

Rapporto dell'evento meteorologico dal 29 al 31 agosto 2020



***A cura di:
Chiara Cardinali, Anna Fornasiero, Unità Radarmeteorologia e Centro di Competenza
Stefano Costa, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale***

BOLOGNA, 11/9/2020

RIASSUNTO

L'avvezione di aria fredda associata alla discesa di una saccatura di origine artica interagisce con aria calda e umida preesistente determinando profilo verticale atmosferico fortemente instabile. L'interazione orografica con l'Appennino del flusso perturbato sud-occidentale determina il continuo susseguirsi di sistemi, anche a multi cella e a carattere grandinigeno, che attraversano la regione tra il 29 agosto e il 31 agosto. Gravi danni si riportano non solo per pioggia e grandine, ma anche per i forti venti e fenomeni di downburst.

In copertina:albero abbattuto da forte vento a Rimini (fonte: Centro Meteo Emilia Romagna), grandine caduta a Parma (fonte: ER-Meteo).

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	13
2.3. Analisi della grandine sul territorio regionale.....	18
2.4. Analisi del vento sul territorio regionale.....	22
3. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale.....	26

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Il quadro sinottico si caratterizza per la presenza di due ampi promontori anticiclonici, ad ovest sull'Atlantico e ad est sull'Europa orientale; fra queste due strutture si situa una profonda ondulazione che si manifesta con un'area depressionaria molto allungata che si estende dalle latitudini artiche sino alla penisola iberica. Questa depressione favorisce una forte avvezione di aria fredda sul bacino del mediterraneo ed il forte contrasto che ne deriva sarà responsabile dell'innescio di sistemi convettivi intensi. L'Italia risulta quindi interessata da un flusso perturbato a componente sud occidentale che interessa dapprima l'arco alpino, per spostarsi in seguito sulle aree appenniniche settentrionali, in seguito alla traslazione verso levante della saccatura.

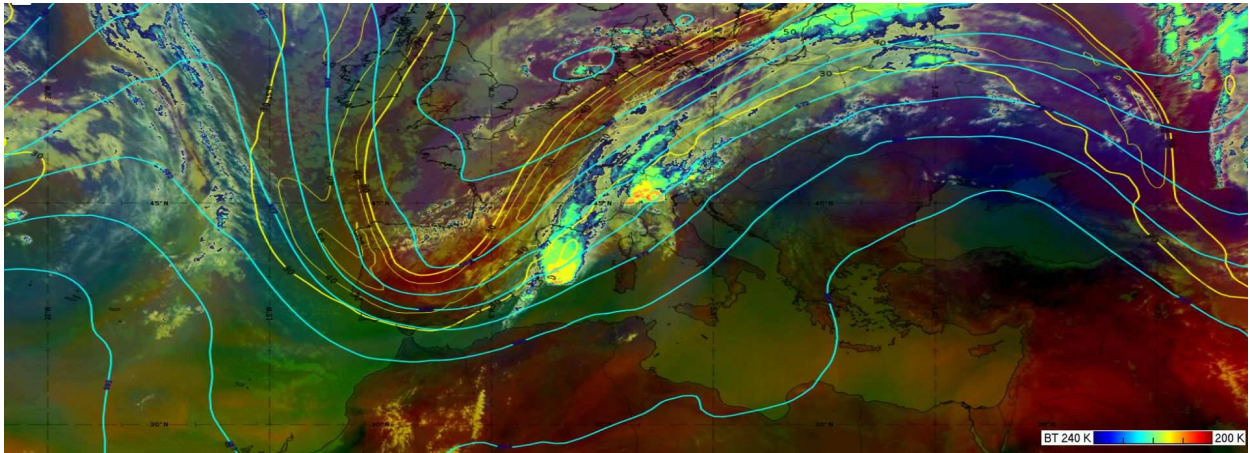


Figura 1: immagine Airmass combinata con Enhanced IR (EIR) del 29/8/2020 alle 12 UTC per evidenziare la sommità delle nubi temporalesche; geopotenziale 500 hPa (in celeste); isotache a 300 hPa (in giallo).

È interessante notare come ad intense correnti da sud-ovest in quota, che portano a valori di gradiente verticale del vento dell'ordine di 25 m/s, risulta associato un flusso da sud/sud-est nei bassi strati con funzione di low level jet, in grado di alimentare le celle temporalesche e di fornire quella componente rotazionale del vento in grado di sostenere sistemi temporaleschi complessi, come mostrato in Figura 2.

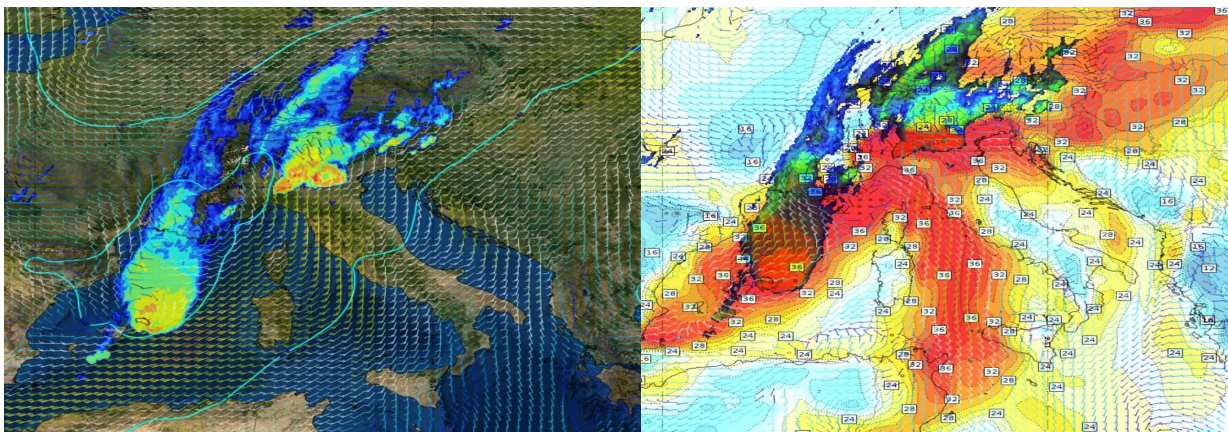


Figura 2: a sinistra, immagine EIR e vento a 850 hPa del 29/8/2020 alle 12UTC. La struttura circolare nell'infrarosso (ad anello freddo o "cold ring") è un segnale di fenomeni intensi. A destra, colonna totale di acqua e vento a 10 m delle 12 UTC 29/8/2020.

La circolazione meridionale contribuisce inoltre a far affluire aria umida nei bassi strati, come evidenziato nella Figura 2 (a destra). Il sondaggio delle 12 UTC effettuato a San Pietro Capofiume

fornisce una misura dell'energia disponibile per la convezione, che risulta dell'ordine dei 1000 J/Kg. L'attività convettiva proseguirà per il resto della giornata sul nord Italia e dalla ore serali, grazie all'approfondimento sul bacino del Mediterraneo e alla progressiva traslazione verso est della saccatura, interesserà l'alta Toscana con la formazione di un sistema temporalesco stazionario.

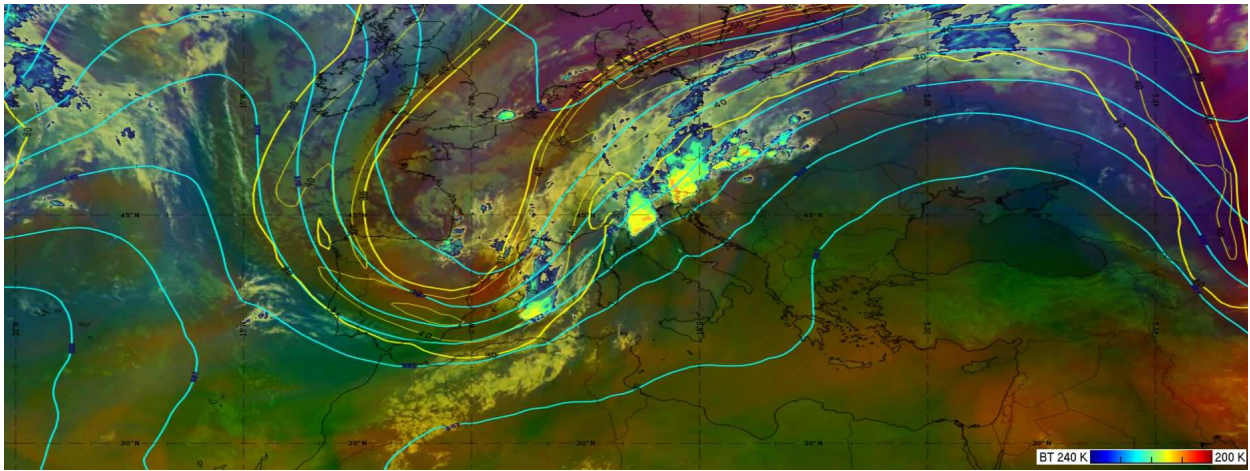


Figura 3: immagine Airmass combinata con Enhanced IR (EIR) del 29/8/2020 alle 21 UTC per evidenziare la sommità delle nubi temporalesche; geopotenziale 500 hPa (in celeste); isotache a 300 hPa (in giallo).

Questa situazione di forte instabilità diverrà ancora più intensa nelle prime ore del mattino del giorno seguente, 30 agosto. La presenza del jet in quota (linea gialla) e di un low level jet, l'avvezione prefrontale che aumenta i livelli di umidità, l'avvezione di aria fredda e secca in quota, tutti questi fattori concorrono a formare un ambiente idoneo alla formazione di sistemi temporaleschi organizzati e a lunga percorrenza che dalla loro zona di innesco, Golfo Ligure e Toscana, poi giungono ad interessare nel loro moto da sud-ovest verso nord-est l'Emilia-Romagna.

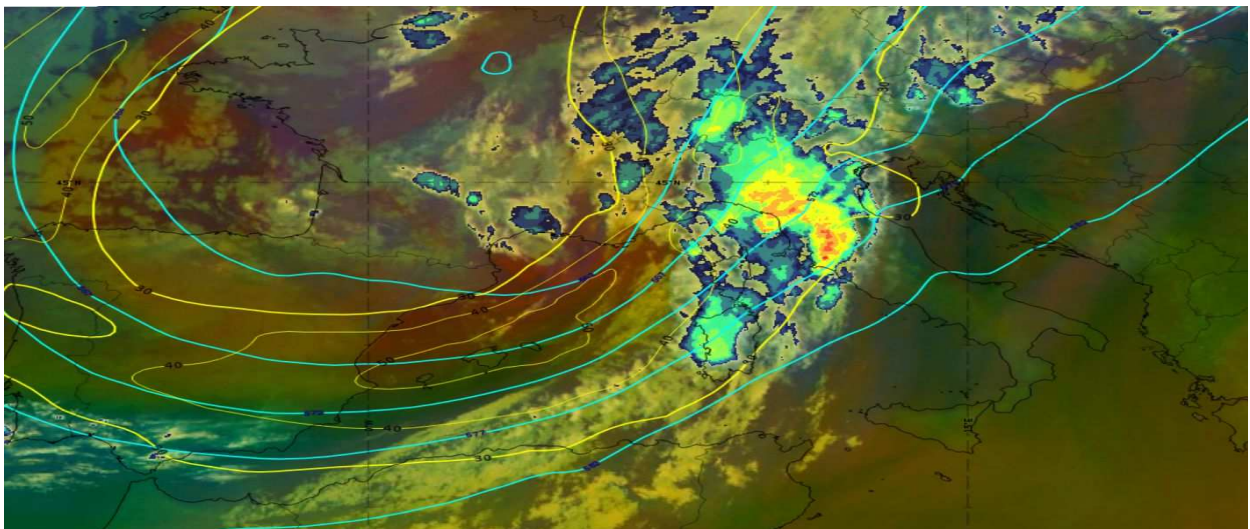


Figura 4: immagine Airmass combinata con Enhanced IR (EIR) del 30/8/2020 alle 03 UTC per evidenziare la sommità delle nubi temporalesche; geopotenziale 500 hPa (in celeste); isotache a 300 hPa (in giallo).

