

Rapporto dell'evento idro-meteorologico del 17-19 gennaio 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 Idrografia e Idrologia

BOLOGNA, 14/04/2014

RIASSUNTO

Le giornate del 17 e 18 gennaio sono caratterizzate da precipitazioni moderate sostenute dalla presenza di un promontorio intercyclonico situato sul Mediterraneo orientale che genera l'afflusso di correnti sud-occidentali che provocano fenomeni orografici lungo l'Appennino ligure e tosco-emiliano. Associata a questa configurazione si è verificata un'intensa ventilazione da sud/sud-ovest sulle aree montane della Regione centro-occidentale.

Dal pomeriggio del 18 gennaio si osserva la progressione della saccatura sul Mediterraneo occidentale associata a precipitazioni mediamente più deboli.

In copertina: allagamenti a Bastiglia (a sinistra, fonte web: Il Resto del Carlino) e rottura dell'argine del Secchia (a destra, fonte web: La Gazzetta di Modena).

INDICE

RIASSUNTO	2
INDICE.....	3
1. EVOLUZIONE GENERALE E ZONE INTERESSATE	4
2. ANALISI DELL'EVOLUZIONE ALLA MESOSCALA SULL'EMILIA-ROMAGNA	11
4. ANALISI DEL VENTO	18
5. EVENTI DI PIENA SUI BACINI DELL'EMILIA-ROMAGNA	20
6. DISSESTI SUL TERRITORIO E DANNI REGISTRATI	20
7. ATTIVITÀ SVOLTA DAL CENTRO FUNZIONALE	20

1. Evoluzione generale e zone interessate

Il 16 gennaio la configurazione sinottica sull'Europa è caratterizzata, a nord, dalla persistenza di una vasta area anticiclonica sulla parte settentrionale della Penisola Scandinava che, protrudendosi verso ovest, mantiene l'area depressionaria sull'Oceano Atlantico tra l'Islanda e il Regno Unito. Contestualmente ad ovest è presente una saccatura atlantica, con asse da nord-est a sud-ovest, che si sviluppa dall'Irlanda alle coste marocchine.

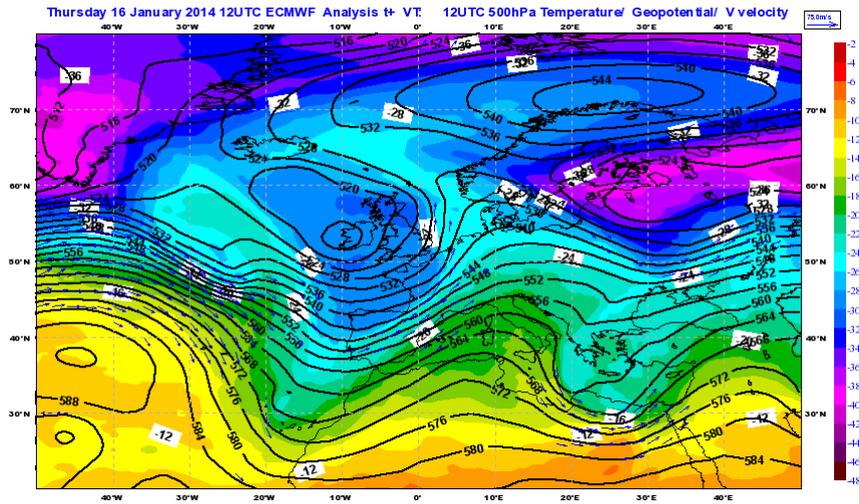


Figura 1: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 16/01/2014 alle 12 UTC.

In questa giornata il territorio italiano è sotto l'azione del promontorio intercyclonico situato sul Mediterraneo orientale. Questa configurazione genera l'afflusso di correnti sud-occidentali che provocano fenomeni orografici lungo l'Appennino ligure e toscano-emiliano. Le Regioni settentrionali, invece, risentono dell'avvezione fredda associata alla saccatura atlantica (Figura 2).

