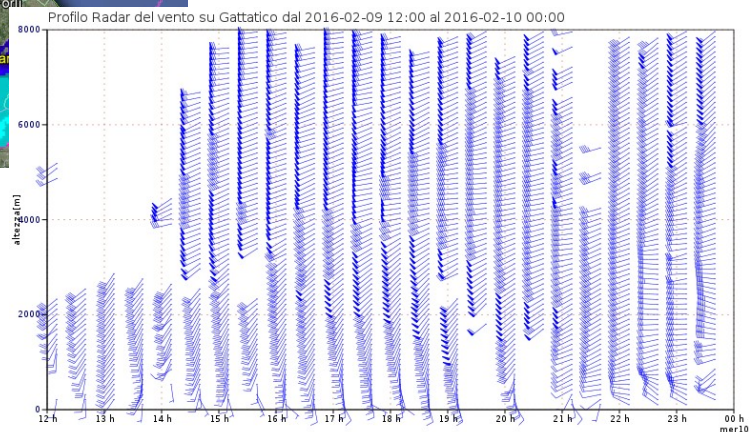
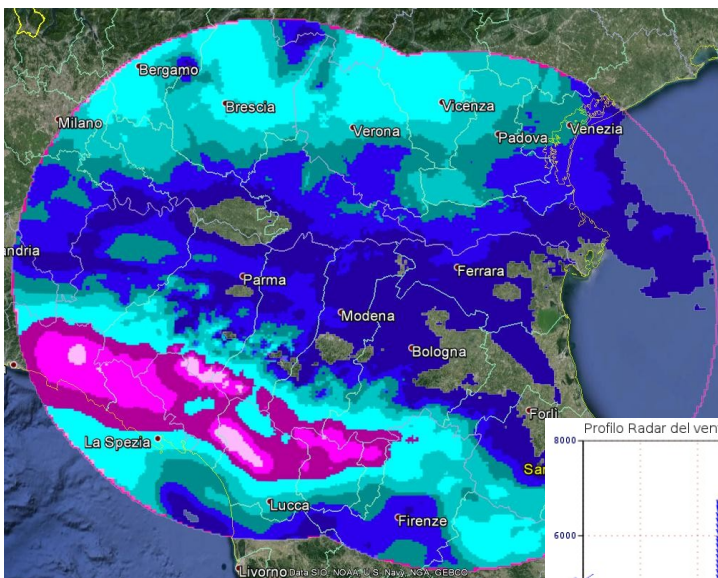


# Rapporto dell'evento idro-meteorologico del 9-10 febbraio 2016



A cura di  
**Unità Radarmeteorologia, Radarpluviometria,  
Nowcasting e Reti non convenzionali  
Area Centro Funzionale e Sala Operativa Previsioni  
Unità gestione Rete idrometeorologica RIRER**

**BOLOGNA, 19/02/2016**

## **Riassunto**

*Il 9 ed il 10 febbraio, il passaggio di una saccatura sull'Italia settentrionale aumenta le condizioni di instabilità, associate anche ad un significativo aumento della ventilazione al suolo. Questo scenario genera precipitazioni moderate, ma persistenti che inducono innalzamenti idrometrici rilevanti registrati sui fiumi Enza e Reno.*

*In copertina:*

Cumulata di precipitazione giornaliera del 09/02/2016 stimata da radar ( a sinistra) e profili di vento stimati tramite tecnica VAD per il radar di Gattatico (a destra).

## INDICE

<u>RIASSUNTO.....</u>	<u>2</u>
<u>INDICE.....</u>	<u>3</u>
<u>1. EVOLUZIONE GENERALE E ZONE INTERESSATE.....</u>	<u>4</u>
<u>2. ANALISI DELL'EVOLUZIONE ALLA MESOSCALA SULL'EMILIA-ROMAGNA.....</u>	<u>6</u>
<u>3. CUMULATE DI PRECIPITAZIONE.....</u>	<u>8</u>
<u>4. LE PIENE SUI FIUMI EMILIANI.....</u>	<u>9</u>
<u>4.1 LA PROPAGAZIONE DELLA PIENA LUNGO I CORSI D'ACQUA.....</u>	<u>9</u>
<u>5. ANALISI DEL VENTO.....</u>	<u>13</u>

## 1. Evoluzione generale e zone interessate

Un'ampia depressione polare, con un minimo centrato sul Mare del Nord, interessa gran parte dell'Europa centro-occidentale e ha, come effetto, di erodere ulteriormente la debole area anticiclonica presente sul Mediterraneo (Figura 1). Da questo consegue la discesa del flusso principale sull'area mediterranea (Figura 2).

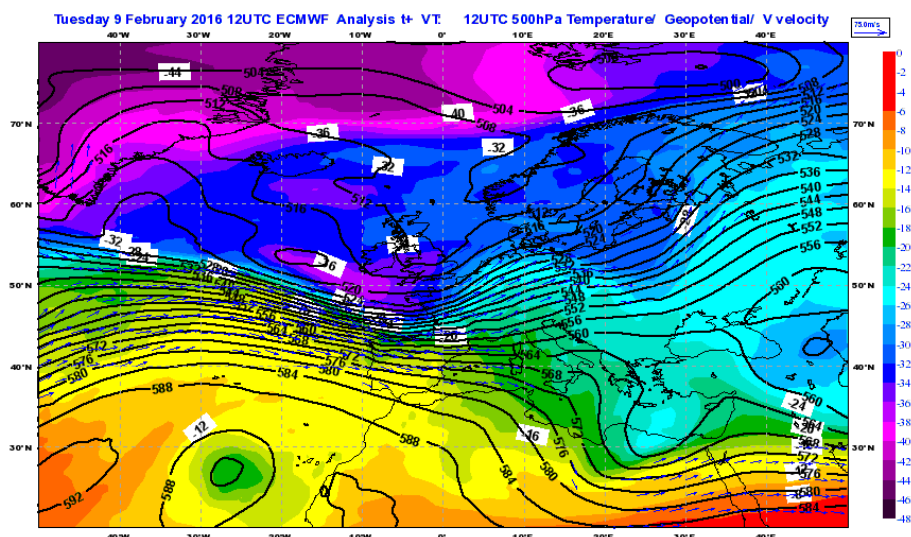


Figura 1: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di temperatura, geopotenziale e vento a 500 hPa del 09/02/2016 alle 12 UTC.

