

Rapporto dell'evento meteorologico del 12 e 13 dicembre 2019



A cura di:

***Virginia Poli, Unità Radarmeteorologia e Centro di Competenza
Riccardo Bortolotti, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale***

BOLOGNA, 23/12/2019

Riassunto

Nelle giornate del 12 e 13 dicembre strati di aria fredda a bassa quota si alternano sulla regione, in particolare sul settore occidentale, portando nevicite deboli-moderate. Nella giornata del 13 dicembre gli accumuli in pianura risultano più consistenti raggiungendo anche i 4-5 cm. Forti raffiche di vento si verificano nel settore centro-orientale della regione.

In copertina: Neve a Bologna (sopra, foto Schicchi) e a Reggio nell'Emilia (sotto, foto Artioli) il 13/12. Fonte :il Resto del Carlino.

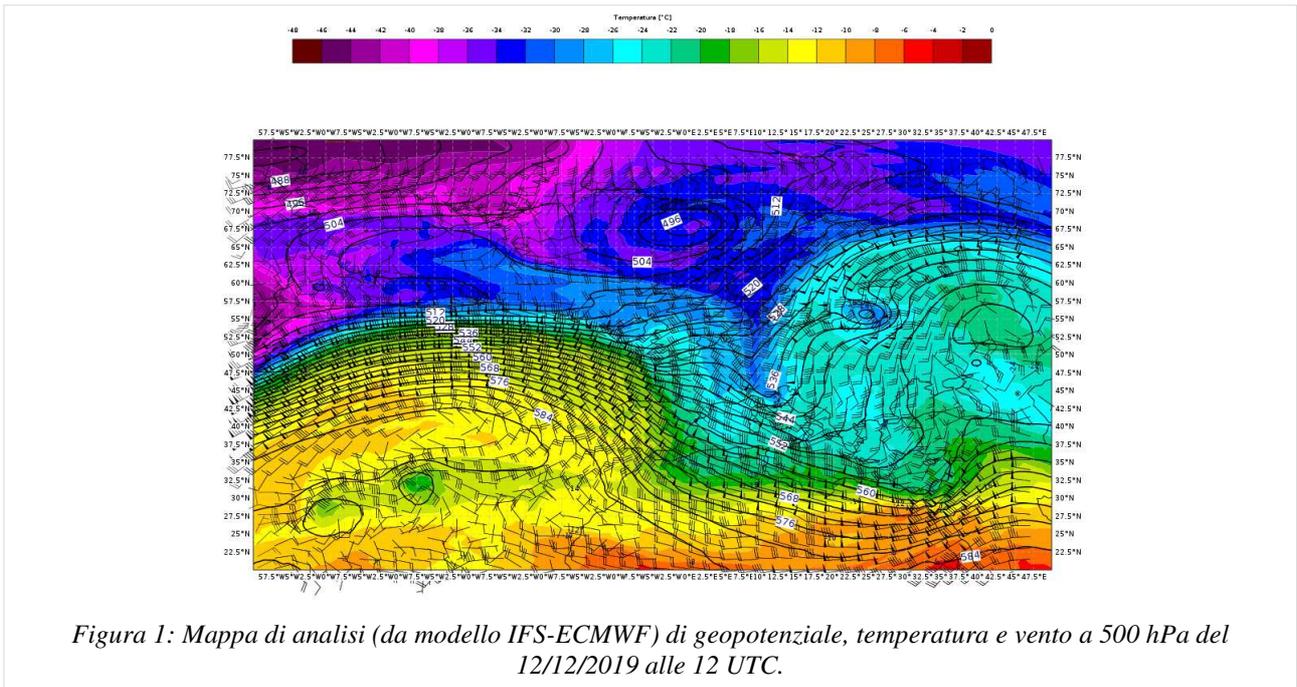
INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala.....	4
2. Analisi meteorologica sull'Emilia-Romagna	7
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	7
2.2. Analisi della neve sul territorio regionale ed effetti al suolo	11
2.3. Analisi del vento sul territorio regionale.....	16
3. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale.....	22

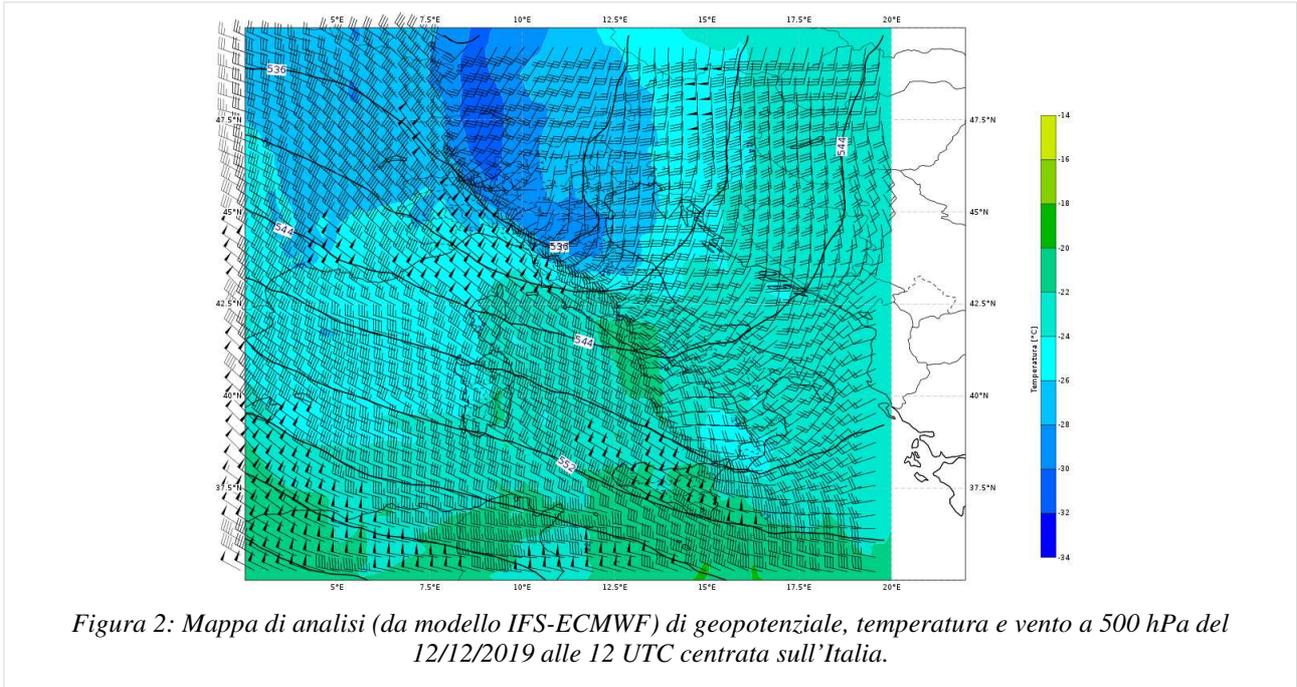
1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Nella giornata del 12 dicembre, alle ore 12 UTC, la distribuzione della pressione atmosferica presenta un'area di alta pressione collocata sull'oceano Atlantico, seguita da una profonda onda depressionaria con centro a nord dell'Europa al di sopra del 65-esimo parallelo ed in estensione lungo un'asse praticamente verticale fino alle coste africane. Il settore più freddo di questa onda attraversa l'Europa centrale giungendo alle regioni settentrionali italiane (

