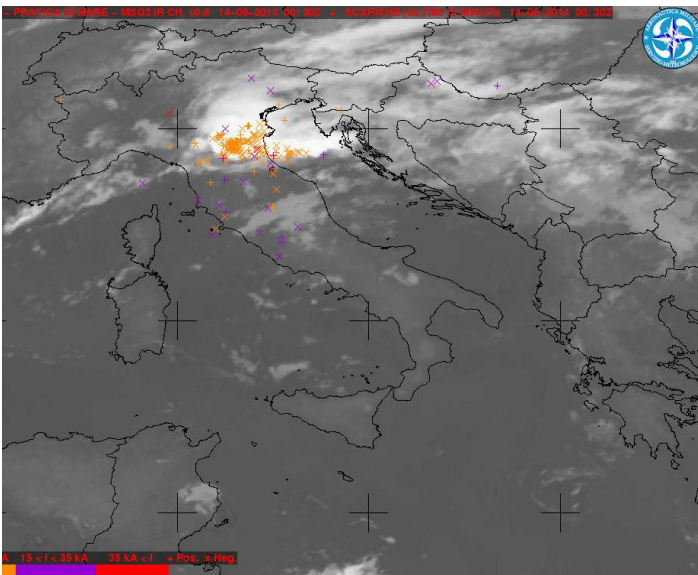


# Rapporto dell'evento meteorologico dal 13 al 15 giugno 2014



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

**BOLOGNA, 20/06/2014**

## RIASSUNTO

*Il 13 giugno l'attenuazione della struttura anticiclonica presente sull'Europa centrale e l'Italia settentrionale e la contemporanea avvezione di aria più fresca in quota è causa della formazione di sistemi di celle temporalesche che interessano, nella notte, la nostra Regione. In particolare, l'intensificazione di questi fenomeni, associati anche ad un'intensa attività di fulminazione e a forti raffiche di vento, colpisce l'area urbana di Bologna causando locali allagamenti e caduta di rami ed alberi.*

*Dopo un temporaneo rasserenamento, nel pomeriggio del 14, lo spostamento di una saccatura dall'Europa centrale al Mediterraneo genera, per contrasto con la massa di aria più calda presente sulla Pianura Padana, una linea di sviluppo di temporali che, dalle Prealpi lombardo-venete, si muove verso sud presentandosi di forte intensità sul settore occidentale del territorio parmense.*

*Il 15 giugno, il minimo a ridosso del Mar Ligure si approfondisce mantenendo tempo perturbato soprattutto sui rilievi ed Emilia-Romagna occidentale.*

*In copertina: mappa di fulminazione (fornita dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare) del 14/06/2014 alle 00:30 UTC (a sinistra) e foto di alberi caduti a Bologna (dal Corriere di Bologna).*

## **INDICE**

<b>RIASSUNTO</b> .....	<b>2</b>
<b>INDICE</b> .....	<b>3</b>
<b>1. EVOLUZIONE GENERALE E ZONE INTERESSATE</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ANALISI DELL'EVOLUZIONE ALLA MESOSCALA SULL'EMILIA-ROMAGNA</b> .....	<b>8</b>
<b>3. CUMULATE DI PRECIPITAZIONE E CARATTERIZZAZIONE MICROFISICA</b> .....	<b>11</b>
<b>4. ANALISI DEL VENTO</b> .....	<b>18</b>

## 1. Evoluzione generale e zone interessate

Nelle giornate precedenti il 13 giugno 2014, la situazione atmosferica a larga scala è stata dominata dalla presenza di una robusta circolazione anticiclonica sull'Europa centrale e l'Italia settentrionale. L'afflusso di aria calda alle quote della media e alta troposfera ha generato una forte inversione nel profilo termodinamico lungo la verticale, con accumulo di energia potenziale nei bassi strati dell'atmosfera e ha apportato temperature sopra la media climatologica del periodo (valori massimi con punte fino a 36 gradi al suolo) e temperature di 20-22 gradi a 850 hPa (Figura 1).

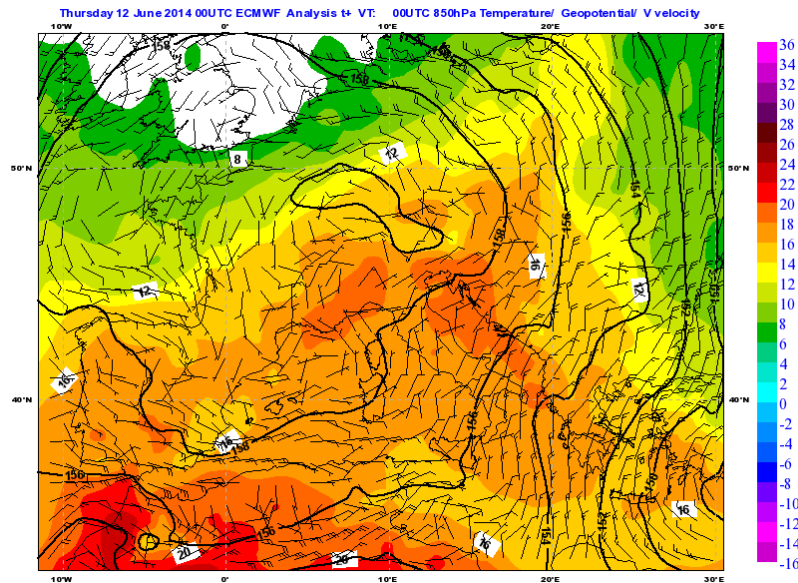


Figura 1: Mapa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 850 hPa del 12/06/2014 alle 00 UTC.

Nella giornata del 13 l'anticiclone presente sull'area atlantica tende ad indebolirsi per la presenza, in prossimità della Scandinavia, di una massa d'aria fresca di origine continentale (Figura 2) che si sposta rapidamente verso sud ai margini del settore alpino orientale.

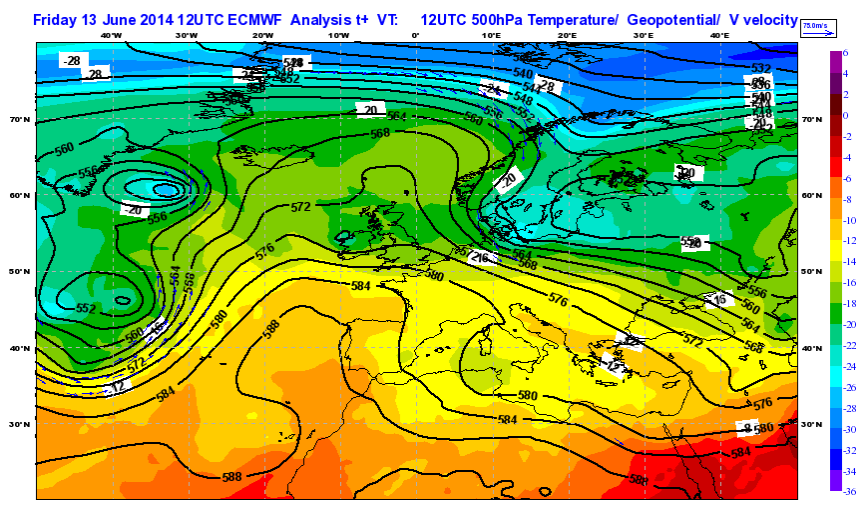


Figura 2: Mapa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 13/06/2014 alle 12 UTC.

L'attenuazione della struttura anticiclonica e l'avvezione di aria più fresca in quota che si riversa sulla pianura Padana determina una forte instabilizzazione della colonna d'aria e la formazione di sistemi di celle temporalesche organizzate anche sui settori pianeggianti delle Regioni settentrionali. Una prima cellula temporalesca intensa si genera nel tardo pomeriggio sulla Lombardia centro-meridionale, ma si attenua prima di spostarsi verso il piacentino. Durante la notte, la convergenza dei venti nei bassi strati genera una nuova struttura temporalesca nella pianura tra il modenese e il mantovano. La mappa di analisi dello ore 00 UTC, relativa a un'altezza di circa 1500 metri (Figura 3), dove sono evidenti le correnti orientali sul lato settentrionale della pianura padana e quelli occidentali sul lato meridionale, evidenziate dalle frecce azzurre.