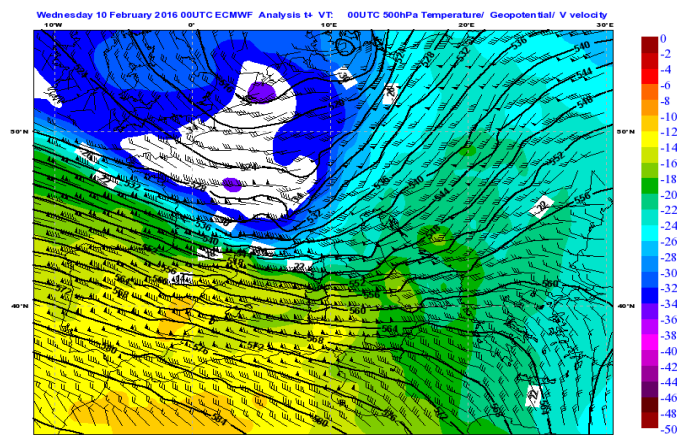


Figura 2: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di temperatura, geopotenziale e velocità a 500 hPa, centrata sull'Italia, del 10/02/2016 alle 00 UTC.

L'abbassamento di latitudine di tale depressione, che prende la forma di vera e propria saccatura, genera un deciso e forte disturbo in quota. Il passaggio di questa struttura sull'Italia settentrionale aumenta le condizioni di instabilità, che si traducono in precipitazioni osservate a partire dalla tarda mattinata del 9 febbraio. Durante tale giornata le precipitazioni, associate ad un netto spostamento verso est, si estendono anche all'Italia centrale per poi esaurirsi nelle prime ore del 10 febbraio (Figura 3).

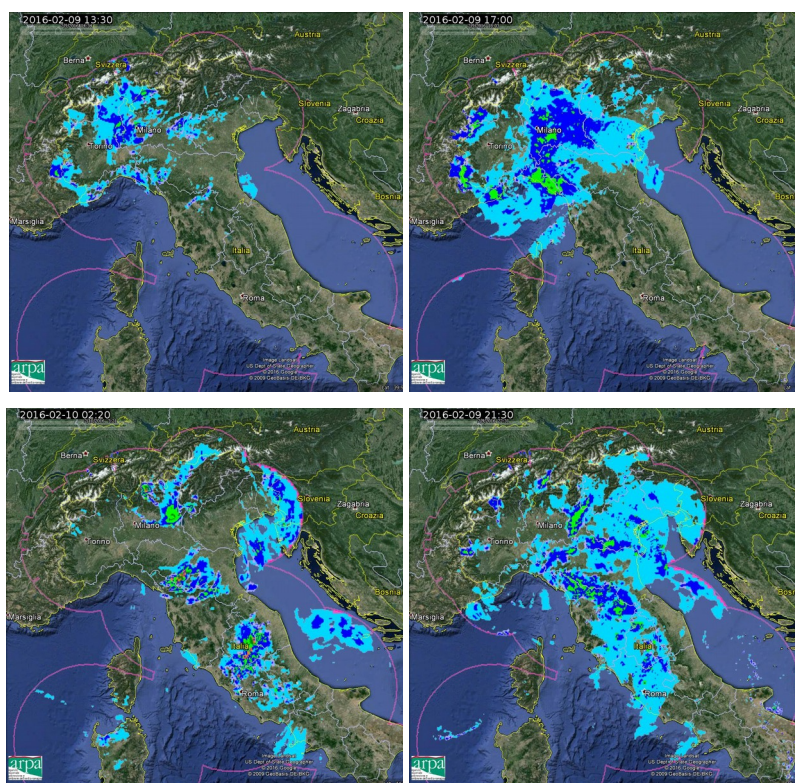


Figura 3: Mappe di precipitazione istantanea del composito radar del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale del 09/02/2016 alle 13:30 UTC (in alto a sinistra), alle 17:00 UTC (in alto a destra), alle 21:40 UTC (in basso a sinistra) e del 10/02/2016 alle 02:20 (in basso a destra).

Non va trascurato il significativo e contemporaneo apporto del forte gradiente barico, che ha caratterizzato questa perturbazione, sul fronte dinamico e che ha portato ad un significativo aumento della ventilazione al suolo.

La traslazione del nucleo della saccatura verso est durante il pomeriggio del 10 febbraio favorisce il recupero del geopotenziale, con una graduale attenuazione della ventilazione, ed una stabilizzazione delle condizioni meteorologiche (Figura 4).

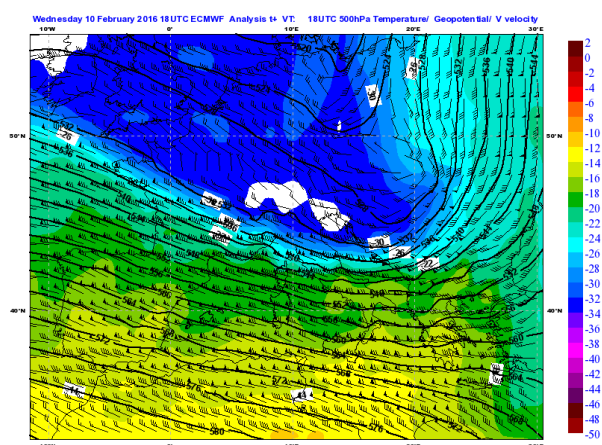


Figura 4: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di temperatura, geopotenziale e velocità a 500 hPa, centrata sull'Italia, del 10/02/2016 alle 18 UTC.

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

Alle 12:00 UTC del 9 febbraio le prime precipitazioni cominciano ad interessare la parte occidentale della nostra Regione. Alle 13:30 UTC si osservano due nuclei separati, il primo sulla provincia di Parma ed il secondo sull'area appenninica della provincia di Bologna. Alle 14:00 UTC cominciano ad espandersi dapprima lungo tutto il crinale appenninico centro-occidentale, poi, con intensità inferiore, anche alla relativa area di pianura.

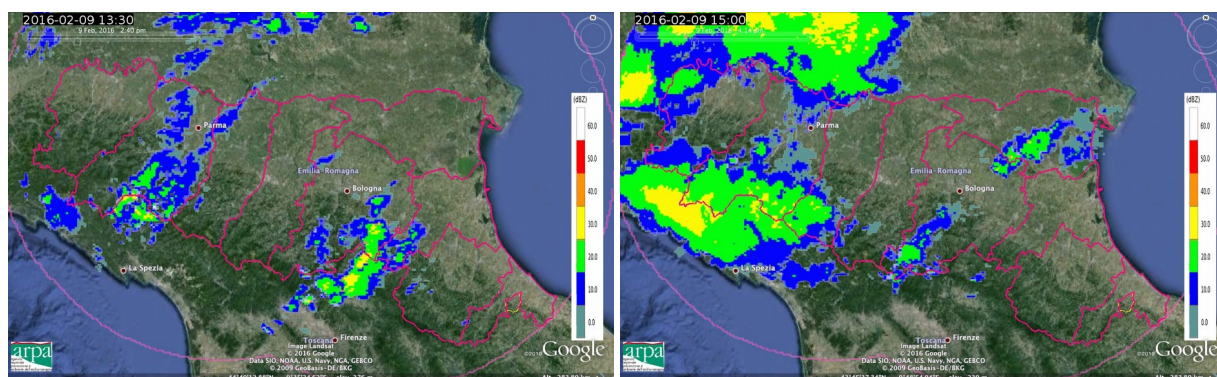


Figura 5: Mappe di riflettività del 09/02/2016 alle 13:30 UTC (a sinistra) ed alle 15:00 UTC (a destra).