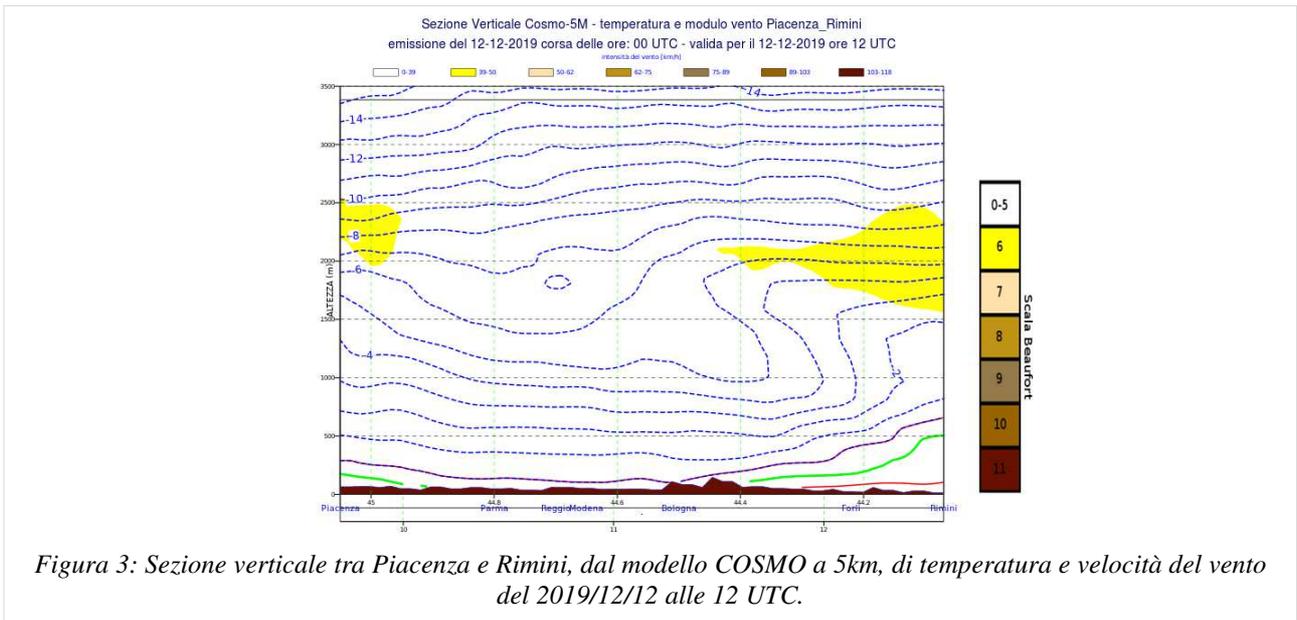
Figura 1).



Come si può vedere dalle figure di seguito, la goccia fredda, oltre che a una linea di instabilità, porta aria fredda su tutta la nostra Regione, partendo dalla parte occidentale e investendo progressivamente il resto del territorio (Figura 2).



La struttura termica verticale (**Figura 3**) presenta, per la maggior parte del territorio, lo zero termico a livello del suolo. Correnti sud-occidentali tuttavia, attive sulla parte orientale, mantengono strati relativamente più caldi sul settore orientale della Regione.



Col progredire dell'onda depressionaria, si produce, nelle ore notturne, un'avvezione di aria più calda che sostituisce la massa d'aria fredda preesistente, fino a raggiungere una situazione come in Figura 4, dove tutto il territorio, anche a livello collinare, presenta temperature superiori a 0 °C.

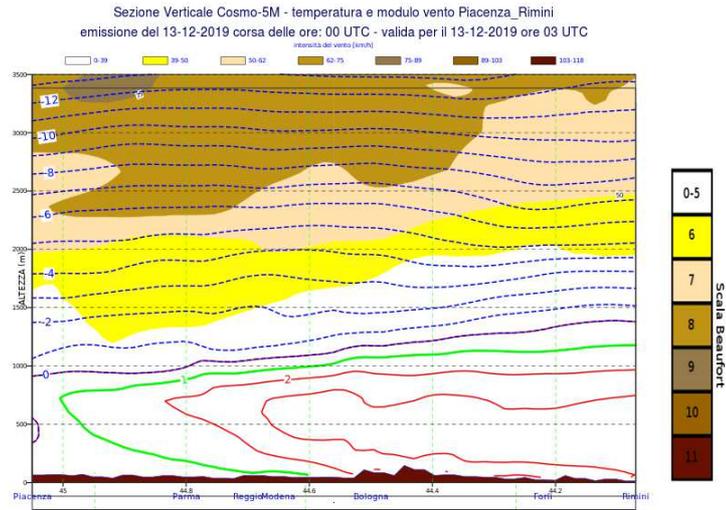


Figura 4: Sezione verticale tra Piacenza e Rimini, dal modello COSMO a 5km, di temperatura e velocità del vento del 13/12/2019 alle 03 UTC.

La giornata successiva, il 13 dicembre, un nuovo strato di aria fredda raggiunge l'Italia settentrionale ed, in particolare, il settore occidentale della nostra Regione (Figura 5). La struttura barica in questione presenta un settore freddo immediatamente preceduto, a sud-est, da correnti sud-occidentali più calde coinvolgenti il settore centro-orientale della nostra Regione.

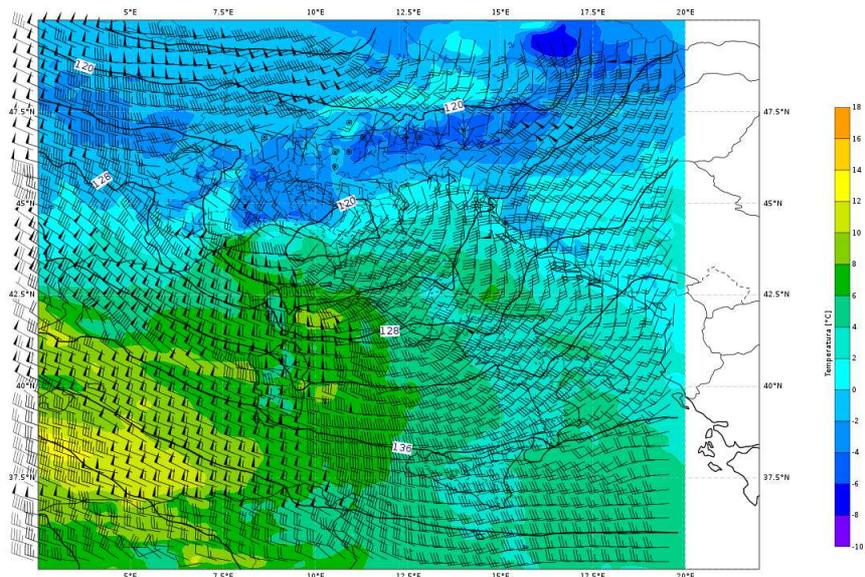
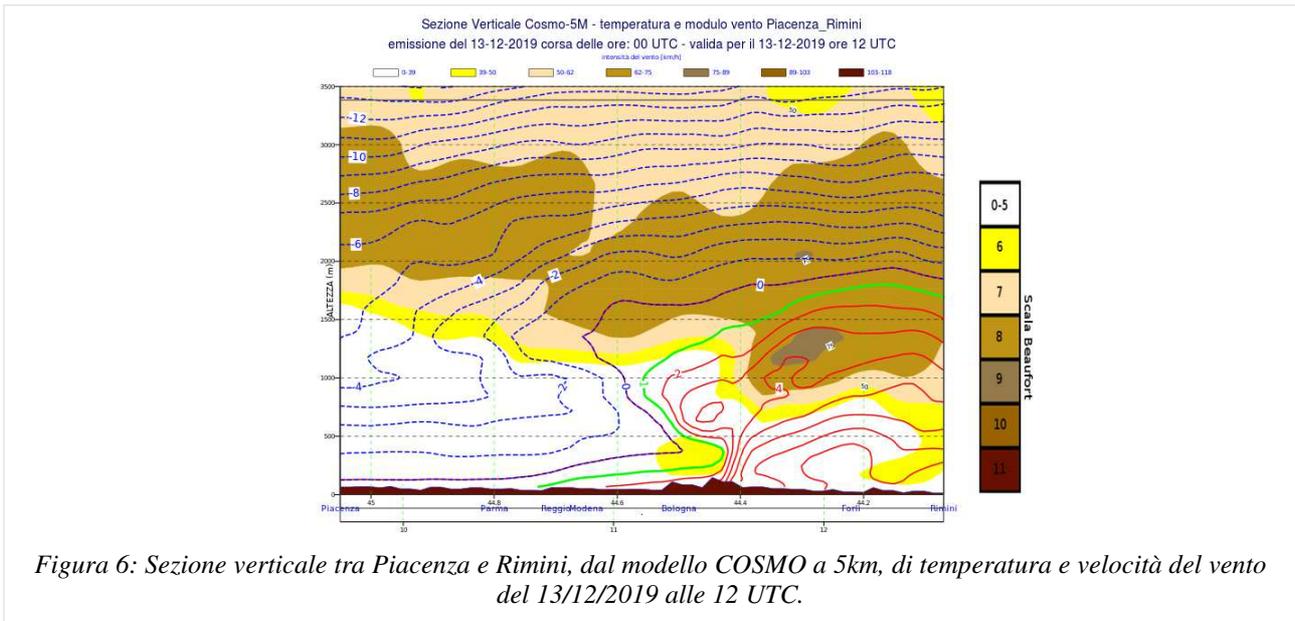


Figura 5: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 13/12/2019 alle 12 UTC centrata sull'Italia.

