

Rapporto dell'evento meteorologico del 2-3 ottobre 2019



A cura di
Anna Fornasiero, Unità Radarmeteorologia, Nowcasting e
Meteorologia da Satellite
Riccardo Bortolotti, Area Centro Funzionale e Sala Operativa Previsioni

BOLOGNA, 10/10/2019

RIASSUNTO

Nella giornata di mercoledì 2 e giovedì 3 ottobre l'approfondimento di una saccatura collocata sul nord Europa causa dapprima correnti umide e instabili sul nord Italia e quindi il passaggio di un fronte freddo associato a fenomeni convettivi. L'ulteriore approfondimento della saccatura favorisce l'ingresso di venti di Bora da nord-est che causano mareggiate e danni nelle località della costa, in particolare nel riminese, forlivese e ravennate.

In copertina: Albero caduto a Torre Pedrera (foto Davide e Massimiliano Conti dalla pagina facebook di ER-meteo) e mareggiata al Lido delle Nazioni (foto Freguglia Sorin dalla pagina facebook di ER-meteo).

INDICE

1. Evoluzione generale e zone interessate	4
2. Analisi dell'evoluzione alla mesoscala sull'Emilia-Romagna	6
3. Cumulate di precipitazione	10
4. Analisi del vento	12
5. Analisi della grandine e delle fulminazioni	17
6. Allerte	19

1. Evoluzione generale e zone interessate

Nella giornata del 2 ottobre una saccatura con nucleo dislocato sull'Europa settentrionale si approfondisce sino a raggiungere l'alto Tirreno. La parte più fredda della saccatura tuttavia, è ancora al di sopra del 50° parallelo Nord. Dalla configurazione barica che ne risulta, si determinano forti correnti di provenienza sud-occidentale sulla penisola italiana, che impattano con l'orografia degli Appennini Tosco-Emiliani (*Figura 1*).

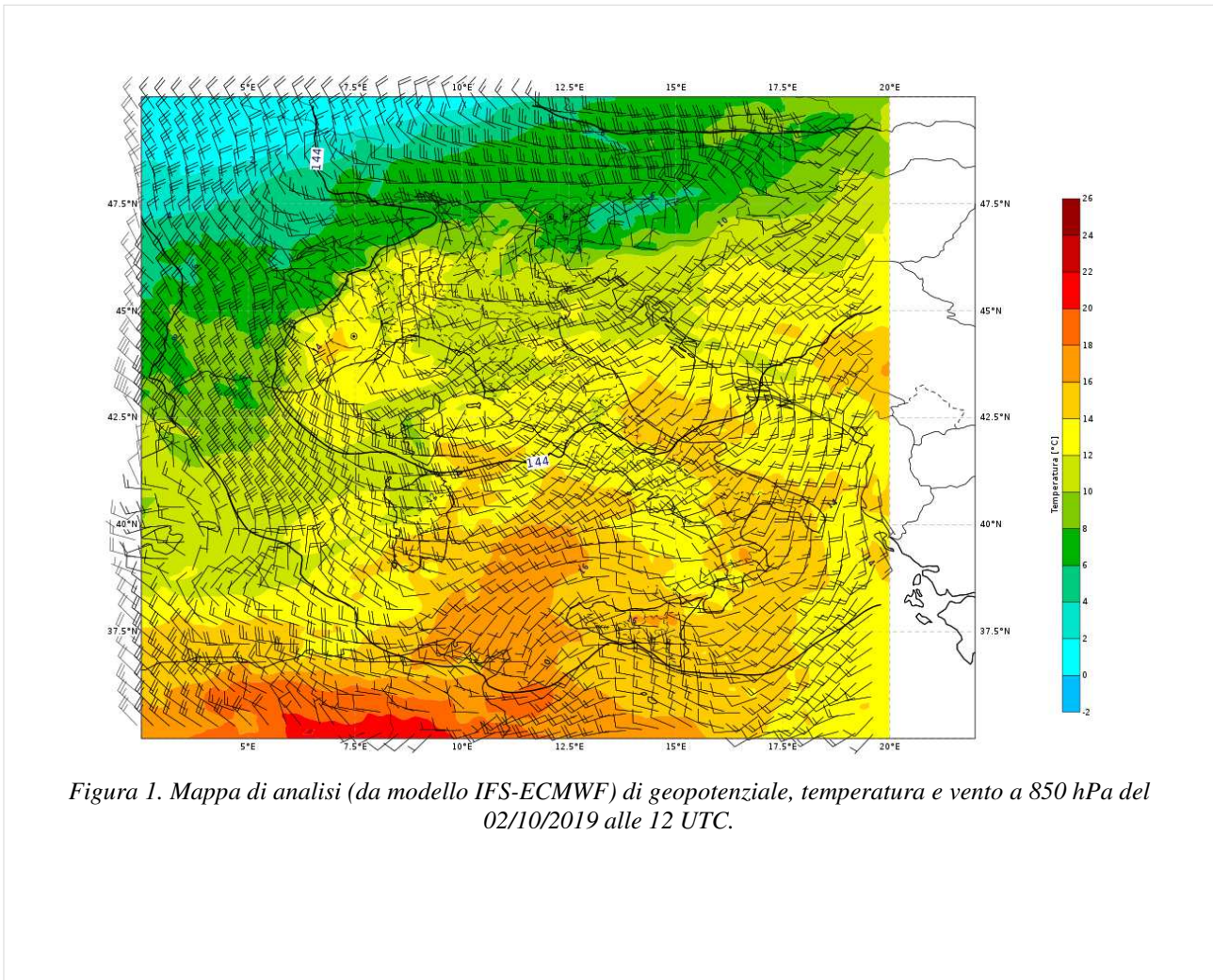


Figura 1. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 850 hPa del 02/10/2019 alle 12 UTC.

Nel corso della giornata assistiamo (*Figura 2*) ad un ulteriore approfondimento e avanzamento della saccatura. E' in questa fase che la penisola è interessata dal transito del fronte freddo che genera sistemi convettivi localmente di forte intensità.