Dalle 16:00 alle 18:00 UTC le precipitazioni persistono sull'Appennino occidentale e, successivamente, si estendono fino all'Appennino bolognese.

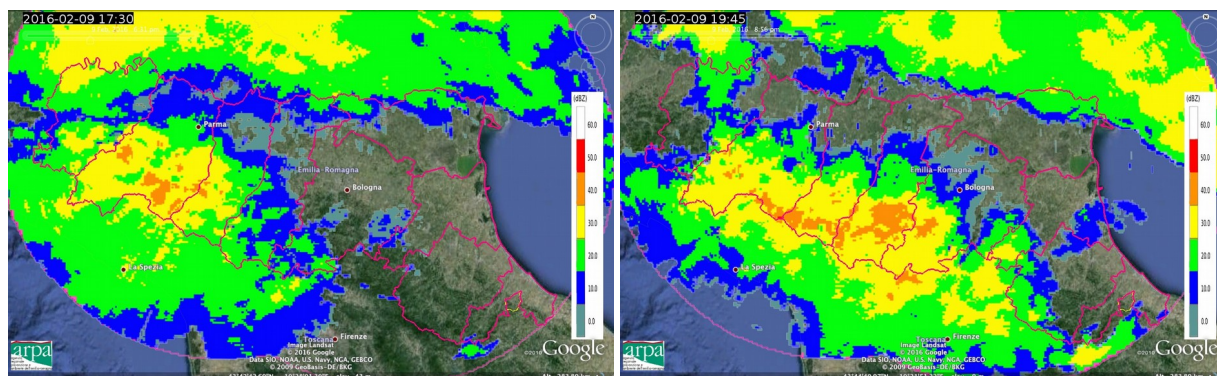


Figura 6: Mappe di riflettività del 09/02/2016 alle 17:30 UTC (a sinistra) ed alle 19:45 UTC (a destra).

Alle 20:30 UTC la parte meridionale della Regione è completamente interessata dalle precipitazioni, mentre le propaggini di un sistema presente su Lombardia e Veneto si spingono sul confine settentrionale della nostra Regione.

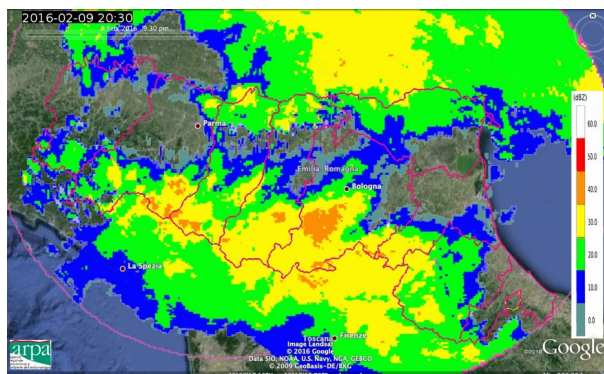


Figura 7: Mappa di riflettività del 09/02/2016 alle 20:30 UTC.

Dalle 21:00 UTC si assiste ad un deciso spostamento delle strutture precipitanti verso est. Un sistema temporalesco con asse da sud-ovest a nord-est, associato a precipitazioni di moderata intensità, spazza la parte più settentrionale della Regione.

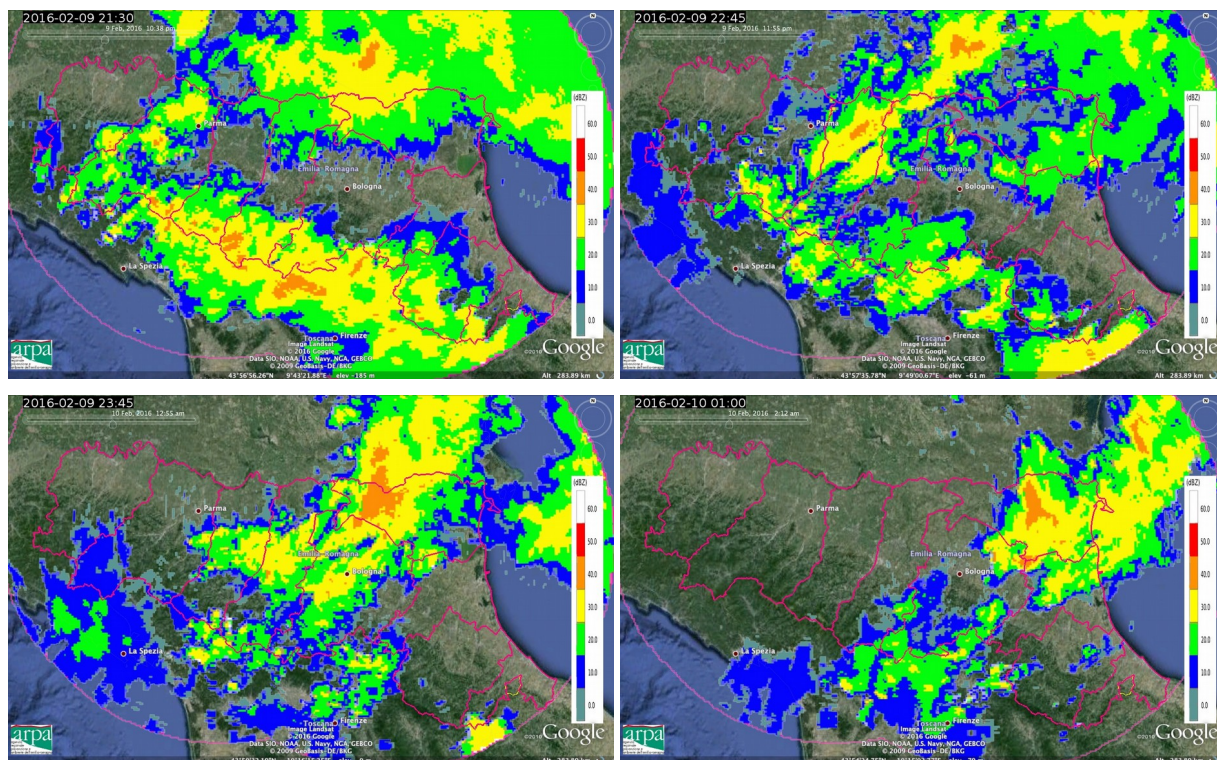


Figura 8: Mappe di riflettività del 09/02/2016 alle 21:30 UTC (in alto a sinistra), alle 22:45 UTC (in alto a destra), alle 23:45 (in basso a sinistra) e del 10/02/2016 alle 01:00 UTC (in basso a destra).