Il risultato è stata una forte discontinuità termica sull'asse longitudinale della depressione come vediamo dalla sezione verticale atmosferica in Figura 6.

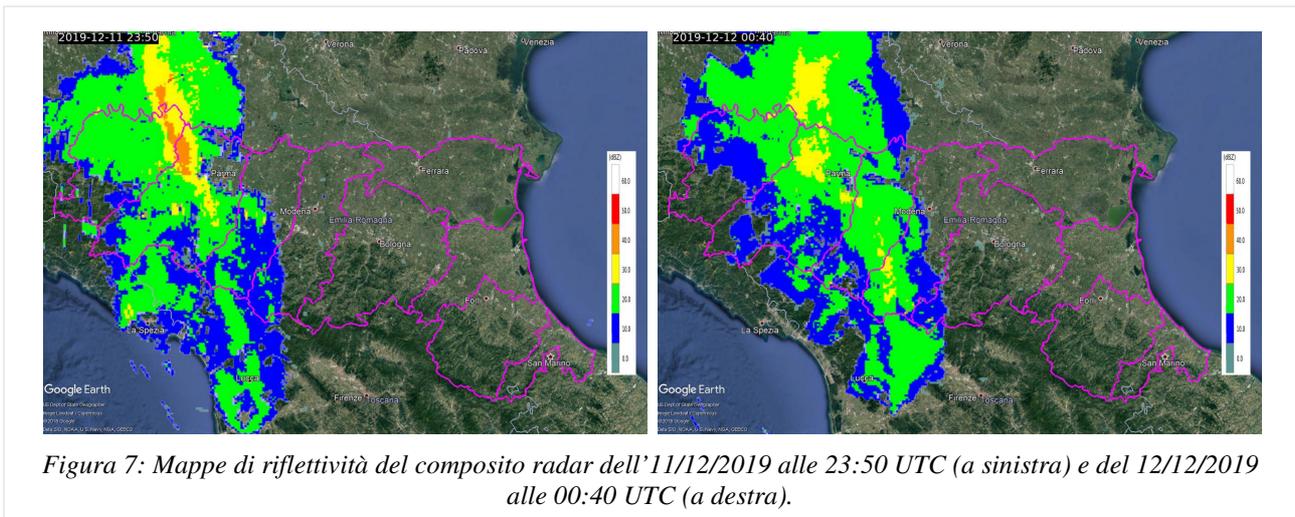


Sempre dalla Figura 6 possiamo evincere come la nostra regione sia stata termicamente divisa tra le provincie occidentali, dove si è ripristinata una temperatura prossima allo zero anche al suolo, e quelle centro-orientali dove si sono mantenuti gli strati atmosferici più caldi, con temperature fino a 8° C nella pianura romagnola.

2. Analisi meteorologica sull'Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Nella notte tra l'11 ed il 12 dicembre una struttura lineare associata a precipitazioni deboli/moderate di tipo nevoso fa il suo ingresso sulla provincia di Piacenza, spostandosi nelle ore successive verso est.



A questo primo impulso ne segue un altro in ingresso sull'Appennino occidentale.



Figura 8: Mappa di riflettività del composito radar del 12/12/2019 alle 02:05 UTC.

Mentre il sistema lineare attraversa la parte meridionale della provincia di Bologna e le province romagnole, sulla regione occidentale le strutture presenti si organizzano estendendosi a tutta la provincia di Piacenza, spostandosi successivamente verso est.

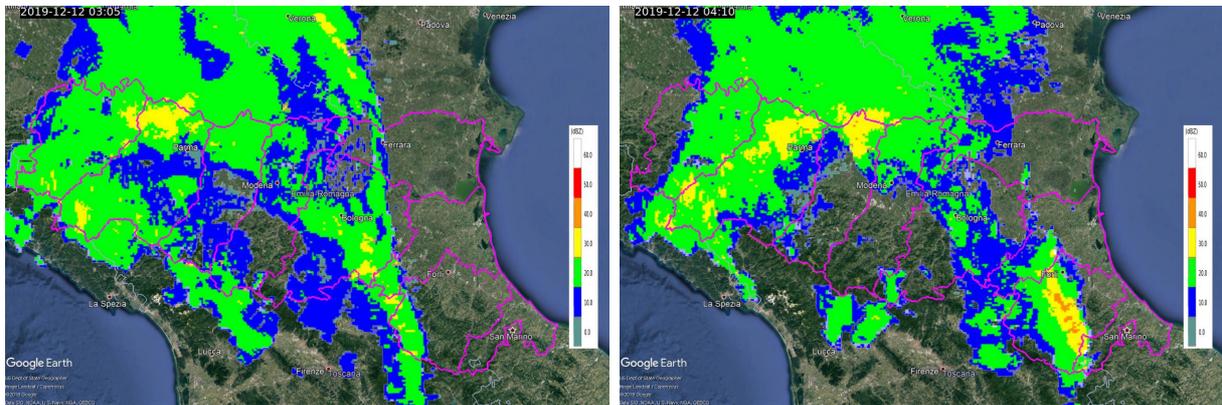


Figura 9: Mappe di riflettività del composito radar del 12/12/2019 alle 03:05 UTC (a sinistra) ed alle 04:10 UTC (a destra).

In tarda mattinata la rotazione dei flussi (Figura 10) fa persistere le precipitazioni sulla pianura settentrionale tra le province di Modena e Ferrara con esaurimento alle 18 UTC (Figura 11).

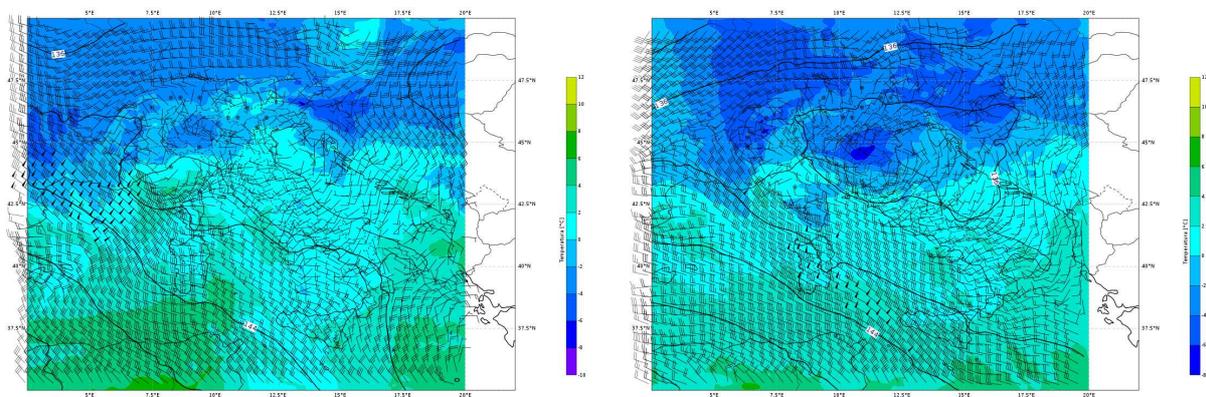


Figura 10: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 850 hPa del 12/12/2019 alle 00 UTC (a sinistra) ed alle 12 UTC (a destra), centrata sull'Italia.