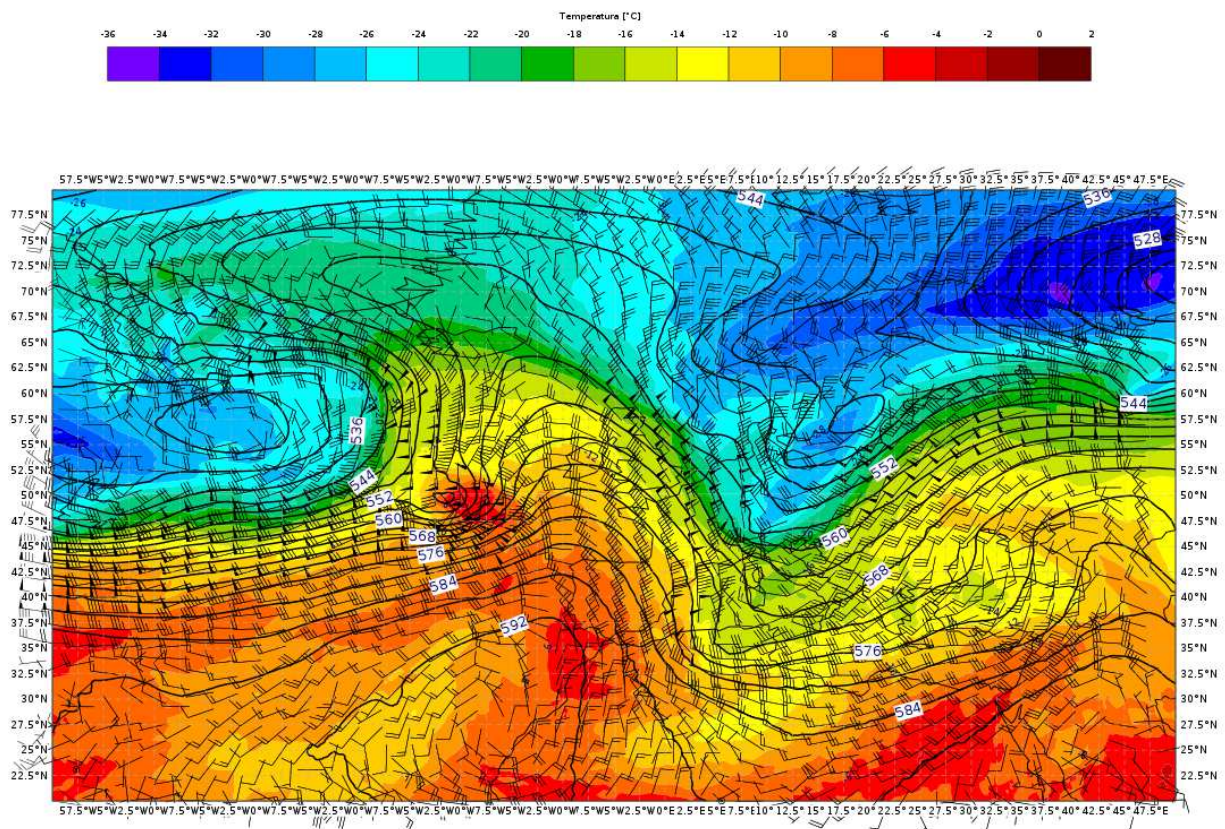


Figura 2. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 03/10/2019 alle 00 UTC.

La traslazione ulteriore avvenuta durante le prime ore del giorno 3 ottobre porta a contatto le aree settentrionali della penisola con la fase discendente della saccatura; alle quote della bassa troposfera il minimo depressionario posizionato sull'Adriatico centrale richiama dei venti nord-orientali (Figura 3) sulla costa settentrionale adriatica.

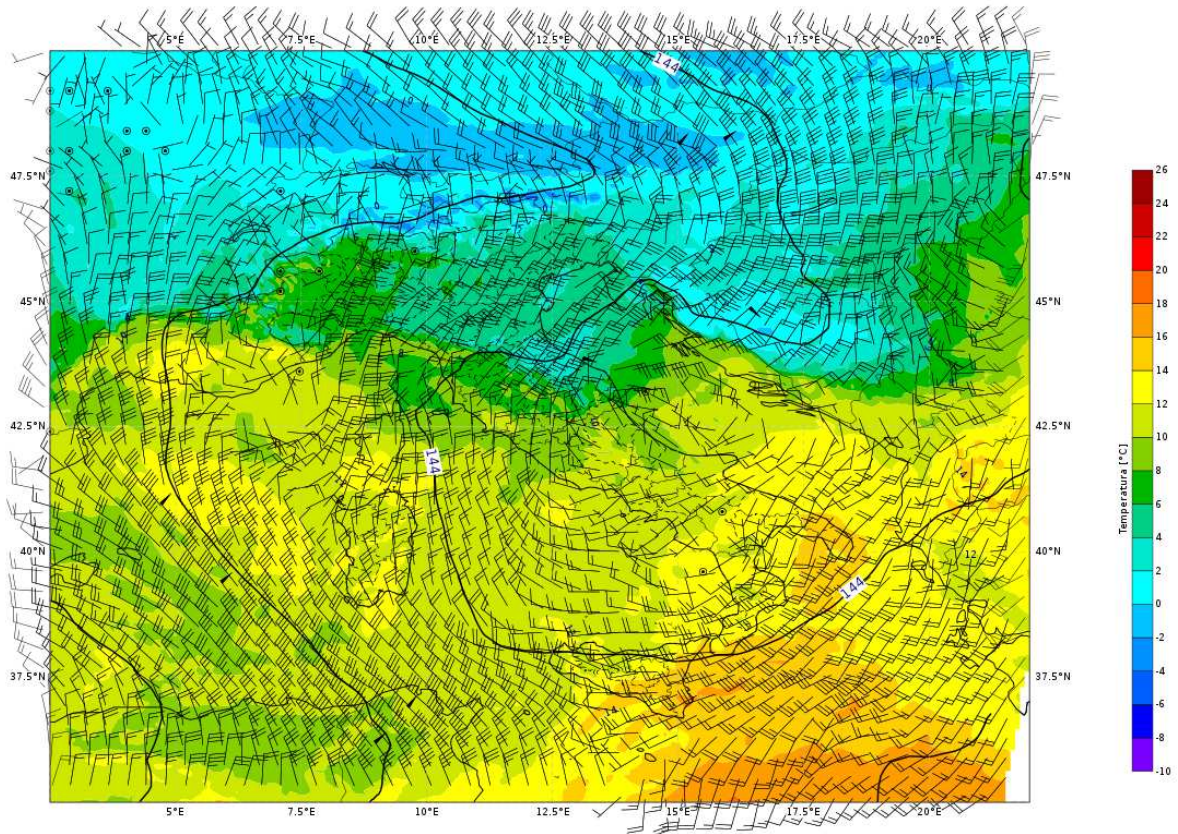


Figura 3. Mappa di previsione (da modello COSMO 5) di geopotenziale, temperatura e vento a 850 hPa del 03/10/2019 alle 09UTC, zoom sull'Italia.

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

La situazione iniziale nella giornata del 2 Ottobre sul nord Italia è caratterizzata da flussi caldi e umidi sud-occidentali, associati principalmente a precipitazioni di carattere stratiforme con innestati alcuni nuclei convettivi, in movimento da sud-ovest verso nord-est, come si vede dalle mappe di riflettività radar in *Figura 4*.