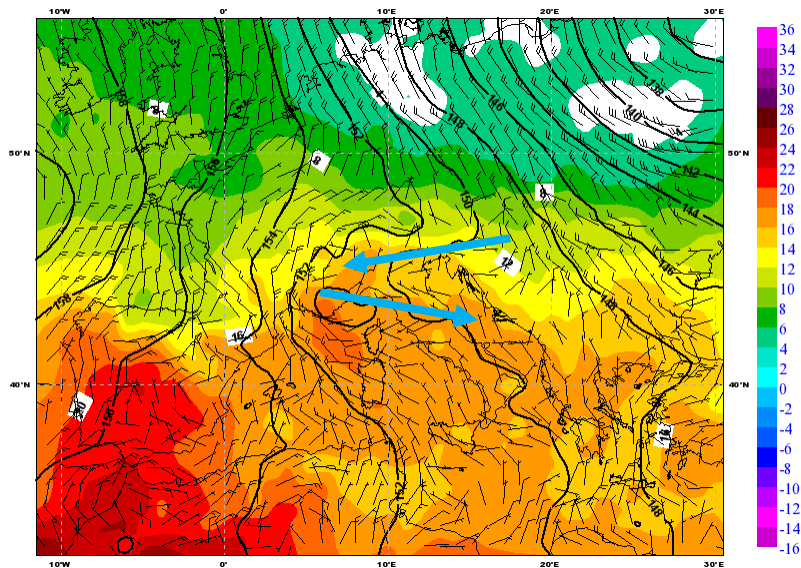
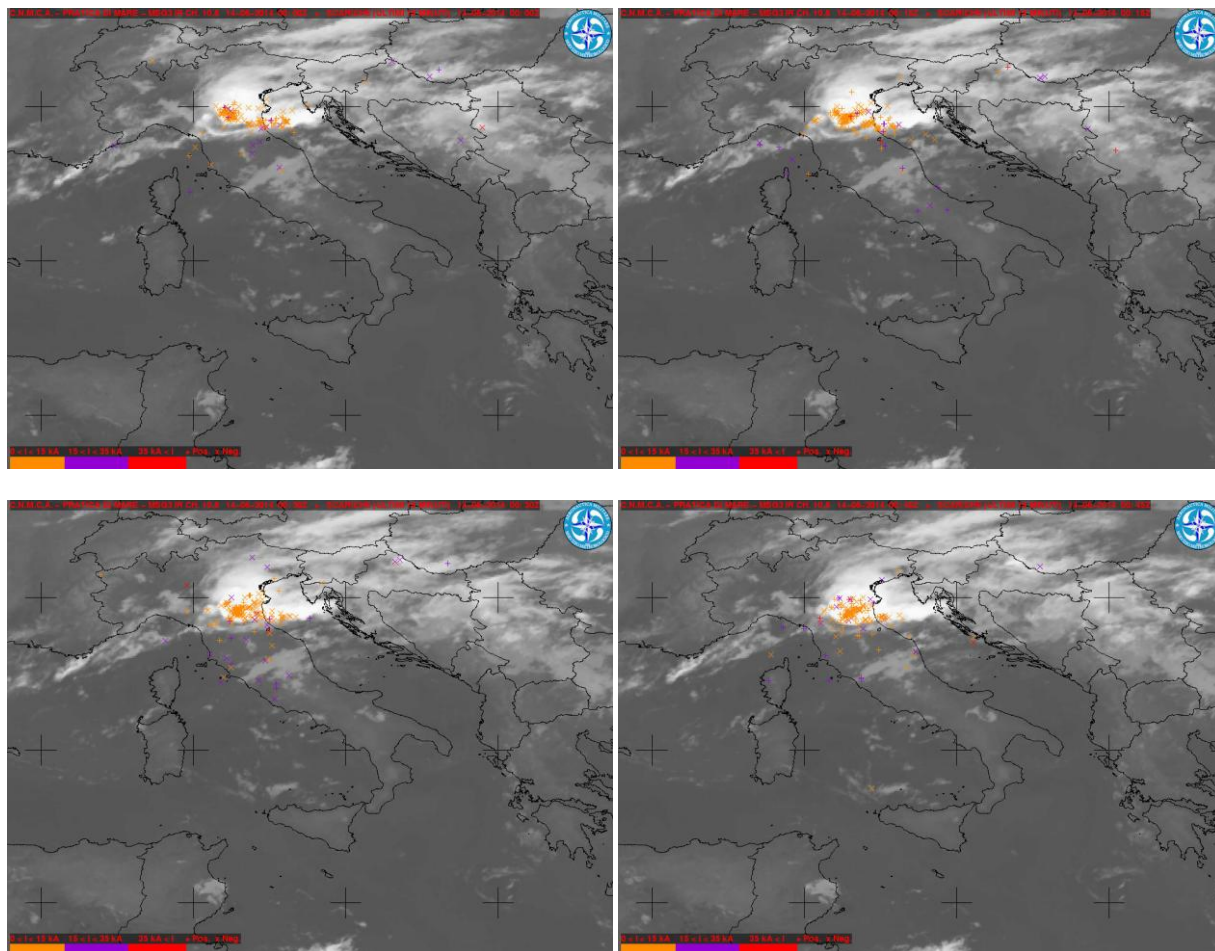


Figura 3: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 850 hPa del 14/06/2014 alle 00 UTC.

L'alto livello di energia presente su quell'area permette una rapida intensificazione del sistema temporalesco che, sospinto da deboli venti dominanti, si sposta verso sud-est, in direzione dell'area urbana di Bologna e della periferia orientale, proseguendo poi, con intensità inferiore, verso la Romagna. Questo sistema è stato accompagnato anche da un'intensa attività di fulminazione, come si può osservare dalla Figura 4. Le scariche elettriche nei 15 minuti, localizzate sull'area di massima convezione, sono sovrapposte all'immagine all'infrarosso (canale a 10.8  $\mu\text{m}$ ) del satellite MSG-3.



*Figura 4: Mappa di fulminazione (fornita dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare) del 14/06/2014 alle 00:00 UTC (in alto a sinistra), alle 00:15 UTC (in alto a destra), alle 00:30 UTC (in basso a sinistra) e alle 00:45 UTC (in basso a destra).*

La mattina successiva (sabato 14 giugno), l'allontanamento del nucleo temporalesco sul mare Adriatico ha permesso un temporaneo rasserenamento del cielo. Nel pomeriggio il nuovo aumento dell'energia dovuta al riscaldamento solare ha agito da contrasto all'arrivo del fronte freddo, associato alla saccatura di bassa pressione, in movimento dall'Europa centrale verso il Mediterraneo. Tale configurazione meteorologica è ben visibile dalla mappa di Figura 5 dell'analisi delle ore 12 UTC, relativa alla situazione in media troposfera, all'altezza di circa 5700 metri (il fronte freddo è rappresentato dalla linea blu tratteggiata). Si è così venuta a formare una linea di sviluppo di temporali che dalle Prealpi lombardo-venete si è mossa verso sud, presentandosi di forte intensità sul settore occidentale del territorio parmense.

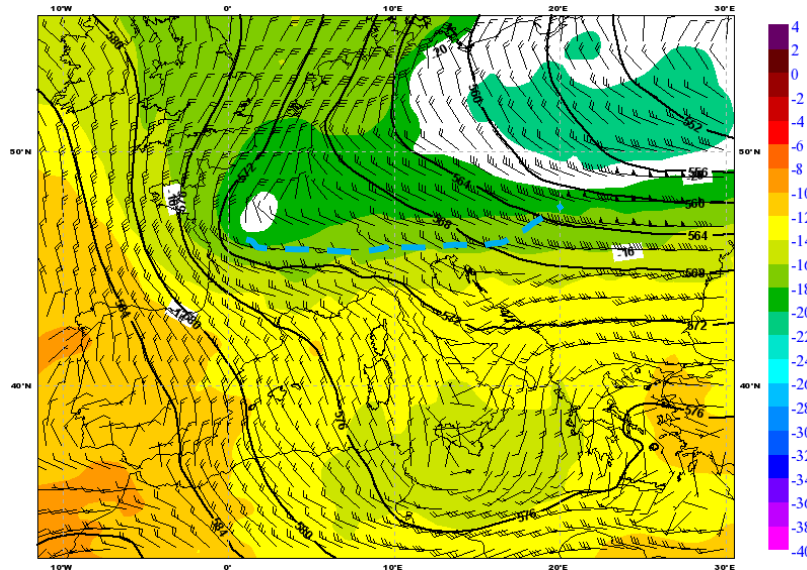


Figura 5: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 14/06/2014 alle 12 UTC.

In questo quadro meteorologico, il minimo a ridosso del Mar Ligure si approfondisce (Figura 6) mantenendo tempo perturbato soprattutto sui rilievi ed Emilia-Romagna occidentale.

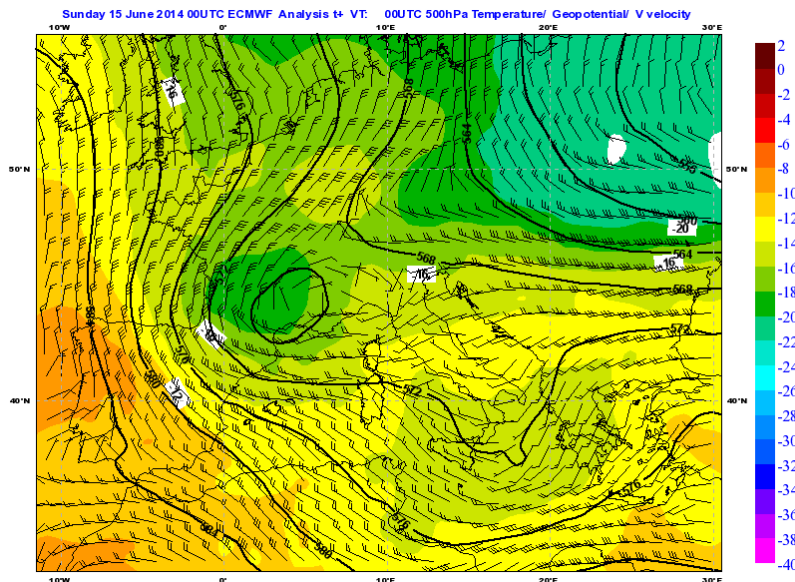


Figura 6: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 850 hPa del 15/06/2014 alle 00 UTC.

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

Dalle 19:00 UTC del 13 giugno sistemi temporaleschi, in ingresso da nord-ovest sulla provincia di Piacenza, portano le prime precipitazioni sulla nostra Regione.

Alle 21:45 UTC lungo il confine nord dell'Emilia-Romagna, sulle province di Reggio-Emilia e Ferrara, si sviluppano due celle temporalesche che, nell'ora successiva, evolvono intensificandosi e si aggregano ai sistemi organizzati che continuano a provenire da nord-ovest.