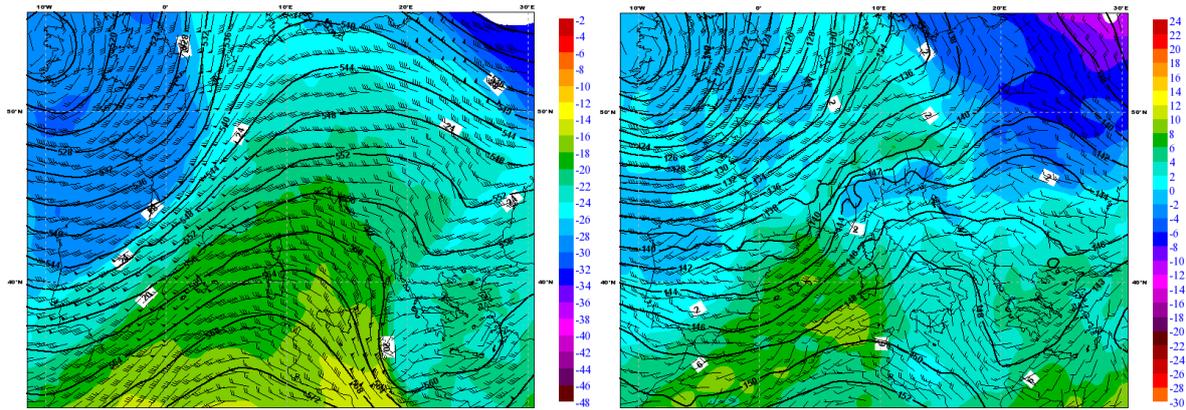


Figura 2: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del 16/01/2014 alle 12 UTC, centrata sull'Italia, del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa (a sinistra) e a 850 hPa (a destra).

Il giorno 17 l'approfondimento e l'espansione verso nord dell'anticiclone sull'Oceano Atlantico imprimono alla corrente a getto in uscita dal Canada una componente decisamente meridionale. Si osserva la rotazione dell'asse della saccatura che lambisce le coste africane che assume una direzione prettamente nord-sud. A questo si associa l'intensificazione e lo spostamento verso est

della stessa che si spinge nell'entroterra africano nord-occidentale. Durante questa giornata si osserva l'ulteriore estensione del promontorio intercyclonico situato sul Mediterraneo orientale. Una seconda area depressionaria, rappresentata da una saccatura associata al minimo sull'entroterra russo, infatti, si sposta, approfondendosi, verso est. Sull'Italia persiste un intenso flusso proveniente da sud-ovest che demarca il confine tra le massa d'aria polare a nord e quella di origine sub-tropicale a sud. Tale limite è identificabile anche nel prodotto AIRMASS (Figura 4).

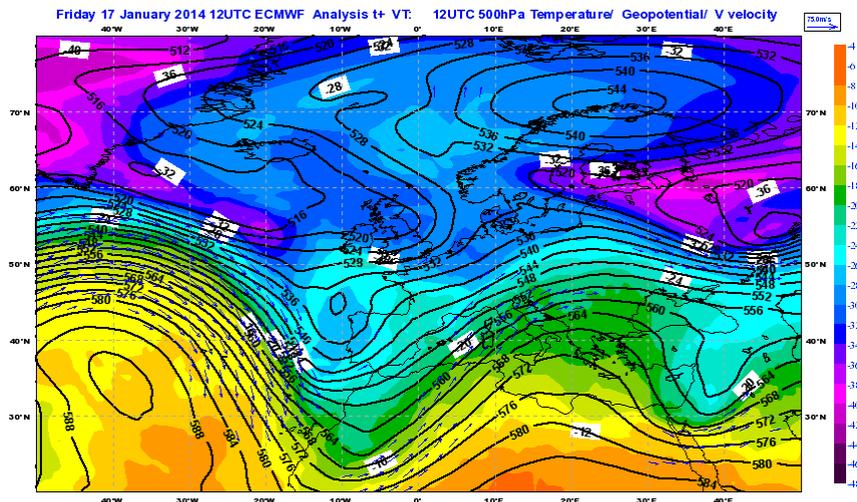


Figura 3: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 17/01/2014 alle 12 UTC.

Il prodotto AIRMASS da satellite MSG2 (Figura 4) mostra il fronte freddo, indicato dal confine netto tra le nubi alte e la massa d'aria stratosferica (evidenziata in colore rosso), poco prima del passaggio sulla nostra Penisola.

