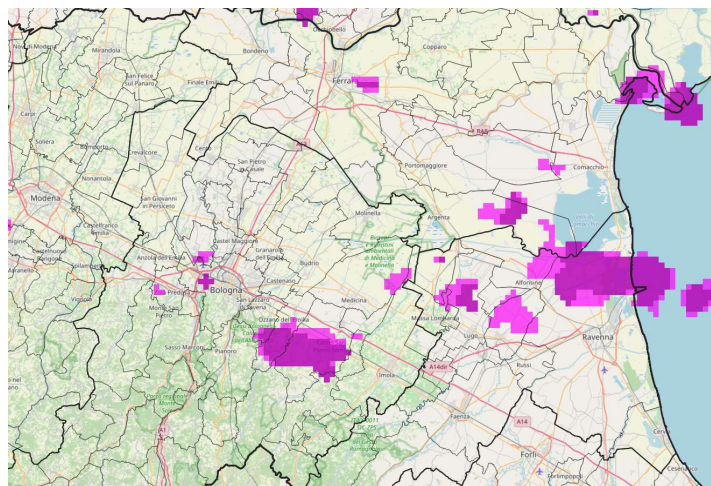


Figura 17: Probabilità di grandine superiore all'80% come stimata dal radar di San Pietro Capofiume per la giornata dell'11/07/2020 sulle province di Bologna, Ravenna e Ferrara.

Anche sulla parte centro-orientale della Regione la classificazione delle idrometeorie, mostrata in Figura 18 per due istanti differenti, identifica la presenza di grandine in corrispondenza dei nuclei convettivi caratterizzati da valori di riflettività superiori ai 50 dBZ.