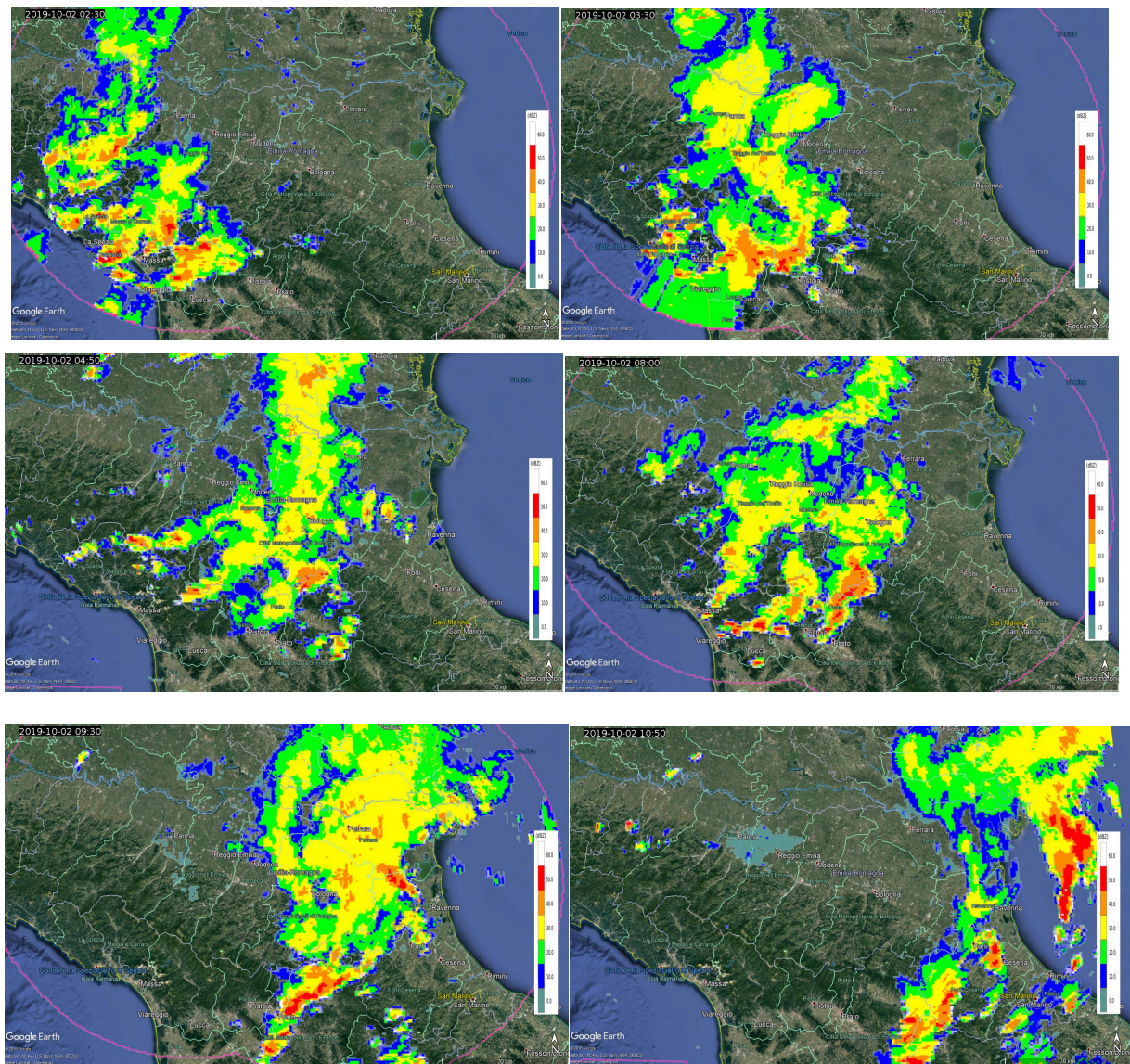


Figura 4. Mappe di riflettività del 02/10/2019 alle 02:30 UTC (in alto a sinistra) e alle ore 03:30 UTC (in alto a destra), alle 04:50 UTC (in centro a sinistra), alle 08:00 UTC (in centro a destra), alle 09:30 UTC (in basso a sinistra), alle 10:50 UTC (in basso a destra).

I flussi in quota nella tarda serata del 2 ottobre ruotano da nord, e da nord-est nei bassi strati; in seguito, nelle prime ore del 3 ottobre si verifica l'ingresso della Bora sul settore orientale della regione.

L'Emilia Romagna si trova in un'area con avvezione di vorticità positiva e flussi divergenti in quota.

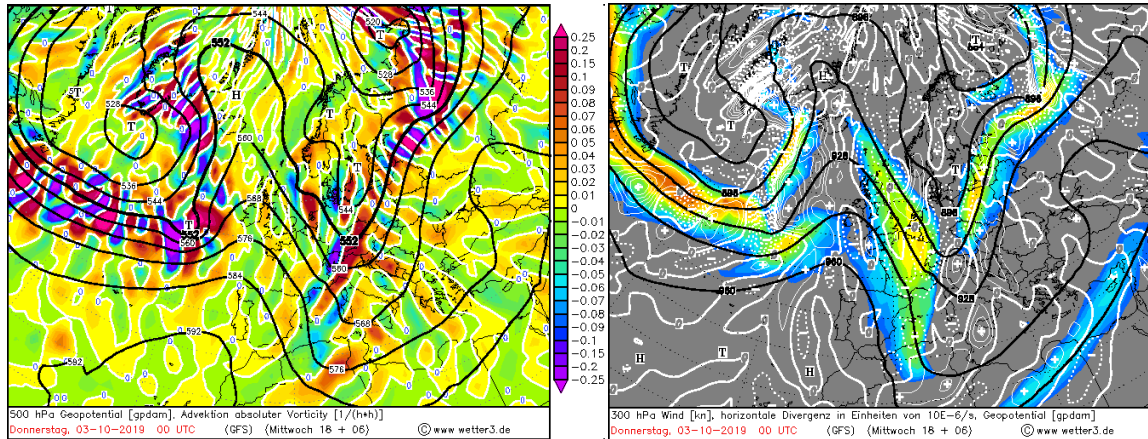


Figura 5. Avvezione di vorticità assoluta da modello GFS del 03/10/2019 alle ore 00 UTC e Vento a 300 hPa e divergenza orizzontale da modello GFS del 03/10/2019 alle ore 00 UTC

Il radiosondaggio osservato su San Pietro Capofiume delle 00 UTC del 3/10 (Figura 6) mostra elevati valori di umidità nei bassi strati, mentre in quota è presente aria più secca, e un valore di MU_CAPE di 1168 J/kg; il valore di wind shear è superiore a 10 m/s (12.4 m/s). Questa configurazione, contestualmente al passaggio del fronte freddo favorisce lo sviluppo di sistemi multicella nelle prime ore del 3 ottobre, come si vede dalla mappe di riflettività radar in Figura 7.