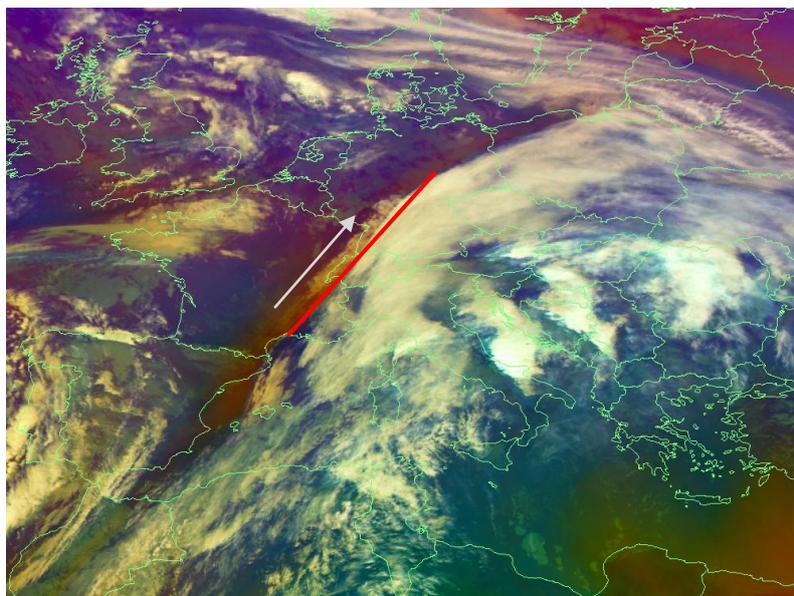


Figura 4: Immagine da satellite MSG2, prodotto AIRMASS, del 17/01/2014 alle 10:00 UTC. La linea rossa indica la posizione del fronte. Le aree in rosso al di sopra di tale linea indicano una massa d'aria stratosferica in discesa con abbassamento della tropopausa. La freccia grigia mostra direzione e verso del jet. Le nubi alte sono riconoscibili dal colore bianco. Appena dietro il fronte si possono osservare nubi medio-basse.

Il giorno 17 si osservano precipitazioni persistenti sull'Italia nord-occidentale ed, in particolare, sull'Appennino tosco-emiliano. Nel pomeriggio della stessa giornata, lo spostamento verso est delle strutture precipitanti coinvolge anche l'Italia nord-orientale con graduale attenuazione dei fenomeni sull'arco alpino (Figura 5).