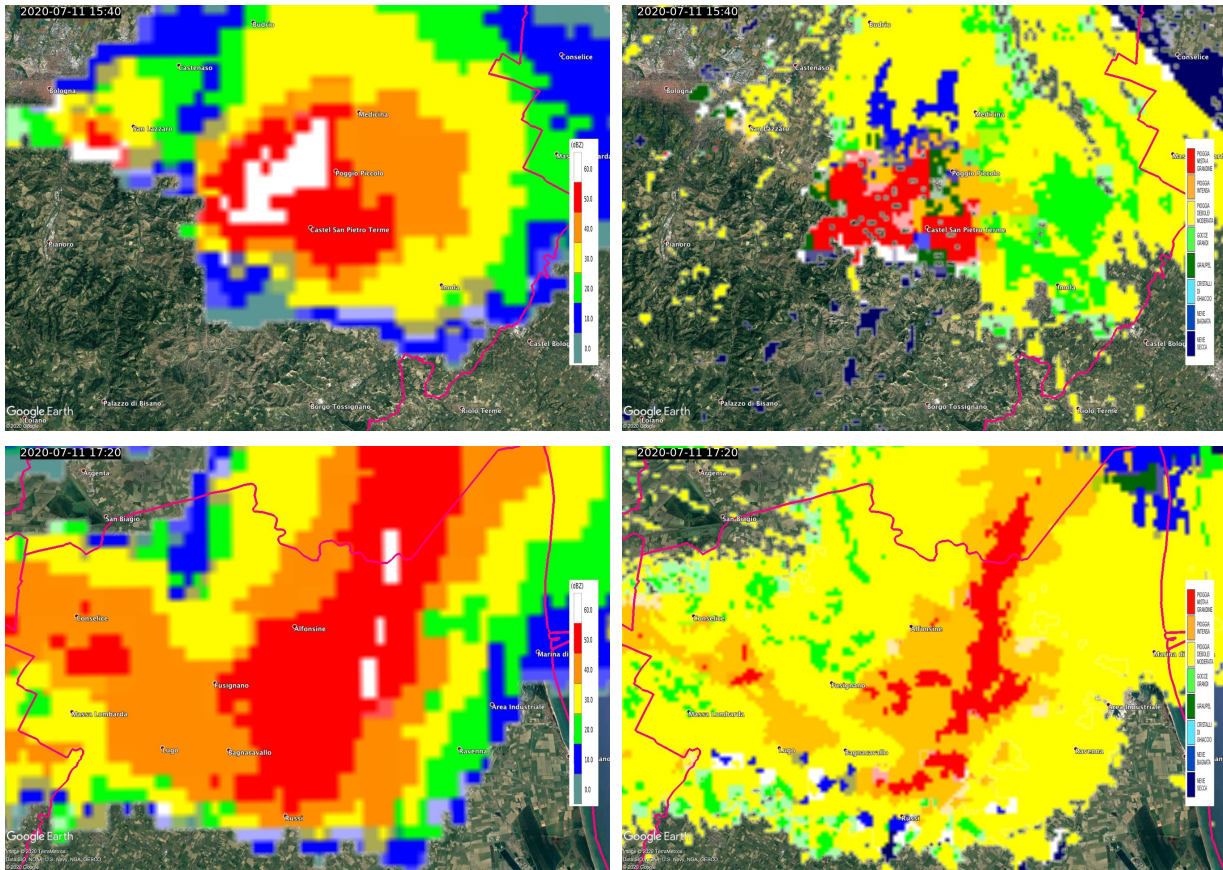


Figura 18: Riflettività (a sinistra) sulla zona di Novellara e corrispondente classificazione delle idrometeore (a destra) su Castel San Pietro Terme (BO) alle 15:40 UTC (in alto) e su Alfonsine (RA) alle 17:20 UTC (in basso).



Figura 19: Da sinistra a destra, grandine in provincia di Bologna a Bentivoglio, Ozzano e Castel San Pietro Terme (fonte: pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo. Foto di: Massimiliano Mazzanti, Marco Rivola, Roberta Tagliaferri).

2.4. Analisi del vento sul territorio regionale

I fenomeni che hanno interessato la Regione sono stati associati a vento forte, come registrato dalla rete anemometrica regionale.

In Tabella 3 sono riportate le velocità massime orarie scalari, in m/s, per le stazioni che hanno misurato valori superiori a 17.2 m/s. Con i diversi colori sono evidenziati i valori della codifica della scala Beaufort (Tabella 2), in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata

per sottolineare l'intensità dell'evento, per "burrasca moderata" (giallo) e "burrasca forte" (arancione).

Tabella 2: Scala Beaufort della velocità del vento.

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

La Tabella 3 mostra come i fenomeni più intensi siano stati osservati in un ristretto arco temporale, alle 17 UTC ed alle 18 UTC, e si siano verificati sulla parte più orientale della Regione (Figura 20). Il valore massimo, di 21.6 m/s (pari a 77.76 km/h), è stato registrato dalla stazione di Ferrara Urbana (FE).

Tabella 3: Velocità massima del vento sull'ora > 17.2 m/s

Data e ora (UTC)	Ferrara urbana (26 mslm - FE)	Granarolo Faentino (15 mslm - RA)	Forlì urbana (51 mslm - FC)	Ravenna urbana (27 mslm - RA)
2020-07-11 16:00	12.0	6.8	6.8	8.2
2020-07-11 17:00	21.6	21.4	8.8	6.3
2020-07-11 18:00	8.1	20.4	20.4	20.8
2020-07-11 19:00	4.5	7.5	7.5	9.1



Figura 20. Localizzazione degli anemometri della rete regionale RIRER che hanno registrato i valori di velocità massima sull'ora superiori ai 17.2 m/s.

Per questa giornata vengono mostrati anche i profili di vento stimati da radar tramite la tecnica VAD (Velocity Azimuth Display). Questo prodotto fornisce una stima del vento da 50 a 8000 m di quota in un'area circoscritta attorno al radar.

In Figura 21, il radar di Gattatico mostra chiaramente i passaggi delle strutture precipitanti. La prima, tra le 15 e le 16 UTC è relativa al nucleo convettivo associato alla grandine che ha interessato la zona di Novellara, mentre la seconda è legata al passaggio della linea convettiva diretta a sud di Figura 11. In particolare, tra le 15 e le 16 UTC la velocità stimata vicino al suolo è tra i 30 ed i 34.9 nodi (tra 55.6 e 64.6 km/h). Alle 15:10 UTC il passaggio del sistema precipitante è anche causa della rapida rotazione del vento tra la superficie e i 1700 m di quota.