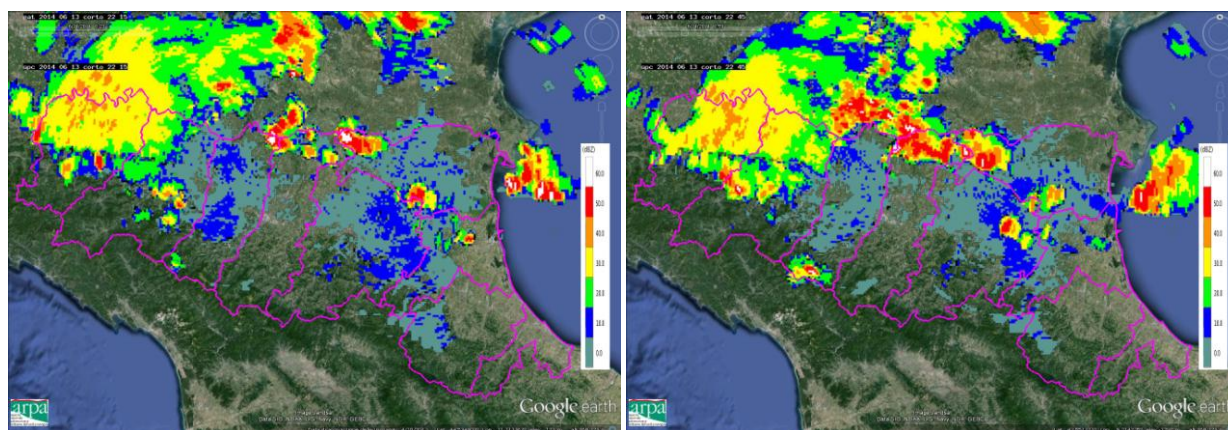


Figura 7: Mappe di riflettività del 13/06/2014 alle 22:15 UTC (a sinistra) ed alle 22:45 UTC (a destra).

Alle 23:00 UTC le precipitazioni insistono sulla pianura delle province di Modena e Reggio-Emilia e, contemporaneamente, si osservano temporali isolati in provincia di Ravenna ed al confine tra le province di Ferrara e Ravenna.

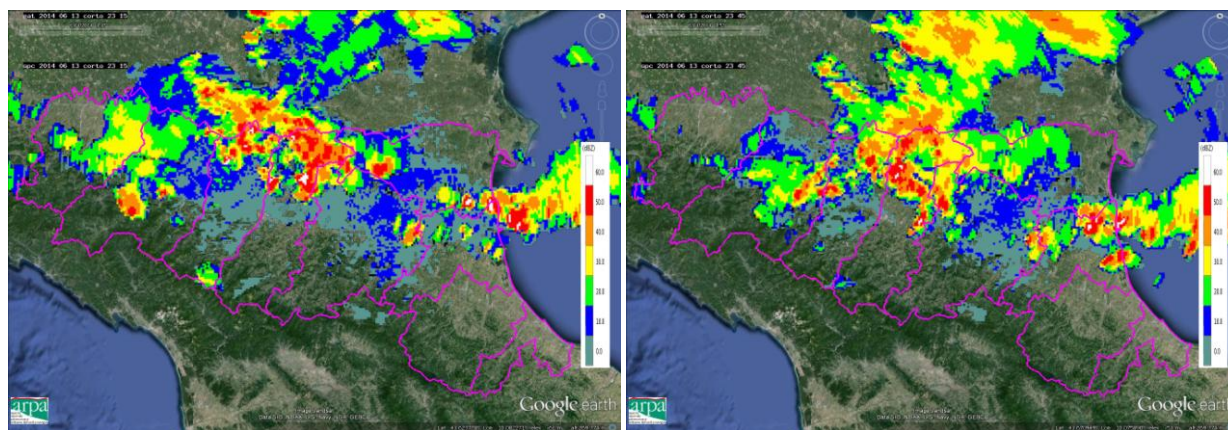


Figura 8: Mappe di riflettività del 13/06/2014 alle 23:15 UTC (a sinistra) ed alle 23:45 UTC (a destra).

I sistemi si spostano verso sud-est con un'intensificazione dell'attività convettiva tra le 00:00 e le 00:45 UTC. In questo arco di tempo, i fenomeni più intensi, ma di breve durata, sono stati rilevati sulla provincia di Bologna ed al confine tra le province di Ravenna e Forlì-Cesena.



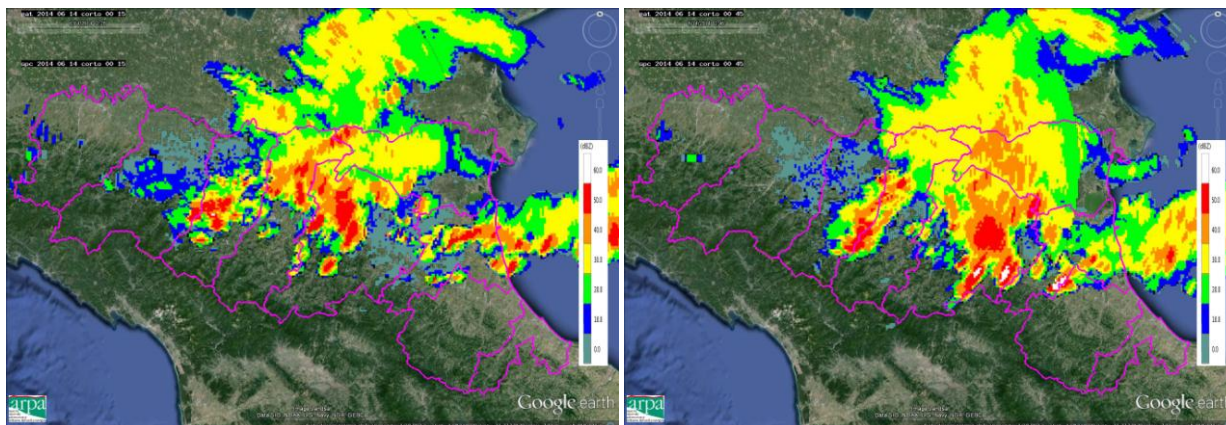


Figura 9: Mappe di riflettività del 14/06/2014 alle 00:15 UTC (a sinistra) ed alle 00:45 UTC (a destra).

Alle 02:00 UTC la precipitazione assume un carattere maggiormente stratiforme, anche se persistono fenomeni moderati sulla provincia di Forlì-Cesena. Le strutture precipitanti continuano il loro spostamento verso sud-est. Alle 03:30 precipitazioni deboli/moderate insistono solo sulla fascia costiera e fuoriescono completamente dal territorio regionale alle 06:00 UTC.

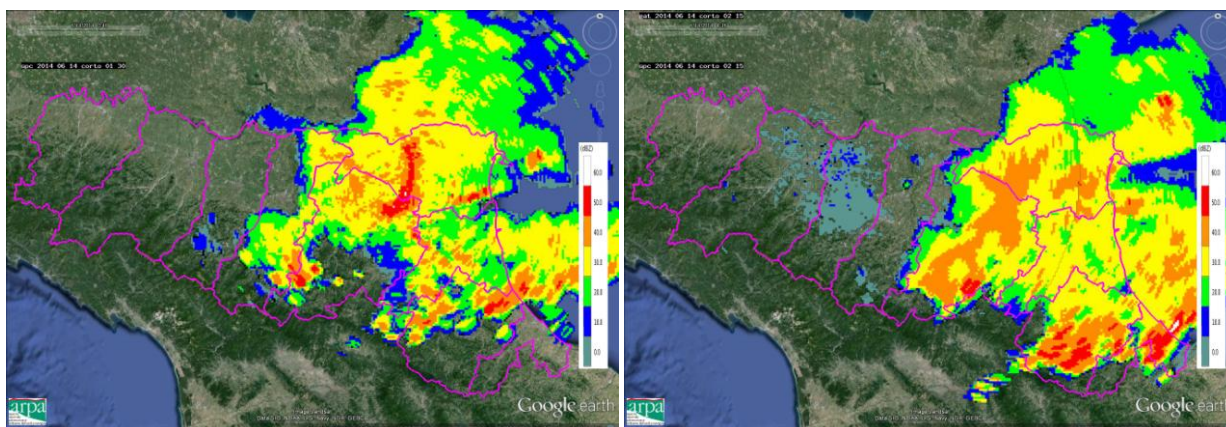


Figura 10: Mappe di riflettività del 14/06/2014 alle 01:30 UTC (a sinistra) ed alle 02:15 UTC (a destra).

Nuovi sistemi precipitanti interessano la nostra Regione a partire dal pomeriggio di sabato 14. Dalle 14:00 alle 15:00 UTC un nucleo convettivo interessa dapprima l'area al confine tra le province di Ferrara e Modena e, poi, la parte più occidentale della provincia di Ferrara. La fase di decadimento di tale struttura avviene sulla provincia di Bologna.

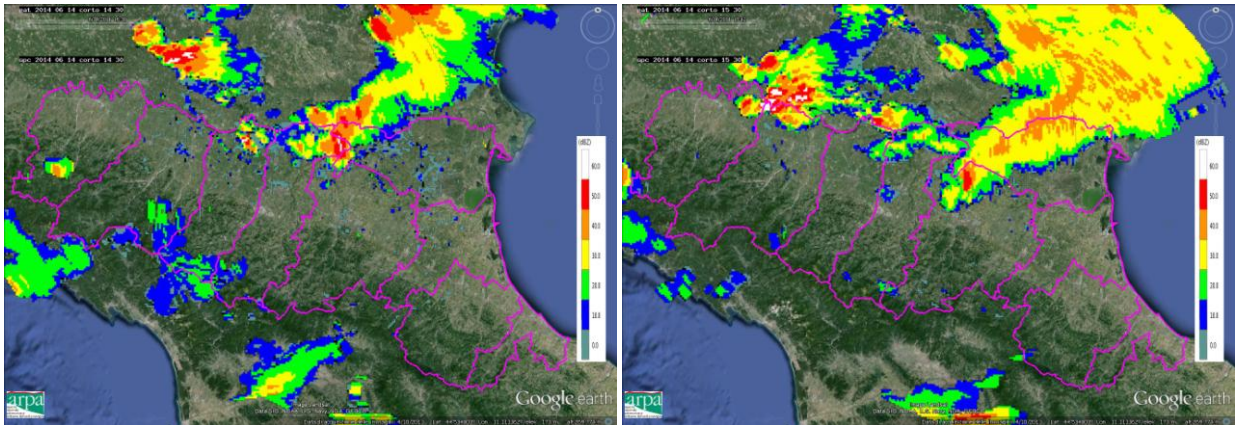


Figura 11: Mappe di riflettività del 14/06/2014 alle 14:30 UTC (a sinistra) ed alle 15:30 UTC (a destra).

