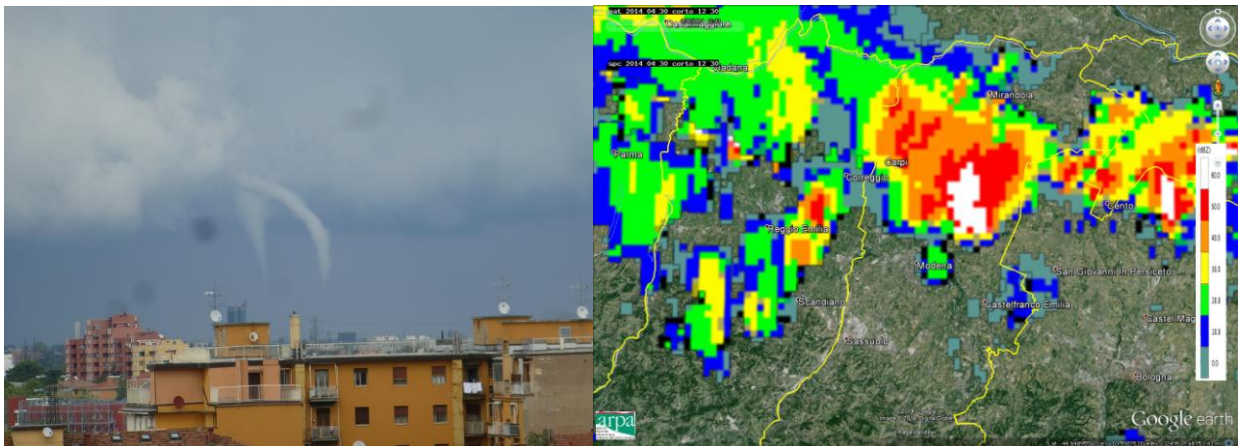


Rapporto dell'evento meteorologico del 30 aprile 2014



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

BOLOGNA, 9/5/2014

Riassunto

Il giorno 30 aprile 2014 le condizioni dinamiche presenti in Emilia-Romagna, forte divergenza in quota e convergenza al suolo tra aria secca e aria umida, erano favorevoli alla formazione dei temporali, anche di forte intensità. Un temporale con caratteristiche di rotazione, a forte sviluppo verticale si è generato sulla pianura modenese e, in altre zone della pianura, in particolare nel bolognese, sono state osservate altre trombe d'aria seppure di più modesta intensità e di geni differenti rispetto a quella del modenese. Forti grandinate sono state osservate sia sul modenese sia in altre zone della Regione, segnatamente tra la Romagna interna e il ferrarese, mentre sul reggiano i disagi maggiori sono stati provocati dall'intensità della pioggia.

In copertina: Foto del 30 aprile dalla sede del SIMC-ARPA di Bologna (sinistra), mappe radar di riflettività alle 12.30 UTC (destra).

INDICE

RIASSUNTO	2
INDICE.....	3
1. EVOLUZIONE GENERALE E ZONE INTERESSATE	4
2. ANALISI DELL'EVOLUZIONE ALLA MESOSCALA SULL'EMILIA-ROMAGNA	6
3. CUMULATE DI PRECIPITAZIONE E CARATTERIZZAZIONE MICROFISICA	9

1. Evoluzione generale e zone interessate

La situazione meteorologica del 30 aprile del 2014 era caratterizzata dalla presenza, alle quote superiori dell'atmosfera, della corrente a getto troposferica, che dal vicino Atlantico entrava sul bacino occidentale del Mediterraneo con una direttrice da ovest-nord-ovest verso est-sud-est. Sul bordo settentrionale del getto erano situati dei vortici depressionari in quota, in spostamento lungo la medesima traiettoria a causa del vento dominante. Nelle ore centrali della giornata del 30 aprile, uno di questi minimi in quota si avvicina all'Italia settentrionale, proveniente dalla Francia (Figura 1). L'Emilia-Romagna si viene così a trovare sul lato sinistro del flusso in uscita dall'area con i valori massimi del getto. Tale zona è caratterizzata da una forte divergenza delle linee di flusso, che costringe l'aria nei bassi strati della troposfera a risalire verso l'alto, favorendo la formazione di nubi temporalesche.