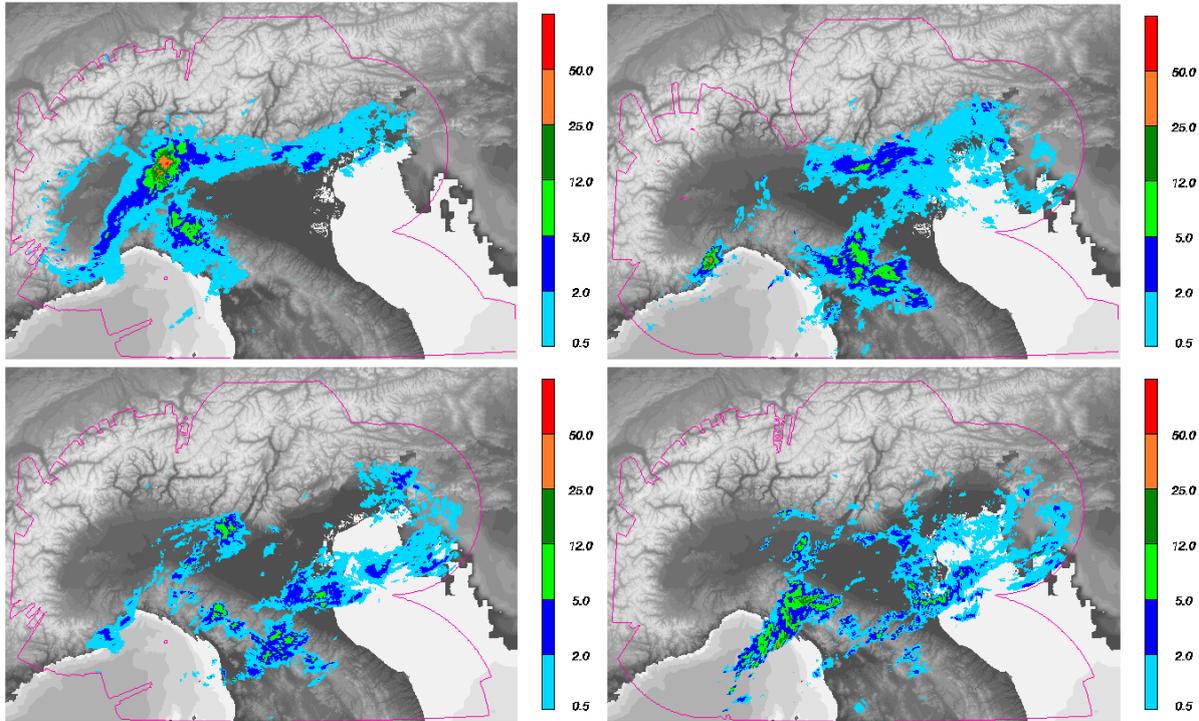


Figura 5: Mappe di intensità di precipitazione del composito nazionale del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile del 17/01/2014 alle 04:15 UTC (in alto a sinistra), alle 13:30 UTC (in alto a destra), alle 19:00 UTC (in basso a sinistra) ed alle 22:15 UTC (in basso a destra).

Nella prima parte della giornata del 18 gennaio la configurazione descritta risulta stazionaria per poi spostarsi, nella seconda parte della giornata, verso est.

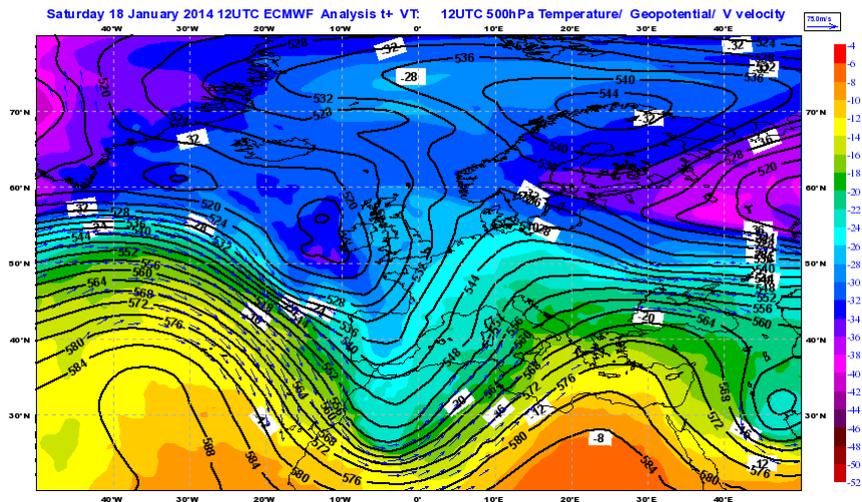


Figura 6: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 18/01/2014 alle 12 UTC.

Sull'Italia persiste un intenso flusso meridionale che continua a delimitare il confine tra l'aria polare marittima in discesa sul Mediterraneo occidentale e quella sub-tropicale in risalita lungo il flusso in uscita dalla saccatura. Nei bassi strati il flusso meridionale interagisce con i rilievi orografici dell'Appennino Ligure e Tosco-Emiliano e del settore alpino centro-orientale.

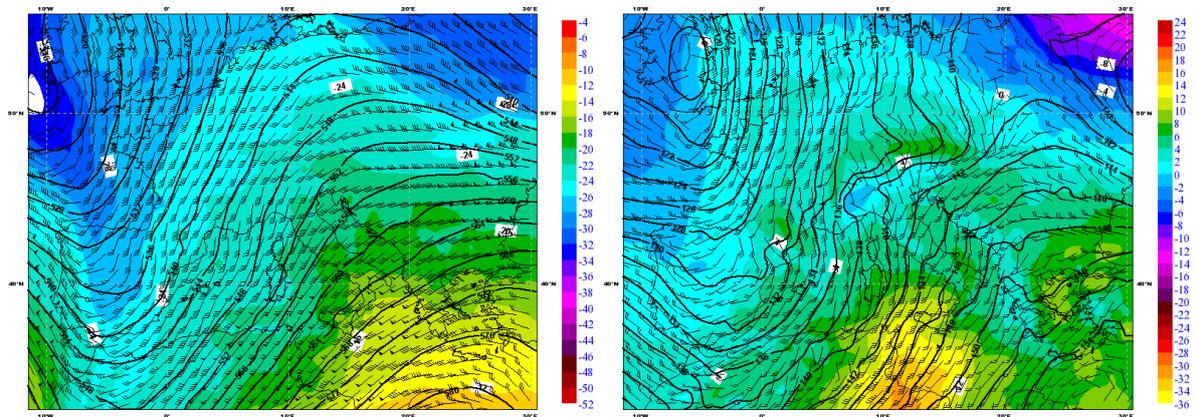


Figura 7: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del 18/01/2014 alle 12 UTC, centrata sull'Italia, del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa (a sinistra) e a 850 hPa (a destra).