Alle 15:30 un nuovo sistema convettivo, in ingresso da nord, entra nel territorio del parmense, interessando nelle due ore successive la provincia con precipitazioni intense temporalesche.

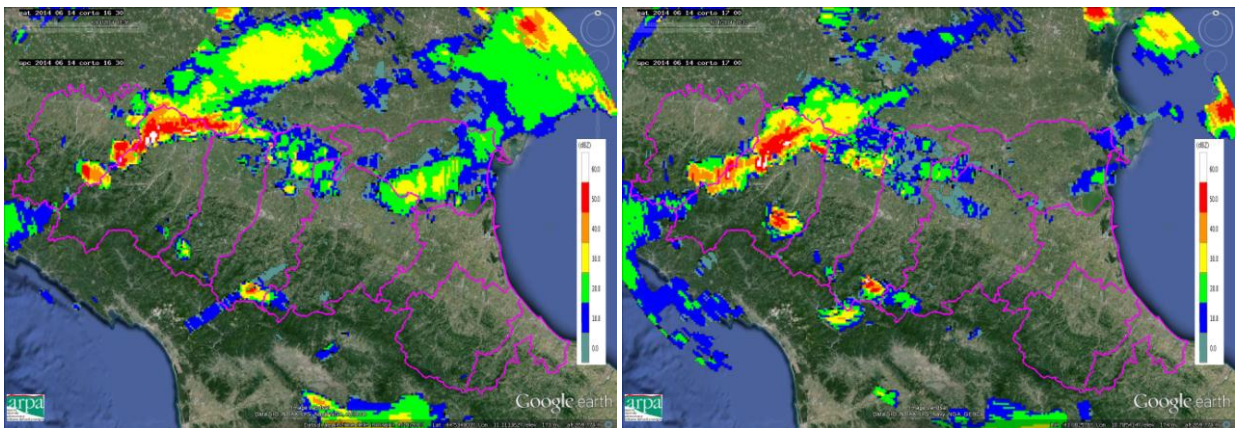


Figura 12: Mappe di riflettività del 16/06/2014 alle 16:30 UTC (a sinistra) ed alle 17:00 UTC (a destra).

Alle 17 nuovi nuclei precipitanti si formano nella parte sud orientale delle province di Parma e Modena. Alle 18 queste due ultime strutture si estendono e, spostandosi verso nord, si uniscono ai fenomeni già presenti sul territorio, organizzandosi, e coinvolgono l'intera provincia di Parma.

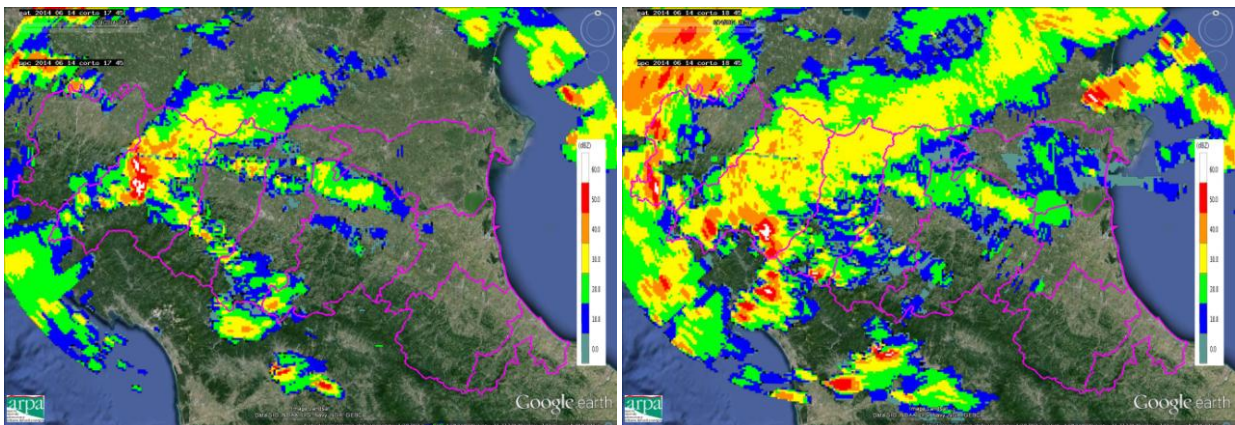


Figura 13: Mappe di riflettività del 16/06/2014 alle 17:45 UTC (a sinistra) ed alle 18:45 UTC (a destra).

Fino alle 21:00 UTC si assiste ad un'ulteriore estensione delle precipitazioni a tutta la Regione centro-occidentale. Alle 21:30 UTC, inserita in questa struttura stratiforme, si evolve, con direttrice da nord-ovest a sud-est, una nuova linea temporalesca associata a precipitazioni moderate.

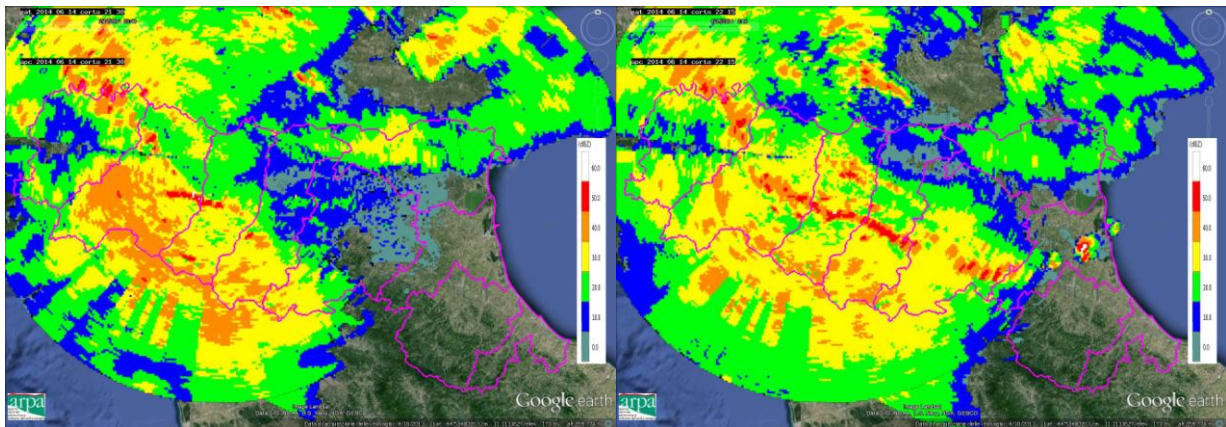


Figura 14: Mappe di riflettività del 16/06/2014 alle 31:30 UTC (a sinistra) ed alle 22:15 UTC (a destra).

Alle 22:00 UTC, sulla provincia di Ravenna, si innesca un nuovo nucleo convettivo che, nelle ore successive, evolve organizzandosi con le altre strutture che coinvolgono la quasi totalità della Regione. Mentre sul resto della Regione la precipitazione è debole ed in esaurimento, questa nuova attività convettiva genera quantitativi di pioggia significativi sulla provincia di Forlì-Cesena.

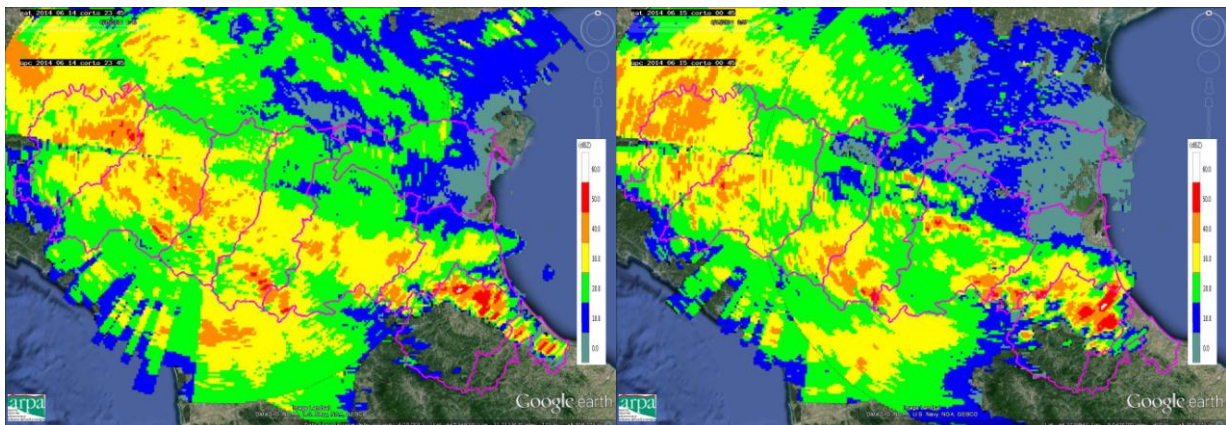


Figura 15: Mappe di riflettività del 14/06/2014 alle 23:45 UTC (a sinistra) e del 15/06/2014 alle 00:45 UTC (a destra).