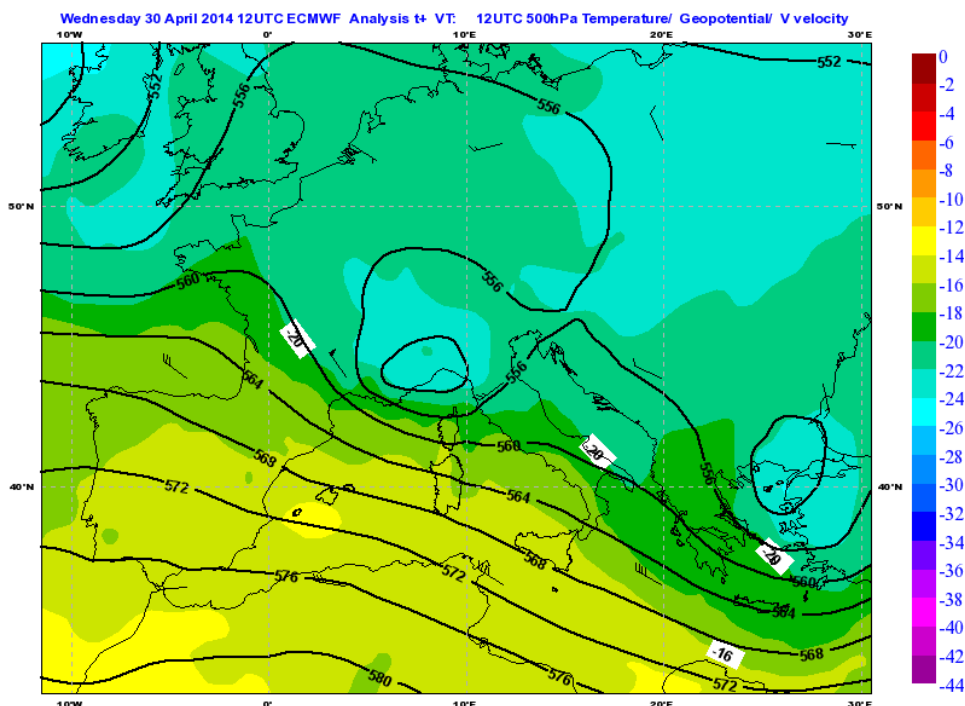
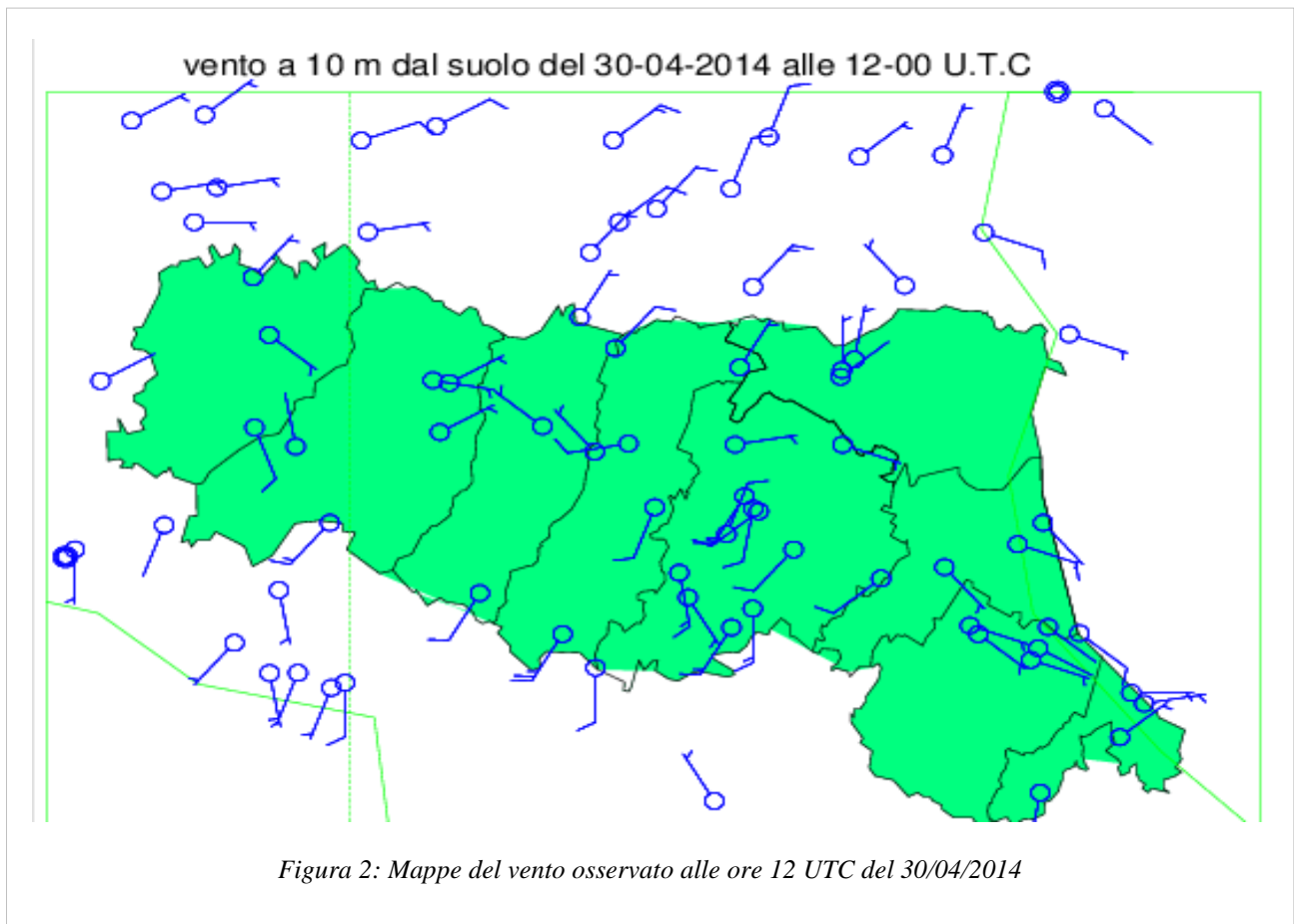