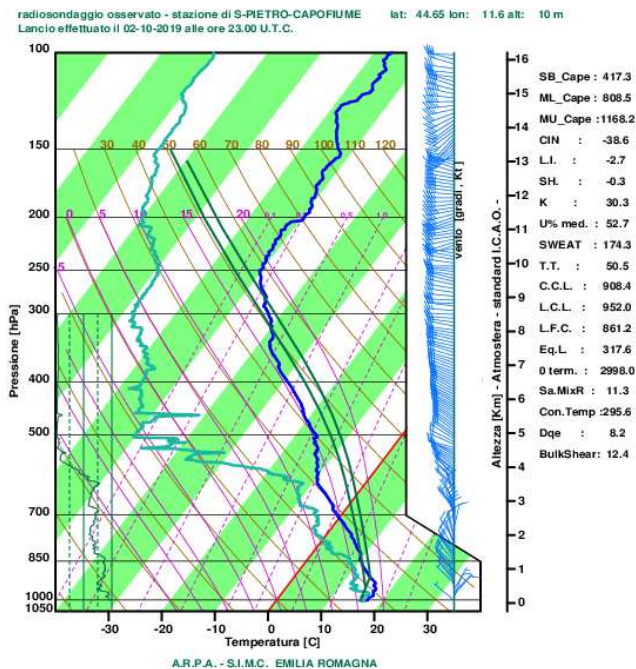


Figura 6. Radiosondaggio osservato su San Pietro Capofiume alle 00 UTC del 03/10/2019.

I temporali più intensi si manifestano in pianura, assumendo anche il carattere di multicelle, dal Parmense-Piacentino fino al ravennate nelle prime ore del 3/10 e sono accompagnati anche da grandine e raffiche di vento.

I fenomeni poi tendono all'esaurimento intorno alle 10 UTC.

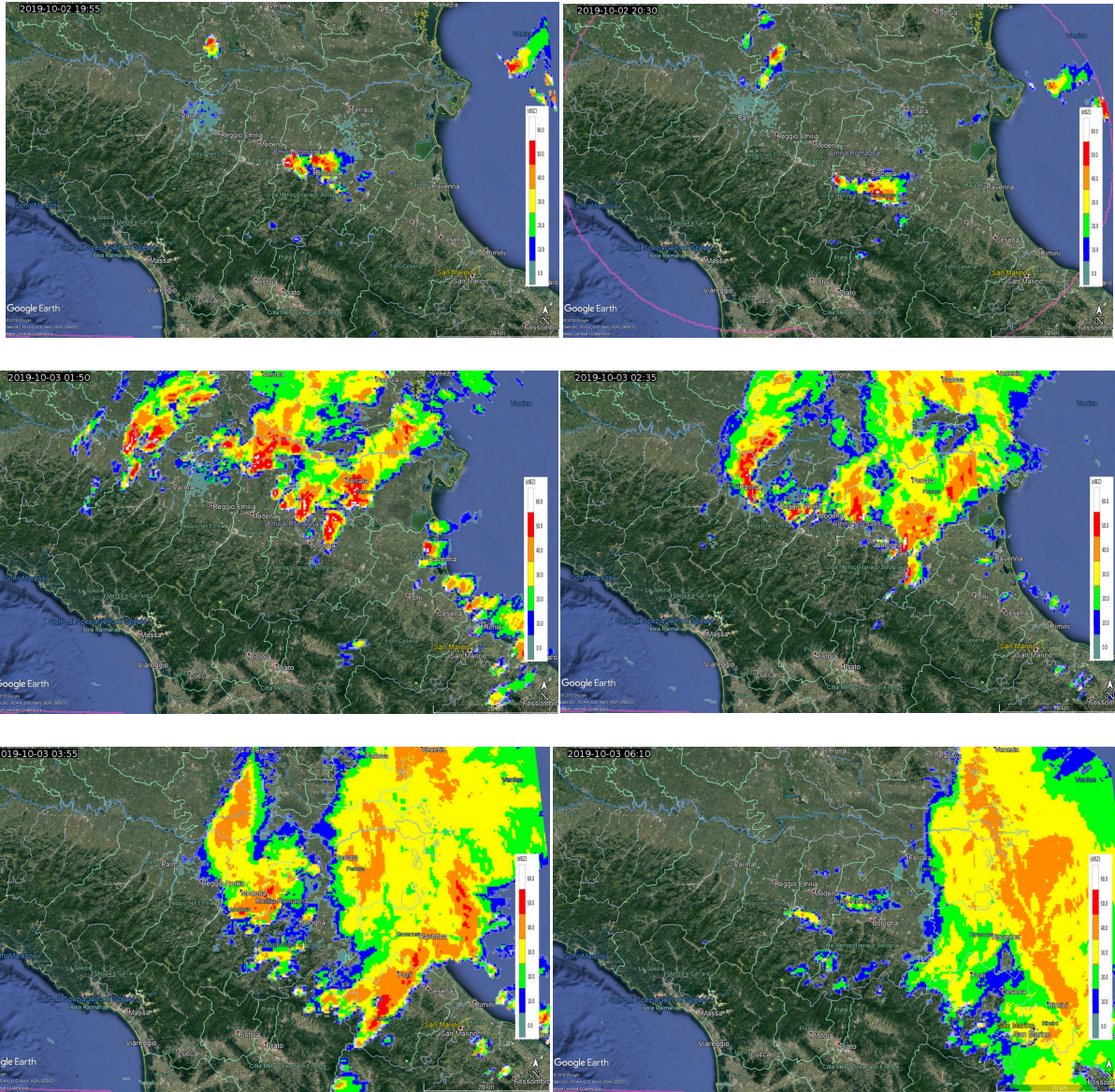


Figura 7. Mappe di riflettività del 02/10/2019 alle 19:55 UTC (in alto a sinistra), alle ore 20:30 UTC (in alto a destra), del 03/10/2019 alle 01:50 UTC (in centro a sinistra), alle 02:35 UTC (in centro a destra), alle 03:55 UTC (in basso a sinistra), alle 06:10 UTC (in basso a destra).

3. Cumulate di precipitazione

Come è visibile in Tabella 1 le cumulate sull'evento hanno raggiunto i valori massimi sul settore centro-orientale della regione mantenendosi al di sotto dei 70 mm.

Anche le cumulate orarie, in Tabella 2, hanno superato i valori di 30 mm solo in due stazioni del Ravennate (Sant'Agata sul Santerno e Brisighella).

Nelle medesime stazioni i valori di precipitazione sui 15 minuti mostrano invece picchi considerevoli, pari a 24.8 mm a Brisighella (pari a un'intensità media di 99.2 mm/h) tra le 3:15 e le 3:30 UTC e 29.4 mm a Sant'Agata sul Santerno (pari a un'intensità media di 117.6 mm/h) tra le 3.00 e le 3.15 UTC (Tabella 3).