I flussi in ingresso sul nostro Paese da sud-ovest sulla costa ligure, rilevabili dalla serata del 17 gennaio, persistono per quasi tutto il 18. Gli impulsi, dapprima localizzati sulla Pianura Padana si estendono, nelle prime ore della giornata, all'intera Italia settentrionale. I fenomeni precipitanti si susseguono durante tutto il giorno (Figura 8).

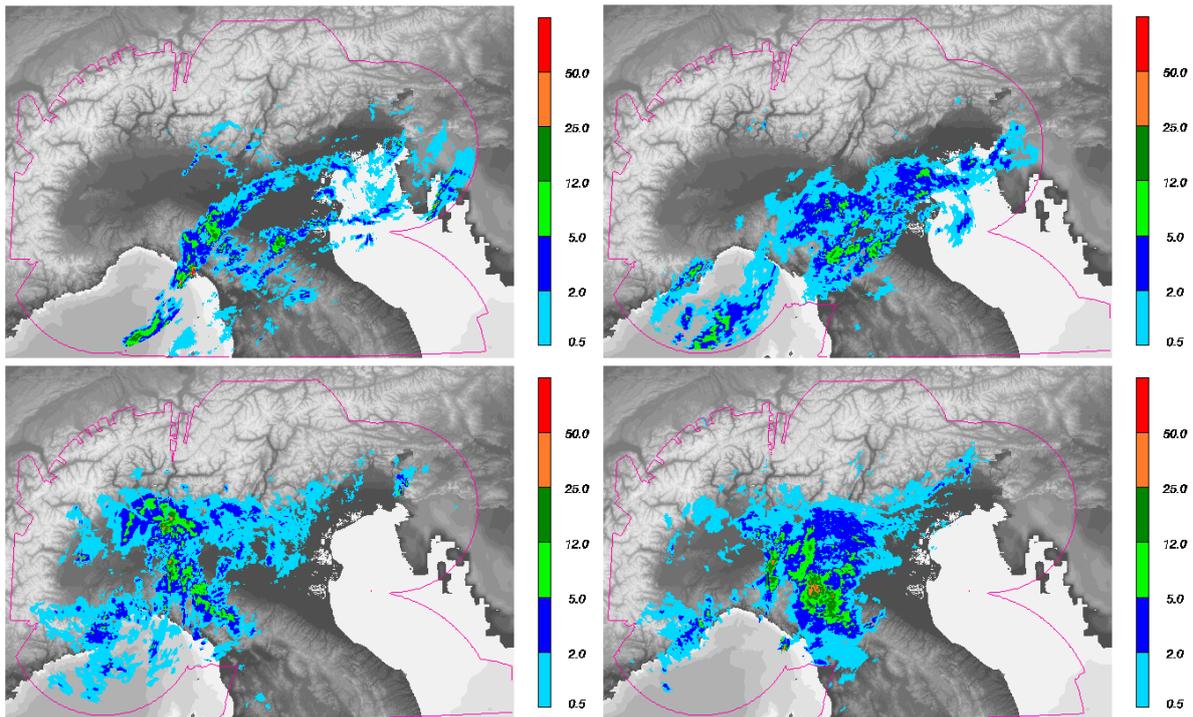


Figura 8: Mappe di intensità di precipitazione del composito nazionale del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile del 18/01/2014 alle 00:15 UTC (in alto a sinistra), alle 04:30 UTC (in alto a destra), alle 16:00 UTC (in basso a sinistra) ed alle 20:00 UTC (in basso a destra).

Durante la notte tra il 18 ed il 19 gennaio si assiste ad un parziale esaurimento dei fenomeni ad esclusione di una struttura, associata a precipitazione moderata, con asse orientato da sud-ovest a nord-est che risulta avere un forte impatto sul bacino del Secchia (Figura 9).