Figura 1: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 30/04/2014 alle ore 12.00 UTC

Negli stessi istanti, negli strati prossimi al suolo, il vento sud-occidentale, che precede l'intero sistema frontale, scavalca la catena appenninica e interagisce con i venti orientali presenti sulla valle del fiume Po (Figura 2). Lungo questa linea di cambiamento del vento, che in termini internazionali si definisce *dry line*, si ha una separazione tra l'aria più secca discendente dall'Appennino e l'aria più umida preesistente in Valpadana. L'aria più umida e instabile si solleva portando alla formazione delle nubi temporalesche.

Le condizioni dinamiche presenti in Emilia-Romagna, forte divergenza in quota e convergenza al suolo tra aria secca e aria umida, erano quindi favorevoli alla formazione dei temporali, anche di forte intensità: infatti, il Centro Funzionale aveva diffuso un Bollettino di Attenzione per temporali per il pomeriggio, sull'area di pianura, cui era seguita un'Allerta di Protezione Civile Regionale.



Una valutazione più approfondita deve essere fatta invece per l'occorrenza di trombe d'aria. Da un lato, infatti, le diverse direzioni e intensità del vento tra il suolo e le quote superiori erano predisponenti affinché la vorticità generata nei bassi strati atmosferici fosse iniettata all'interno delle nubi temporalesche, provocandone la rotazione (un ingrediente essenziale per la formazione delle trombe d'aria più intense). Dall'altro, invece, occorre aggiungere che le condizioni della massa d'aria erano sì instabili, ma la temperatura e l'umidità non presentavano i valori tipici che si riscontrano quando le cellule temporalesche evolvono verso le "supercellule" generatrici di tornado.

Di fatto, i soli fattori dinamici locali hanno generato sulla pianura modenese un temporale con caratteristiche di rotazione, a forte sviluppo verticale.

Si evidenzia inoltre che in altre zone della pianura, in particolare nel bolognese, sono stati osservati e documentati (anche da personale di Arpa SIMC) altre trombe d'aria seppure di più modesta intensità e di genesi differente rispetto a quella del modenese.