Alle 02:00 UTC un nuovo impulso fa il suo ingresso da ovest sulla provincia di Reggio Emilia e, nelle ore successive, prosegue il suo spostamento verso est, intensificandosi: Il massimo di intensità viene raggiunto alle 03:15 UTC. Nella mattinata del 10 tale sistema fuoriesce dai confini regionali.

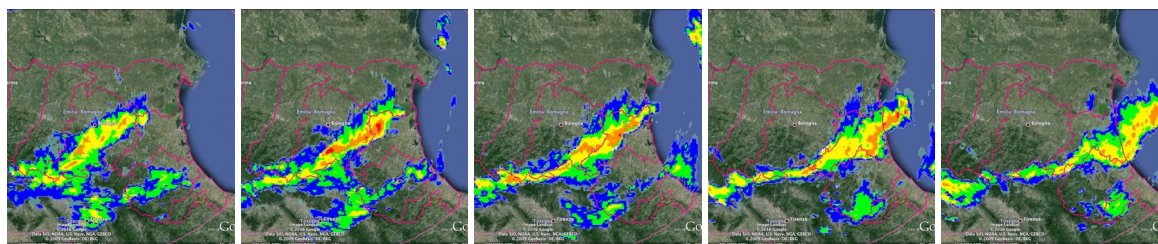


Figura 9: Sequenza di mappe di riflettività del 10/02/2016 dalle 15:00 UTC alle 16:00 UTC.

### 3. Cumulate di precipitazione

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni moderate, ma persistenti che hanno determinato, per il giorno 9, degli accumuli significativi. Le stazioni che hanno registrato valori massimi superiori a 80 mm sono elencate in Tabella 1.

Tabella 1

Cumulate di precipitazione > 80 mm – DATI VALIDATI				
DATA	PREC(mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
09/02/2016	85.6	Monteacuto delle Alpi	Lizzano In Belvedere	BO
09/02/2016	136.8	Lago Scaffaiolo	Fanano	MO
09/02/2016	154.8	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR
09/02/2016	134.0	Lagdei	Corniglio	PR
09/02/2016	119.0	Bosco di Corniglio	Corniglio	PR
09/02/2016	94.2	Casoni di Santa Maria di Taro	Tornolo	PR
09/02/2016	90.8	Valdena	Borgo Val Di Taro	PR
09/02/2016	85.6	Montegrosso	Albareto	PR
09/02/2016	120.0	Succiso	Ramiseto	RE
09/02/2016	98.8	Collagna	Collagna	RE
09/02/2016	96.8	Ospitaletto	Ligonchio	RE
09/02/2016	85.8	Ligonchio	Ligonchio	RE
09/02/2016	83.4	Civago	Villa Minozzo	RE

Il 10 febbraio, invece, le cumulate giornaliere non sono risultate significative principalmente perché i fenomeni sono stati limitati alla sola mattina. L'unica stazione con valori sopra i 20 mm è stata Pratacci (Comune di Portico e San Benedetto – FC) che ha registrato un valore pari a 27.2 mm.



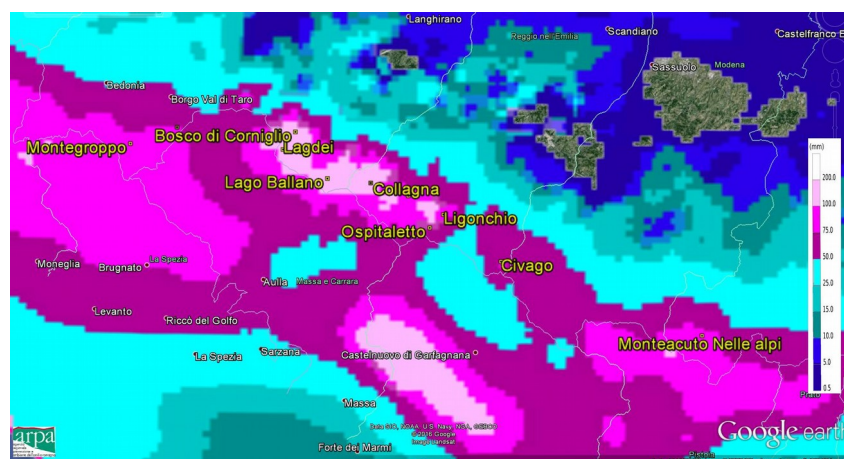


Figura 10: Precipitazione cumulata sull'intera giornata del 9 febbraio, così come stimata da radar. In giallo sono evidenziate le stazioni in Emilia-Romagna che hanno registrato i valori di precipitazione superiori a 80 mm.

## 4. Le piene sui fiumi emiliani

Le precipitazioni che hanno determinato gli innalzamenti dei livelli dei fiumi sono state prevalentemente a carattere liquido, in quanto le temperature, anche a quote elevate, erano tali da non aver determinato la formazione di nevicate. I fenomeni più significativi in merito agli innalzamenti idrometrici si sono registrati sui fiumi Enza e Reno.

### 4.1 La propagazione della piena lungo i corsi d'acqua

Gli innalzamenti dei livelli idrometrici sul tratto montano del fiume Enza si sono registrati nella notte tra il 9 ed il 10 febbraio, mentre i colmi nel tratto vallivo sono stati registrati nella mattina del 10 febbraio. La Figura 11 illustra la propagazione della piena da monte verso valle nelle principali sezioni dell'Enza. Nella sezione montana di Vetto il colmo ha superato la soglia 2, mentre nella sezione di Casse Espansione Enza SIAP il livello del colmo è rimasto al di sotto della soglia 2; infine, nella sezione di Sorbolo è stata superata di poco la soglia 3 (questo ha determinato la chiusura preventiva del ponte stradale).