### 3. Cumulate di precipitazione e caratterizzazione microfisica

Le precipitazioni che hanno interessato l'evento sono state in generale di carattere debole/moderato, ma localmente sono stati osservati fenomeni intensi, associati anche ad eventi grandinigeni.

Il segnale ottenuto dal radar nelle aree di massima attività convettiva nelle prime ore di sabato 14 è fortemente attenuato (aree evidenziate in arancione nei pannelli in alto in Figura 16) e non permette la corretta classificazione delle idrometeorie stesse. A questa informazione può, però, essere associata quella di probabilità di grandine dedotta sempre dai dati radar, ma con un diverso

algoritmo che non risente dell'attenuazione. Nei pannelli in basso in Figura 16 le aree evidenziate in arancione/rosso sono associate ad una probabilità di grandine superiore al 95%.

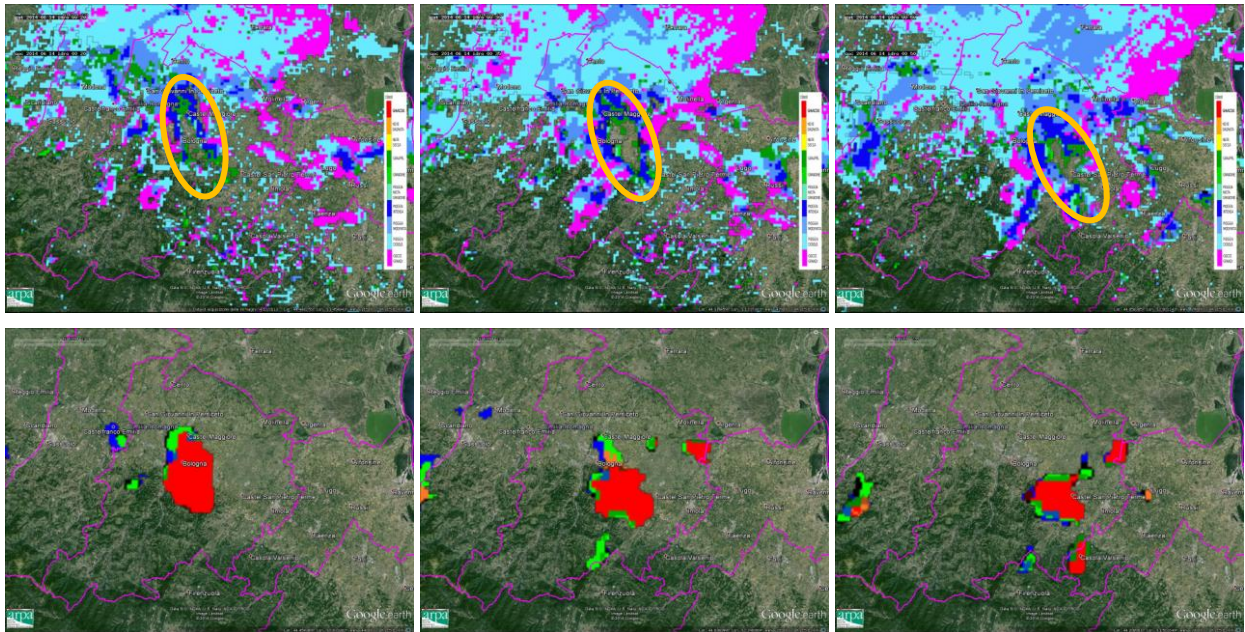


Figura 16: Mappe di classificazione delle idrometeorie del 14/06/2014 alle 00:20 UTC (in alto a sinistra), alle 00:35 UTC (in alto al centro) e alle 00:50 UTC (in alto a destra) centrate sulla provincia di Bologna. Mappe di probabilità di grandine corrispondenti alla classificazione delle idrometeorie.

La sovrapposizione dell'informazione dei due radar, invece, permette la classificazione per gli eventi del pomeriggio sulla provincia di Parma dove sono riconoscibili, in corrispondenza dei nuclei convettivi, aree classificate come grandine (evidenziate nei cerchi rossi nelle Figure 17 e 18).

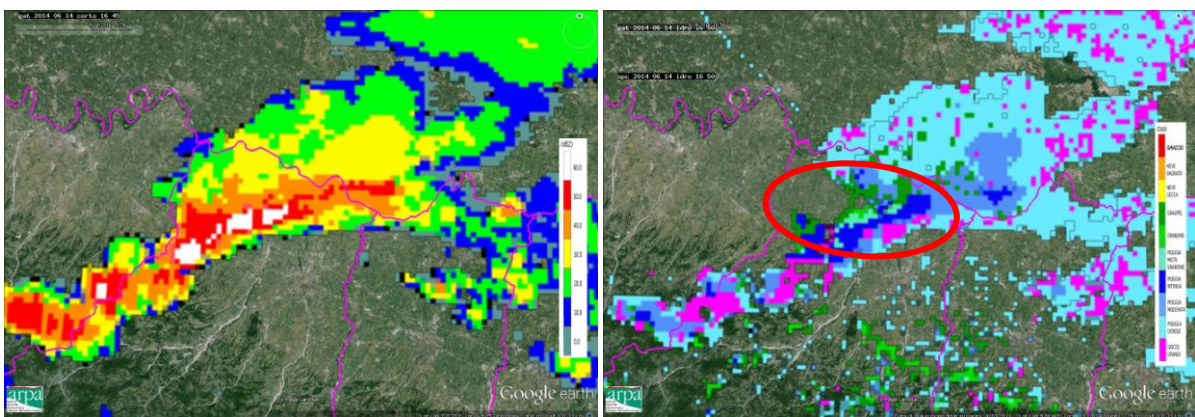


Figura 17: Mappa di riflettività (a sinistra) e relativa classificazione delle idrometeorie (a destra) del 14/06/2014 alle 16:50 UTC.

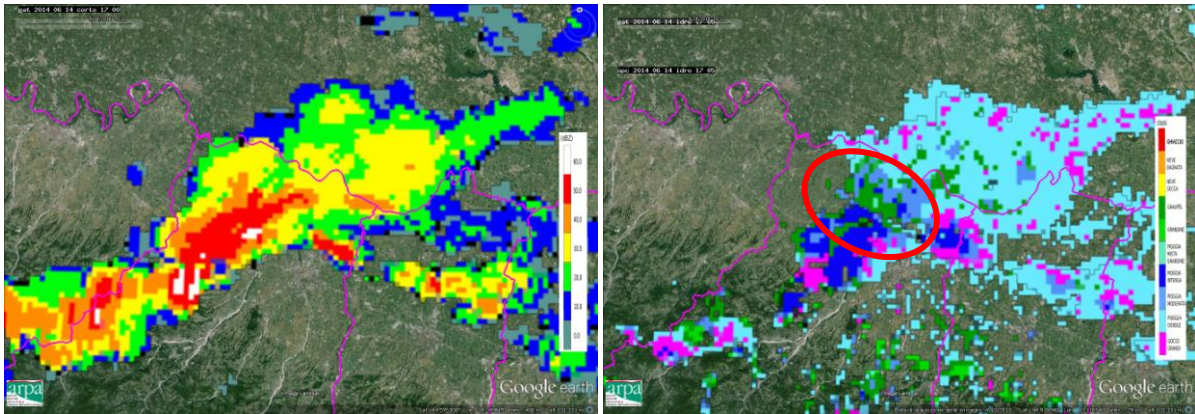


Figura 18: Mappa di riflettività (a sinistra) e relativa classificazione delle idrometeore (a destra) del 14/06/2014 alle 17:05 UTC.

Nella Tabella 1 sono evidenziate tutte le stazioni che, nel corso dell'evento, hanno registrato precipitazioni cumulate orarie superiori a 25 mm. Tali stazioni, in ordine cronologico, mostrano come le precipitazioni più intense si siano spostate, nella notte del 14, dalla provincia di Bologna alle province orientali.

Tabella 1

<b>Cumulate orarie &gt; 25 mm – DATI VALIDATI</b>				
<b>DATA-ORA (UTC)</b>	<b>PREC(mm)</b>	<b>NOME STAZIONE</b>	<b>COMUNE</b>	<b>PROV</b>
14/06/2014 01:00	26,6	Bologna	Bologna	BO
14/06/2014 01:00	31,4	San Ruffillo Savena	Bologna	BO
14/06/2014 01:00	34,0	Varignana 2 Lago	Castel San Pietro Terme	BO
14/06/2014 01:00	35,6	Padulle Sala Bolognese	Sala Bolognese	BO
14/06/2014 01:00	37,4	Castel San Pietro	Castel San Pietro Terme	BO
14/06/2014 01:00	45,6	Dozza	Bologna	BO
14/06/2014 01:00	50,2	Castenaso Villanova	Castenaso	BO
<b>14/06/2014 01:00</b>	<b>56,4</b>	<b>Bologna U.I.</b>	<b>Bologna</b>	<b>BO</b>
14/06/2014 02:00	29,4	Sant'Antonio	Medicina	BO
14/06/2014 02:00	43,6	Budrio Rotta del Giardino	Budrio	BO
14/06/2014 02:00	27,8	Granarolo Faentino	Faenza	RA
14/06/2014 02:00	30,4	Lodolone	Brisighella	RA

In particolare, si fa presente che, in un quadro di un sistema temporalesco organizzato, quale è risultato quello delle prime ore di sabato 14, si determinano delle celle temporalesche più intense e localizzate: ad esempio, la stazione di Bologna urbana (posta in Viale Silvani) ha registrato 26,6 mm in un'ora, mentre la stazione di Bologna Piazza VIII Agosto, a 2 km di distanza circa, ha registrato ben 56,4 mm nella stessa ora. L'effetto di questa pioggia così intensa ha prodotto il rapido innalzamento del livello del Navile e del Savena Abbandonato, che raccolgono entrambi le acque di Bologna.