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

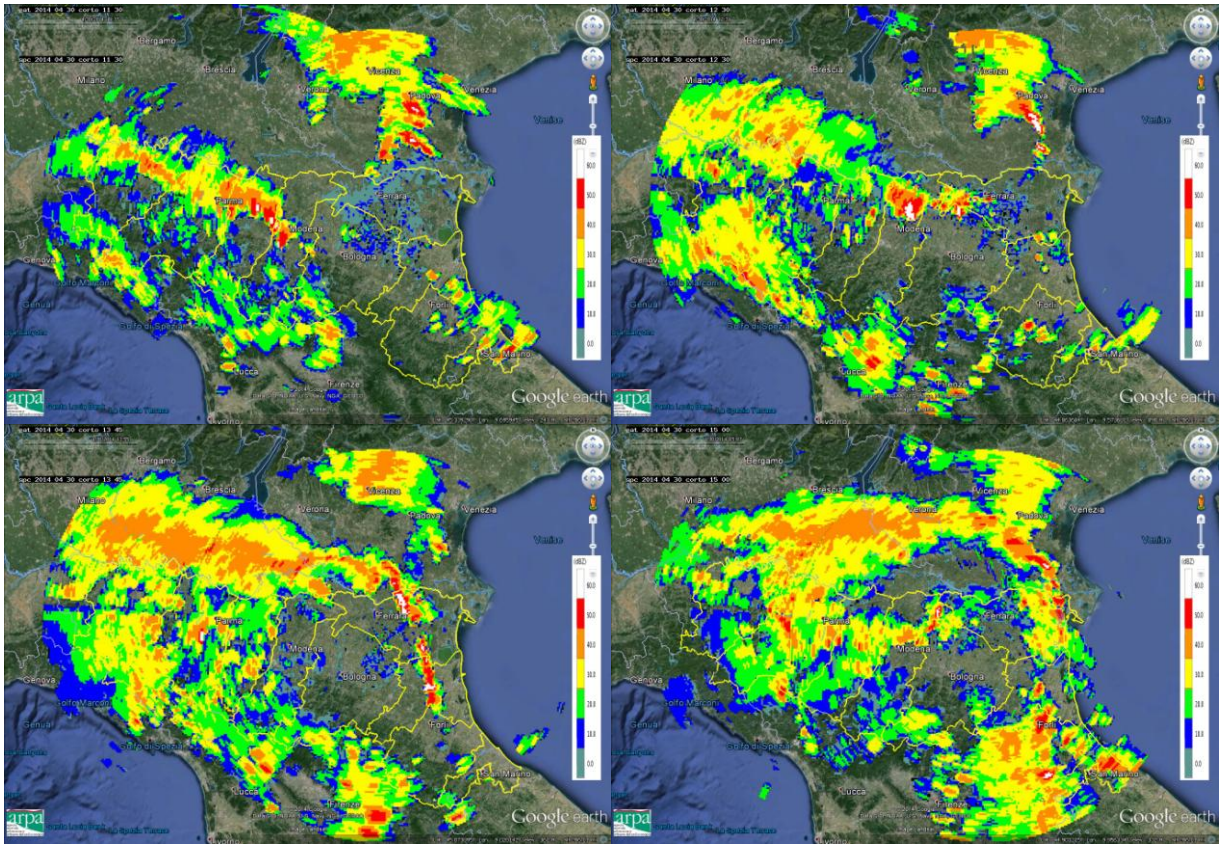


Figura 3: Mappe di riflettività del 30/04/2014 alle 11.30 UTC (in alto a sinistra), alle 12.30 UTC (in alto a destra), alle 13.45 UTC (in basso a sinistra) e alle 15.00 UTC (in basso a destra)

Precipitazione a carattere prevalentemente convettivo si osserva in Emilia-Romagna già nelle prime ore del giorno 30 aprile, con nuclei di precipitazione sparsi in tutta la Regione nel corso della mattina. A partire dalle ore 10.00 UTC circa si formano sui rilievi centro occidentali sistemi di precipitazione organizzata che tendono a spostarsi da sud ovest a nord est verso la pianura, dando vita a celle temporalesche di forte intensità. In particolare, dalle ore 11.00 UTC circa si osservano nuclei di precipitazione che danno un segnale di riflettività radar molto elevato. In Figura 3 vengono riportate le mappe di riflettività radar su tutta la regione Emilia-Romagna. Celle convettive intense si osservano sulla pianura di Reggio Emilia e Modena. La sequenza delle mappe di riflettività radar, con dettaglio sulle suddette province tra le 11.15 e le 13.15 UTC è mostrata in Figura 4. Una cella di intensità molto elevata nella pianura a nord di Modena è osservata dai radar. In Figura 7 è riportato il dettaglio del campo di riflettività con associata la mappa di velocità radiale misurata dal radar Doppler. Si osserva una struttura a elevata riflettività, cui corrisponde una struttura di velocità con segno opposto, che indica l'occorrenza di un mesociclone, al cui interno è probabile la presenza di intense rotazioni. In Figura 6 è riportata la mappa orizzontale di riflettività alle ore 12.20 UTC con associata la struttura verticale della cella lungo l'asse evidenziato. La conformazione della cella e l'estensione verticale sono tipiche di un temporale molto intenso e organizzato.