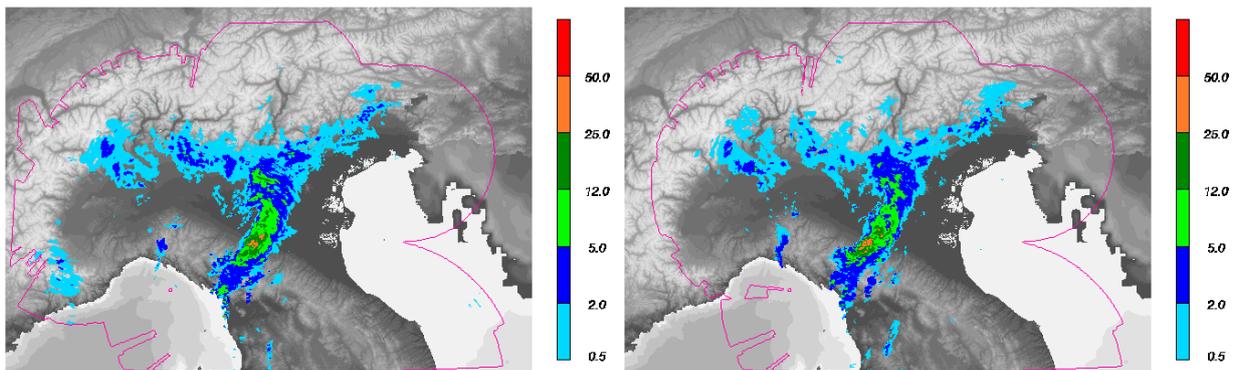


Figura 9: Mappe di intensità di precipitazione del composito nazionale del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile del 18/01/2014 alle 23:30 UTC (a sinistra) e del 19/01/2014 alle 00:00 UTC (a destra).

Il 19 gennaio l'asse della saccatura, sotto la spinta dell'anticiclone sull'Oceano Atlantico subisce un'ulteriore rotazione disponendosi da nord-ovest verso sud est con due assi, il primo sulle Baleari ed il secondo sullo stretto di Gibilterra con associata una ciclogenesi ben visibile dal prodotto AIRMASS (Figura 11).

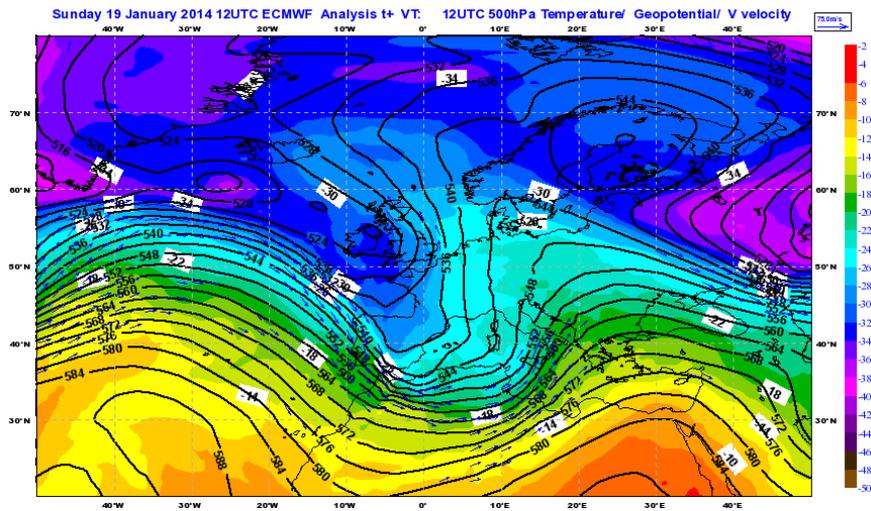


Figura 10: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 19/01/2014 alle 12 UTC.

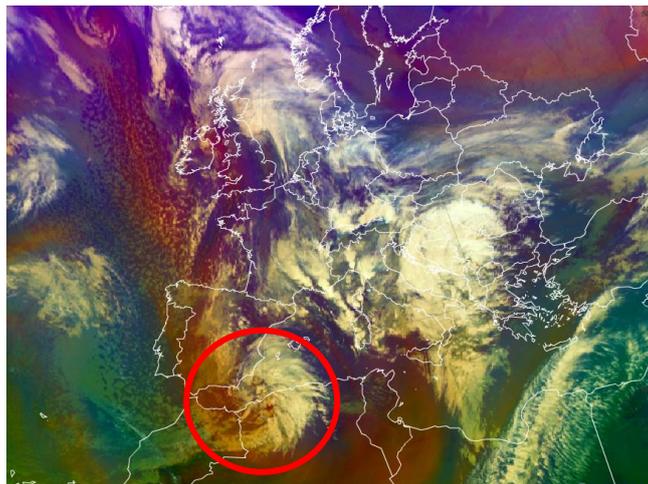


Figura 11: Immagine da satellite MSG2, prodotto AIRMASS, del 19/01/2014 alle 12:00 UTC. Il cerchio rosso evidenzia la ciclogenesi a sud della Spagna associata al secondo asse della saccatura. L'area nelle tonalità del rosso a sinistra della ciclogenesi rappresenta la massa d'aria stratosferica in discesa.