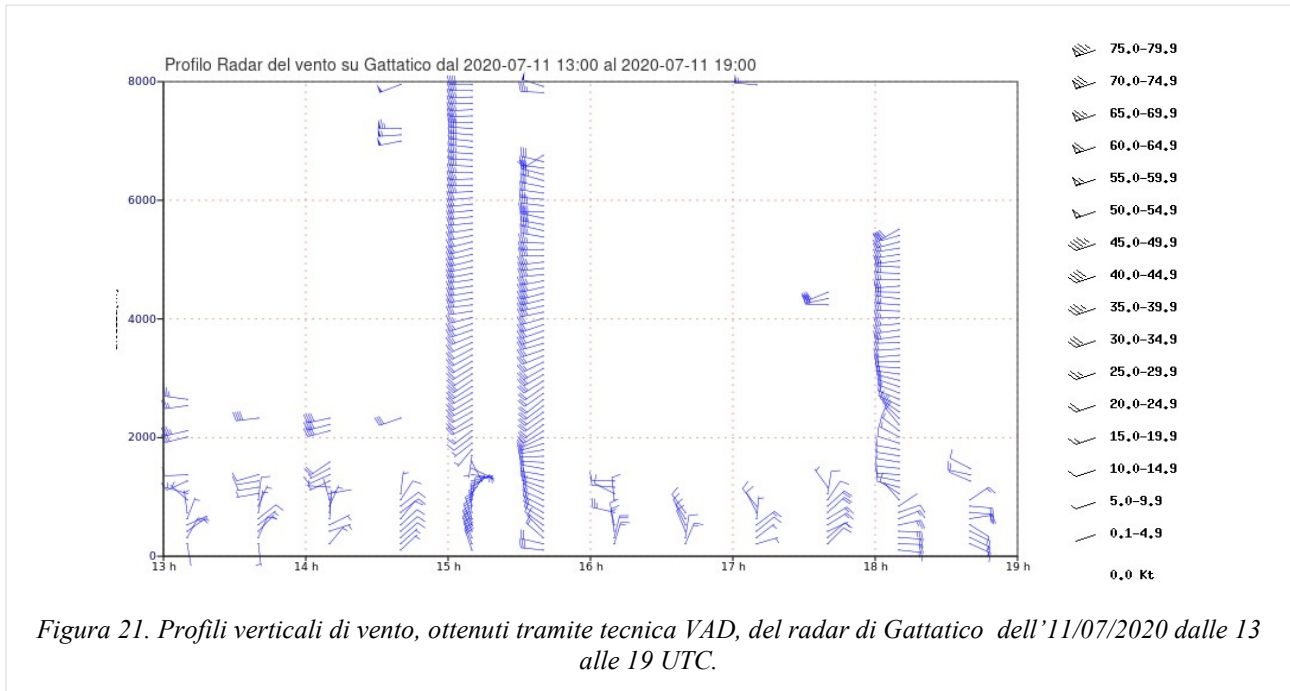


Figura 21. Profili verticali di vento, ottenuti tramite tecnica VAD, del radar di Gattatico dell'11/07/2020 dalle 13 alle 19 UTC.

Il passaggio dei fenomeni sul radar di San Pietro Capofiume è stato più continuo, con profili di vento che si estendono lungo tutta la verticale dalle 15 alle 21 UTC. La velocità massima raggiunta vicino al suolo è stata stimata tra i 35 ed i 39.9 nodi (tra 64.8 e 74 km/h).