Tabella 1

Cumulate dalle 00 UTC del 2/10 alle 00 UTC del 3/10 > 40 mm- DATI VALIDATI			
PREC [mm]	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
66,6	Lagosanto	Lagosanto	FE
66,4	Treppio	Sambuca Pistoiese	PT
62,2	Pracchia	Pistoia	PT
61,6	Mesola	Mesola	FE
55,2	San Giuseppe	Comacchio	FE
54	Diga di Pavana	Castel Di Casio	BO
49	Collagna	Ventasso	RE
48,8	Mezzano nord-ovest	Portomaggiore	FE
47,8	Mezzolara	Budrio	BO
47,4	Guagnino	Comacchio	FE
47,2	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR
47	Lago Scaffaiolo	Fanano	MO
46,4	Barbagelata	Montebruno	GE
46,4	Diga di Brasimone	Camugnano	BO
45,6	Brisighella	Brisighella	RA
45	Sant'Agata sul Santerno	Sant'Agata Sul Santerno	RA
43,6	Correcchio Sillaro	Imola	BO
43	Corsicchie	Bagno Di Romagna	FC
42,4	Sasso Morelli	Imola	BO
41,6	Ravenna urbana	Ravenna	RA

Tabella 2

Precipitazioni orarie > 30 mm - DATI VALIDATI				
Data e ora (UTC)	PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
03/10/2019 04:00	35	Sant'Agata sul Santerno	Sant'Agata Sul Santerno	RA
03/10/2019 04:00	32,8	Brisighella	Brisighella	RA

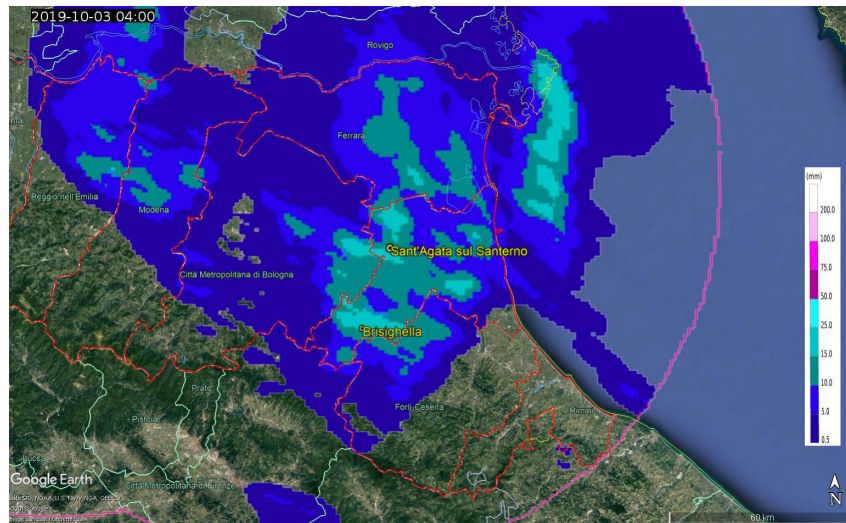


Figura 8. Mappe di cumulate orarie stimate dal composito radar del 03/10/2019 alle 04 UTC con evidenziate le stazioni che hanno registrato valori superiori a 30 mm.

Tabella 3

Precipitazioni cumulate sui 15 minuti > 15 mm- DATI VALIDATI							
Data e ora (UTC)	Reggio nell'Emilia urbana (RE)	Padulle Sala Bolognese (BO)	Malborghetto di Boara (FE)	Sasso Morelli (BO)	Brisighella (RA)	Lavezzola (FE)	Sant'Agata sul Santerno (RA)
03/10/2019 01:45	0	0	18	0	0	0	0
03/10/2019 02:00	0	0,8	1,6	0	0	0	0
03/10/2019 02:15	0	0	1	0	0	0	0
03/10/2019 02:30	0	0	0,6	0	0	0	0
03/10/2019 02:45	0	5,2	0,6	0	0	0	0
03/10/2019 03:00	0	16,8	0,8	15,2	0	12,6	0,4
03/10/2019 03:15	16,2	0,4	0,2	9,6	2	9	29,4
03/10/2019 03:30	1,6	0,2	0	2,6	24,8	1,8	4,6

La pagina facebook di ER-meteo riporta notizia di strade allagate a Conselice.



Figura 9. Strada allagata a Conselice, foto di Gabriele Saviotti, dalla pagina facebook di ER-meteo.

4. Analisi del vento

La Tabella 4 riporta la velocità massima oraria scalare, in m/s, misurata dalle stazioni anemometriche in Figura 10. 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 "burrasca moderata" (giallo), "burrasca forte" (arancione) e "burrasca fortissima" (rossa).

Si osservano valori di burrasca moderata (tra 17.2 e 20.7 m/s cioè tra 62 e 75 km/h) relativi alle raffiche associate ai temporali sul Parmense tra le 2 e le 3 UTC. Tra le 4 e le 8 UTC si osservano i valori fino a burrasca fortissima (da 24.5 a 28.4 m/s cioè tra 88 e 102 km/h) soprattutto lungo la costa associati all'ingresso della Bora.

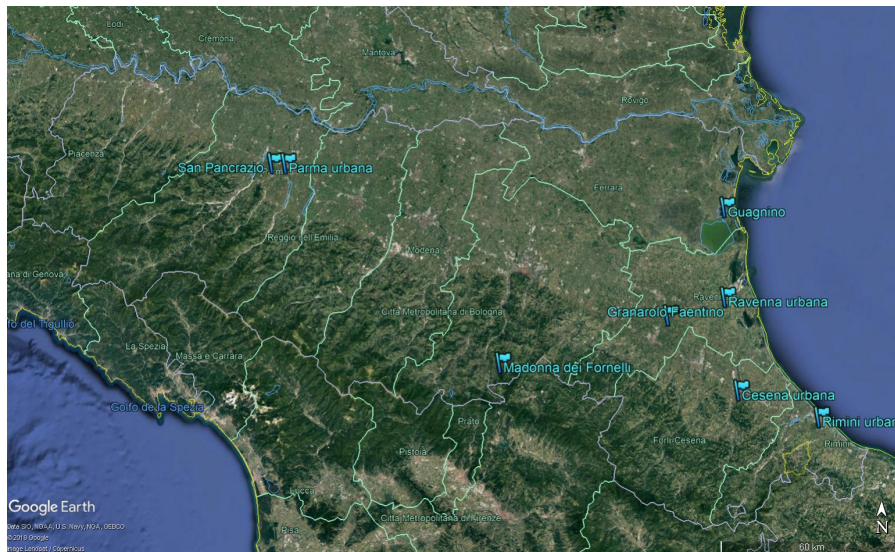


Figura 10. Posizione delle stazioni anemometriche della rete RIRER che hanno misurato valori superiori a 17.2 m/s tra il 2/10 e il 3/10.