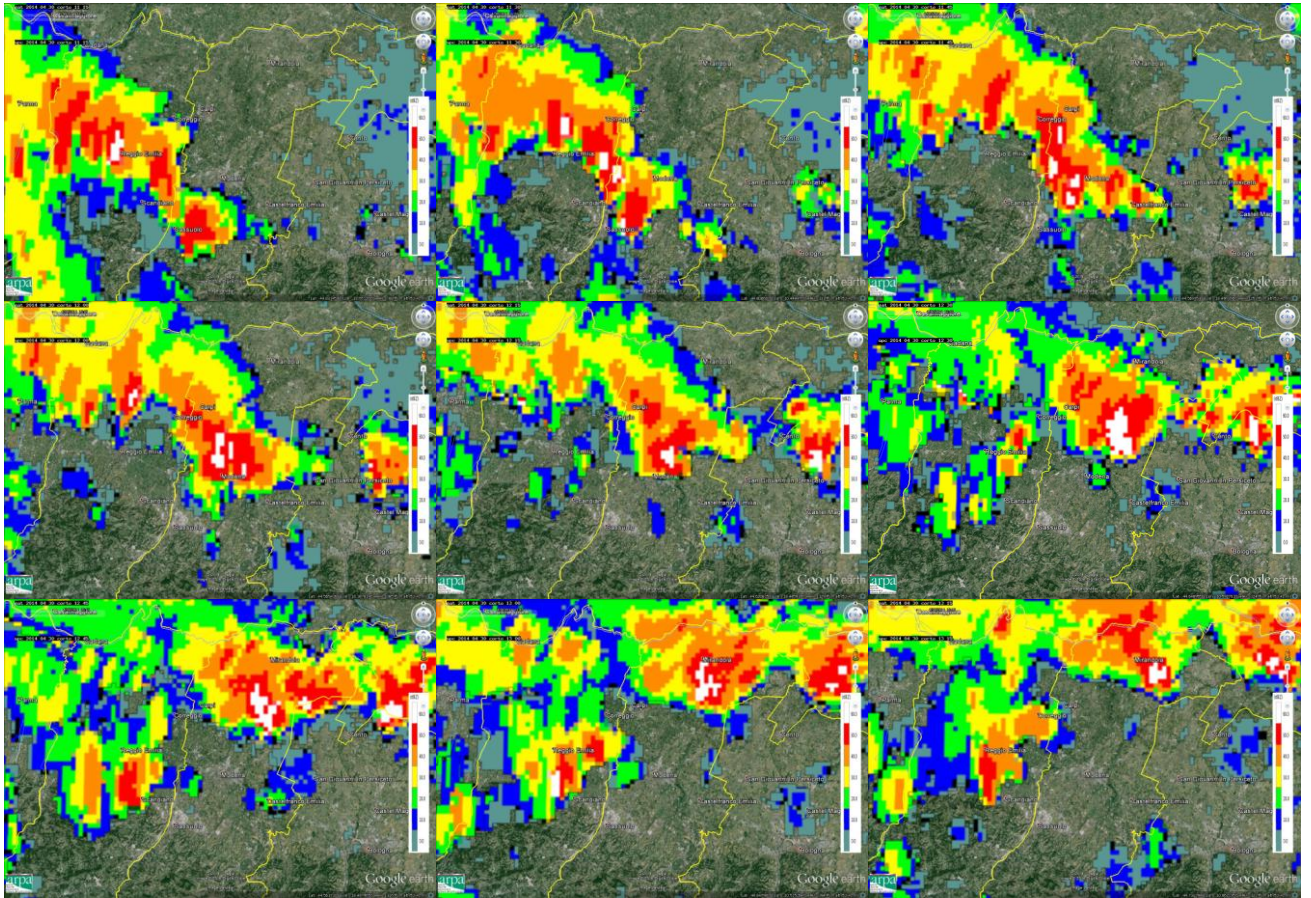


Figura 4: Mappe di riflettività del 30/04/2004, dettaglio delle celle più intense sulle province di Reggio Emilia e Modena. Dall'alto al basso e da sinistra a destra, dalle 11.15 alle 13.15 UTC, ogni 15 minuti.

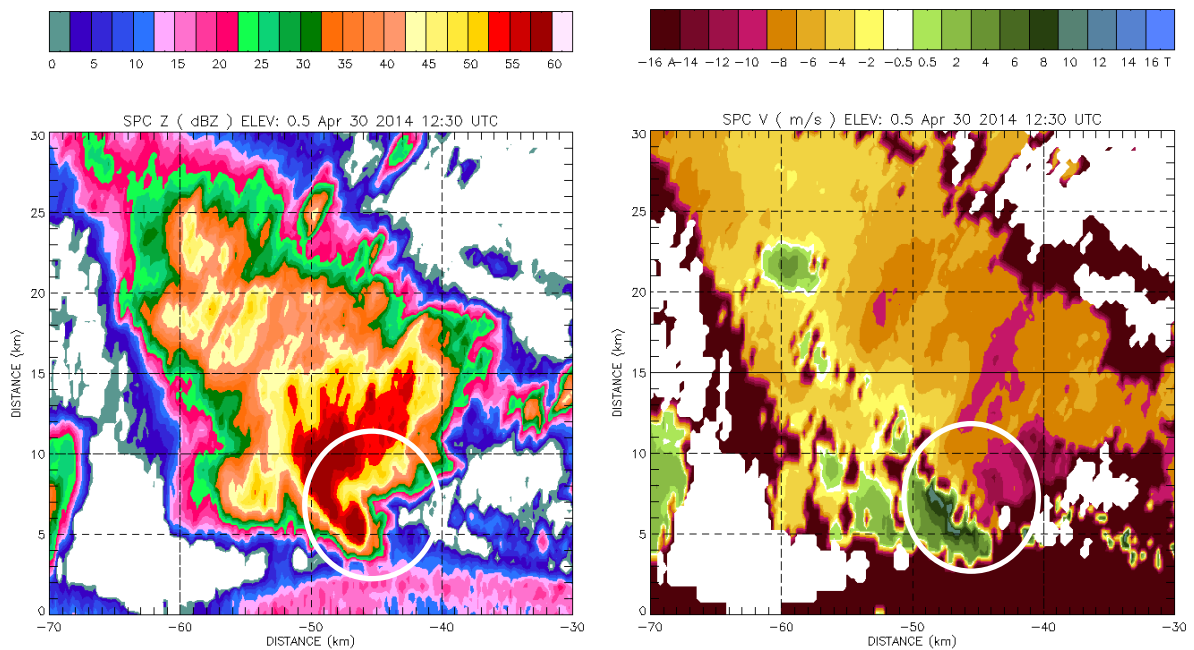


Figura 5: Mappe radar del 30/04/2014, dettaglio della cella più intensa del modenese. Riflettività (a sinistra) e velocità radiale (a destra).