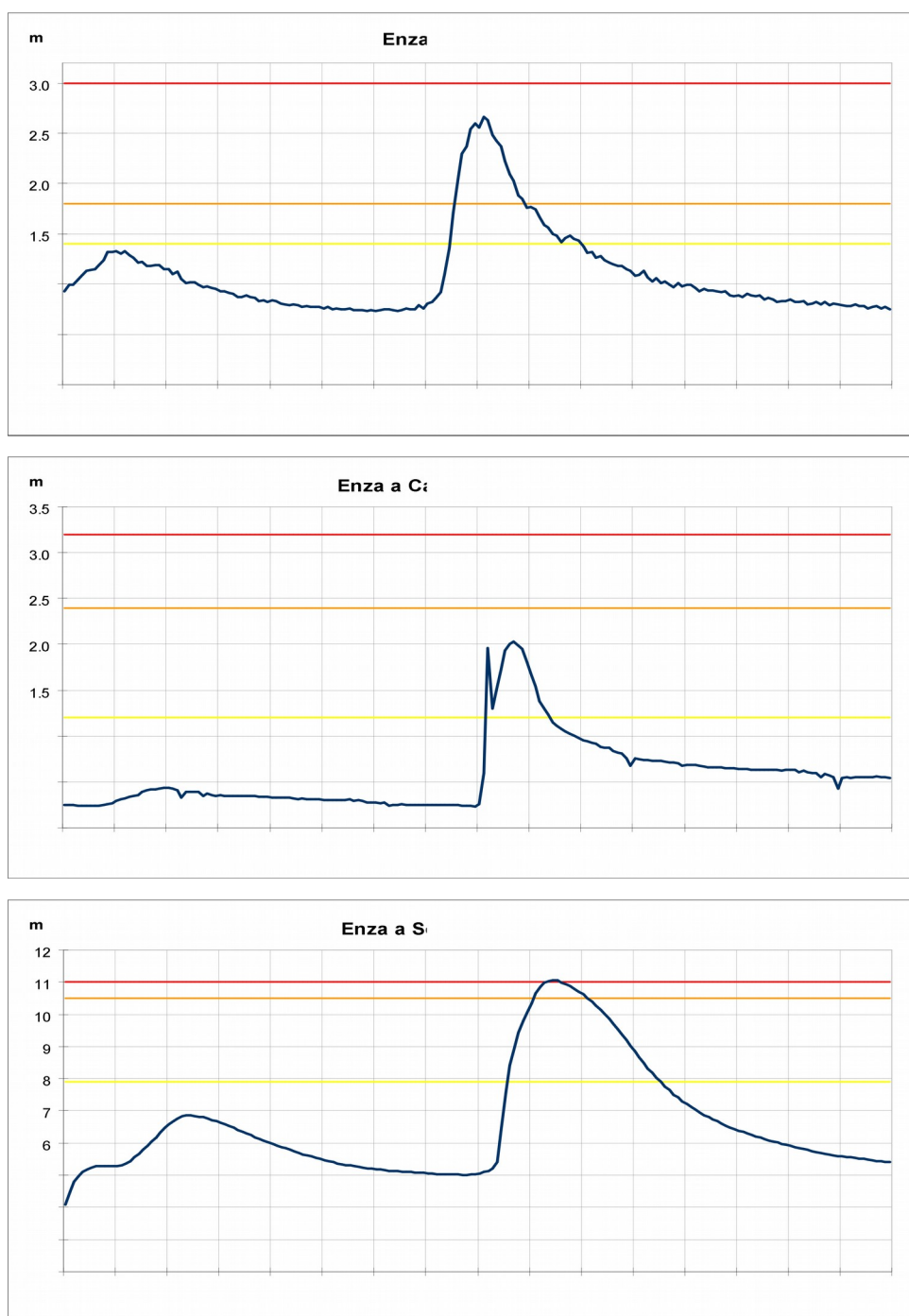


Figura 11: Propagazione della piena lungo le più significative sezioni del fiume Enza.

Per quanto riguarda il fiume Reno, gli innalzamenti dei livelli idrometrici nel tratto montano si sono registrati nelle prime ore del 10 febbraio, mentre la propagazione nelle sezioni di pianura si è sviluppata nel pomeriggio-sera del 10 febbraio. Come mostrato in Figura 12, i colmi nel tratto più montano hanno superato la soglia 2, mentre a Casalecchio Chiusa, sezione di chiusura del bacino montano, tale soglia non è stata raggiunta. Nella prima sezione del tratto vallivo, Bonconvento, il colmo ha invece superato la soglia 2, mentre nelle successive sezioni il colmo di piena non ha superato tale soglia (Figura 13). Durante tale evento si sono registrati rilasci di volumi d'acqua dalla Diga di Suviana.