Il valore di 56,4 mm registrato dalla stazione di Bologna (ex Ufficio Idrografico), in una serie storica che parte dal 1934, ovverosia 80 anni di dati, risulta essere il secondo massimo orario.

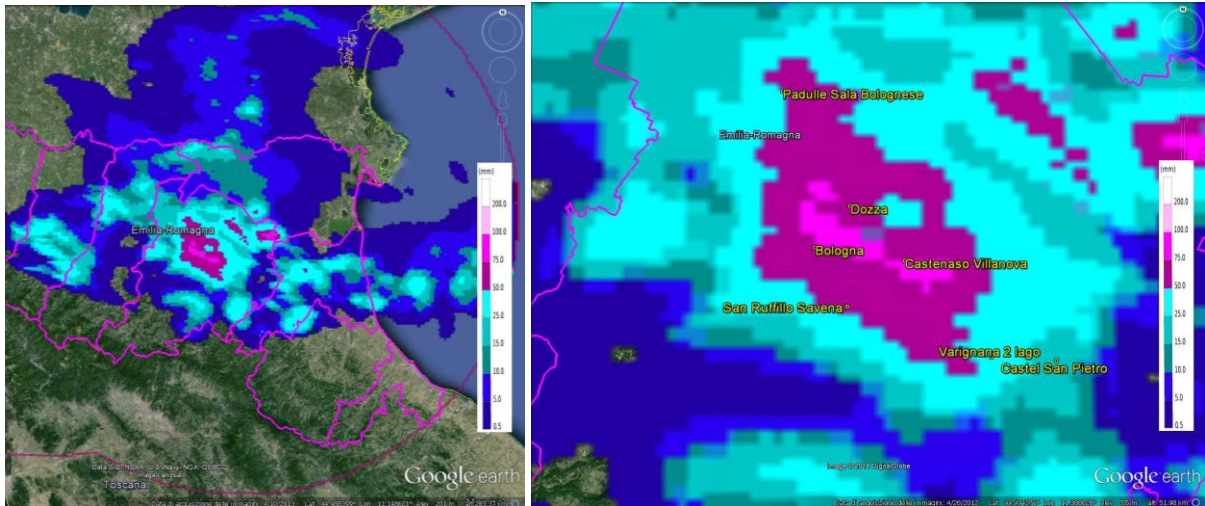


Figura 19: Mappe di cumulate di precipitazione orarie del 14/06/2014 alle 01:00 UTC sulla Regione orientale (a sinistra) e zoom sulla provincia di Bologna con evidenziate, in giallo, le stazioni che hanno registrato i valori massimi sull'ora (a destra).

Contestualmente si sono verificati allagamenti localizzati riportati anche dalla stampa (Figura 20).



Figura 20: Allagamenti a Bologna (foto da Repubblica).

I fenomeni che hanno interessato il pomeriggio e la sera giorno 14 sono stati più intensi e persistenti sulla provincia di Parma (Tabella 2) come indicato anche dalle cumulate di precipitazione ottenute da radar (Figura 22).

Tabella 2

Cumulate orarie > 25 mm – DATI VALIDATI				
DATA-ORA (UTC)	PREC(mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
14/06/2014 17:00	28,0	Fidenza	Fidenza	PR
14/06/2014 17:00	39,2	Salsomaggiore	Salsomaggiore Terme	PR
14/06/2014 18:00	63,0	Salsomaggiore	Salsomaggiore Terme	PR
14/06/2014 18:00	61,6	Varano Marchesi	Medesano	PR
14/06/2014 18:00	40,0	Pieve di Cusignano	Fidenza	PR
14/06/2014 19:00	28,2	Bedonia	Bedonia	PR
14/06/2014 19:00	61,4	Marra	Corniglio	PR
14/06/2014 21:00	33,4	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR
14/06/2014 23:00	27,8	Le Taverne	Fontanelice	BO
15/06/2014 02:00	32,2	Roversano	Cesena	FC

Anche in questo caso, però, le precipitazioni si sono concentrate in un breve lasso di tempo; le stazioni di Salsomaggiore Terme e Varano Marchesi (Comune di Medesano), hanno registrato rispettivamente 63 mm e 61,6 mm nell'ora tra le 19 e 20 locali. Questi fenomeni possono produrre dei “flash flood” (alluvione lampo) se colpiscono dei territori con piccoli rii o canali: è il caso del Rio Boccolo a Varano che ha esondato allagando la sede stradale parallela, trasformandola in un corso d'acqua.

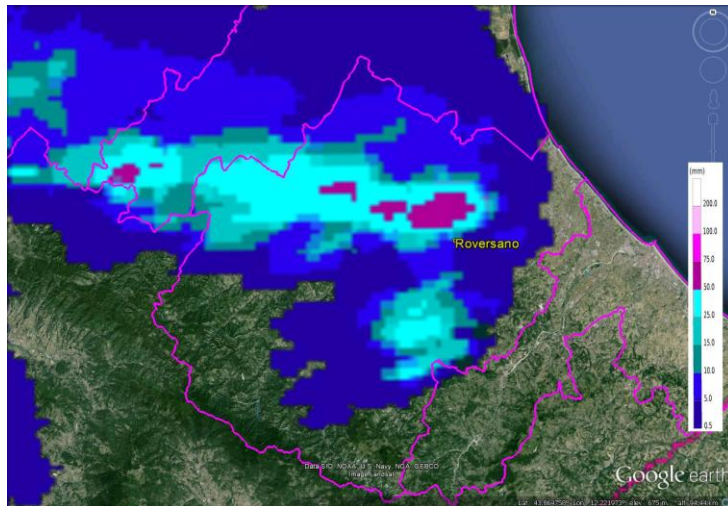


Figura 21: Mappa di cumulata di precipitazione oraria del 15/06/2014 alle 02:00 UTC sulla provincia di Forlì-Cesena. In giallo è evidenziata la stazione di Roversano.

Dall'analisi dei valori dei periodi di ritorno e delle massime precipitazioni (Tabella 3) si può notare che l'evento temporalesco ha interessato sia l'Appennino che la pianura emiliano romagnola, in particolare la media collina dei bacini del Tidone, Taro, Parma, Reno Savio, Lamone e la pianura del Po. L'evento ha manifestato precipitazioni più significative per le durate 1-3 ore, con tempi di ritorno associati maggiori di 10 anni. Si segnalano in particolare le stazioni di Salsomaggiore e Varano Marchesi dove i tempi di ritorno sono risultati maggiori di 100 anni (indicati con 100+). Si noti che la differenza tra i valori di cumulata oraria tra la Tabella 3 e le Tabelle 1 e 2 deriva dalla diversa scelta dell'intervallo orario: mentre le Tabelle 1 e 2 riportano i dati campionati tra le 00 di due ore successive, in Tabella 3 vengono considerati i 60 minuti consecutivi di massima precipitazione.

Tabella 3 Valori dei periodi di ritorno massimi e delle massime precipitazioni registrate su 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

Stazione	Bacino	1 ora		3 ore		6 ore		12 ore		24 ore	
		Tempo di ritorno (anni)	Prec (mm)	Tempo di ritorno (anni)	Prec (mm)	Tempo di ritorno (anni)	Prec (mm)	Tempo di ritorno (anni)	Prec (mm)	Tempo di ritorno (anni)	Prec (mm)
Marra	Parma	72,0	65,6	49,4	95,0	23,6	108,6	11,3	122,8	7,5	144,8
Varignana 2 - Lago Rio Rosso	Reno	10,7	36,8	4,2	39,6	2,4	39,6	1,3	39,6	1,1	39,6
Trebbio	Lamone	10,2	37,6	4,7	44,4	2,7	46,8	1,5	47,2	1,1	47,6
Sermide	Po	15,1	37,6	4,1	37,6	2,3	37,8	1,6	38,2	1,3	39,4
Dozza	Reno	43,7	45,6	13,4	48,4	6,6	48,4	2,9	48,4	1,6	48,4
S. Antonio Arpa	Reno	12,5	38,0	15,4	52,2	8,0	52,4	4,2	52,4	2,3	52,4
Pieve di Cusignano	Taro	12,9	40,0	5,4	44,8	5,3	54,2	10,2	81,0	3,6	84,4
Salsomaggiore	Taro	100+	90,4	100+	107,6	100+	117,2	100+	145,0	41,6	148,0
Varano Marchesi	Taro	100+	61,6	49	69,4	49,4	86,6	57,6	113,6	12,7	115,0