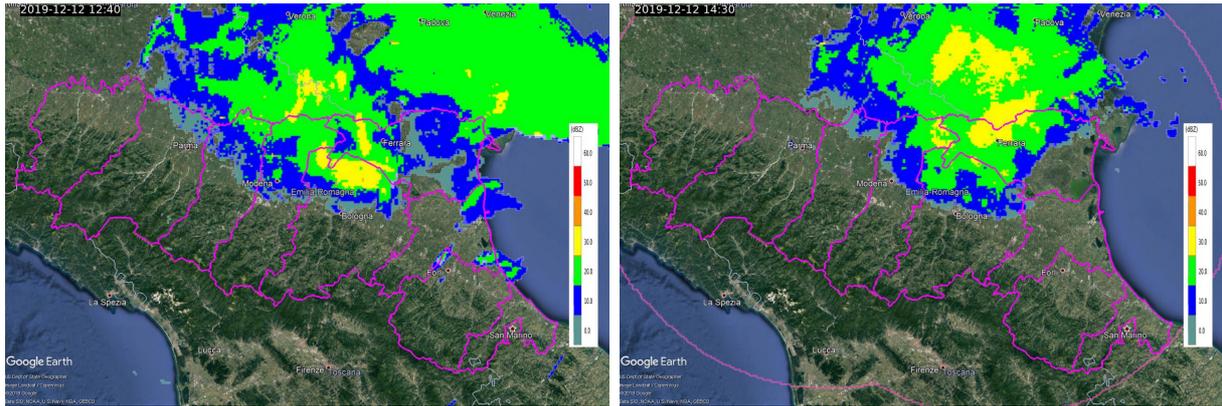


Figura 11: Mappe di riflettività del composito radar del 12/12/2019 alle 12:40 UTC (a sinistra) ed alle 14:30 UTC (a destra).

Nella prime ore del 13 dicembre, tra le 03 e le 06 UTC, si osserva l'attraversamento della parte orientale della regione, da ovest verso est, di una nuova linea precipitante con asse orientato da nord-ovest a sud-est (Figura 12).

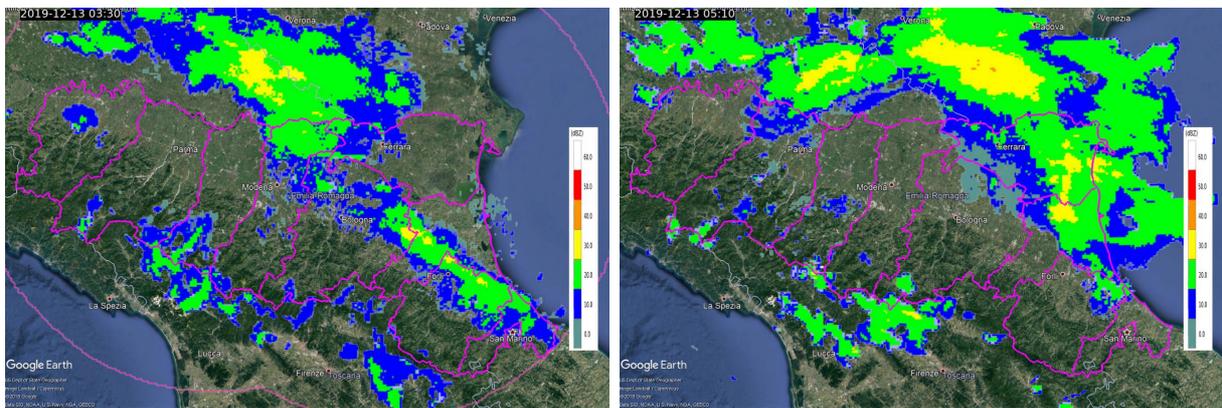


Figura 12: Mappe di riflettività del composito radar del 13/12/2019 alle 03:30 UTC (a sinistra) ed alle 05:10 UTC (a destra).

La tarda mattinata del 13 dicembre è caratterizzata dal rapido passaggio di un nuovo sistema lineare, sempre con asse orientato da nord-ovest a sud-est, associato anche a strutture convettive (Figura 13).

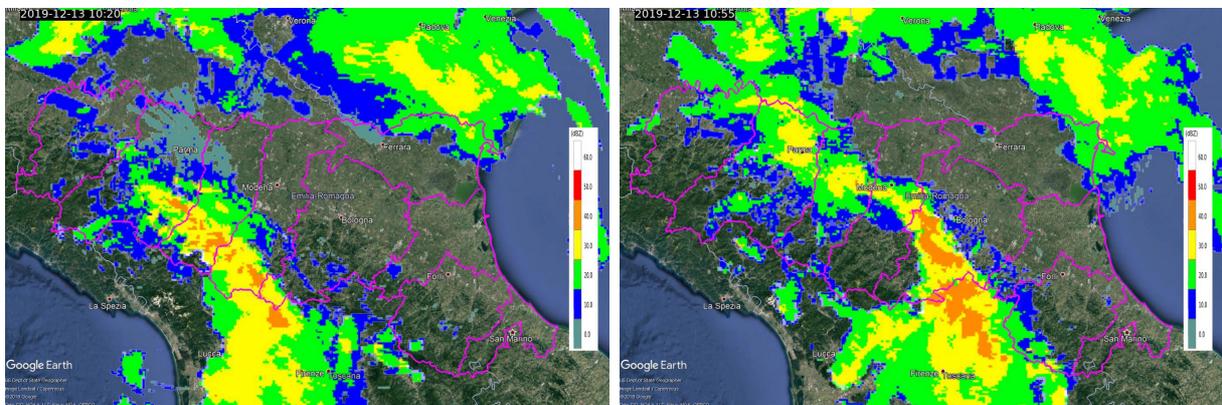


Figura 13: Mappe di riflettività del composito radar del 13/12/2019 alle 10:20 UTC (a sinistra) ed alle 10:55 UTC (a destra).

A partire dalle 11:30 UTC si assiste ad una rapida intensificazione dei fenomeni che si estendono interessando buona parte del settore centro-orientale della regione (Figura 14).

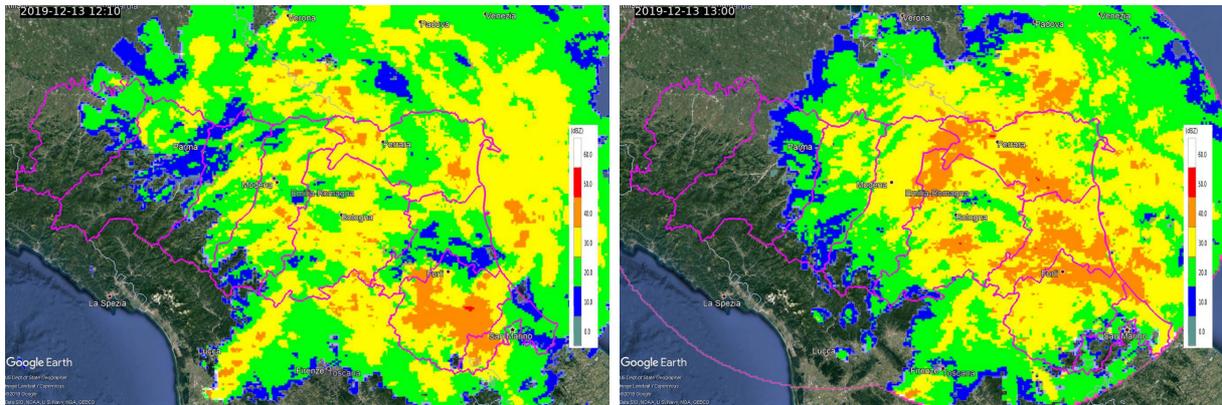


Figura 14: Mappe di riflettività del composito radar del 13/12/2019 alle 12:10 UTC (a sinistra) ed alle 13:00 UTC (a destra).

Tra le ore 12 UTC (Figura 6) e le 15 UTC (Figura 15) si osserva lo spostamento della linea dello zero termico verso est. Le temperature, che oscillano tra lo zero e il grado, si estendono per la quasi totalità della sezione verticale e sono la causa delle precipitazioni nevose.

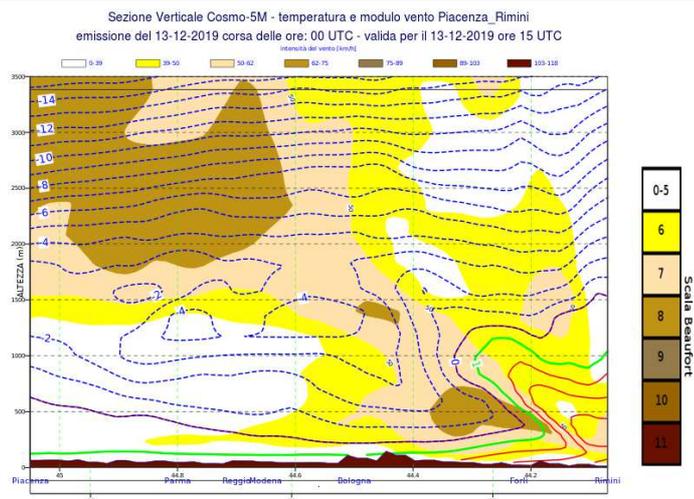


Figura 15: Sezione verticale tra Piacenza e Rimini, dal modello COSMO a 5km, di temperatura e modulo del vento del 13/12/2019 alle 15 UTC.