Si avrà poi una relativa pausa fino alla mattinata del giorno seguente. Nella giornata del 31 agosto l'asse della saccatura si sposta dalle Baleari per giungere in Adriatico alla sera. Nelle prime ore della giornata si avranno ancora sul Tirreno condizioni favorevoli alla formazione di sistemi convettivi intensi, che interesseranno infatti l'Italia centrale, mentre il nostro territorio vedrà la presenza di precipitazioni al più moderate. L'arrivo di aria secca e stabile sull'alto Tirreno sposterà la zona di attivazione più a est, sull'alto Adriatico Figura 5, apportando così condizioni di tempo perturbato sul nostro territorio per il resto della giornata.

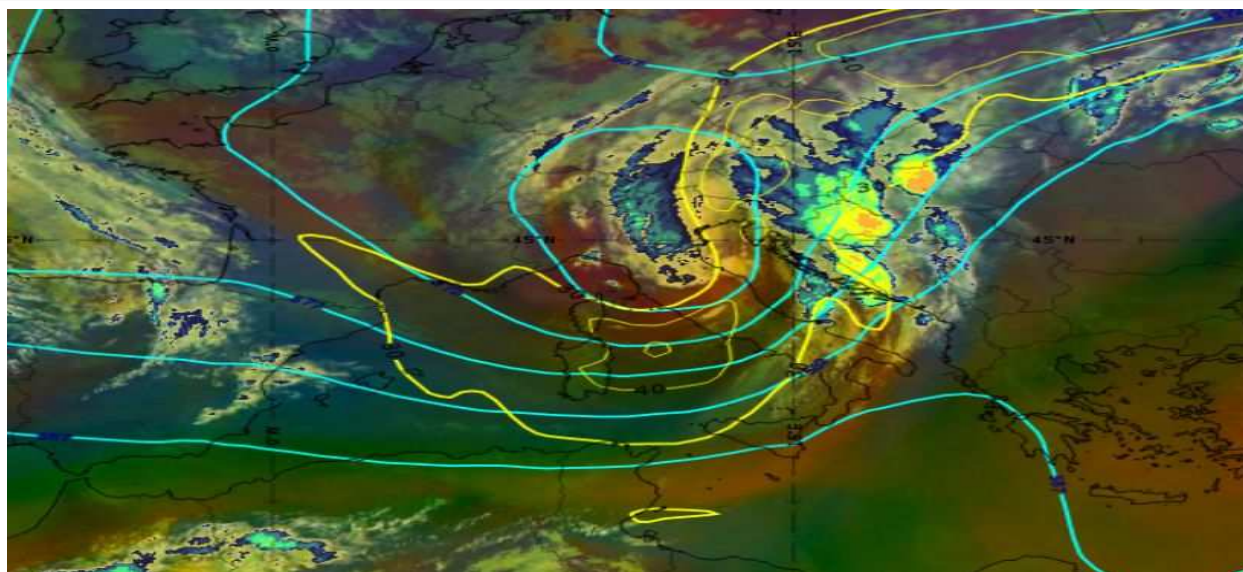


Figura 5: immagine Airmass combinata con Enhanced IR (EIR) del 30/8/2020 alle 18 UTC per evidenziare la sommità delle nubi temporalesche; geopotenziale 500 hPa (in celeste); isotache a 300 hPa (in giallo).

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Sin dalle prime ore del 29 agosto il flusso sud-occidentale associato alla discesa della saccatura artica lambisce l'Italia settentrionale determinando avvezione fredda in forte contrasto termico con la massa d'aria calda e umida stazionante sul territorio.

Le condizioni di atmosfera fortemente instabile createsi sono decisive nel favorire il rapido sviluppo di fenomeni convettivi a partire dall'interazione orografica del flusso con la catena appenninica e Alpi Liguri in tutto il nord Italia.

A partire dal primo mattino del 29 agosto, si osserva per tutta la giornata un susseguirsi di sistemi temporaleschi, anche a carattere grandinigeno, che attraversano l'Emilia Romagna seguendo il flusso principale, interessando dapprima le zone nord-occidentali e poi estendendosi all'intero territorio regionale.

Alle 06:20 UTC sul Piacentino transitano due sistemi temporaleschi in sequenza. Il nucleo convettivo di quello più a sud corrisponde a valori di riflettività superiori a 55 dBZ, associati tipicamente a grandine. Nella successiva ora e mezzo precipitazioni a carattere moderato interessano tutta la zona nord-occidentale della regione, come mostra la mappa delle 07:20 di riflettività registrata dai radar di Gattatico e San Pietro Capofiume. Alle 09:05 UTC alcuni nuclei convettivi intensi si innescano anche sull'Appennino Parmense. Alle 11:15 UTC un esteso sistema a cluster si estende anche alla parte centrale della regione. In particolare, si rileva la presenza di un nucleo intenso con valori di riflettività superiori a 55dBZ, indicativi di probabile grandine e precipitazioni intense, a nord di Parma. Altri nuclei convettivi minori iniziano ad innescarsi anche nel Bolognese.

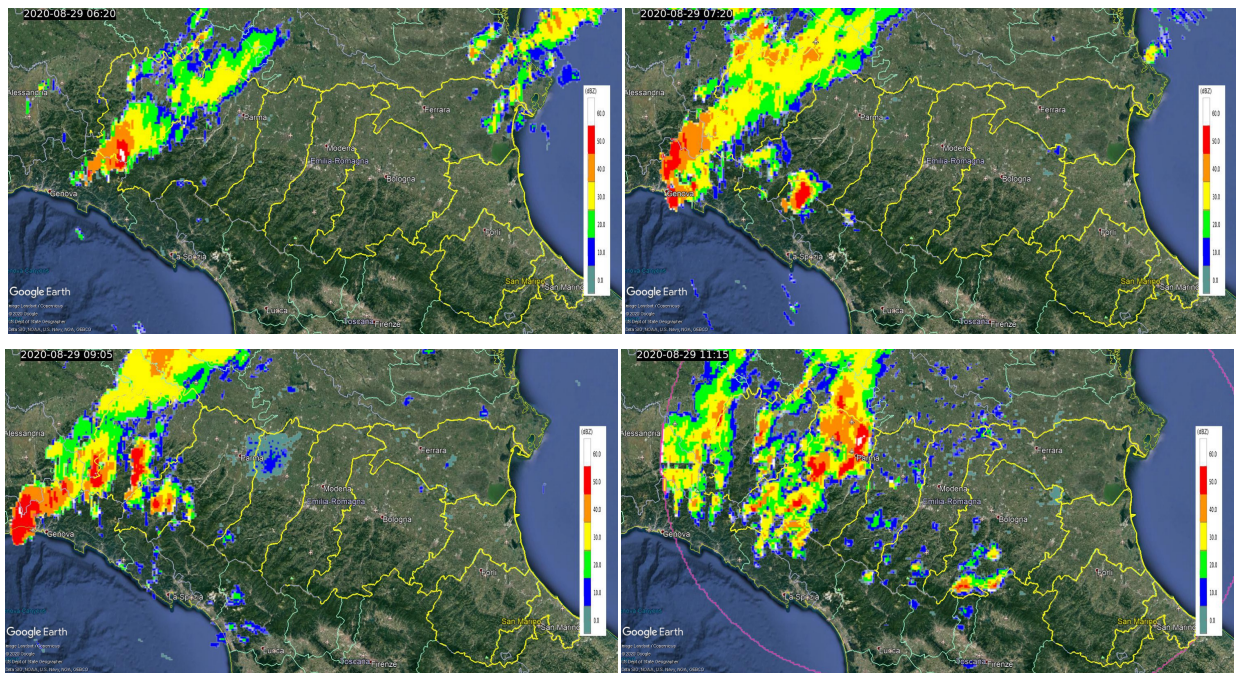


Figura 6: Mappe di riflettività del composito radar alle 06:20 UTC (a sinistra) e alle 07:20 UTC (a destra) in alto, alle 09:05 UTC (a sinistra) e alle 11:15 UTC (a destra) in basso, per il 29/08/2020.

Verso le 12:50 UTC si individuano due sistemi convettivi estesi: uno sul Piacentino e uno sul Parmense con precipitazioni di forte intensità. Celle convettive minori ma comunque significative si osservano nel confine settentrionale del Modenese, nel Ferrarese e Ravennate.

Questi nuclei convettivi si esauriscono rapidamente, mentre persistono precipitazioni continue associate all'interazione del flusso perturbato con l'Appennino sul Piacentino e Parmense, come si vede nella mappa delle 13:50 UTC.

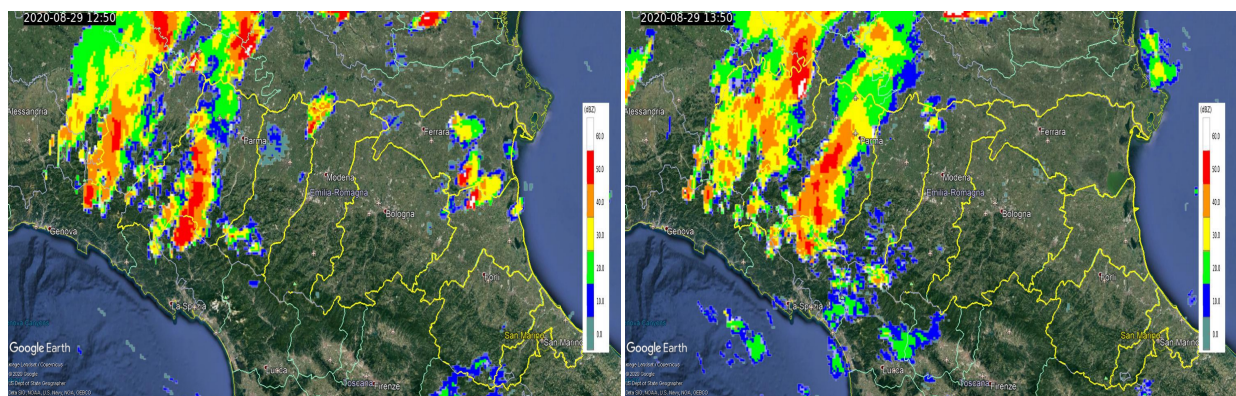


Figura 7: Mappe di riflettività del composito radar alle 12:50 UTC (a sinistra) e alle 13:50 UTC (a destra) dell'29/08/2020.

Dal frame delle 16:40 si osserva lo spostamento verso il centro delle due sequenze di sistemi precipitativi su Parmense e Modenese e Reggiano, in corrispondenza dell'ulteriore incurvarsi del flusso a seguito dell'approfondirsi della saccatura verso sud-est. Alle 17:50 UTC si individua un'unica linea compatta di precipitazioni associate a diversi nuclei convettivi, in transito nel centro della regione nella direzione del flusso.