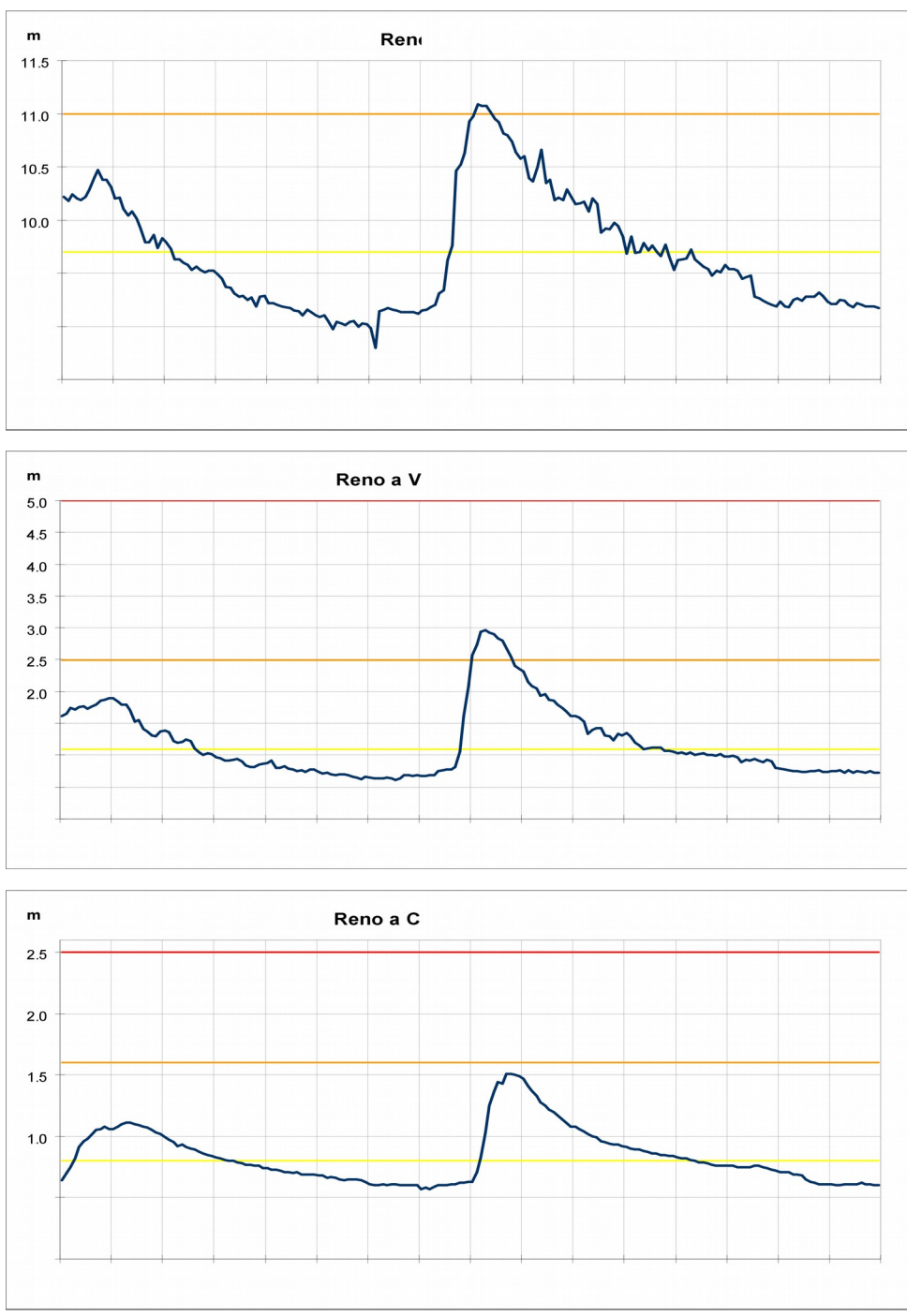


Figura 12: Propagazione della piena lungo le più significative sezioni del tratto montano del fiume Reno.

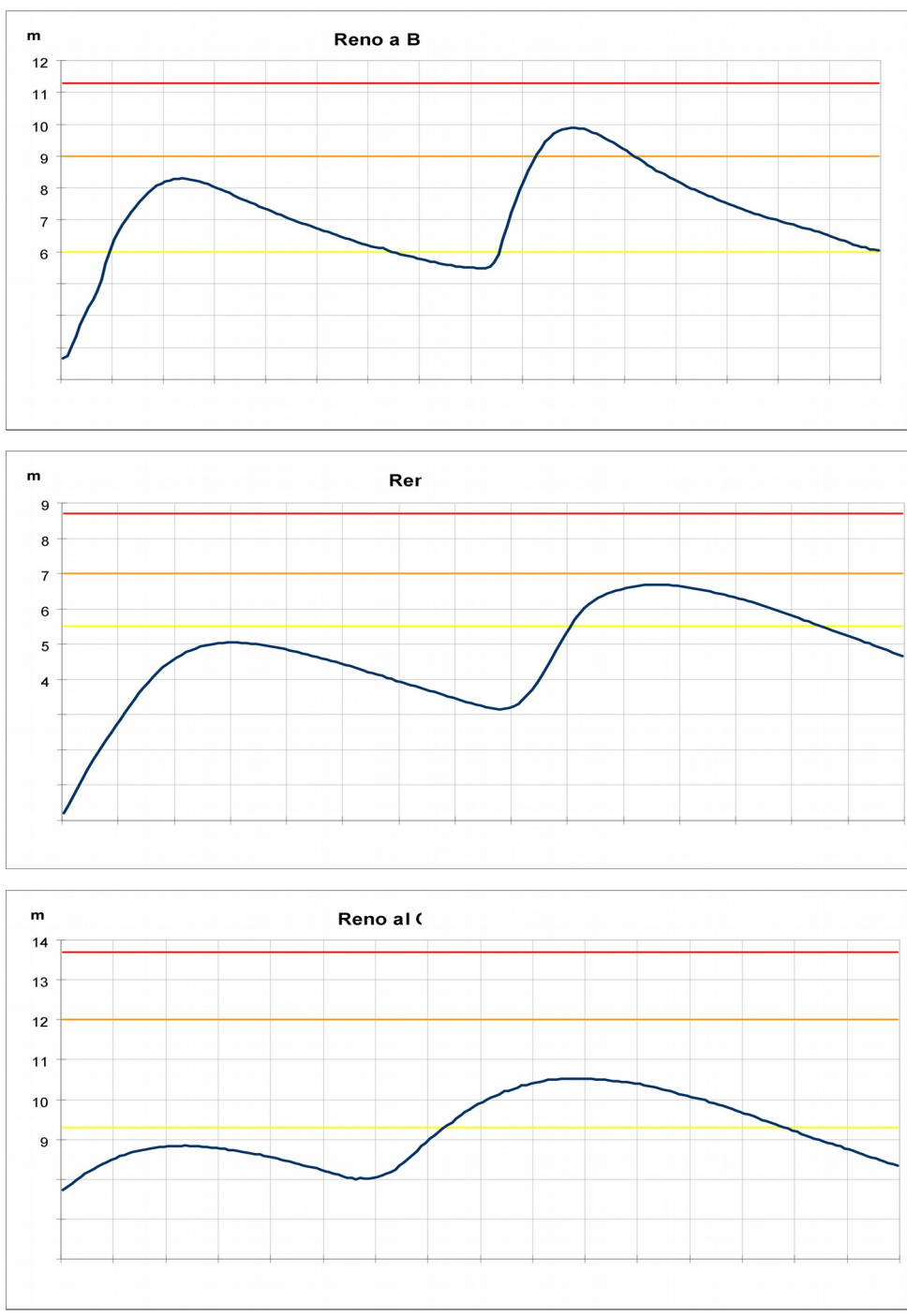


Figura 13: Propagazione della piena lungo le più significative sezioni del tratto vallivo del fiume Reno.

## 5. Analisi del vento

L'evento in esame è stato caratterizzato dalla presenza di vento forte rilevato dalle stazioni, alcune delle quali hanno registrato velocità massime superiori al grado 9 della scala Beaufort. La cronaca locale riporta la caduta di alberi nella zona di San Pietro in Casale (BO), Argelato (BO), Rocca San Casciano (FC) e Rimini, e una parete divelta di un capannone nella zona di Sant'Agata Bolognese (BO).

Le stazioni che hanno riportato i valori maggiori sono state quelle di Loiano (BO) e Mulazzano (RN). Per la prima si segnala un vento massimo di 36,2 m/s, mentre per la seconda il valore massimo si è attestato sui 25,5 m/s. Analizzando gli orari di acquisizione dei valori massimi orari scalari riportati in Tabella 2 si evince come, durante l'evento, i fenomeni si siano spostati da ovest verso est. I diversi colori evidenziano la codifica della scala Beaufort (Tabella 3), in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento.