Gli elevati valori di riflettività che si osservano tra le 13:15 e le 14:15 UTC e che sono localizzati circolarmente attorno al radar di San Pietro Capofiume (BO) sono associati alla *bright band*, ovvero al picco di riflettività che rappresenta la quota intermedia dell'intervallo di scioglimento della neve (Figura 16).

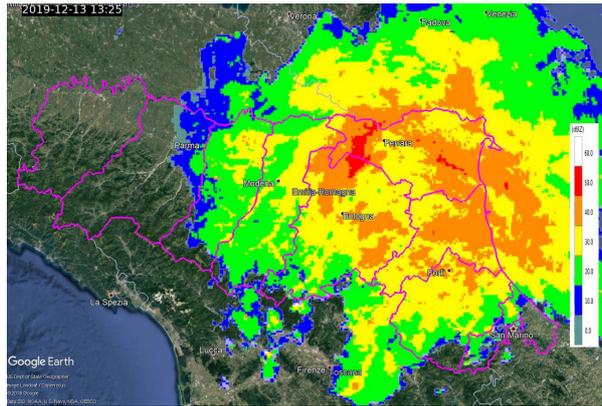


Figura 16: Mappa di riflettività del composito radar del 13/12/2019 alle 13:25 UTC.

Il sistema si sposta progressivamente verso est, uscendo dal territorio regionale alle 17 UTC.

2.2. Analisi della neve sul territorio regionale ed effetti al suolo

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni nevose che hanno interessato l'intero territorio regionale.

Nel grafico di Figura 17 è riportato l'andamento dello spessore nevoso (in cm) misurato dalle stazioni nivometriche per la giornata del 12 novembre. Non si riportano le misurazioni del giorno 13 per le quali il solo nivometro di Passo delle Radici (LU, 1535 m.s.l.m.) ha registrato un incremento di circa 7-8 cm

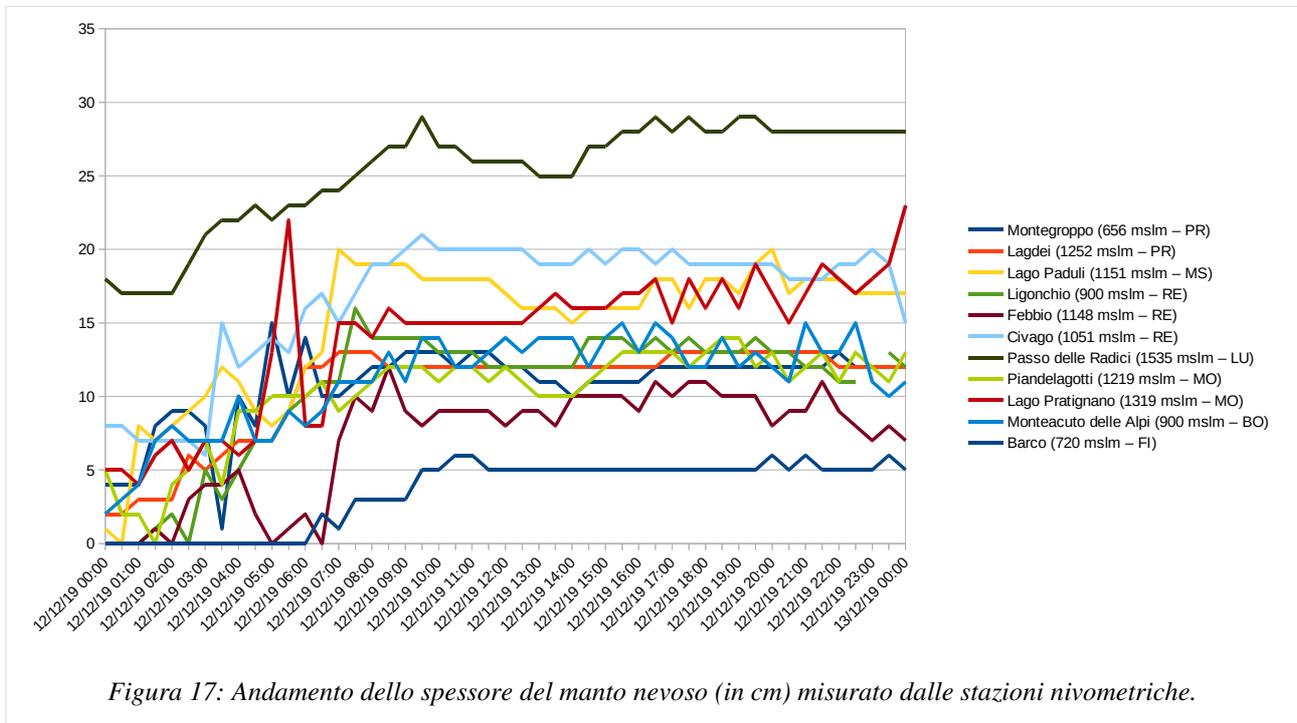
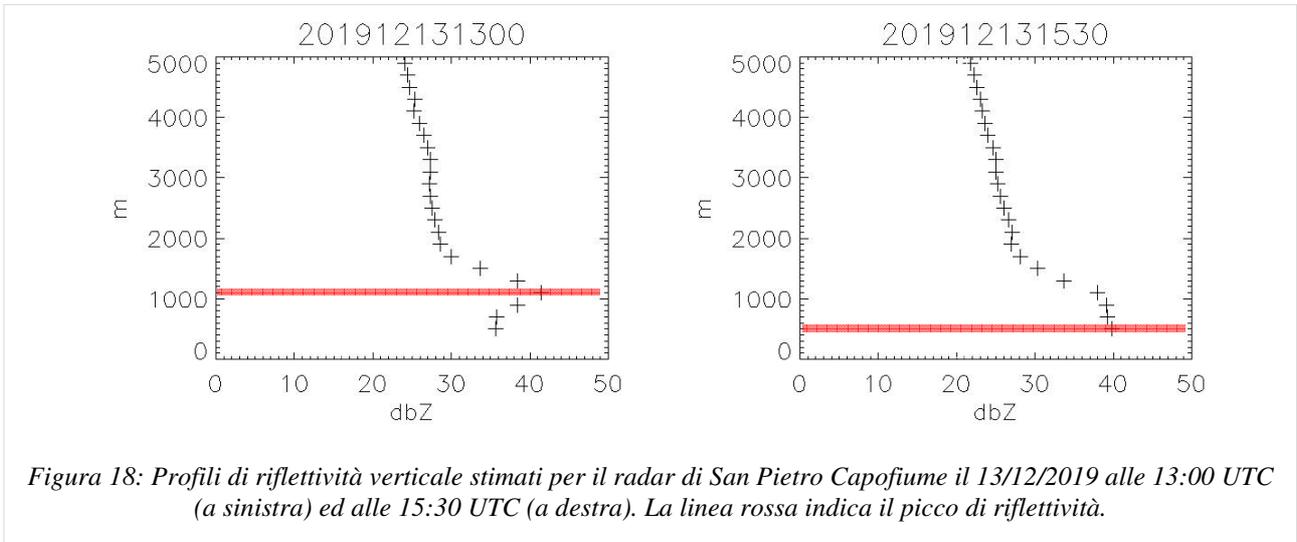


Figura 17: Andamento dello spessore del manto nevoso (in cm) misurato dalle stazioni nivometriche.

Nella cronaca locale, per la suddetta giornata, non sono riportate notizie di danni o disagi dovuti alla neve.