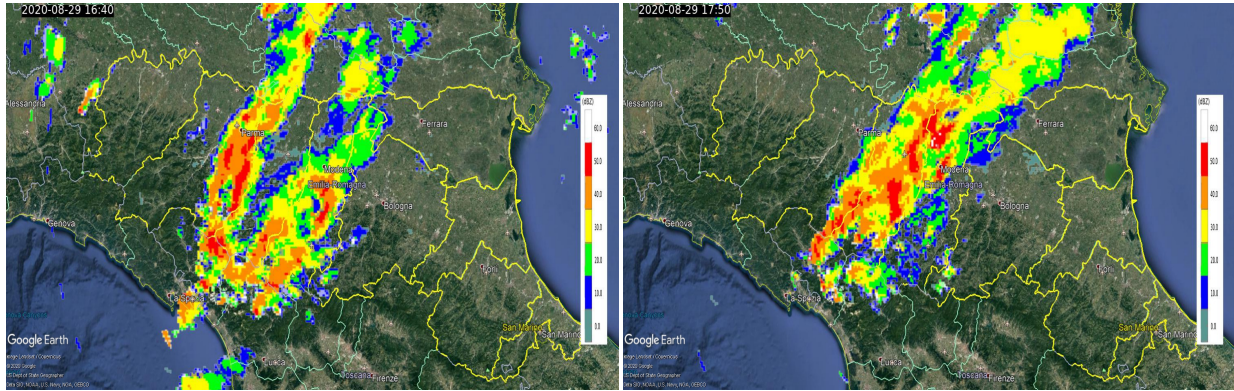


Figura 8: Mappe di riflettività del composito radar alle 16:40 UTC (a sinistra) e alle 17:50 UTC (a destra) del 29/08/2020.

Alle 18:15 UTC la linea convettiva che attraversa il centro della regione si è ridotta, ma sono ancora presenti nuclei di forte intensità. In particolare a sud di Modena si osserva un nucleo appartenente a un sistema a cluster autorigenerante per cui i corrispondenti valori di riflettività restano superiori a 55dBZ fino alle 19:00 UTC quando il sistema raggiunge il Ferrarese.

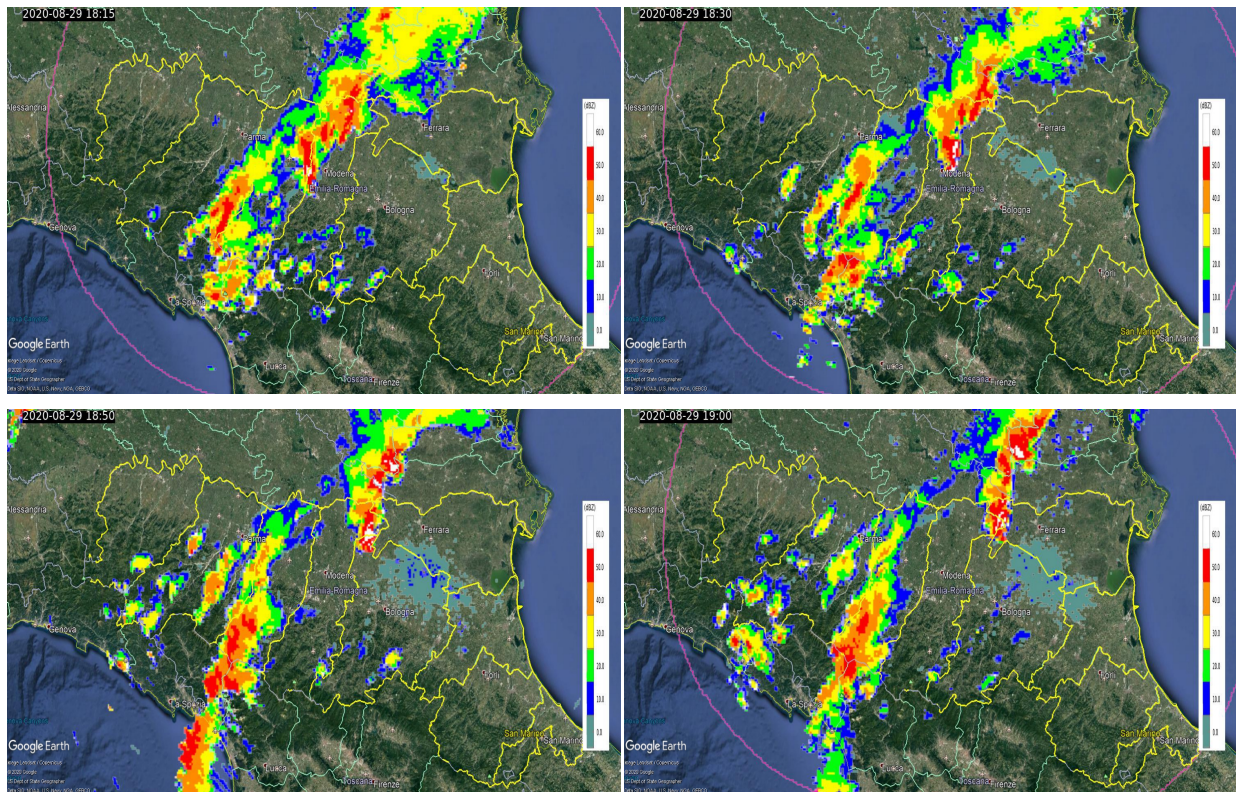


Figura 9: Mappe di riflettività del composito radar alle 18:15 UTC (a sinistra) e alle 18:30 UTC (a destra) in alto, alle 18:50 UTC (a sinistra) e alle 19:00 UTC (a destra) in basso, del 29/08/2020.

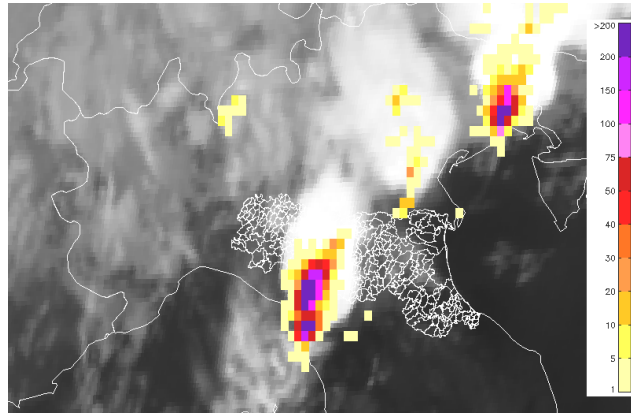


Figura 10: Densità di fulminazione da rete LAMPINET, sovrapposta al canale infrarosso del Meteosat-11 alle 19:30 UTC del 29/8/2020.

Alle 20:00 UTC la maggior parte delle precipitazioni è concentrata sulla parte centrale della regione, tra Parmense e Modenese. Nelle ore successive il flusso trasla i sistemi precipitativi ancora più ad est e alle 21:35 si rilevano due sistemi principali in transito: uno in ingresso nel Bolognese e uno in uscita dalla regione nel Ferrarese, caratterizzato da un nucleo convettivo intenso a sud-est di Ferrara. Un nucleo intenso si è innescato anche nell'Appennino occidentale. Alle 22:30 un nuovo sistema multi cella colpisce il Bolognese nella parte appenninica e si esaurisce progressivamente trasladando verso est, avendo acquisito il flusso una maggiore componente occidentale.

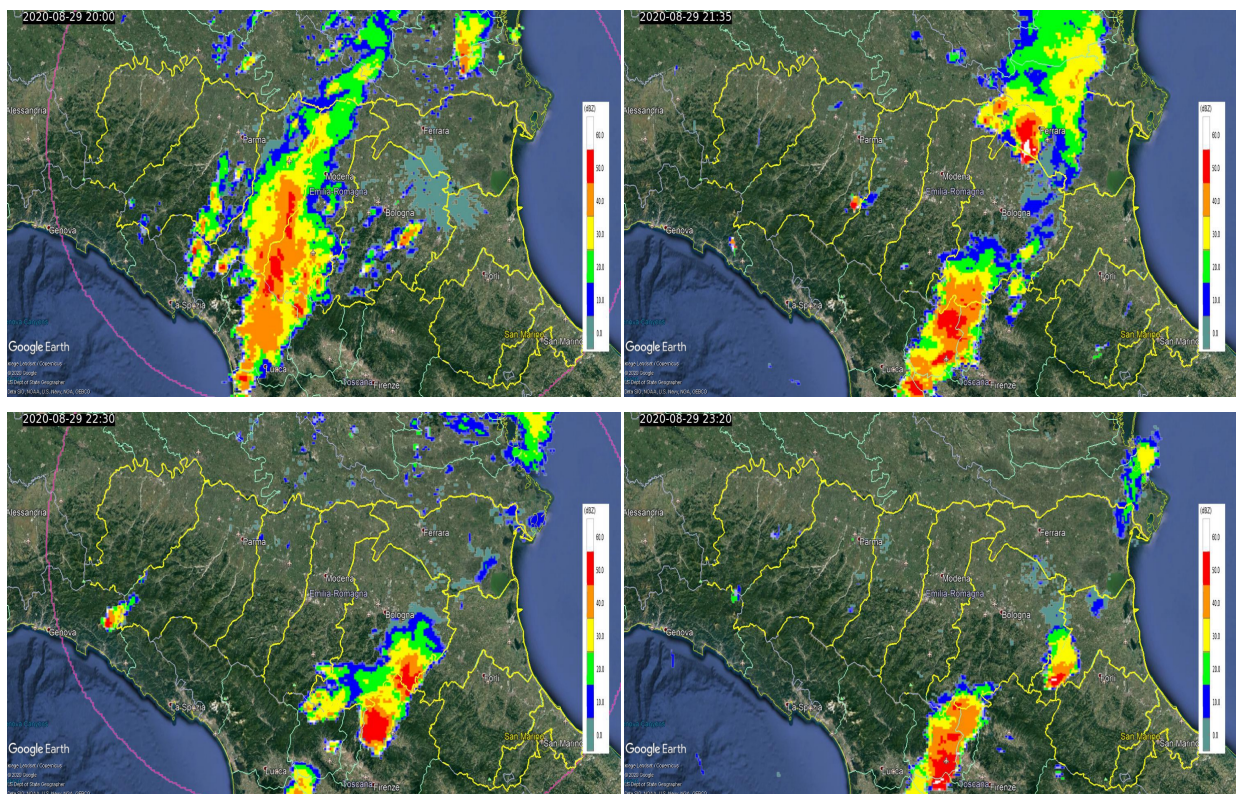


Figura 11: Mappe di riflettività del composito radar alle 20:00 UTC (a sinistra) e alle 21:35 UTC (a destra) in alto, alle 22:30 UTC (a sinistra) e alle 23:20 UTC (a destra) in basso, del 29/08/2020.

Nel corso della notte tra il 29 e il 30 agosto, le precipitazioni presentano carattere moderato e, seguendo il flusso sud-occidentale, vanno ad interessare l'intero territorio regionale.

Alle 05:20 UTC le code del sistema temporalesco transitato precedentemente interessano le estremità orientale e occidentale della regione. Ad ovest del Parmense si osserva un sistema multi cella con precipitazioni più intense.