Tabella 4

VALORI MASSIMI DI VELOCITA' ORARIA DEL VENTO (m/s)-DATI VALIDATI								
Data e ora (UTC)	San Pancrazio (59 mslm - PR)	Parma urbana (79 mslm - PR)	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO)	Granarolo Faentino (15 mslm - RA)	Ravenna urbana (27 mslm - RA)	Guagnino (1 mslm - FE)	Cesena urbana (77 mslm - FC)	Rimini urbana (16 mslm - RN)
02/10/2019 08:00	1,9	2	18,2	5,5	7	7,1	6,4	11
03/10/2019 02:00	5,3	4,6	3,2	2,3	4,5	4,9	8,3	4,1
03/10/2019 03:00	17,4	19	6,8	3,7	3,2	13,7	8	3
03/10/2019 04:00	6	9,1	13,1	19,6	17,1	12,5	10,9	2,8
03/10/2019 05:00	2,8	3,3	11,7	14	22,4	11,3	17,2	23,8
03/10/2019 06:00	2,3	2,3	11,6	16,1	20,7	22,2	16,3	26,7
03/10/2019 07:00	2,1	3,3	15,5	13	12,8	13	17,3	21,8
03/10/2019 08:00	4,6	4,5	14,6	9,8	13,6	12,1	11,5	17,9

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

I valori registrati di raffica massima misurati dalla rete amatoriale ASMER mostrano picchi superiori a 90 km/h lungo il settore meridionale della costa e in generale superiori a 60 km/h in Romagna e sul ferrarese.

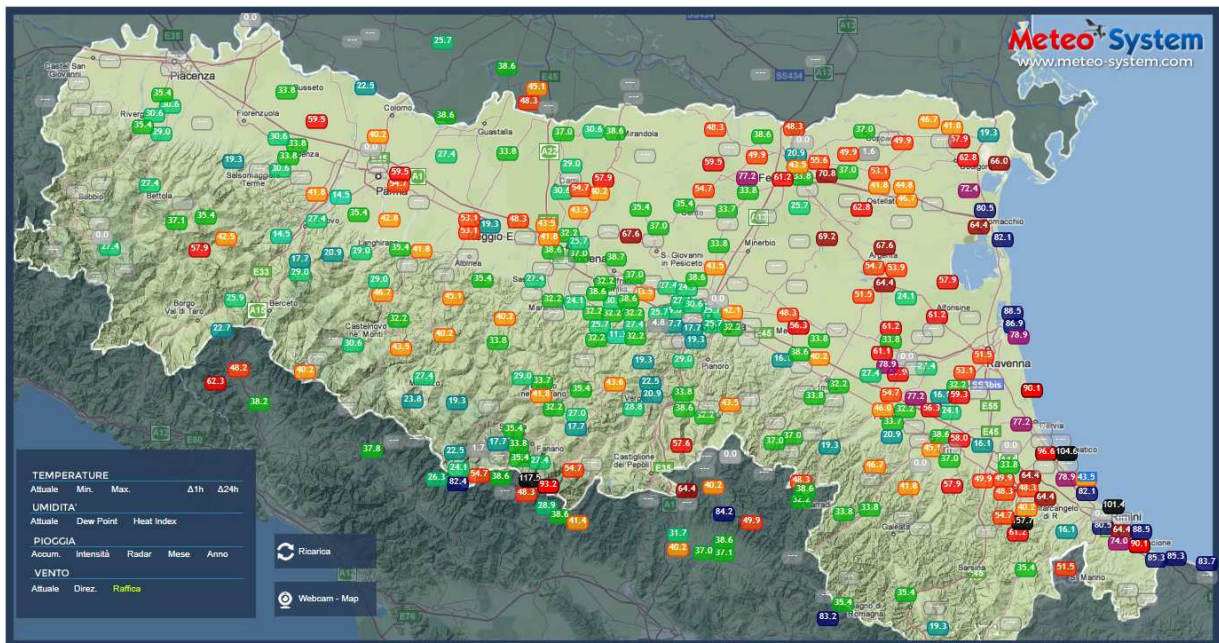


Figura 11. Valori di raffica massimi osservati dalla rete ASMER il 03/10/2019.

La mappa di vento radiale dal radar di San Pietro Capofiume mostra valori di velocità massime tra 20 m/s e 24 m/s (tra 72 e 86,4 km/h) nel ferrarese e intorno a 20 m/s nel riminese (in entrambe le aree questi nuclei di intensità massime del vento sono evidenziati dal fenomeno dell'aliasing, ovvero il superamento della velocità massima non ambigua misurabile dal radar nella configurazione attiva all'orario indicato).

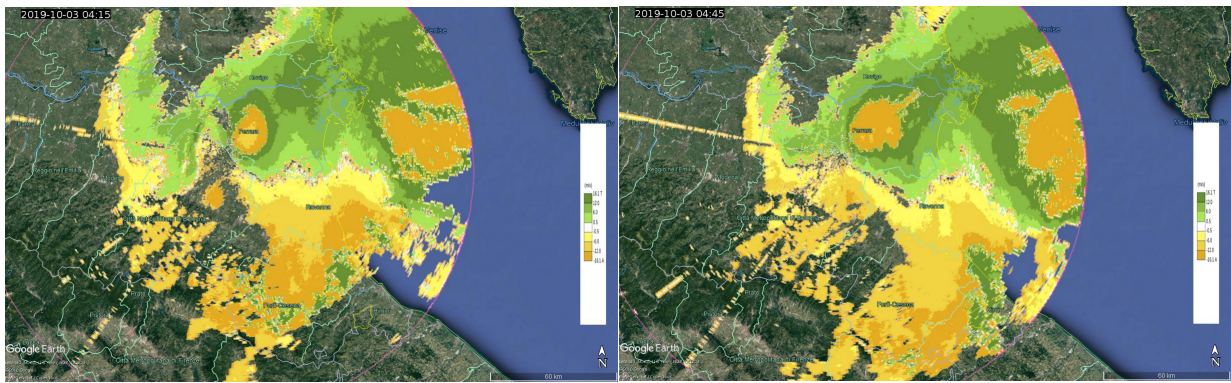


Figura 12. Mappa di vento radiale dal radar di San Pietro Capofiume del 03-10-2019 alle 04:15 UTC e 04:45 UTC. I nuclei di colore arancione contigui alle aree verde scuro evidenziano il fenomeno dell'aliasing.

Il profilo verticale del vento stimato da radar mostra intorno alle 3 UTC un elevato shear direzionale, con vento nei bassi strati da nord-est e in quota da ovest e valori del vento al suolo che raggiungono i 50 nodi (92.6 km/h).