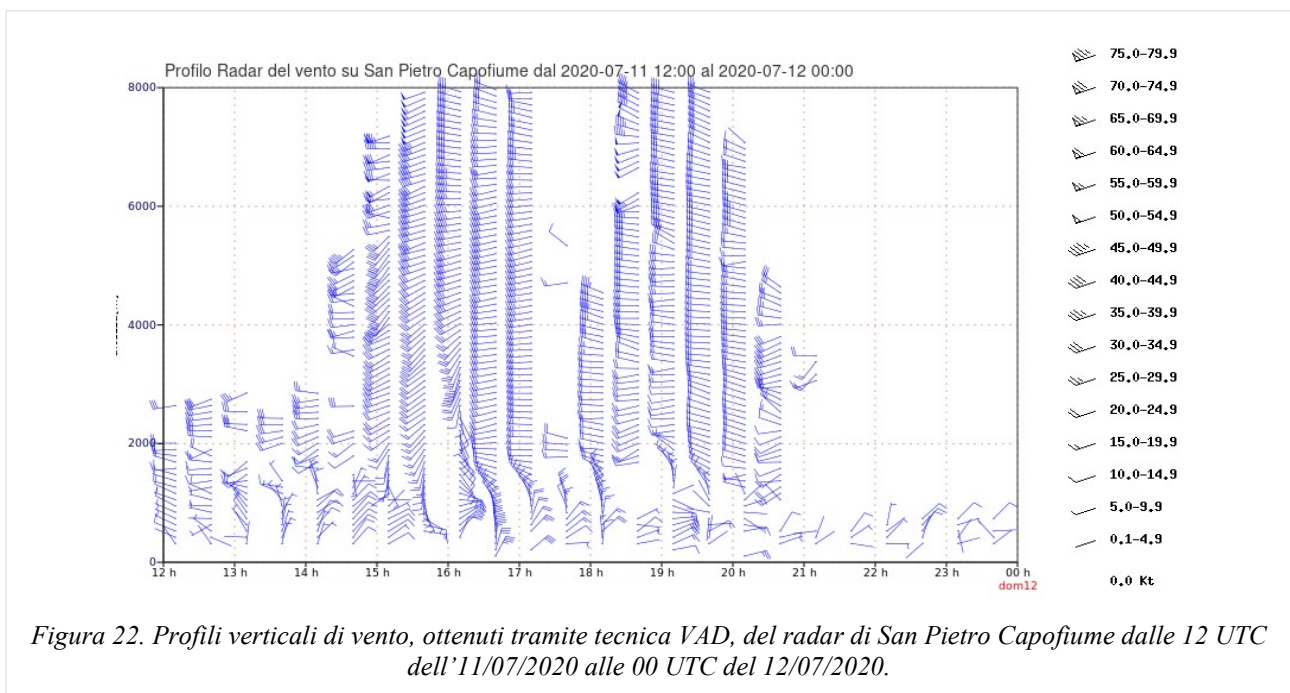


Figura 22. Profili verticali di vento, ottenuti tramite tecnica VAD, del radar di San Pietro Capofiume dalle 12 UTC dell'11/07/2020 alle 00 UTC del 12/07/2020.

La maggior parte di danni causati da questo evento sono riconducibili al forte vento. In provincia di Bologna, la cronaca locale riporta caduta di rami ed alberi, con il conseguente intervento dei Vigili del Fuoco e delle forze dell'ordine, tra Sala Bolognese, Osteria Grande, Varignana, Castel San Pietro Terme, Ozzano, Medicina, San Pietro in Casale e San Giovanni in Persiceto. In particolare, a Castel San Pietro due grossi alberi caduti hanno ostruito il passaggio in una via, un semaforo è stato divelto sulla SS9 e alcuni alberi sono caduti sui cavi elettrici.



Figura 23: Alberi caduti a causa del vento in provincia di Bologna (fonte: Resto del Carlino - Bologna).

In Romagna, si sono verificati disagi dovuti al traffico bloccato sulla linea ferroviaria adriatica, per i danni causati dal maltempo sui binari tra le stazioni di Forlì e Faenza.

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

Per questo evento è stata emessa l'allerta n. 51/2020 per criticità idrogeologica; per criticità per temporali e per vento.

Il dettaglio delle singole allerte è consultabile sul sito: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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