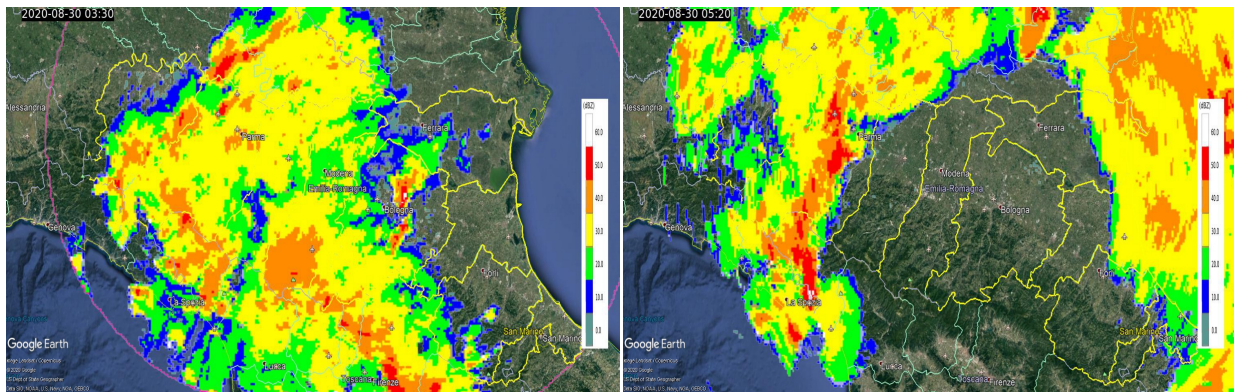


Figura 12: Mappe di riflettività del composito radar alle 03:30 UTC (a sinistra) e alle 05:20 UTC (a destra) del 30/08/2020.

Alle 06:40 UTC il sistema è traslato verso nord-est e si individua una linea di precipitazioni che attraversa la parte centrale della regione e si estende soprattutto tra Parmense e Modenese settentrionale. Tra le 08:00 e le 09:00 UTC sono presenti più sistemi precipitativi, con nuclei convettivi concentrati per lo più sulla parte appenninica. Alle 10:00 UTC si ha il transito dei due ultimi sistemi convettivi estesi sulla parte orientale della regione. Il primo presenta un nucleo convettivo sul Ferrarese, il secondo sul Forlivese. Nell'arco della successiva mezz'ora circa i due sistemi lasciano la regione, che resta libera da precipitazioni per tutto il resto della giornata.

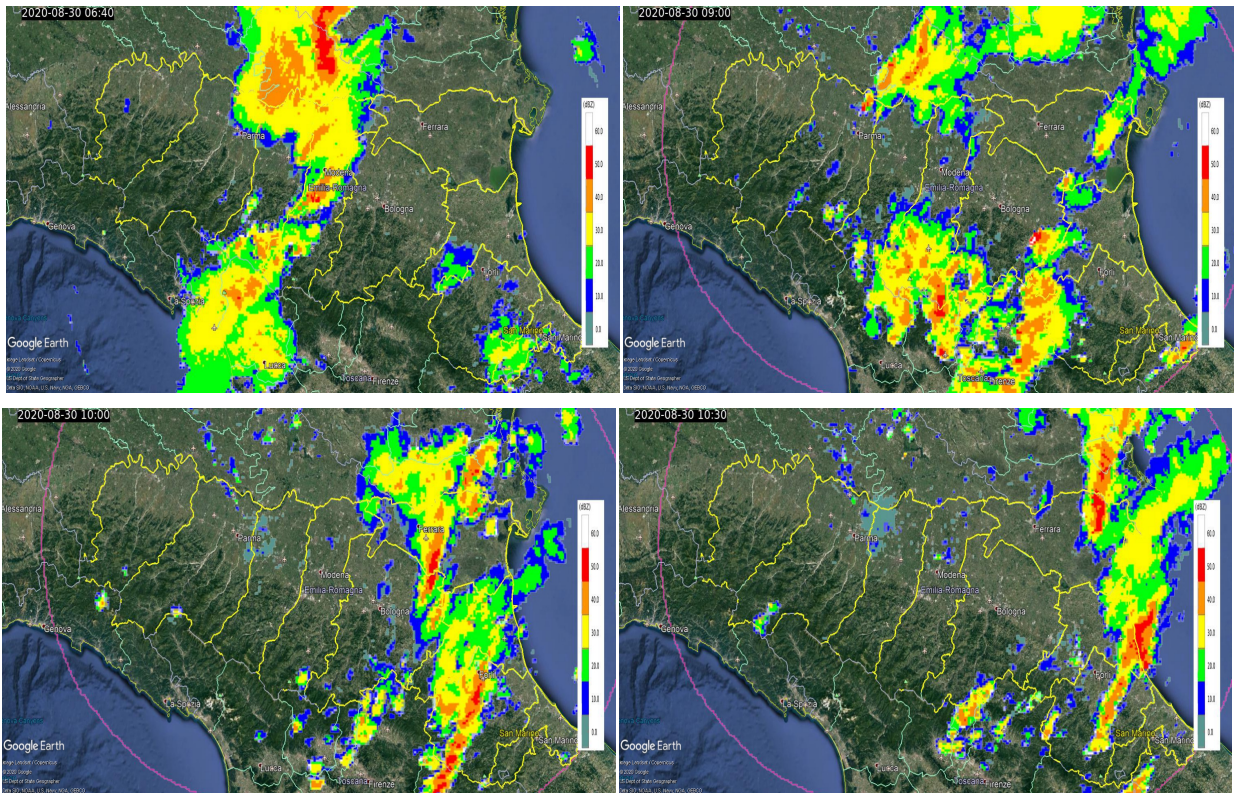


Figura 13: Mappe di riflettività del composito radar alle 06:40 UTC (a sinistra) e alle 09:00 UTC (a destra) in alto, alle 10:00 UTC (a sinistra) e alle 10:30 UTC (a destra) in basso, del 30/08/2020.

Dalla tarda mattinata del 31 agosto si ha una ripresa dei fenomeni, che presentano perlopiù carattere debole-moderato.

Alle 08:30 UTC le precipitazioni associate al passaggio del fronte freddo sul centro Italia iniziano ad interessare anche la parte meridionale della nostra regione fino alla successiva mezz'ora. Nell'ora seguente i fenomeni sul territorio regionale sono piuttosto deboli e riguardano al più l'Appennino. Alle 10:30 UTC le precipitazioni si intensificano e tra le 11:00 UTC e le 12:00 UTC raggiungono il Ravennate. Alle 12:35 UTC sull'Appennino Bolognese si individuano più nuclei convettivi e il sistema si estende verso il Riminese. Alle 13:35 UTC entra da est nel Ferrarese un sistema con un esteso nucleo convettivo. Alle 14:15 UTC questo è ancora visibile e si notano anche sull'Appennino Parmense nuclei convettivi intensi.

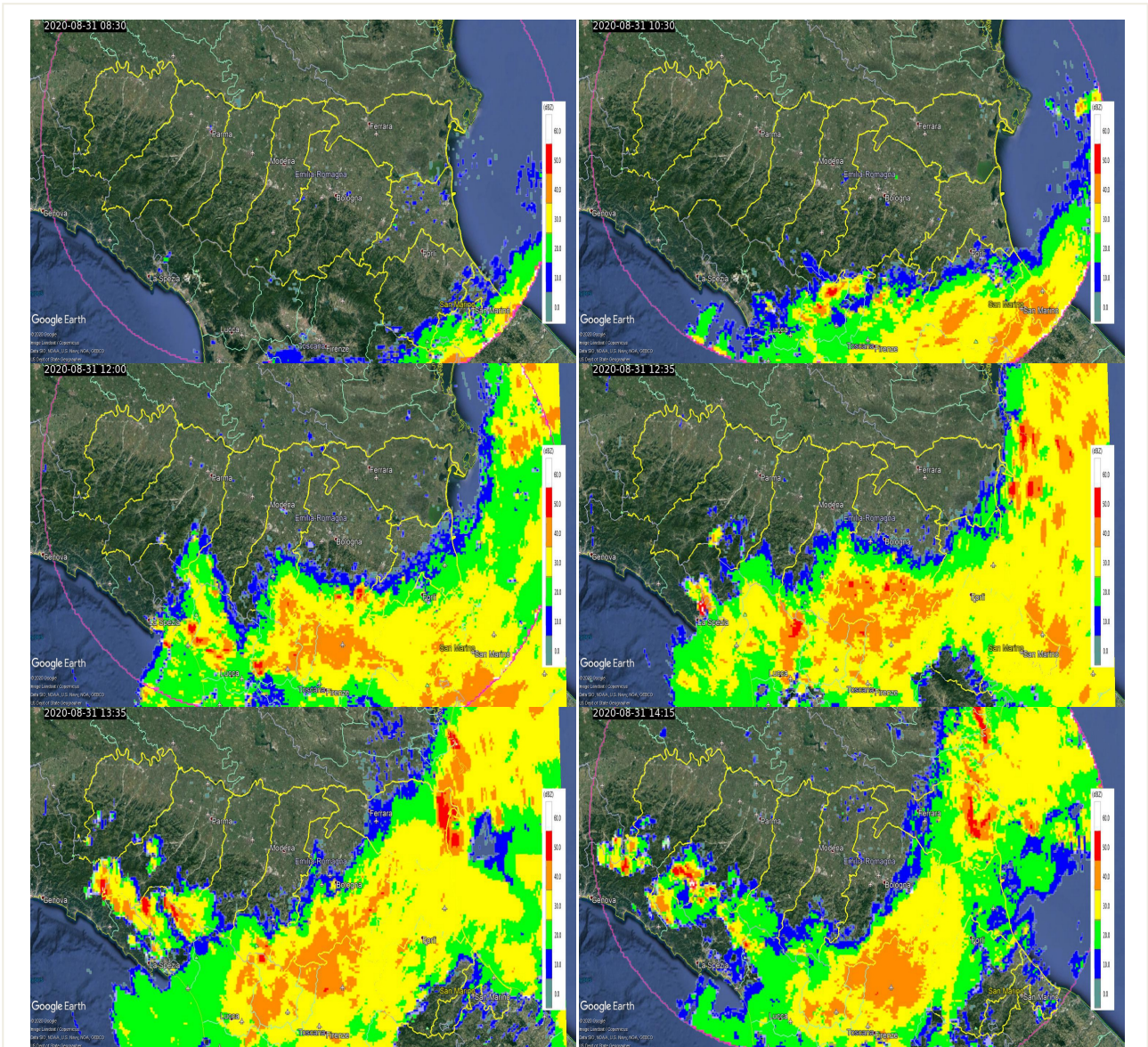


Figura 14: Mappe di riflettività del composito radar alle 08:30 UTC (a sinistra) e alle 10:30 UTC (a destra) in alto, alle 12:00 UTC (a sinistra) e alle 12:35 UTC (a destra) al centro, alle 13:35 UTC (a sinistra) e alle 14:15

Alle 15:00 UTC i due sistemi su Ferrarese e Bolognese iniziano a separarsi con l'attenuazione dei fenomeni nella zona intermedia, mentre si registrano valori di riflettività elevati sull'Appennino Piacentino. Alle 15:45 UTC si nota l'intensificarsi del nucleo convettivo del sistema sul Ferrarese, con valori di riflettività superiori a 55 dBZ. Tali valori di riflettività in corrispondenza di tale nucleo convettivo sono registrati fino alle 17:35 UTC, mentre il sistema trasla verso nord-est. Le

precipitazioni su Piacentino e Parmense si sono esaurite, mentre restano diffuse moderate dal Ferrarese al Ravennate, deboli su Forlivese.