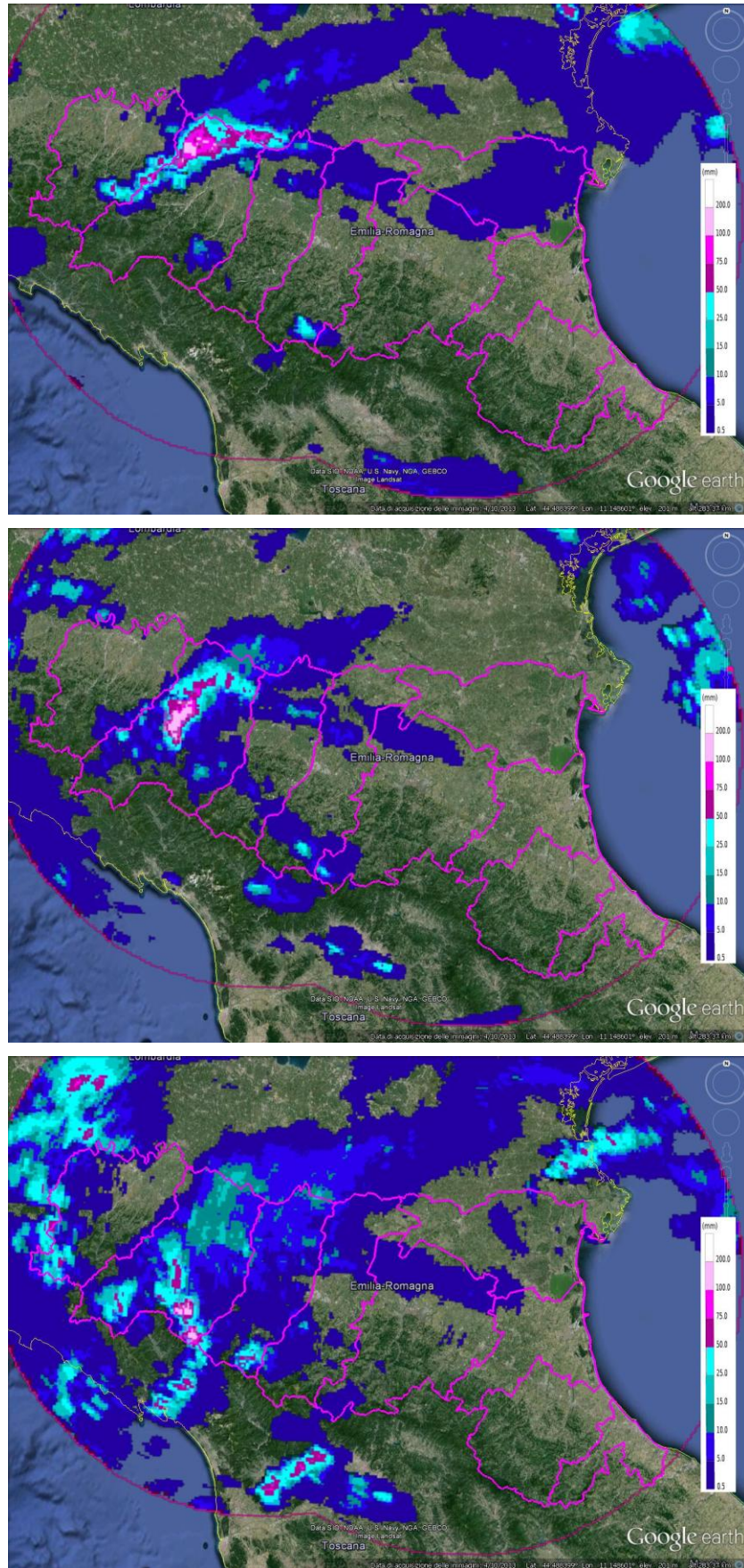


Figura 22: Mappe di cumulate di precipitazione orarie del 14/06/2014 alle 17:00 UTC (in alto), alle 18:00 UTC (al centro) e alle 19:00 UTC (in basso).



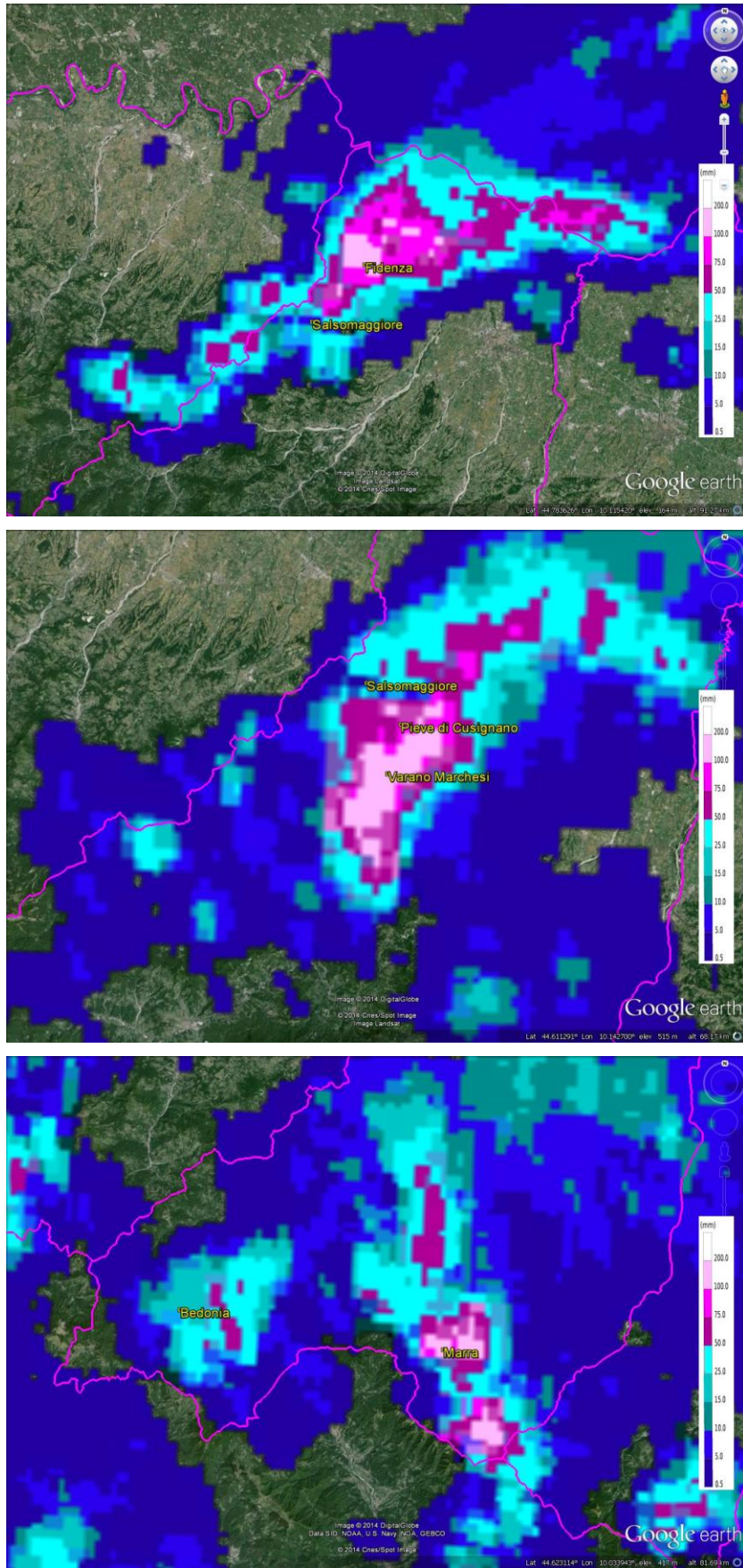


Figura 23: Ingrandimento delle mappe di cumulate di precipitazione orarie di Figura 22 con evidenziate, in giallo, le stazioni che hanno registrato i valori massimi sull'ora.

## 4. Analisi del vento

I sistemi temporaleschi nella notte tra il 13 ed il 14 giugno sono stati accompagnati anche da forti raffiche di vento. In Tabella 4 sono riportati i valori osservati dalle 21 UTC del 13 giugno alle 03 UTC del 14 giugno. 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 "burrasca forte" (rosso). Le stazioni elencate in Tabella 4 sono riportate in Figura 25.

Le raffiche più intense sono state registrate dalla rete regionale RIRER tra le ore 02 e 03 locali di sabato 14 in città a Bologna, con i valori di 21,6 m/s (pari a 77,8 km/h; all'aeroporto Marconi è stata registrata una raffica maggiore, pari a 87 km/h) e a Sasso Marconi (BO) con 23,2 m/s (83,5 km/h); tali valori rientrano tutti nell'intervallo codificato come "burrasca forte" della scala di Beaufort, i cui possibili effetti sono piccoli danni agli edifici, quali cadute di tegole o coperchi dei camini. Si fa presente che, le cadute di rami o interi alberi, che sono state segnalate in più punti di Bologna (Figura 24) e aree limitrofe, sono pienamente giustificabili dal valore 9, in quanto sono già possibili con il valore inferiore 8 della scala Beaufort.



Figura 24: Alberi caduti a Bologna (foto dal Corriere di Bologna).

Tabella 4

Data e Ora (Fuso Orario: GMT+00:00)	Camse	San Pietro Capofiume	Imola Mario Neri	Sasso Marconi	Settefonti	Rolo	Piacenza Urbana	Bologna Urbana	Granarolo Faentino	Mulazzano
13/06/2014 21:00	1,6	1,9	4,7	3,5	4,8	4,1	14,4	6,8	2,9	1,8
13/06/2014 22:00	2	3,5	4,3	2	4,3	4,5	12,9	4,7	1,5	2,5
13/06/2014 23:00	2	5	6,5	3,9	5,1	18,4	6,9	6,3	2,1	2,5
14/06/2014 00:00	7,3	9	5,2	12,2	6	10,3	10,3	12,8	8,1	2,8
14/06/2014 01:00	4,4	8,6	16,7	23,2	16,3	6,9	5,3	21,6	10,1	8,4
14/06/2014 02:00	13,4	16,4	13,8	9,1	7,6	4,3	5,9	5,1	17,9	14,3
14/06/2014 03:00	14,3	5,6	5,8	9,6	9,3	4	4,3	6,4	6,1	16,4