Il 13 dicembre si osserva, dai profili verticali di riflettività stimati dal radar di San Pietro Capofiume (BO) per l'area di pianura, un netto abbassamento del livello dello zero termico localizzato 200 m

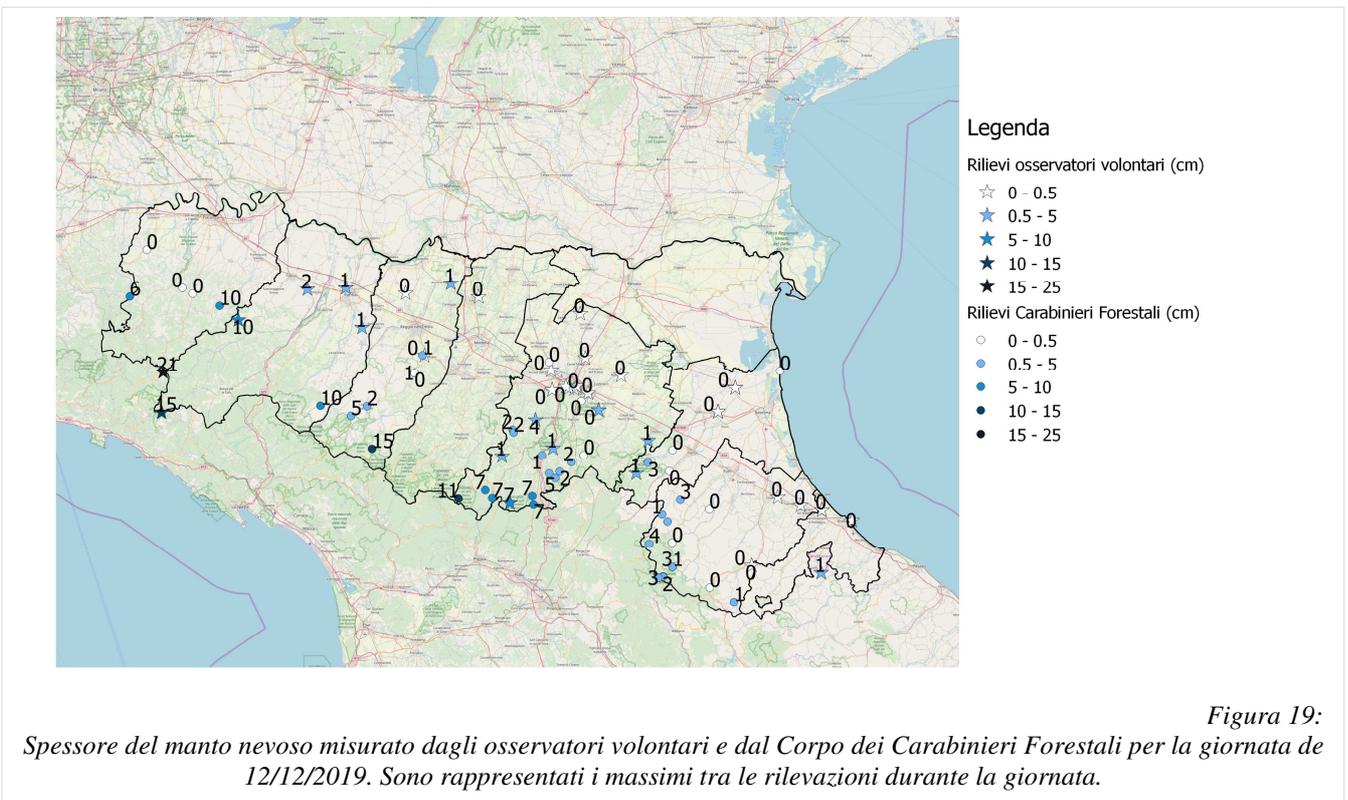
circa sopra la *bright band*. Tale quota si abbassa da un'altezza di circa 1100 m alle 13:00 UTC (Figura 18, a sinistra) a circa 500 m alle 15:30 UTC (Figura 18, a destra).



L'intensità del fenomeno ha causato disagi alla viabilità da Reggio Emilia a Bologna. A Bologna ed in provincia di Modena alcuni autobus sono usciti di strada. I residenti di alcune zone della Valsamoggia hanno segnalato un blackout.

Ulteriori informazioni sui fenomeni accaduti sono stata fornite dai Carabinieri Forestali e dagli osservatori volontari che contribuiscono al progetto RMAP (<http://rmap.cc/>), Figura 19 e Figura 20.

Si osserva come nella giornata del 12/12 (Figura 19) la neve abbia interessato soprattutto i rilievi estendendosi anche alla pianura soprattutto nella parte centro occidentale.



Nella giornata del 13/12 invece la neve ha interessato più estesamente l'area di pianura raggiungendo in quest'area anche accumuli di 4-5 cm (Figura 20).



Figura 21: In alto, neve a Ferrara e, in basso, in provincia il 12/12; fonte: il Resto Del Carlino Ferrara, foto Businesspress.



Figura 22: In alto e in basso a sinistra, neve a Gaggio Montano il 12/12; in basso a destra neve a Loiano, fonte: Il Resto del Carlino Bologna

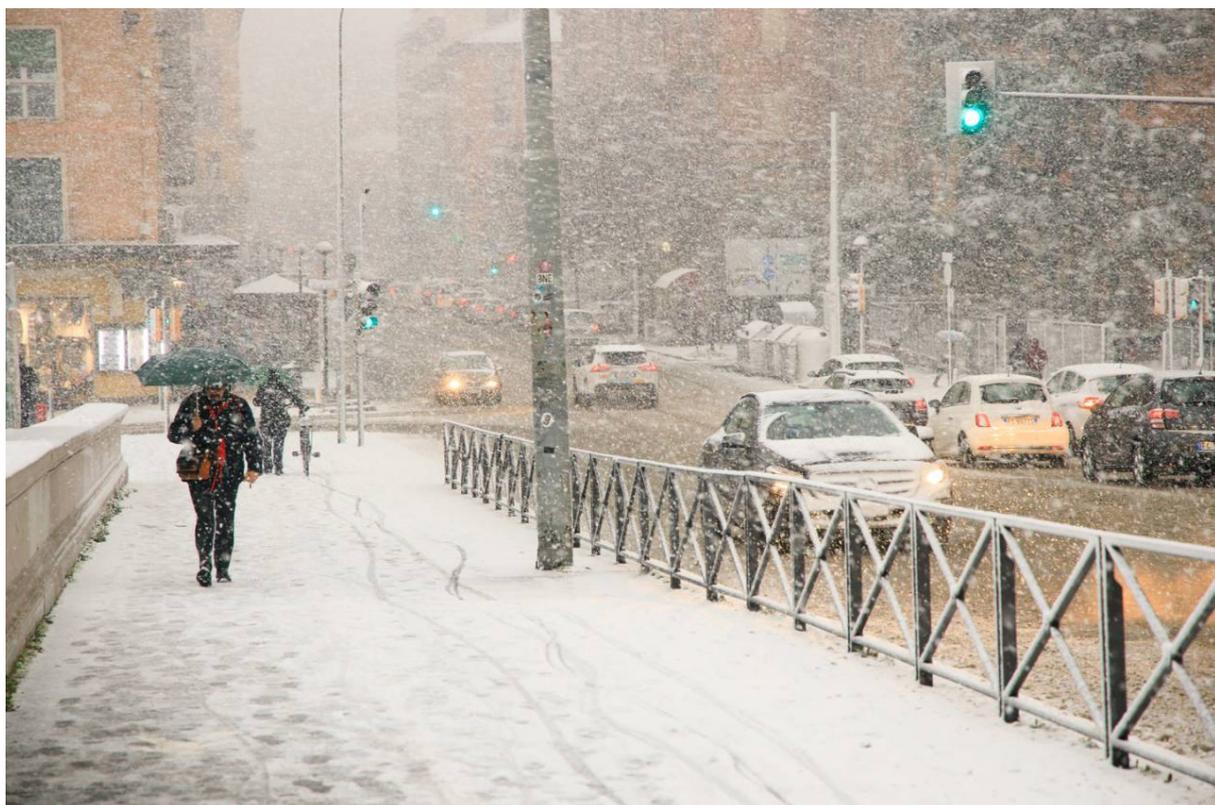


Figura 23: Neve a Bologna il 13/12, fonte il resto del Carlino, foto Schicchi



Figura 24: Neve a Modena il 13/12, fonte il resto del Carlino, foto Fiocchi



Figura 25: Neve a Reggio nell'Emilia il 13/12, fonte il Resto del Carlino, foto Artioli

2.3. Analisi del vento sul territorio regionale

Il 13 dicembre i fenomeni descritti sono stati associati a forti raffiche di vento, come registrato dalla rete anemometrica regionale. La Tabella 1 riporta la velocità massima oraria scalare, in m/s, per le stazioni che hanno misurato valori superiori a 17.2 m/s. Con i diversi colori sono evidenziati i valori della codifica della scala Beaufort (Tabella 2), 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).