Alle 18:20 UTC un nuovo nucleo convettivo si innesca sul confine settentrionale del Modenese, mentre i fenomeni sul Forlivese si intensificano.

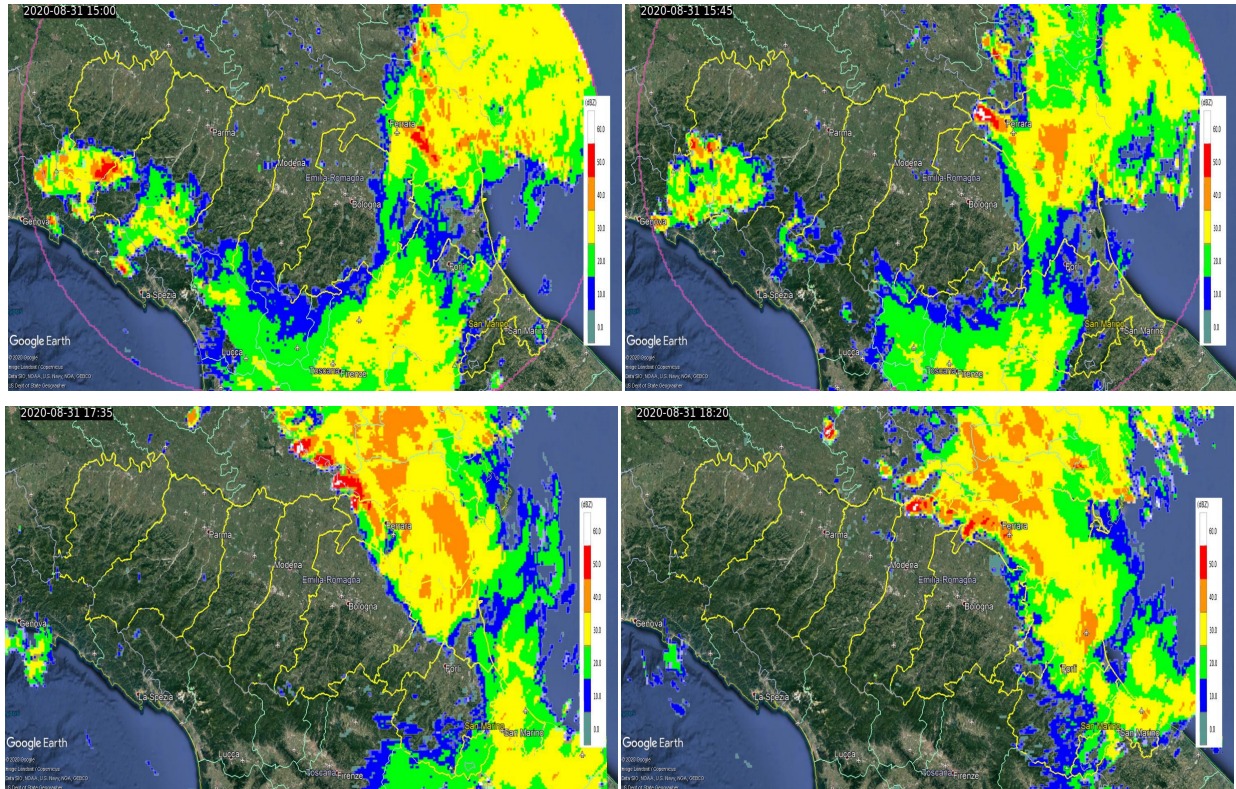


Figura 15: Mappe di riflettività del composito radar alle 15:00 UTC (a sinistra) e allq 15:45 UTC (a destra) in alto, alle 17:35 UTC (a sinistra) e alle 18:20 UTC (a destra) in basso, del 31/8/2020..

Alle 19:20 UTC il sistema sul Ferrarese è entrato in fase dissipativa, mentre un nucleo convettivo si innesca su Bologna e un nuovo sistema multi cella si introduce nel Parmense da nord, con valori di riflettività anche superiori a 55 dBZ.

Alle 20:55 UTC il sistema nella parte orientale della regione si è quasi del tutto esaurito, mentre buona parte del Parmense, Reggiano e Modenese settentrionale è interessata da precipitazioni moderate-forti con un nucleo convettivo su Parma che registra valori di riflettività superiori a 55 dBZ. Alle 22:00 UTC tale sistema interessa la parte centrale della regione con il nucleo convettivo principale sull'Appennino Bolognese e un nuovo nucleo sul nord Parmense. Alle 22:45 UTC quest'ultimo nucleo, ora a nord di Parma, si intensifica, mentre il resto del sistema entra in fase dissipativa.

Nel corso delle ore successive e delle prime ore della notte del 1/9/2020 i fenomeni si esauriscono definitivamente.

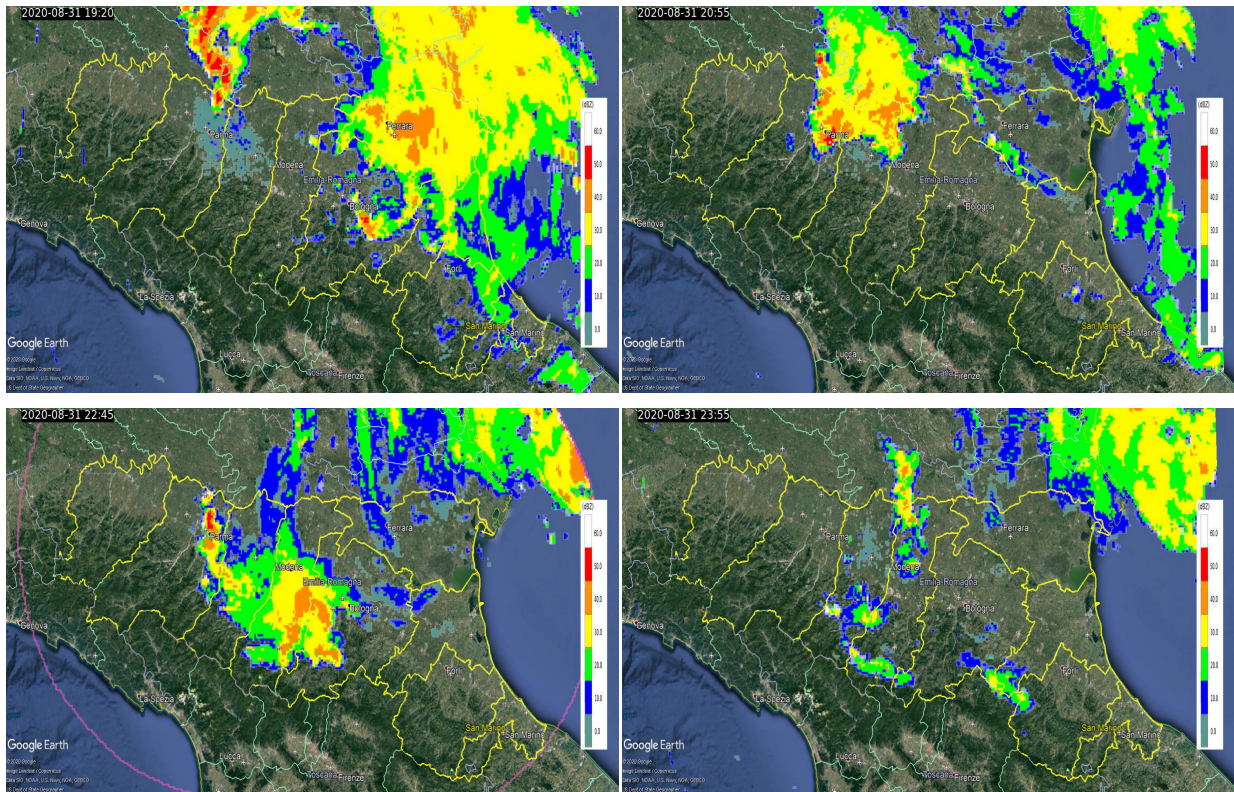


Figura 16: Mappe di riflettività del composito radar: alle 19:20 UTC (a sinistra) e alle 20:55 UTC (a destra) in alto, alle 22:45 UTC (a sinistra) e alle 23:55 UTC (a destra) in basso, per il 31/8/2020..

2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

Durante l'evento i superamenti delle soglie critiche per cumulate orarie e sui 15 minuti registrati dalle stazioni pluviometriche della rete regionale sono stati molteplici e le zone più colpite sono state quelle appenniniche nel Modenese e il Reggiano.

La tabella Tabella 1 riporta i valori di precipitazione cumulata nei 15 minuti maggiori di 15 mm per la giornata del 29 agosto. Sono evidenziati i valori superiori a 20 mm di precipitazione cumulata nei 15 minuti, corrispondenti ad intensità media sui 15 minuti di 80 mm/h. I massimi picchi sono stati registrati presso le stazioni di Vetto (Vetto, RE) e di Ligonchio (Ventasso, RE) alle 19:30 UTC, corrispondenti rispettivamente a 28,8 mm e 28,6 mm, equivalenti ad intensità media sul quarto d'ora di 115,2 mm/h e 114,4 mm/h.

Tabella 1. Precipitazioni cumulate sui 15 minuti maggiori di 10 mm del 29/8/2020. Sono evidenziati in grassetto i valori maggiori di 20 mm - Dati validati.

Data e ora (UTC)	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
2020-08-29 05:45	24,4	Cabanne	Rezzoaglio	GE
2020-08-29 06:00	16,8	Barbagelata	Barbagelata	GE
2020-08-29 06:00	22,6	Cabanne	Rezzoaglio	GE

Arpae Emilia-Romagna - Struttura Idro-Meteo-Clima

2020-08-29 06:15	20,2	Cabanne	Rezzoaglio	GE
2020-08-29 06:30	25	Rovegno	Rovegno	GE
2020-08-29 06:30	18	Diga del Brugneto	Torriglia	GE
2020-08-29 10:45	19,4	Ostia Parmense	Borgo Val di Taro	PR
2020-08-29 11:00	19,8	Mormorola	Valmozzola	PR
2020-08-29 13:15	21,8	Bobbiano	Bobbiano	PC
2020-08-29 15:00	19	Salsominore	Salsomaggiore Terme	PC
2020-08-29 15:45	18	Ramiola	Medesano	PR
2020-08-29 16:45	16,4	Campora di Sasso	Neviano Arduini	PR
2020-08-29 16:45	15,6	Neviano Arduini	Neviano Arduini	PR
2020-08-29 16:45	18,2	Febbio	Villa Minozzo	RE
2020-08-29 17:15	16,2	Quattro Castella	Quattro Castella	RE
2020-08-29 17:15	15,8	Selvanizza	Palanzano	PR
2020-08-29 17:30	17,8	Succiso	Ramiseto	RE
2020-08-29 17:45	22	Succiso	Ramiseto	RE
2020-08-29 18:15	18,4	Carpineti	Carpineti	RE
2020-08-29 19:15	18,2	Vetto	Vetto	RE
2020-08-29 19:30	28,8	Vetto	Vetto	RE
2020-08-29 19:30	28,6	Ligonchio	Ventasso	RE
2020-08-29 19:45	16	Febbio	Ramiseto	RE
2020-08-29 20:00	20,2	Piandelagotti	Frassinoro	MO
2020-08-29 20:15	20,6	Frassinoro	Frassinoro	MO
2020-08-29 21:00	15,4	Bazzano	Valsamoggia	BO

In *Tabella 2* si riportano le cumulate orarie maggiori di 30 mm, registrate dalle stazioni pluviometriche della rete regionale il 29/8/2020. Il massimo picco, pari a 59.4 mm, è stato misurato presso la stazione di Ospitaletto, nel comune di Ventasso (RE) alle 20:00 UTC.