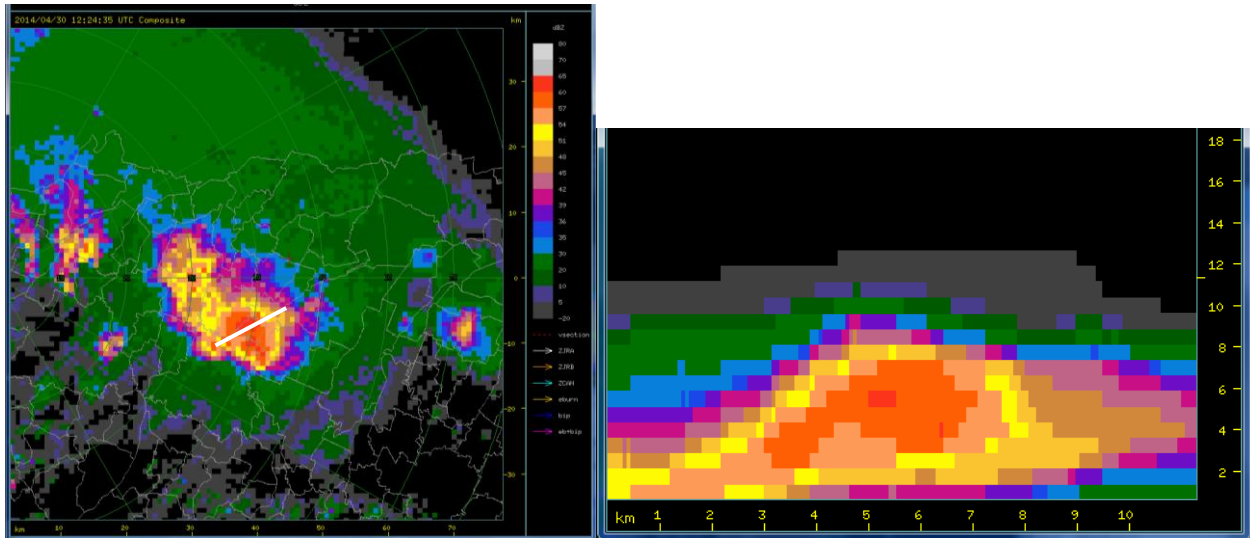


Figura 6: Mappa orizzontale di riflettività della cella (a sinistra) e sezione verticale (a destra) lungo il transetto evidenziato. 30/04/2014 alle 12.20 UTC.

Altre celle convettive si sviluppano sulla pianura bolognese, ferrarese e ravennate. In Figura 7 è riportata la sequenza delle mappe di riflettività dalle 12.00 alle 14.00 UTC. Dalle 15.00 UTC circa (Figura 8) si sviluppano temporali intensi sulla provincia di Forlì-Cesena. La precipitazione a carattere di rovescio è proseguita per tutto il pomeriggio e la serata.