Sul territorio nazionale si osserva la progressione della saccatura sul Mediterraneo occidentale con, ancora ben visibile, il contrasto tra un intenso flusso meridionale di tipo sub-tropicale ed un'avvezione di aria fredda di tipo polare marittima.

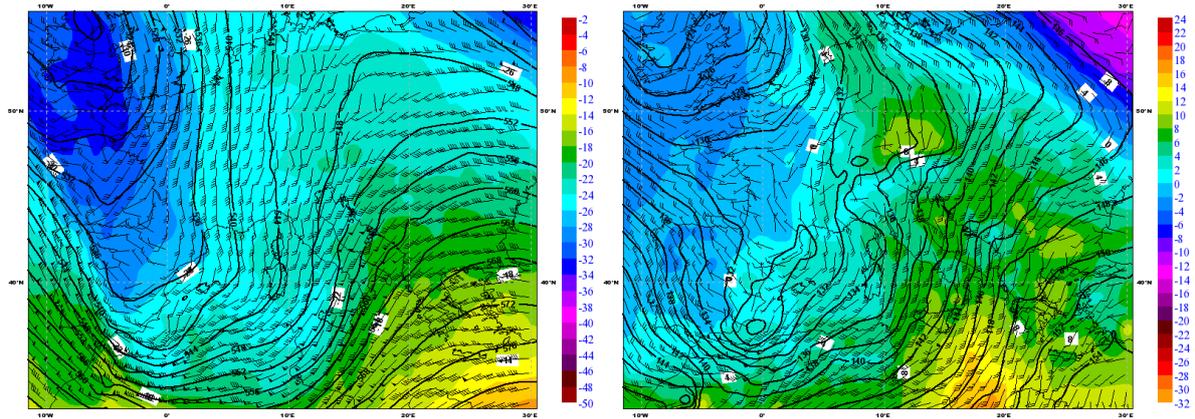


Figura 12: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) del 18/01/2014 alle 12 UTC, centrata sull'Italia, del campo di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa (a sinistra) e a 850 hPa (a destra).

La mattina del 19 precipitazioni, meno diffuse rispetto agli impulsi precedenti, interessano ancora l'Italia settentrionale. Durante questa giornata si assiste ad un'ulteriore rotazione dei flussi che assumono una direzione prevalente sud-nord. Alle 12:00 UTC circa altri impulsi precipitanti interessano nuovamente l'Italia settentrionale. A differenza dei fenomeni precedenti, confinati quasi esclusivamente sull'Italia settentrionale, le precipitazioni del pomeriggio interessano anche l'Italia centrale e, anche se in misura minore, l'Italia meridionale. L'attenuazione dei fenomeni comincia alle 16:30 UTC per completarsi in serata.