Tabella 2. Precipitazioni cumulate orarie maggiori di 30 mm del 29/8/2020- Dati validati.

Data e ora (UTC)	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
2020-08-29 06:00	57,2	Cabanne	Rezzoaglio	GE
2020-08-29 07:00	34,2	Rovegno	Rovegno	GE
2020-08-29 11:00	37	Ostia Parmense	Borgo Val Di Taro	PR
2020-08-29 11:00	49,6	Mormorola	Valmozzola	PR
2020-08-29 14:00	36,8	Alpe Gorreto	Gorreto	GE
2020-08-29 14:00	42,4	Bobbiano	Travo	PC
2020-08-29 14:00	37,6	Ramiola	Medesano	PR
2020-08-29 15:00	34,8	Salsominore	Ferriere	PC
2020-08-29 16:00	31,8	Ramiola	Medesano	PR
2020-08-29 17:00	40	Febbio	Villa Minozzo	RE
2020-08-29 18:00	34	Lago Paduli	Comano	MS
2020-08-29 18:00	51,4	Succiso	Ventasso	RE
2020-08-29 18:00	49	Selvanizza	Palanzano	PR
2020-08-29 18:00	32,4	Ramiseto	Ventasso	RE
2020-08-29 20:00	59,4	Ospitaletto	Ventasso	RE
2020-08-29 20:00	54,4	Ligonchio	Ventasso	RE
2020-08-29 20:00	30,4	Febbio	Villa Minozzo	RE
2020-08-29 20:00	31,4	Villa Minozzo	Villa Minozzo	RE

La Figura 17 mostra la precipitazione cumulata oraria stimata dal composito radar alle 20:00 UTC. Le zone con maggior accumulo risultano il confine settentrionale modenese e il basso Reggiano in accordo ai dati delle stazioni pluviometriche.

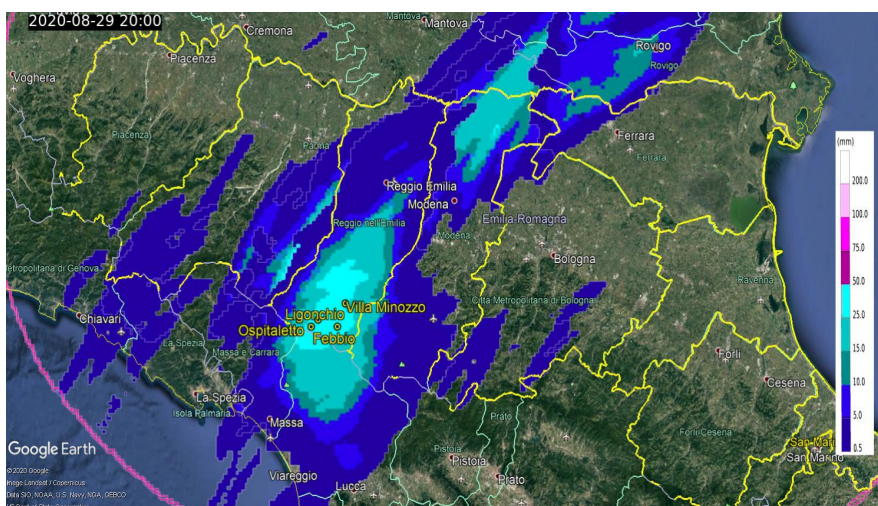


Figura 17: Cumulata di precipitazione oraria stimata dal composito radar del 29/08/2020 alle 20:00 UTC. Sono evidenziate, in giallo, le stazioni che hanno registrato valori maggiori di 30 mm.

Nella giornata del 30 agosto gli accumuli misurati risultano di minore entità rispetto al giorno precedente.

La Tabella 3 riporta i valori di precipitazione cumulata nei 15 minuti maggiori di 10 mm, registrati dalle stazioni pluviometriche della rete regionale.

Tabella 3. Precipitazioni cumulate nei 15 minuti maggiori di 10 mm del 30/8/2020.

Data e ora (UTC)	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
2020-08-30 00:15	11,8	Barco	Barco	FE
2020-08-30 01:00	10,8	Barco	Barco	FE
2020-08-30 02:30	11	Ospitaletto	Ventasso	RE
2020-08-30 02:30	11,6	Ligonchio	Ventasso	RE
2020-08-30 03:15	12,4	Pianoro	Pianoro	BO
2020-08-30 03:15	11,6	Casoni di Santa Maria di Taro	Tornolo	PR
2020-08-30 03:15	13,4	Tarsogno	Tornolo	PR
2020-08-30 03:15	11,8	Novegna	Bardi	PR
2020-08-30 03:15	14,4	Varsi	Varsi	PR
2020-08-30 03:15	12,4	Semoriva	Busseto	PR
2020-08-30 03:30	14	Doccia di Fiumalbo	Fiumalbo	MO
2020-08-30 03:45	13,8	Doccia di Fiumalbo	Fiumalbo	MO

2020-08-30 04:00	11	Pavullo	Pavullo nel Frignano	MO
2020-08-30 04:15	13,2	Casteldeci	Casteldeci	RN
2020-08-30 04:15	12,6	Lastra	Bagno di Romagna	FC
2020-08-30 05:45	10,6	Lago Paduli	Comano	MS
2020-08-30 06:00	10,4	Succiso	Ramiseto	RE
2020-08-30 08:15	12,8	Succiso	Ramiseto	RE
2020-08-30 08:15	13,8	Lago Paduli	Comano	MS
2020-08-30 10:15	12	Lastra	Bagno di Romagna	FC
2020-08-30 10:30	11	Avanzarola	Copparo	FE

Il massimo valore, registrato alle 03:15 UTC presso la stazione di Varsi (PR), risulta 14.4 mm equivalente ad intensità media sul quarto d'ora di 57.6 mm/h, molto inferiore rispetto alle cumulate sui 15 minuti del giorno precedente. Inoltre non si registrano superamenti della soglia di 30 mm delle cumulate orarie registrate dalla rete pluviometrica regionale.

In Tabella 4 si riportano i superamenti delle cumulate di precipitazione nei 15 minuti rispetto alla soglia dei 10 mm, registrate dalla rete pluviometrica regionale il 31 agosto. Anche in questo caso i valori sono di minore entità rispetto a quelli del giorno iniziale degli eventi.

Tabella 4. Precipitazioni cumulate nei 15 minuti maggiori di 10 mm del 31/8/2020.

Data e ora (UTC)	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
2020-08-31 12:30	10,6	Casola Valsenio	Casola Valsenio	RA
2020-08-31 14:45	14,2	Trebbia Valsigara	Rivergaro	PC
2020-08-31 15:15	12,4	Cassimoreno	Ferriere	PC
2020-08-31 15:45	11,1	Porto Garibaldi	Comacchio	FE

Per le cumulate orarie del 31 agosto registrate dalle stazioni della rete pluviometrica regionale, si riporta un solo superamento della soglia di 30 mm, pari a 54 mm, presso la stazione di Lagosanto (FE) alle 15:00 UTC.

La Figura 18 mostra la precipitazione cumulata oraria stimata dal composito radar alle 15:00 UTC. E' evidente che il massimo picco è nel Ferrarese.

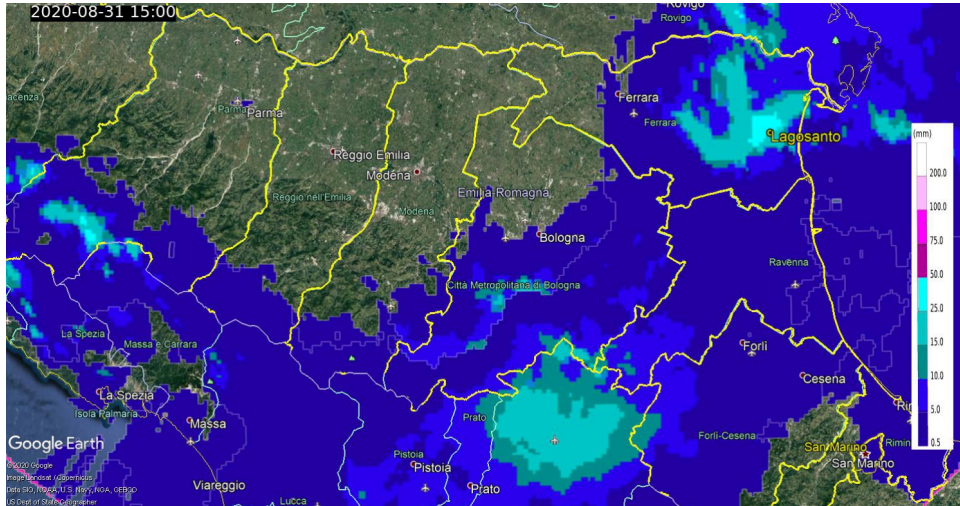


Figura 18: Cumulata di precipitazione oraria stimata dal composito radar del 31/08/2020 alle 15:00 UTC. Sono evidenziate, in giallo, le stazioni che hanno registrato valori maggiori di 30 mm.

La cronaca locale riporta danni per allagamento specialmente nel Riminese nella giornata del 30 agosto.

I maggiori danni sono stati in Appennino, sul Parmense. La zona più colpita risulta Marzolaro, dove la strada provinciale è stata invasa da fango e detriti il 30 agosto.

2.3. Analisi della grandine sul territorio regionale

Durante l'evento, in particolare nella giornata del 29/08 si sono verificate grandinate nel territorio regionale. La Figura 19 mostra la mappa di probabilità di grandine superiore all'80% con sovrapposte le isolinee di densità di fulminazioni, sul settore centro-occidentale. Si osserva sui comuni a nord di Parma e su un piccolo settore del comune di Parma un'area a elevata probabilità di grandine ed elevata densità di fulminazioni. Le mappe di classificazione delle idrometeore e riflettività (delle 11:20 UTC), in Figura 19, confermano la presenza di grandine.