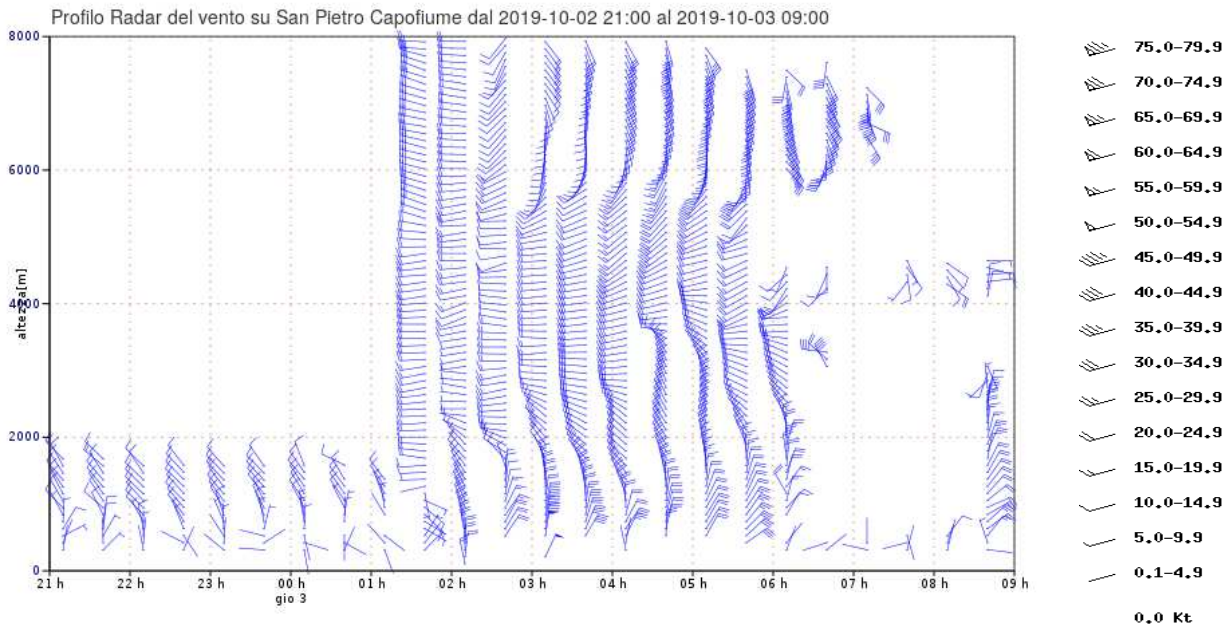


Figura 13. Profilo verticale del vento stimato dal radar di San Pietro Capofiume tramite la tecnica VAD dalle 21 UTC del 2/10 alle 09 UTC del 3/10.

Il forte vento ha causato la soppressione di treni e ritardi per la caduta di rami sulla linea ferroviaria Modena-Sassuolo, lungo la Bologna-Portomaggiore e sulla Ferrara-Ravenna-Rimini-Pesaro.

In città a Rimini numerosi sono stati gli alberi caduti che in molti casi hanno causato il blocco della circolazione. Il vento ha causato anche condizioni di mare molto mosso sotto costa, provocando difficoltà al rientro delle barche nel Porto di Cesenatico. Si segnala che la boa ondamentrica

Nausicaa, posizionata al largo di Cesenatico ha misurato un'altezza dell'onda di circa 2,5 m nella mattinata del 3/10.

Vari gli interventi dei Vigili del Fuoco anche sui lidi ravennati, nel lughese e a Faenza per rami caduti sulla strada; danni anche a Milano Marittima e a Cervia dove alcuni alberi sono caduti sulla statale adriatica, viale Gramsci e Tanton (fonte: www.dire.it).



Figura 14. Sopra: albero caduto a Torre Pedrera (RN); foto da il Resto del Carlino Rimini e foto di Davide Spagnoli. Sotto: alberi caduti e danni per il vento a Rimini (www.altrarimini.it).



Figura 15. Alberi caduti e danni per il vento a Rimini, foto Stiv Gentili dalla pagina facebook di E-R meteo.

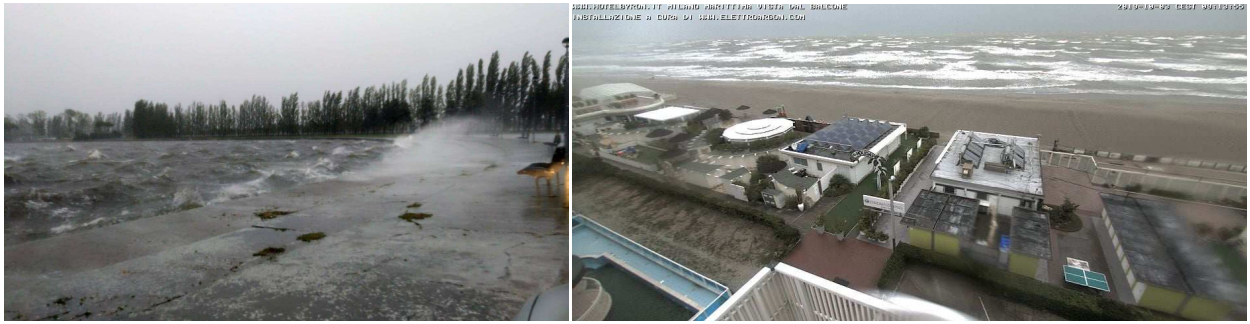


Figura 16. Mare molto mosso al Lido delle Nazioni (foto di Freguglia Sorin, dalla pagina facebook di ER-meteo) e a Milano Marittima (foto dalla pagina facebook di ER-meteo).

5. Analisi della grandine e delle fulminazioni

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni anche a carattere grandinigeno. Dai dati dell'altezza massima dell'eco radar a 45 dBZ è stata stimata la probabilità di grandine. In Figura 17, vengono evidenziate le aree della Regione per cui il massimo giornaliero di probabilità di grandine supera la soglia dell'80%. Si osserva un debole segnale in comune di Pianoro per la giornata del 2 ottobre e un segnale più diffuso nella pianura centro-orientale con valori superiori all'80% per la giornata del 3 ottobre.

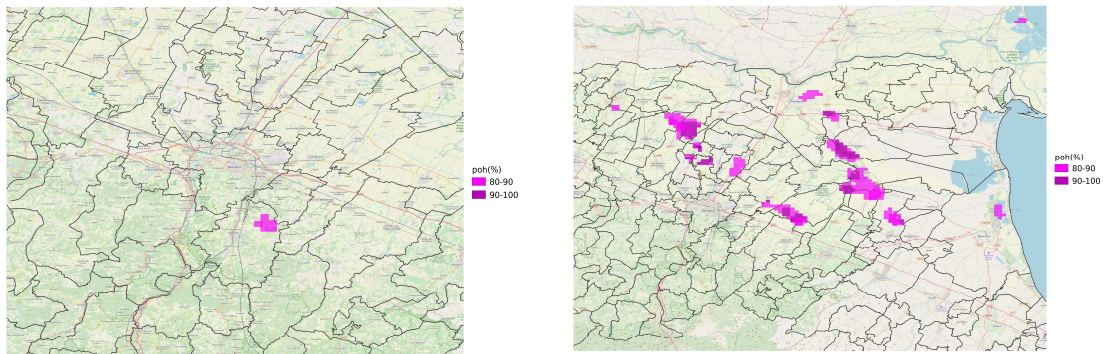


Figura 17. Probabilità di grandine, stimata dai radar di Gattatico e San Pietro Capofiume, superiore all'80%, per il 02/10/2019 e il 03/10/2019. Zoom sulle aree interessate.



Figura 18. Grandine a Botteghino di Zocca, Pianoro il 02/10 (a sinistra) e a Cento il 03/10 (a destra), dalla pagina facebook di ER-meteo.

Tra le 01 UTC e le 04 UTC del 3/10 si osserva elevata attività elettrica associata ai temporali come mostrato in Figura 19. A Correggio, nella frazione di Prato di Correggio un fulmine ha colpito il campanile rendendolo inagibile.