Tabella 2

Data e Ora (GMT)	Loiano (Loiano-BO)	Mulazzano (Coriano-RN)
09/02/2016 12:00	20,1	11,2
09/02/2016 13:00	18,6	13,2
09/02/2016 14:00	18	14,1
09/02/2016 15:00	26,1	12,8
09/02/2016 16:00	33,1	13,7
09/02/2016 17:00	22,9	17,6
09/02/2016 18:00	19,1	21,3
09/02/2016 19:00	21,5	17,7
09/02/2016 20:00	28,1	16,2
09/02/2016 21:00	33,2	15,4
09/02/2016 22:00	36,2	17,9
09/02/2016 23:00	27,9	22,2
10/02/2016 00:00	24,3	20,1
10/02/2016 01:00	22,9	16,8
10/02/2016 02:00	20,5	14,1
10/02/2016 03:00	20,5	22,4
10/02/2016 04:00	16,6	22,2
10/02/2016 05:00	16,1	25,5
10/02/2016 06:00	15,7	21,4
10/02/2016 07:00	13,7	23,2
10/02/2016 08:00	9,8	24,7
10/02/2016 09:00	15,5	24,7
10/02/2016 10:00	16,9	21,5
10/02/2016 11:00	14,5	17,2

Tabella 3

Valore scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità del vento medio in m/s
7	Vento forte	13.9-17.1
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

La Tabella 4 mostra le stazioni che, nella parte finale dell'evento, hanno osservato valori massimi di vento superiori al grado 8 della scala Beaufort (burrasca moderata).

Tabella 4

Data e Ora (GMT)	Rolo (Rolo-RE)	Modena Urbana (Modena-MO)	San Pietro Capofiume (Molinella-BO)	Imola Mario Neri (Imola-BO)	Sasso Marconi (Sasso Marconi-BO)	Settefonti (Ozzano Emilia-BO)	Bologna Urbana (Bologna-BO)	Granarolo Faentino (Faenza-RA)	Ravenna Urbana (Ravenna-RA)	Cesena Urbana (Cesena-FC)	Forlì Urbana (Forlì-FC)	Martorano (Cesena-FC)	Mulazzano (Coriano-RN)
10/02/2016 09:00	15,2	20,6	17	10,1	17,7	/	11,6	13,5	13,6	4,9	8,4	5,5	24,7
10/02/2016 10:00	15,7	20,5	18,5	13,7	19,9	17,3	15,3	17,1	16,7	5,6	10,8	9,2	21,5
10/02/2016 11:00	16,5	21,5	17,9	17,5	19,3	20,3	16,7	16,9	17,7	11,5	18,3	15,6	17,2
10/02/2016 12:00	16,5	20,2	18,4	17,7	19	18,7	18,1	19,5	17,8	21,4	18,1	19,5	13,4
10/02/2016 13:00	17,4	21	19,4	18	19	17,4	18,4	19,7	16,1	20,1	17,1	17,7	15
10/02/2016 14:00	16,9	20,1	16	16,2	20,6	16,5	16	18	18,2	19,3	19,5	17,8	14,7
10/02/2016 15:00	13,8	17,6	14,4	14,6	17,9	14,7	12,2	17	14	18,7	17,4	18	12,1

I profili di vento ottenuti dal radar tramite la tecnica VAD mostrano, per entrambi i radar, vento molto forte in quota con direzione da sud-ovest. Al suolo, le velocità calcolate sono superiori per il radar di San Pietro Capofiume (Figura 15) che, tra le 22:00 e le 23:00 UTC raggiunge picchi tra i 25 e i 29.9 nodi (1 nodo=0,514 m/s). Per il radar di Gattatico, invece, tra le 19:00 e le 21:00 UTC, le velocità massime si attestano tra i 20 e i 24.9 nodi (Figura 14).

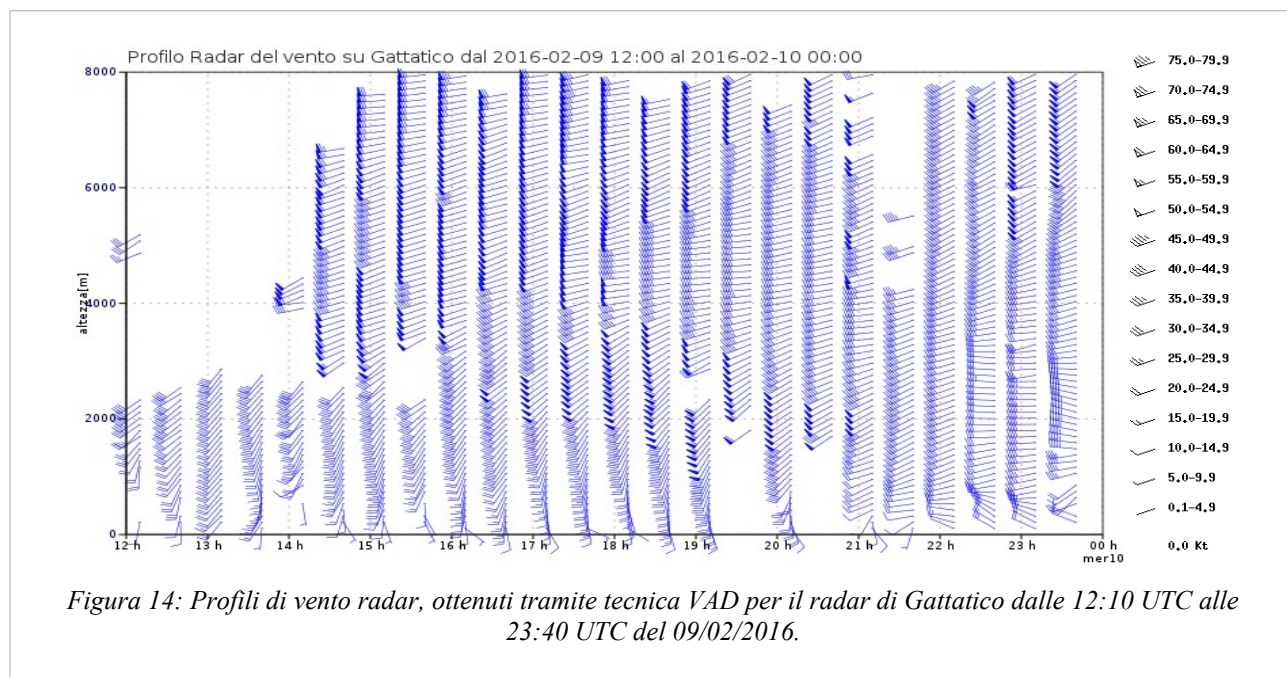
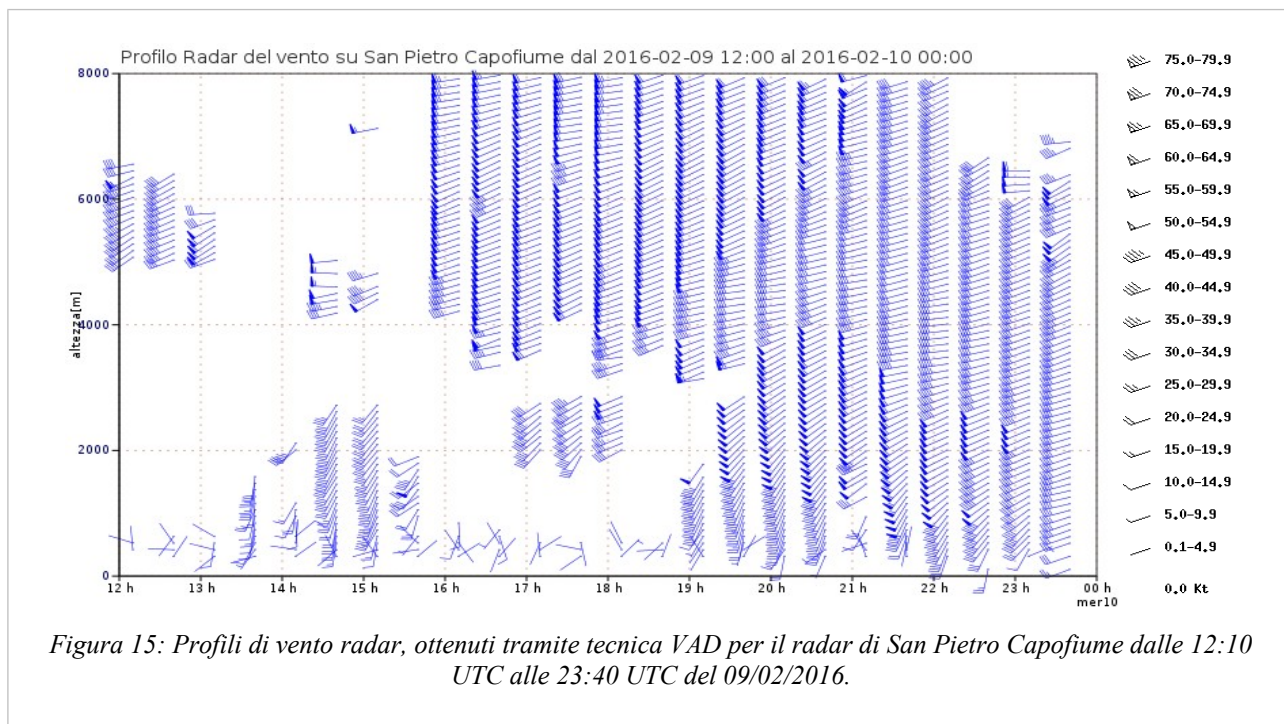