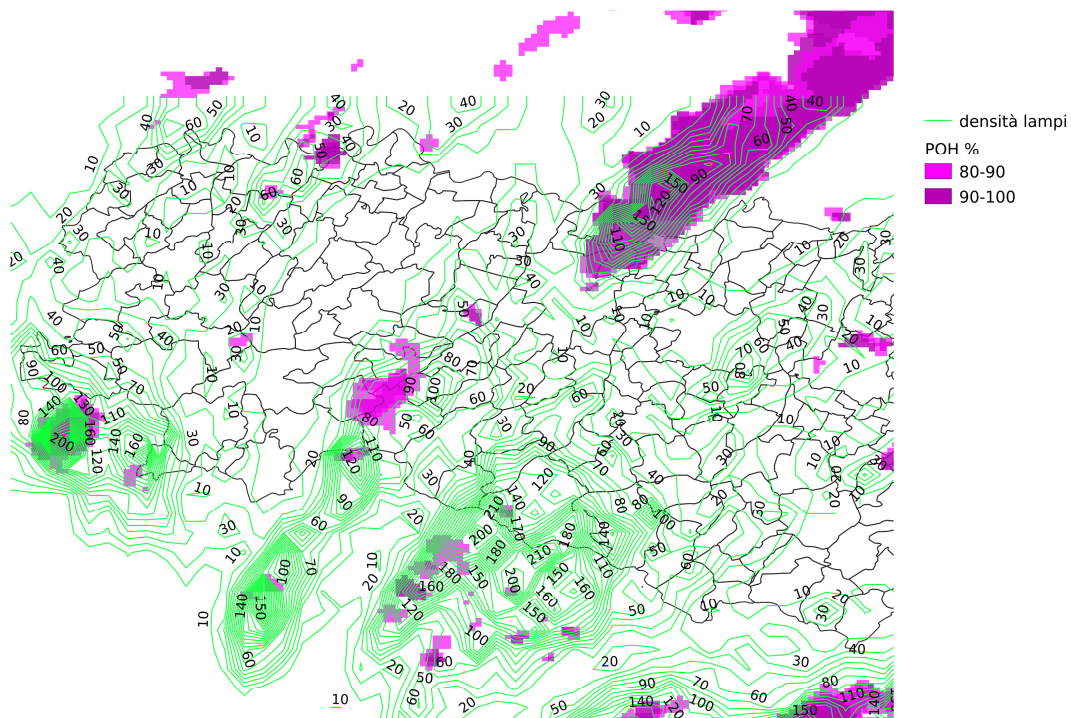


Figura 19: Probabilità di grandine superiore all'80% stimata dai radar di Gattatico e San Pietro Capofiume per la giornata del 29/08/2020 con sovrapposte le isolinee della densità di fulminazioni calcolata su box di $0.04^\circ \times 0.04^\circ$. L'immagine è centrata sul settore centro-occidentale

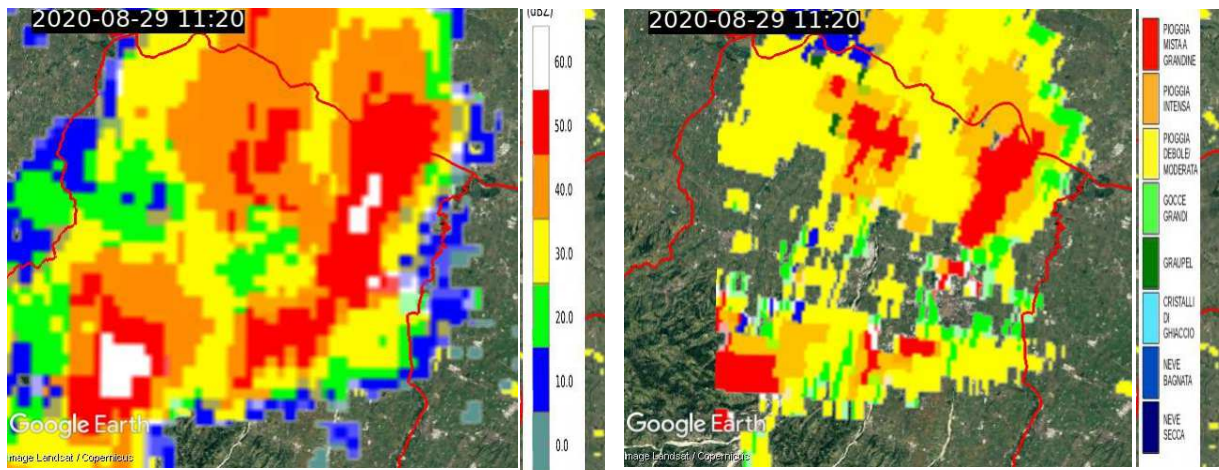


Figura 20: Mappa di riflettività (a sinistra) e di classificazione delle idrometeorie (a destra) del 29/08/2020 alle 11:20 UTC. L'immagine è centrata sul Parmense.

Per quanto riguarda il settore centro-orientale della Regione, mostrato in Figura 21, si osservano nuclei grandinigeni nel Ferrarese, Bolognese e Modenese durante la giornata del 29/08. In Figura 22 e Figura 23 sono invece rappresentati i dettagli della riflettività e della classificazione delle idrometeorie rispettivamente sul Modenese e sul Ferrarese alle 18:50 UTC e alle 21:35 UTC, che confermano la presenza di grandine nella serata del 29/08.

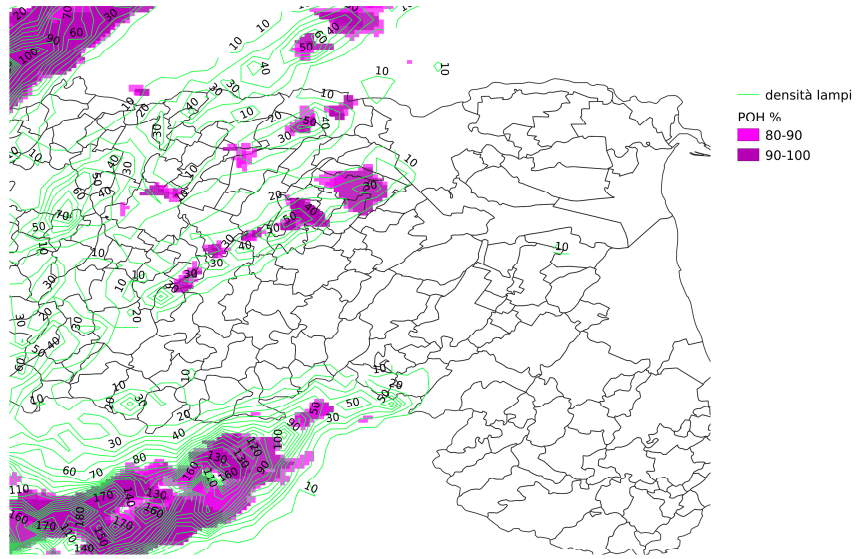


Figura 21: Probabilità di grandine superiore all'80% stimata dai radar di Gattatico e San Pietro Capofiume per la giornata del 29/08/2020 con sovrapposte le isolinee della densità di fulminazioni calcolata su box di $0.04^\circ \times 0.04^\circ$. L'immagine è centrata nel settore centro-orientale della Regione.

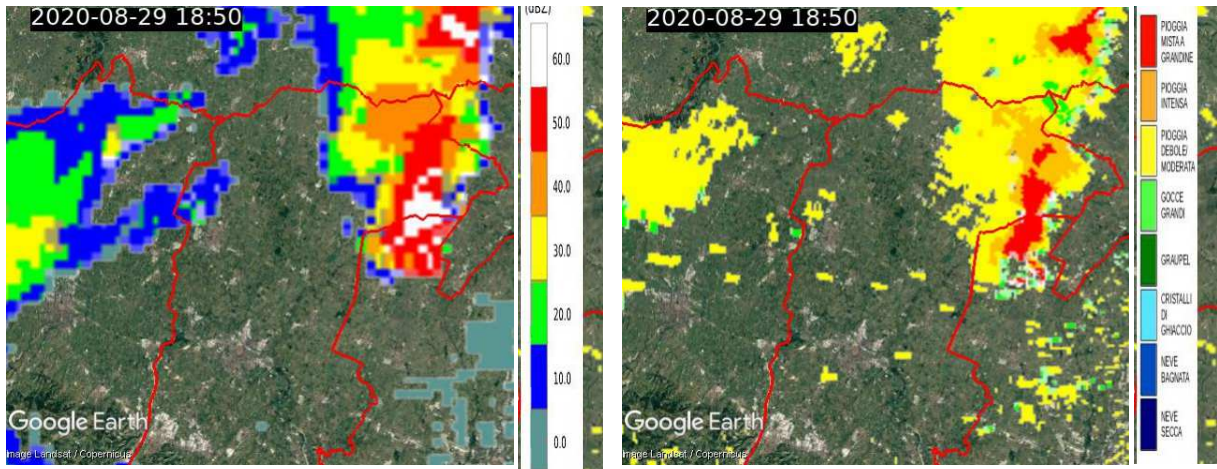


Figura 22: Mappa di riflettività (a sinistra) e di classificazione delle idrometeorie (a destra) del 29/08/2020 alle 18:50 UTC. L'immagine è centrata sul Modenese.

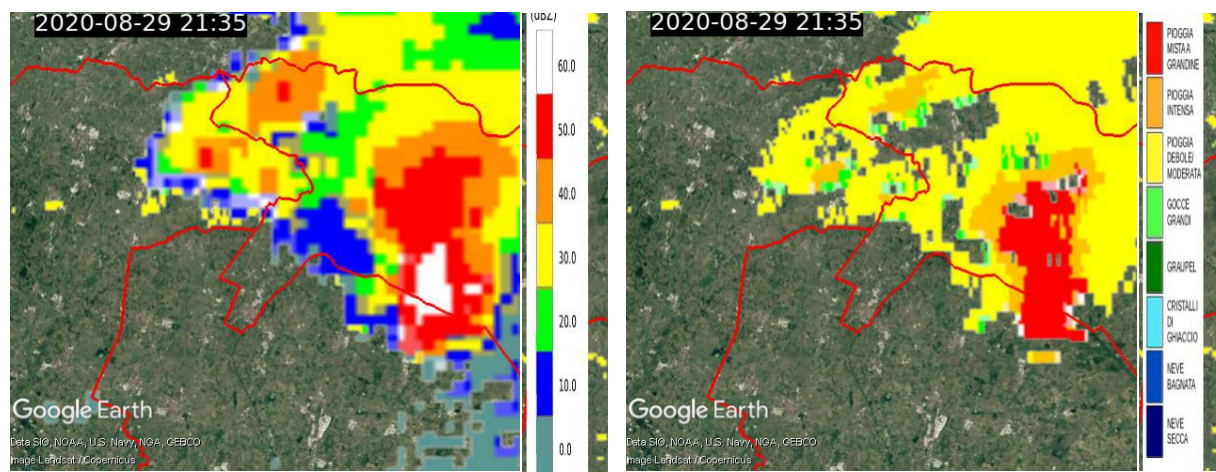


Figura 23: Mappa di riflettività (a sinistra) e di classificazione delle idrometeore (a destra) del 29/08/2020 alle 21:35 UTC . L'immagine è centrata sul Ferrarese



Figura 24: Grandine a Parma il 29/08, dalla pagina facebook di ER-meteo, foto Mauro Piardi.

2.4. Analisi del vento sul territorio regionale

L'evento è stato caratterizzato da vento forte associato al transito dei fenomeni temporaleschi e verosimilmente dovuto a downburst per quasi tutta la durata del 29 agosto a Rimini, Bologna e dintorni, mentre il 30 agosto anche nel Ravennate, Appennino piacentino e presso Parma.

In Tabella 5 e Tabella 6 si riporta la velocità massima oraria scalare, in m/s, misurata dalle stazioni anemometriche. I diversi colori evidenziano la codifica della scala Beaufort (Tabella 7), in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento, per "burrasca moderata" (giallo), "burrasca forte" (arancione), "burrasca fortissima" (rossa), "fortunale" (fucsia) e "uragano" (viola chiaro).

I valori misurati dagli anemometri della rete RIRER durante l'evento, evidenziano raffiche nella stazione di Pennabilli (RN) dell'ordine di 85 km/h alle 08 UTC del 29/8 e 108 km/h alle 05 UTC del 30/8, nella stazione di Madonna dei Fornelli (BO) raffiche pari a 78 km/h alle 04 UTC del 30/8.