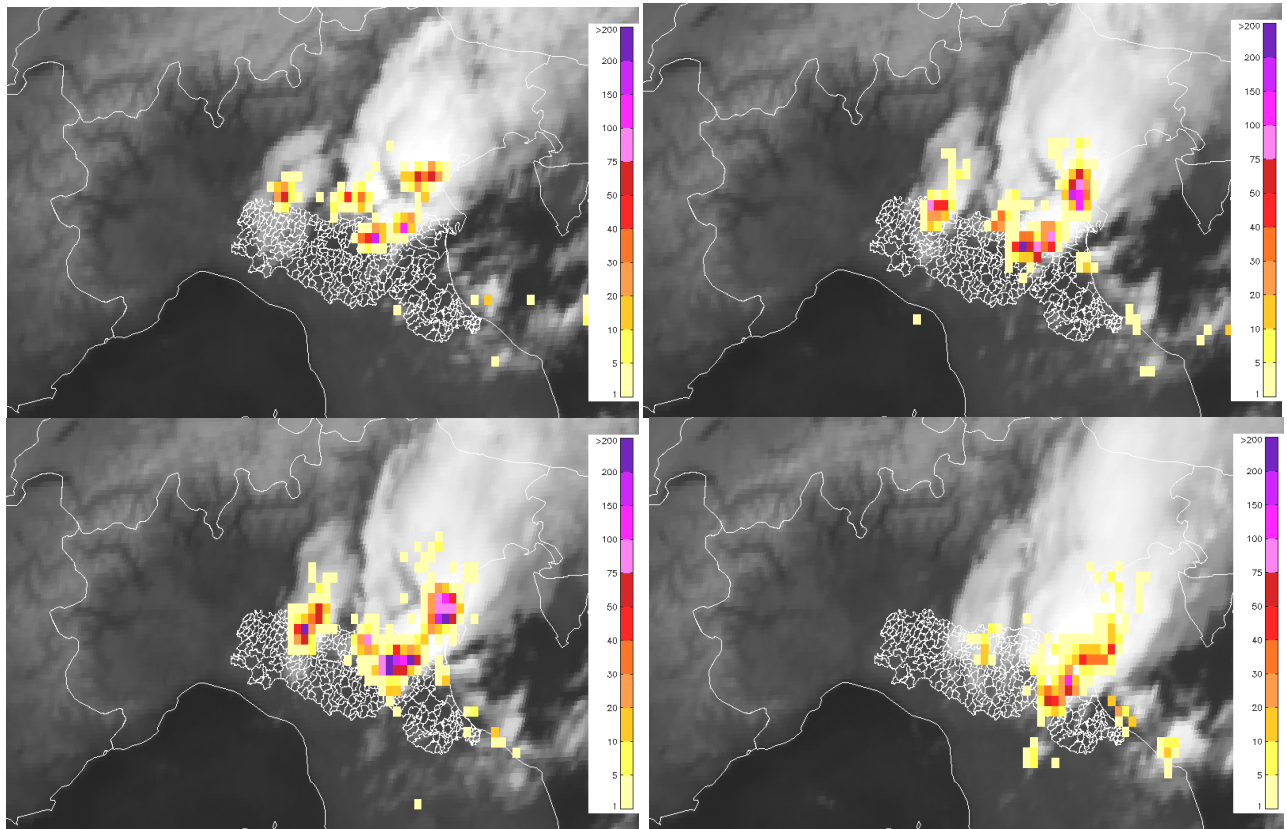


Figura 19. Densità di lampi rilevata dalla rete LAMPINET sovrapposta al canale infrarosso da satellite geostazionario Meteosat-11 per il 03/10/2019 alle 01:30 UTC, 02:00 UTC, 02:15 UTC e 03:15 UTC.



Figura 20. Immagini di fulmini a Bologna e Rimini (foto di Jurgen Recì e Stiv Gentili, dalla pagina facebook di E-R meteo) e danni al campanile della chiesa di Prato di Correggio dovuti a un fulmine, da il Resto del Carlino.

6. Allerte

Per il giorno 03/10 è stata emessa l'allerta 085/2019 valida dalle ore 00:00 del 03/10 alle ore 00:00 del 04/10 per stato del mare nelle province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini. In particolare il testo dell'allerta riporta:” Nella giornata di giovedì 3 ottobre il transito verso sud est della saccatura innescherà nelle ore mattutine rinforzi di Bora sul settore costiero e sul mare. E' quindi prevista ventilazione moderata-forte da nord-est, ma con valori inferiori alla soglia ed in rapida attenuazione dalle ore pomeridiane. Il mare risulterà agitato al largo nelle prime ore del mattino, con valori di altezza dell'onda compresi tra 2,5 e 3,2 metri al largo delle province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini. Moto ondoso in rapida attenuazione pomeridiana. Nel corso della mattinata si prevede anche attività temporalesca sparsa sul settore orientale che potrà risultare localmente di forte intensità sulla Romagna.”

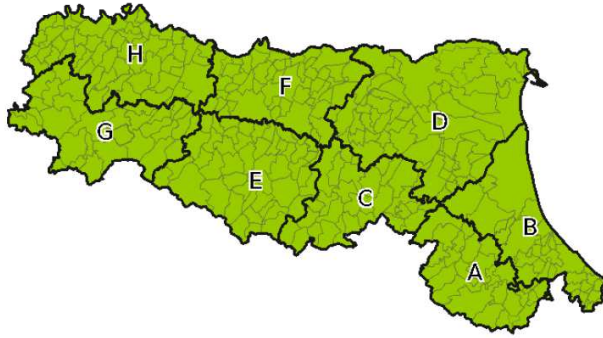


ALLERTA
METEO-IDROGEOLOGICA-IDRAULICA



DOCUMENTO N.	DATA EMISSIONE	INIZIO VALIDITA'	FINE VALIDITA'
085/2019	02/10/2019 11:28	03/10/2019 00:00	04/10/2019 00:00

Criticità idraulica, idrogeologica, temporali



Criticità meteo e marino-costiera

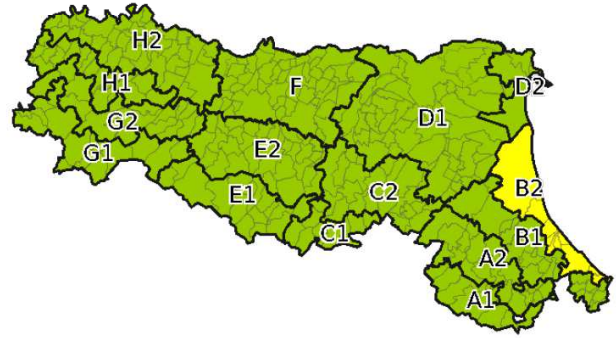


Figura 21 Allerta 085/2019 valida dalle ore 00:00 del 03/10 alle ore 00:00 del 04/10 per stato del mare.



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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