I valori massimi sono stati misurati nella parte centro-orientale della Regione, come mostrato dalla Figura 26. Il massimo assoluto, pari a 26.3 m/s (94.7 km/h), è stato osservato dalla stazione di Pennabilli (RN) tra le 6 e le 7 UTC.

Tabella 1: Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s.

Data e ora (UTC)	Madonna dei Fornelli (900 mslm – BO)	Granarolo Faentino (15 mslm – RA)	Forlì urbana (51 mslm – FC)	Cesena urbana (77 mslm – FC)	Martorano (25 mslm – FC)	Pennabilli (629 mslm – RN)	Rimini urbana (16 mslm – RN)
2019-12-13 05:00	16,6	4,0	2,4	2,5	1,7	17,6	4,3
2019-12-13 06:00	21,4	4,4	2,1	3,2	2,2	25,2	5,0
2019-12-13 07:00	22,0	4,6	3,6	4,7	3,3	26,3	5,2
2019-12-13 08:00	19,3	3,3	2,4	5,7	4,0	19,9	5,4
2019-12-13 09:00	20,8	3,0	3,6	7,7	3,9	21,5	6,5
2019-12-13 10:00	17,6	4,2	0,0	8,4	5,6	18,8	5,0
2019-12-13 11:00	16,1	3,8	2,9	9,4	9,3	16,7	6,0
2019-12-13 12:00	15,0	7,1	3,4	9,5	8,7	17,3	5,3
2019-12-13 13:00	13,2	8,2	9,0	9,5	7,0	19,0	5,7
2019-12-13 14:00	12,3	15,0	14,9	10,4	13,9	18,7	8,0
2019-12-13 15:00	10,2	18,8	17,3	21,3	18,3	15,4	15,9
2019-12-13 16:00	10,4	16,2	14,1	20,4	16,7	14,7	17,0
2019-12-13 17:00	10,0	16,9	14,8	21,9	16,0	11,4	16,0
2019-12-13 18:00	8,8	13,0	11,4	16,7	13,6	8,5	15,4
2019-12-13 19:00	9,8	9,0	7,4	14,7	11,1	8,0	15,6
2019-12-13 20:00	12,8	9,9	8,9	15,0	10,4	7,8	14,3
2019-12-13 21:00	14,0	10,5	10,7	13,7	12,4	16,9	17,6
2019-12-13 22:00	16,4	10,0	11,6	16,8	14,4	19,8	16,4
2019-12-13 23:00	14,3	7,2	10,3	14,5	10,2	20,6	14,9

Tabella 2: Scala Beaufort della velocità del vento.

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

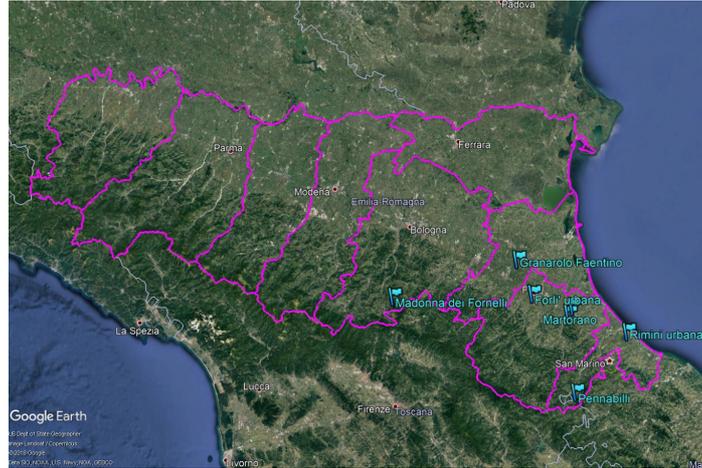


Figura 26: Stazioni della rete anemometrica regionale che hanno misurato valori massimi orari superiori a 17.2

Per questa giornata vengono mostrati anche i profili di vento stimati da radar tramite la tecnica VAD (Velocity Azimuth Display).

Il radar di Gattatico mostra flussi costanti da sud-ovest tra i 1000 ed i 2000 m di quota e prevalentemente da ovest a quote superiori. A quote inferiori, fino alle 11 UTC, la direzione del vento è da est (rettangolo rosso in Figura 27). Dalle 11 UTC si assiste ad una rotazione dei flussi fino a 1700 m di quota con assestamento, al suolo, di venti provenienti da nord-ovest.