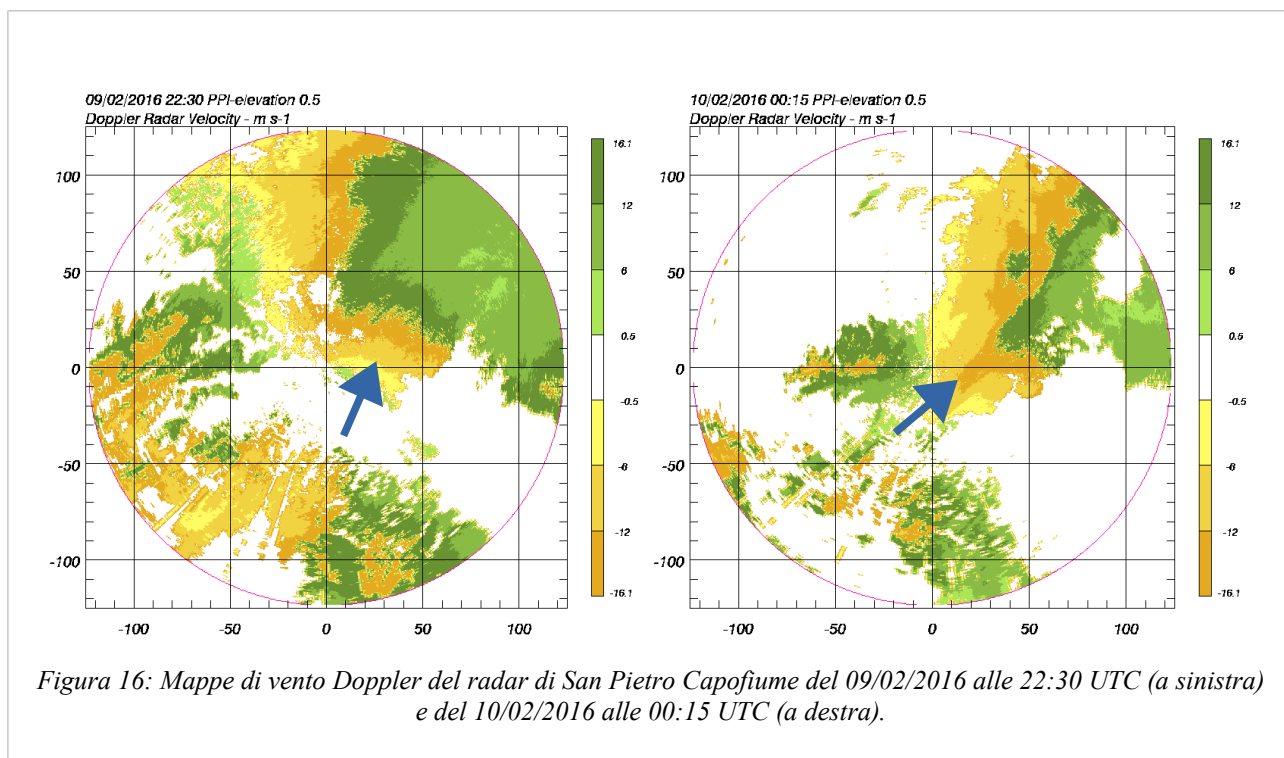
Figura 14: Profili di vento radar, ottenuti tramite tecnica VAD per il radar di Gattatico dalle 12:10 UTC alle 23:40 UTC del 09/02/2016.

Analizzando i profili del vento di Gattatico, al suolo, si nota una netta rotazione del flusso la cui direzione passa da sud-est nel pomeriggio a nord-ovest durante la notte. Il radar di San Pietro, invece,

mostra, a partire dalle 19, una rotazione inferiore passando da sud-ovest a ovest nelle prime ore del giorno 10.



Le mappe di vento Doppler in Figura 16, relative all'acquisizione più vicina al suolo del radar di San Pietro Capofiume, mostrano la rotazione del flusso da sud-sud-ovest a sud-ovest, così come evidenziato dalle frecce.





**Servizio IdroMeteoClima**

**Viale Silvani 6, Bologna**

**051 6497511**

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