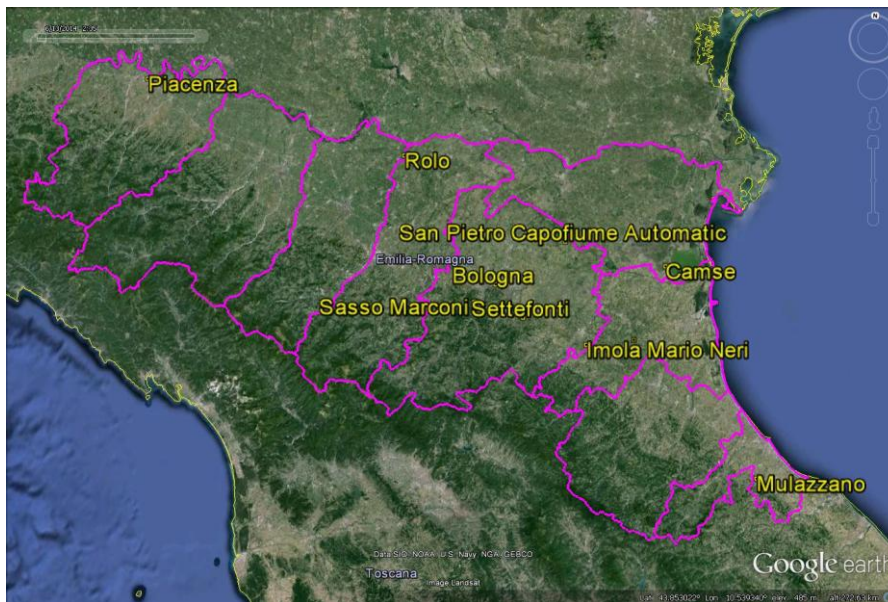
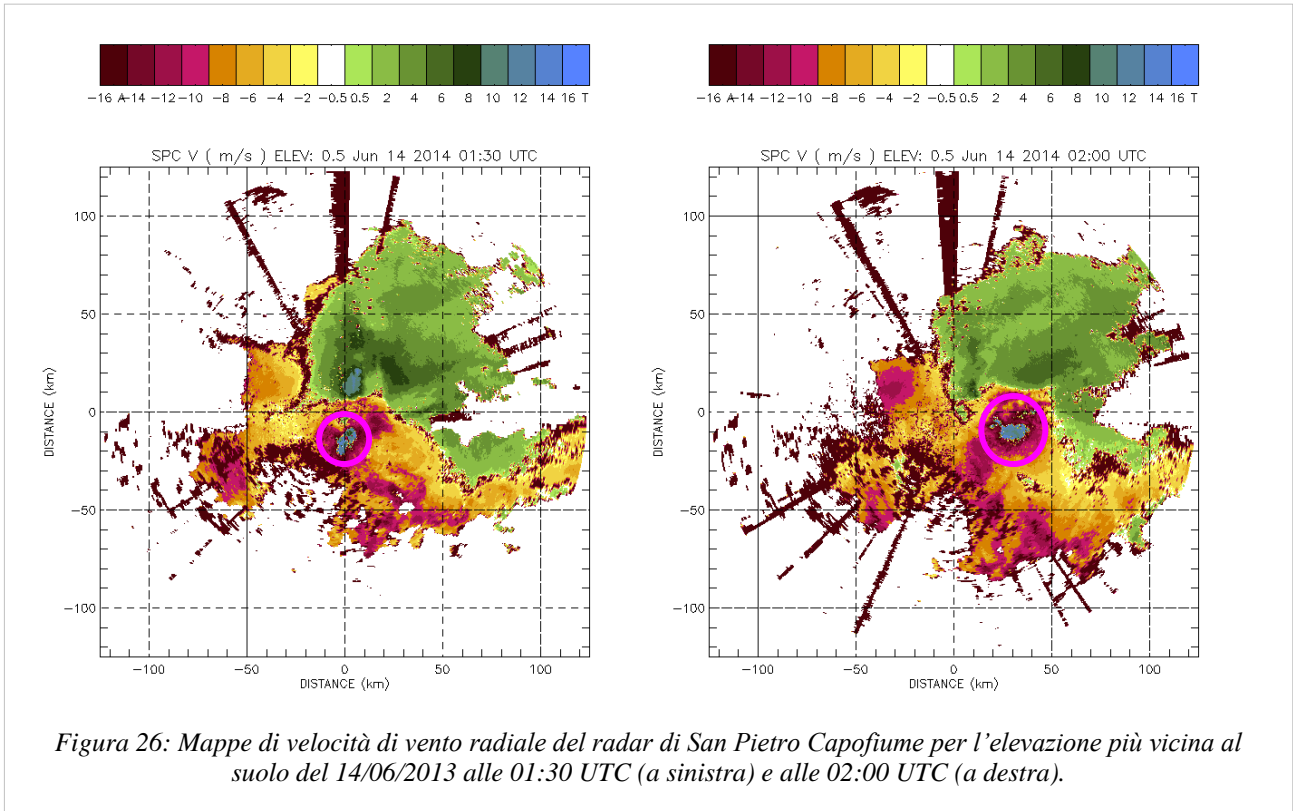
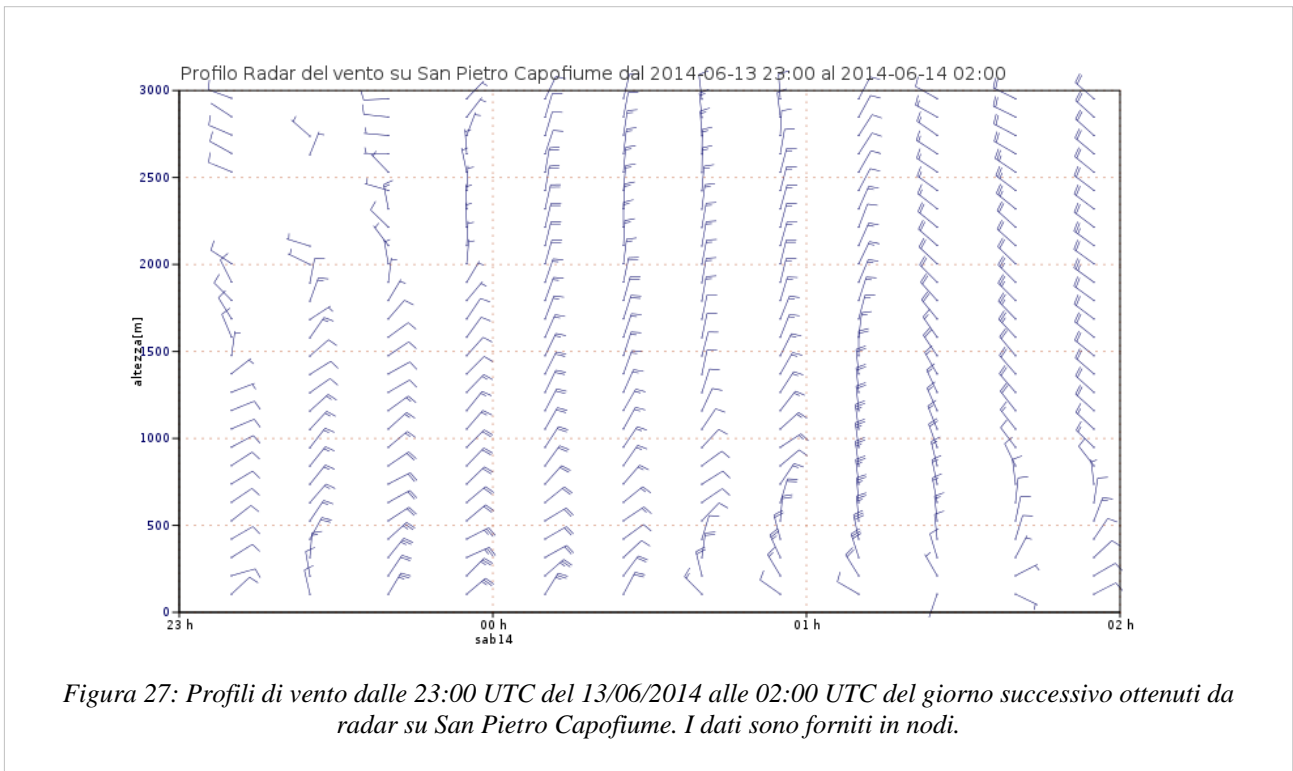


Figura 25: Localizzazione degli anemometri elencati in Tabella 4.

In Figura 26 sono presentate due immagini di vento radiale osservato dal radar di San Pietro Capofiume all'elevazione più vicina al suolo per il giorno 14. La componente radiale positiva indica un vento in avvicinamento al radar. Alle 01:30 UTC (Figura 26 a sinistra) è evidente, a poche centinaia di metri dal suolo, la direzione del vento da nord a sud con rotazione del flusso con la quota. Questa rotazione diventa più evidente nella mezz'ora successiva (Figura 26 a destra). In entrambi gli istanti è visibile il fenomeno dell'“aliasing” (evidenziato nei cerchi rosa) dovuto all'osservazione di una velocità maggiore della velocità massima rilevabile da radar. I venti rilevati toccano in alcuni punti (aree in azzurro all'interno della regione soggetta ad aliasing) dei valori maggiori a 20 m/s.



Nella Figura 27 sono mostrati i profili di vento derivati ogni 15 minuti, tramite tecnica VAD, dal radar di San Pietro Capofiume alla massima elevazione disponibile per 6 acquisizioni. Tali profili rappresentano la stima della velocità del vento su San Pietro Capofiume. L'immagine mostra la rotazione del vento, sia nel tempo che con la quota. I dati, riportati circa ogni 100 m d'altezza, evidenziano l'aumento della velocità del vento con la quota per ogni istante, e la repentina rotazione dei venti nei bassi strati tra due istanti successivi associata al passaggio del fronte temporalesco.



**Arpa Emilia-Romagna**  
**Via Po 5, Bologna**  
**051 6223811**

**[www.arpa.emr.it](http://www.arpa.emr.it)**

**Servizio IdroMeteoClima**  
**Viale Silvani 6, Bologna**  
**+39 051 6497511**

**[www.arpa.emr.it/sim](http://www.arpa.emr.it/sim)**