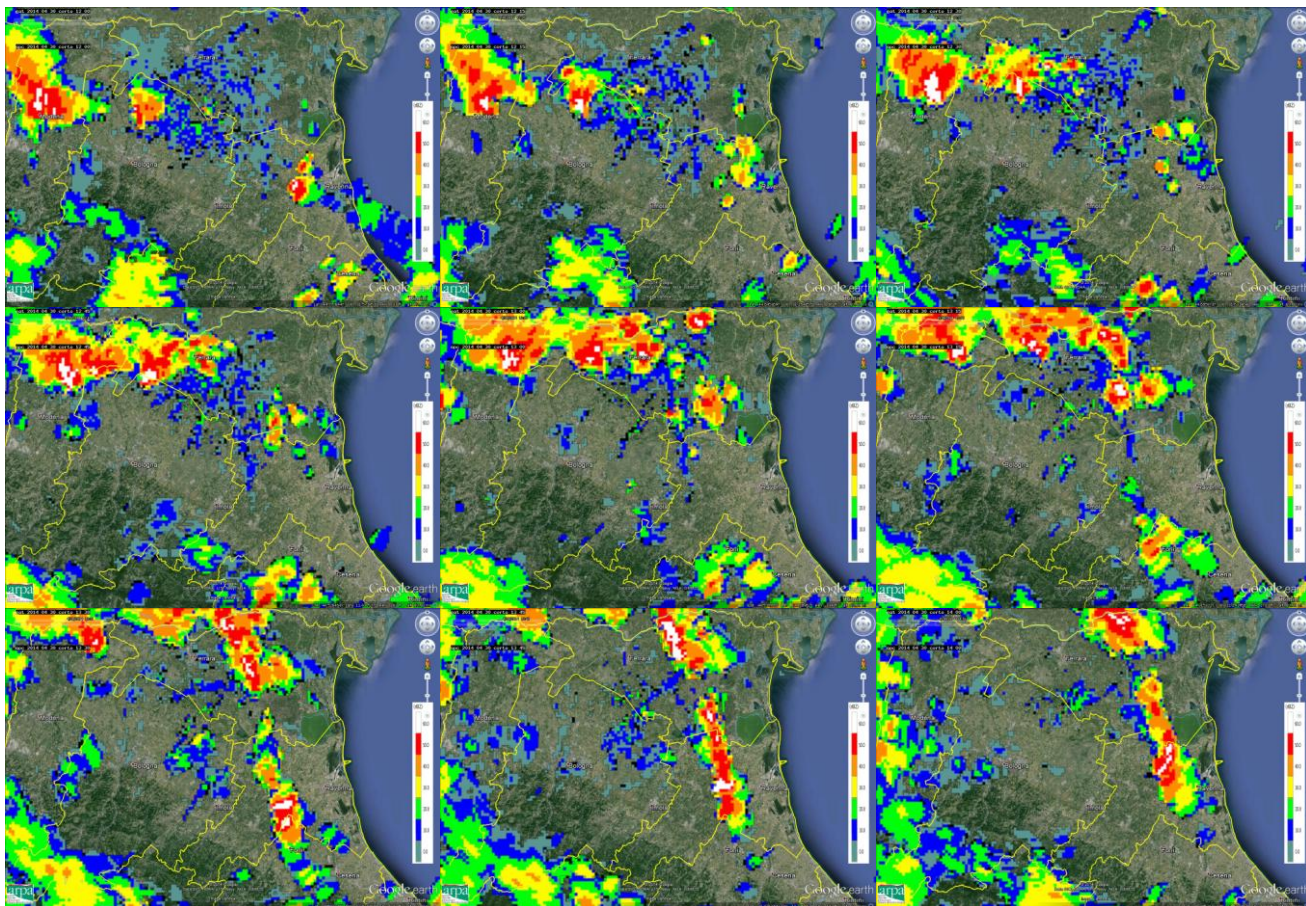


Figura 7: Mappe di riflettività del 30/04/2004, dettaglio delle celle più intense sulle province di Bologna, Ferrara e Ravenna. Dall'alto al basso e da sinistra a destra, dalle 12.00 alle 14.00 UTC, ogni 15 minuti.

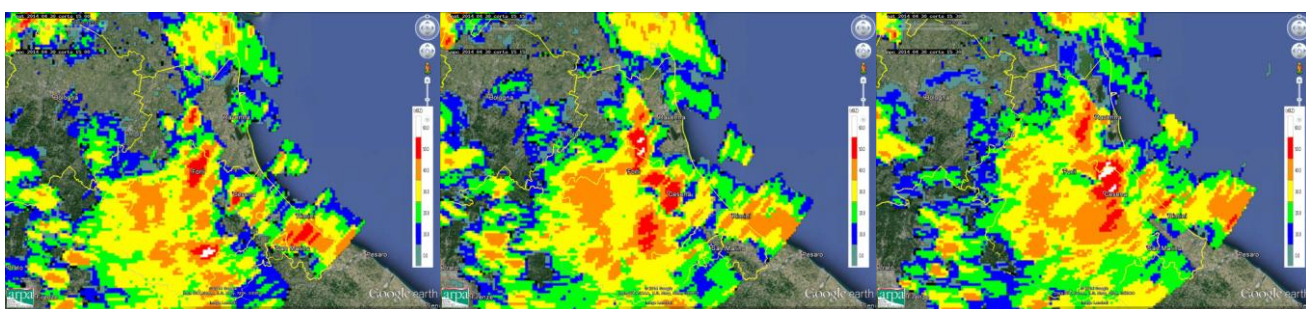


Figura 8: Mappe di riflettività del 30/04/2004, dettaglio delle celle più intense sulla province di Forlì-Cesena. Alle 15.00 (sinistra), 15.15 (centro) e alle 15.30 UTC (destra)

3. Cumulate di precipitazione, caratterizzazione microfisica ed effetti al suolo

Le precipitazioni orarie in Regione hanno assunto valori in alcuni casi superiori ai 20 mm. I valori più significativi sono riportati in Tabella 1, dove sono evidenziati in arancione le cumulate nei 15 minuti, superiori a 10 mm di precipitazione.

Tabella 1: precipitazione cumulata in 15 minuti per le stazioni in cui sono stati registrati valori superiori a 10 mm.

Precipitazione cumulata in 15 minuti (mm)								
Data e Ora (Fuso Orario: GMT+00:00)	Albareto	Copparo	Ponte Bacchello	Piacenza Urbana	Modena Urbana	Pieve Di Cusignano	Campogalliano	Cortile Di Carpi
30/04/2014 11:00	0	0	0	1.6	0	1.6	0	0
30/04/2014 11:15	0	0	0	0	0	14.8	0	0
30/04/2014 11:30	0	0	0	0	0	1.4	0	0
30/04/2014 11:45	0	0	0	3.4	0.2	0.4	0	0
30/04/2014 12:00	0.6	0	0	10.2	2	0	6.2	0
30/04/2014 12:15	8	0	0.2	0.4	16	0	11.2	0
30/04/2014 12:30	10.2	0	8	2.2	0.8	0	0.2	3.2
30/04/2014 12:45	0.8	0	16	0.4	0	0.2	0	21.8
30/04/2014 13:00	0	0	1.2	0	0	0	0	1.8
30/04/2014 13:15	0	0	0.8	0.2	0	0	0	0.2
30/04/2014 13:30	0	3.4	0.2	0.8	0	0	0	0.2
30/04/2014 13:45	0	10.8	0	0.2	0	0	0	0
30/04/2014 14:00	0	10.6	0	0.2	0	0	0	0

Molte delle celle temporalesche hanno dato vita a fenomeni di grandine al suolo su diverse zone della Regione, segnatamente tra la Romagna interna e il ferrarese. In Figura 9, Figura 10 e Figura 11 sono riportate le mappe di classificazione delle idrometeore per alcuni istanti, con evidenziate le zone di maggiore probabilità di grandine. Il dettaglio è rispettivamente sulla province di Modena, di Forlì-Cesena, Ferrara e Ravenna.