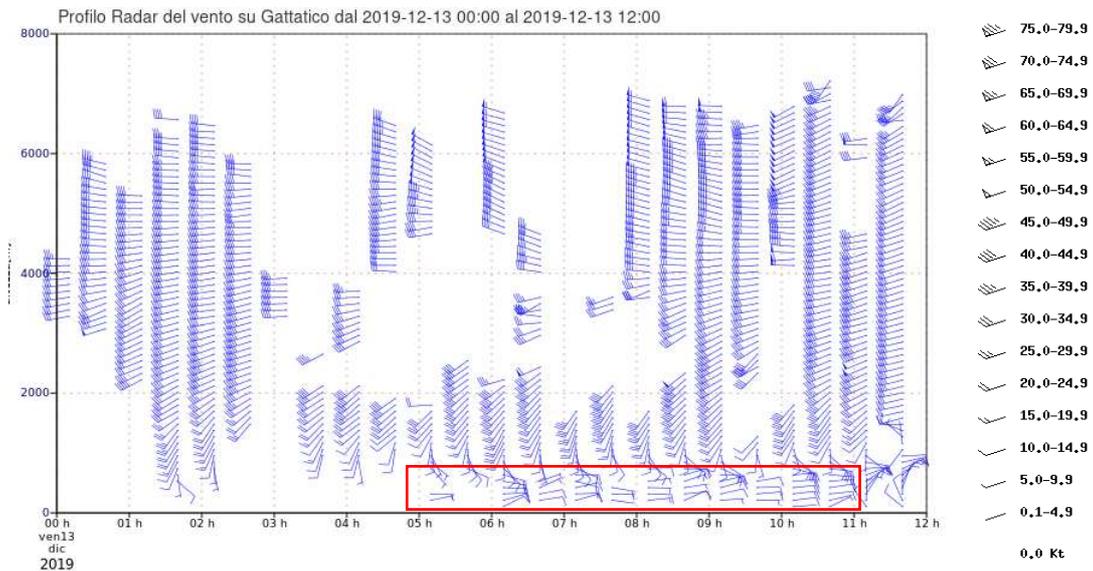
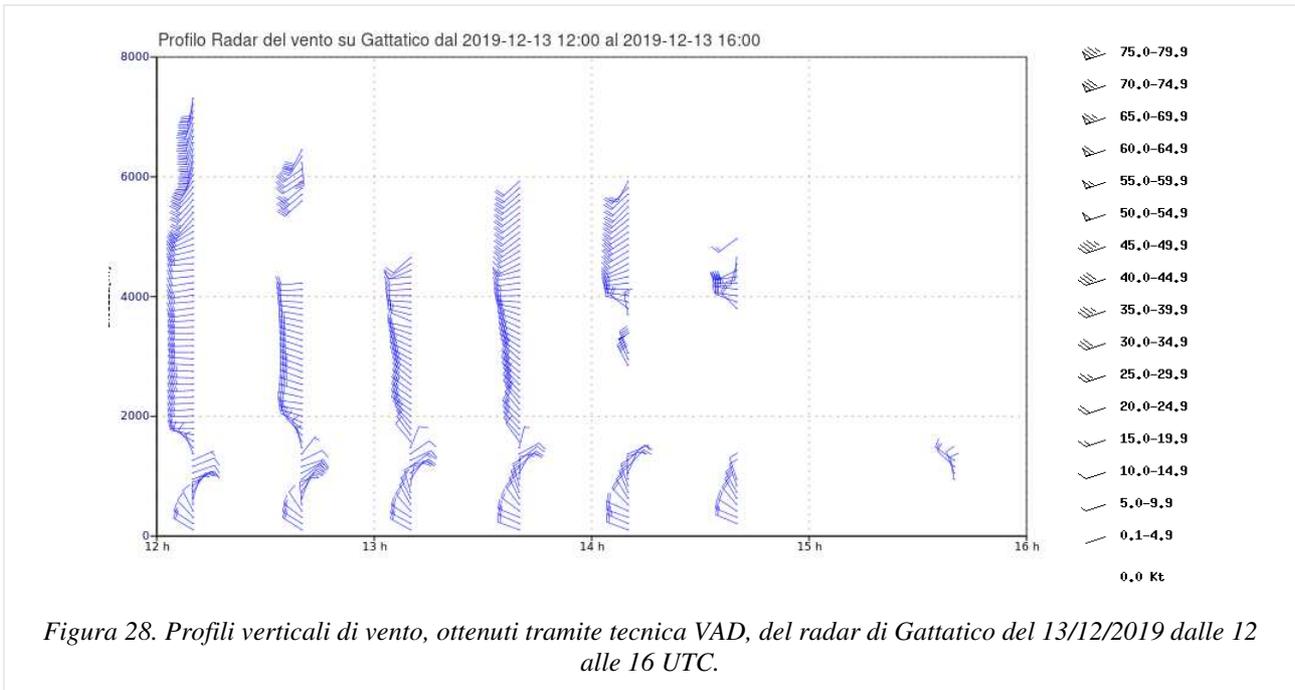
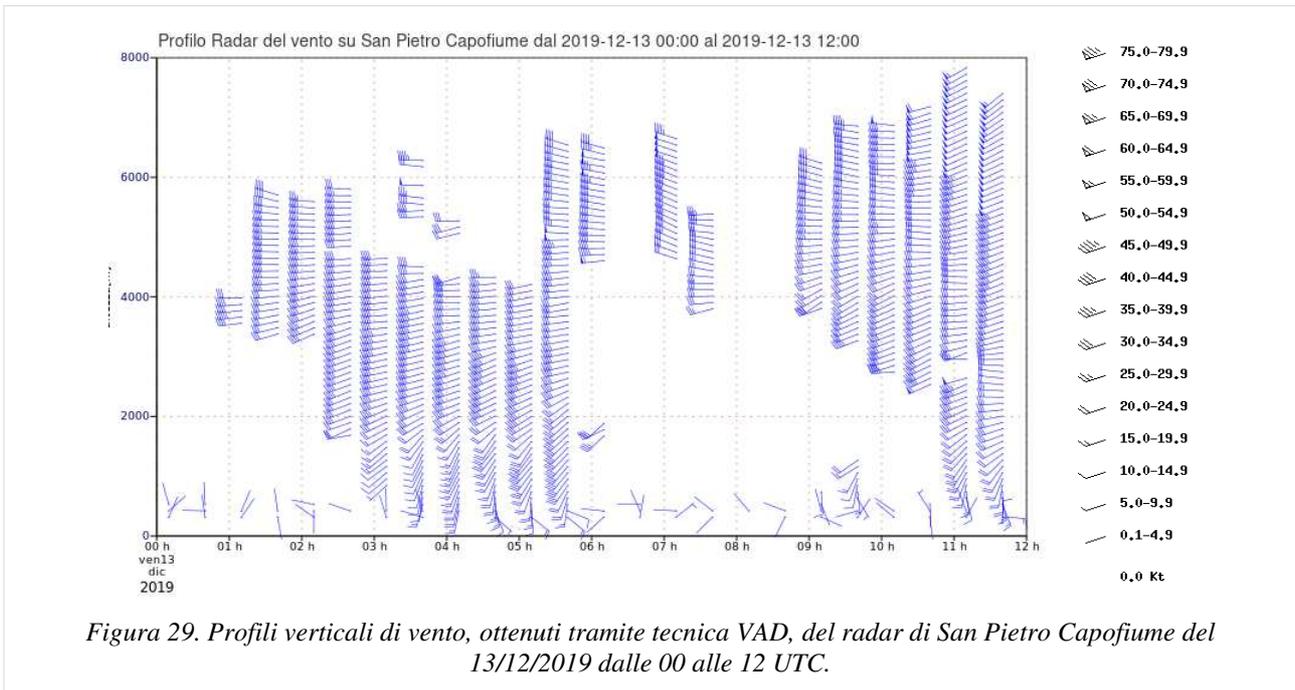


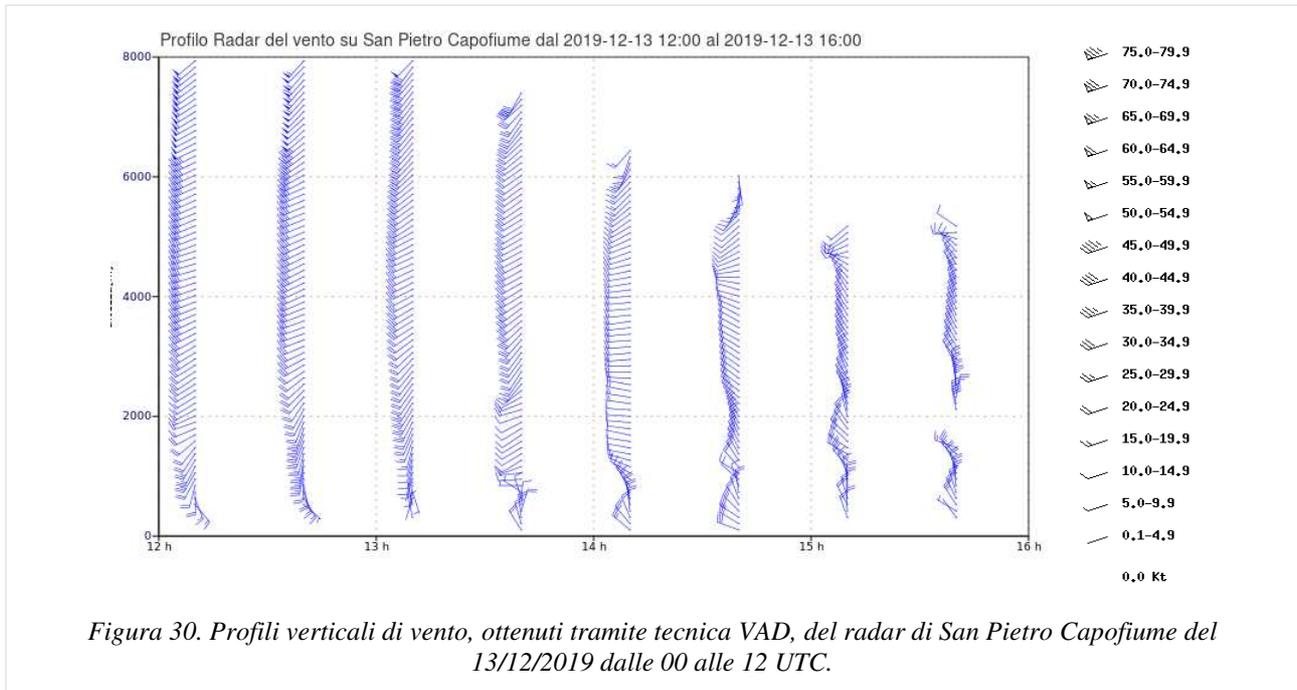
Figura 27. Profili verticali di vento, ottenuti tramite tecnica VAD, del radar di Gattatico del 13/12/2019 dalle 00 alle 12 UTC.



A differenza del radar di Gattatico, sul radar di San Pietro Capofiume si osserva il passaggio di due impulsi successivi. La direzione e l'intensità del vento sono confrontabili con quelli di Gattatico, con la differenza che, al suolo, i venti hanno una componente prevalente meridionale.



Tra le 13:30 e le 15 UTC si assiste ad una rotazione ed un rinforzo dei venti vicino al suolo con una velocità massima stimata intorno a 65 km/h alle 14:40 UTC.



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

A partire dal giorno precedente l'evento il Centro Funzionale assieme all'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e protezione civile ha emesso, fino alla fine del periodo in oggetto, due allerte: la numero 124 e 125. Il dettaglio delle singole allerte è consultabile sul sito <https://allertameteo.regione.emiliaromagna.it>.



Struttura Idro-Meteo-Clima
Viale Silvani, 6 – Bologna
051 6497511
<http://www.arpae.it/sim>