Nella giornata del 31 agosto non sono stati registrati superamenti della soglia di allerta di 17.2 m/s (62 km/h) per il vento.

Tabella 5: Dati validati di velocità massima del vento sull'ora > 17.2 m/s per il 29/8/2020.

Data e ora (UTC)	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO) [3060]	Bologna Torre Asinelli (148 mslm - BO) [8433]	Pennabilli (629 mslm - RN) [11103]
2020-08-29 00:00	18,2	4,3	21,7
2020-08-29 01:00	16,2	4,8	18,9
2020-08-29 02:00	17,4	9,7	17,9
2020-08-29 03:00	17,8	12,8	18
2020-08-29 04:00	19	15,4	17
2020-08-29 05:00	14,4	15,4	23,1
2020-08-29 06:00	12,2	13,3	22
2020-08-29 07:00	14,2	15,4	22,7
2020-08-29 08:00	14,3	13,2	23,7
2020-08-29 09:00	14,8	12,2	21,4
2020-08-29 10:00	12,1	10,3	18,7
2020-08-29 12:00	14	12,1	19,3
2020-08-29 13:00	15	9,9	20,3
2020-08-29 14:00	17,9	17,6	17,7
2020-08-29 15:00	19,5	16,7	19,1
2020-08-29 16:00	16,6	14,3	20,3
2020-08-29 21:00	12,6	5,9	18,6

Tabella 6: Dati validati di velocità massima del vento sull'ora > 17.2 m/s per il 30/8/2020

Data e ora (UTC)	Teruzzi (1077 mslm - PC) [5544]	Varsi (451 mslm - PR) [5555]	San Pancrazio (59 mslm - PR) [2286]	Febbio (1148 mslm - RE) [5409]	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO) [3060]	Granarolo Faentino (15 mslm - RA) [6257]	Martorano (25 mslm - FC) [4]	Pennabilli (629 mslm - RN) [11103]	Rimini urbana (16 mslm - RN) [6039]
2020-08-30 03:00	5,5	4,5	4,9	9,6	16,5	2,9	7,7	17,4	14,5
2020-08-30 04:00	17,9	7,5	5,1	7,7	21,7	2,6	5,3	16,3	13,8
2020-08-30 05:00	10,1	5,6	6,2	13,7	21,3	17,7	19,4	30,1	19,1
2020-08-30 06:00	9,4	4,4	7,7	9,2	17,9	7,4	8	19,8	12,5
2020-08-30 07:00	10,1	5,3	5,4	11,4	19	6,1	4,8	18,6	6,9
2020-08-30 08:00	14,3	6,6	6,6	12,6	14,8	7,9	7,4	18,4	9,2
2020-08-30 11:00	16,4	14,9	8,2	12,4	12,6	8,8	14	19,8	10,5
2020-08-30 12:00	17,7	18	14	14,9	12,9	12,3	10,6	18,4	8,3
2020-08-30 13:00	17,2	16,2	17,4	13,6	14,5	11,4	10,4	15,9	6,1
2020-08-30 14:00	15,6	17,5	16,3	18,4	19,4	8,7	9,7	12,8	5,2
2020-08-30 15:00	17,9	16,7	15	15,2	21	10,6	8,9	12,1	4,4

Tabella 7: Scala di colori per la massima velocità oraria scalare in m/s misurata dalle stazioni anemometriche

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

Le Figure Figura 25 e Figura 26 mostrano le stazioni anemometriche della rete regionale RIRER in cui i valori di velocità massima del vento sull'ora hanno superato i 17.2 m/s nelle giornate del 29 e 30 agosto rispettivamente.



Figura 25. Localizzazione degli anemometri della rete regionale RIRER che hanno registrato i valori di velocità massima sull'ora superiori ai 17.2 m/s il 29/8/2020.

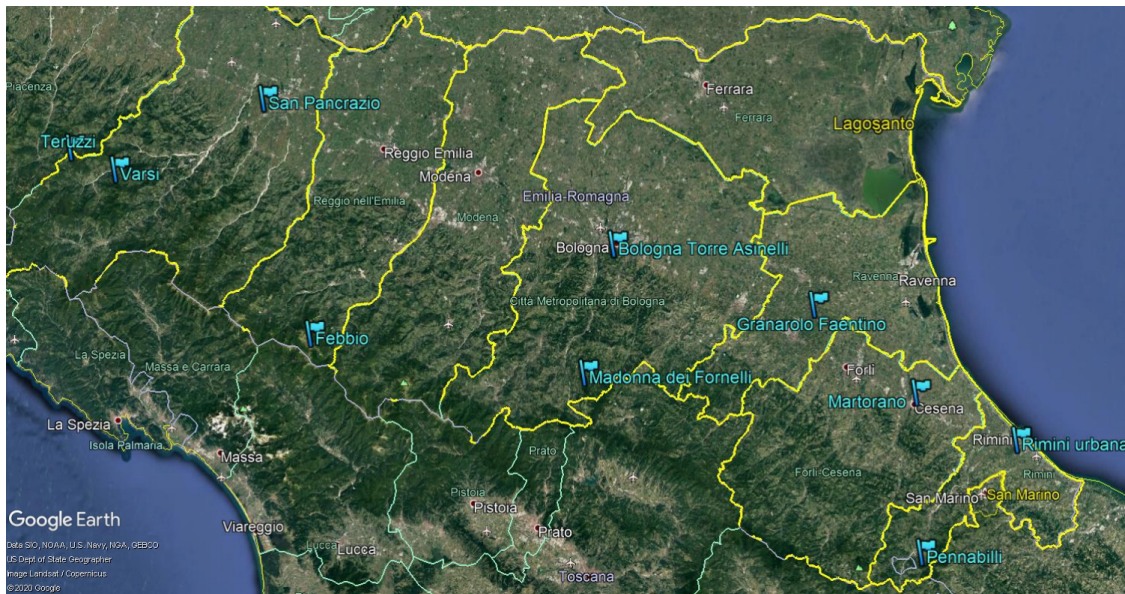
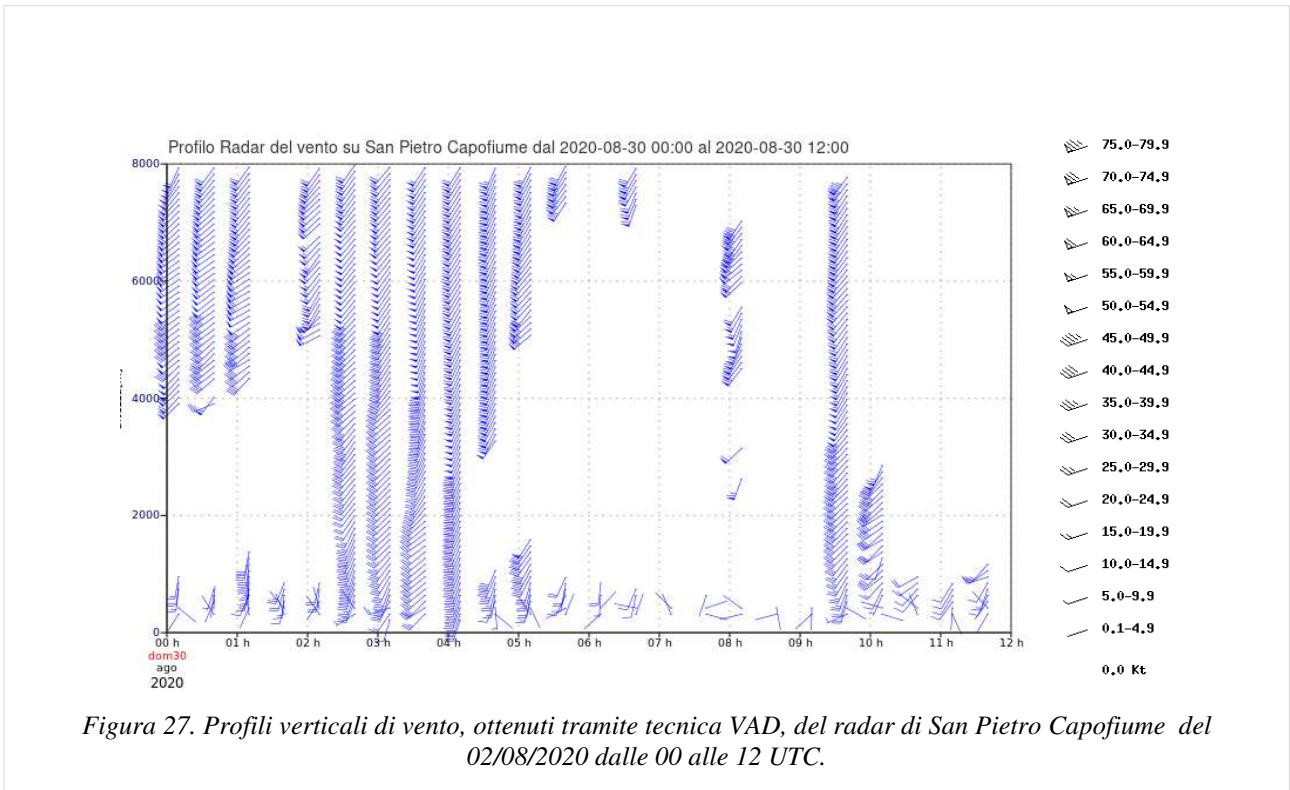


Figura 26. Localizzazione degli anemometri della rete regionale RIRER che hanno registrato i valori di velocità massima sull'ora superiori ai 17.2 m/s il 30/8/2020.

Viene mostrato anche il profilo di vento stimato da radar tramite la tecnica VAD (Velocity Azimuth Display) per la giornata del 30 agosto, in cui le raffiche sono state più intense. Questo prodotto fornisce una stima del vento da 50 a 8000 m di quota in un'area circoscritta attorno al radar.

Il giorno 30 agosto tra le 02:30 e le 04 UTC le stime dal radar di San Pietro Capofiume, vicino al suolo, evidenziano forte shear verticale, pari a circa 15 m/s, tra 0 e 6 km. I venti risultano sud-occidentali e nella stessa fascia oraria raggiungono valori di circa 55 km/h nel primo km.



La cronaca locale riporta raffiche di vento molto forti su tutto il Riminese nelle prime ore del 30 agosto con danni e disagi tali da rendere necessari ben 50 interventi dei vigili del fuoco per la messa in sicurezza di edifici e strade in cui sono caduti rami, alberi e sono stati resi pericolanti pali e cartelli stradali. Alcune linee elettriche sono state danneggiate dalla caduta di pali.

Si riportano danni da vento anche a Riccione e Novafeltria.

La mattina del 30 agosto a Cervia (RA) l'area temporanea occupata dalla manifestazione Summer Social Time a Pinarella è stata distrutta a causa del forte vento e pioggia.





Figura 29: Alberi caduti a Rimini. (Fonte: Il Corriere di Romagna)

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

Durante l'evento sono state emesse tre allerte: l' allerta 064/2020 valida dal 29-08-2020 per piene dei fiumi, frane e piene dei corsi minori, temporali, aggiornata poi con l'allerta 065/2020 valida dal 29-08-2020 per piene dei fiumi, frane e piene dei corsi minori, temporali, vento e l'allerta 066/2020 valida dal 31-08-2020 per temporali.

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>