La sequenza delle mappe radar evidenziano precipitazioni localizzate di intensità maggiore di quanto non si evinca dalla rete di stazioni al suolo.

Sul reggiano i disagi maggiori sono stati provocati dall'intensità della pioggia.



Figura 9: Mappe di classificazione delle idrometeore del 30/04/2004 alle 12.20 UTC (sinistra) e alle 12.35 UTC (destra), dettaglio sulla provincia di Modena.

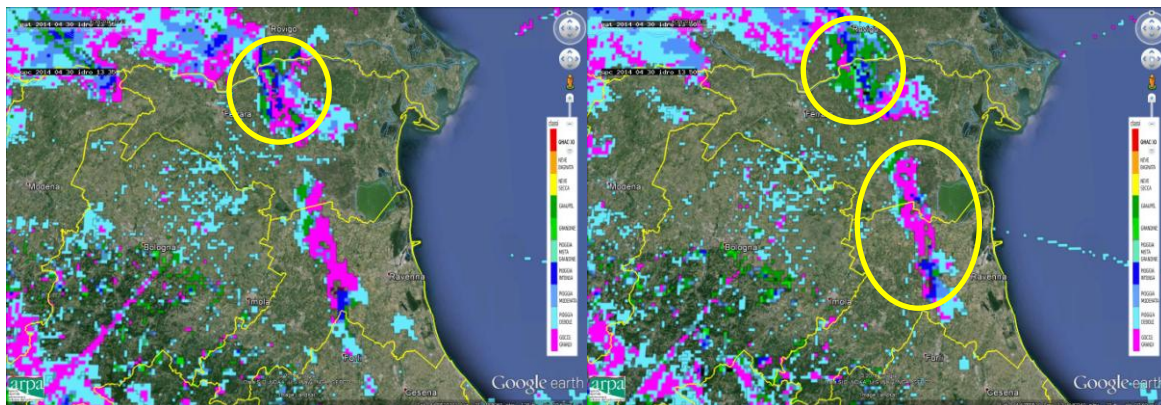


Figura 10: Mappe di classificazione delle idrometeorie del 30/04/2004 alle 13.35 UTC (sinistra) e alle 13.50 UTC (destra), dettaglio sulle province di Ferrara e Ravenna.

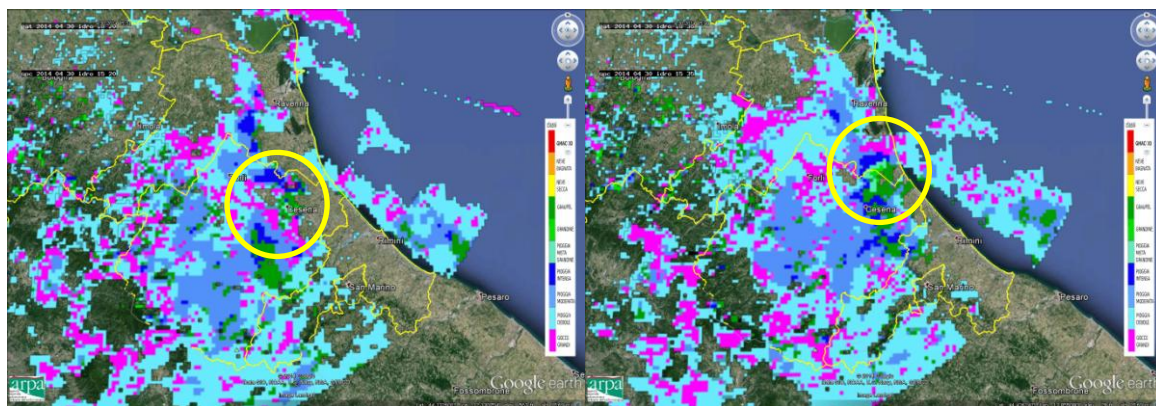


Figura 11: Mappe di classificazione delle idrometeorie del 30/04/2004 alle 15.20 UTC (sinistra) e alle 15.35 UTC (destra), dettaglio sulla provincia di Forlì-Cesena.

Gli effetti più rilevanti sono stati registrati nel modenese, dove una tromba d'aria ha scoperciato delle abitazioni e dei capannoni industriali nei comuni di Nonantola e Castelfranco dell'Emilia; altri effetti sono stati l'interruzione della viabilità sulla via Emilia, danni all'agricoltura a seguito delle grandinate e interruzioni alla fornitura del servizio di fornitura elettrica.

Arpa Emilia-Romagna

Via Po 5, Bologna

051 6223811

www.arpa.emr.it

Servizio IdroMeteoClima

Viale Silvani 6, Bologna

+39 051 6497511

www.arpa.emr.it/sim