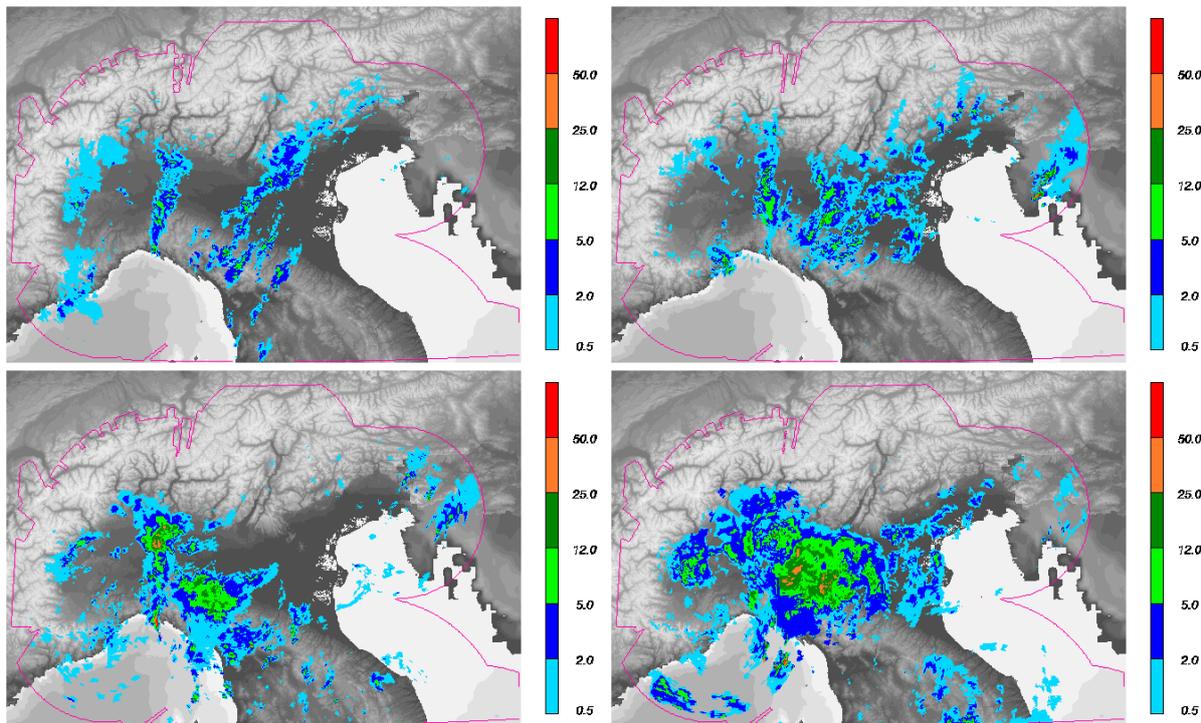


Figura 13: Mappe di intensità di precipitazione del composito nazionale del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile del 19/01/2014 alle 02:00 UTC (in alto a sinistra), alle 06:00 UTC (in alto a destra), alle 13:00 UTC (in basso a sinistra) ed alle 16:00 UTC (in basso a destra).

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

Le prime precipitazioni che riguardano l'evento si osservano già a partire dalla notte del 16 gennaio sulle province di Parma e Piacenza. Le intensità maggiori si rilevano sull'Appennino parmense. Il campo precipitante si estende, dalle 05:00 UTC, anche all'Appennino centrale mantenendo una certa persistenza fino alle 10:00 UTC. A partire da questa ora si assiste ad un lento spostamento dei fenomeni verso nord-est con prevalenza delle precipitazioni sull'intera provincia di Parma e lungo il crinale appenninico e le zone pedecollinari.

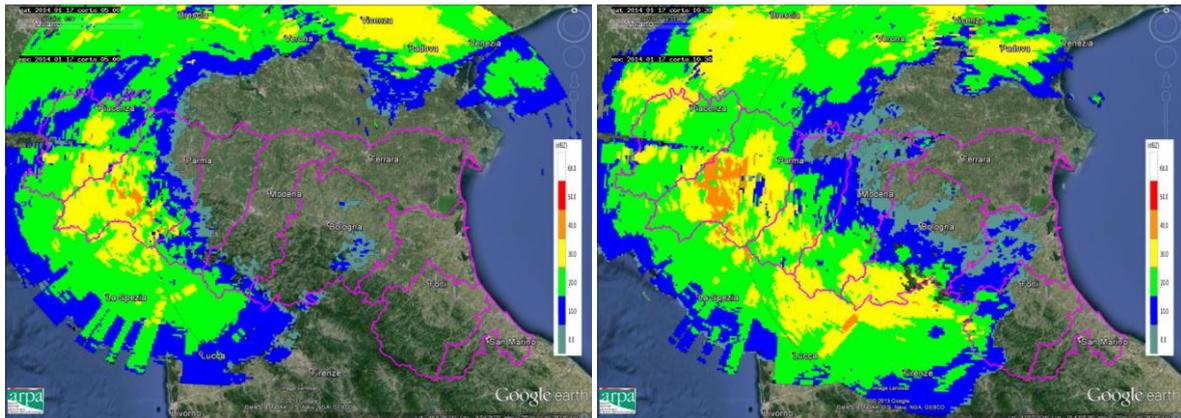


Figura 14: Mappe di riflettività del 17/01/2014 alle 05:00 UTC (a sinistra) ed alle 10:30 UTC (a destra).

Alle 12:30 UTC l'area interessata è circoscritta alla Regione centrale. I sistemi precipitanti continuano il loro spostamento verso est ed alle 13:00 UTC insistono principalmente sulle province di Modena, Bologna e sull'Appennino romagnolo.

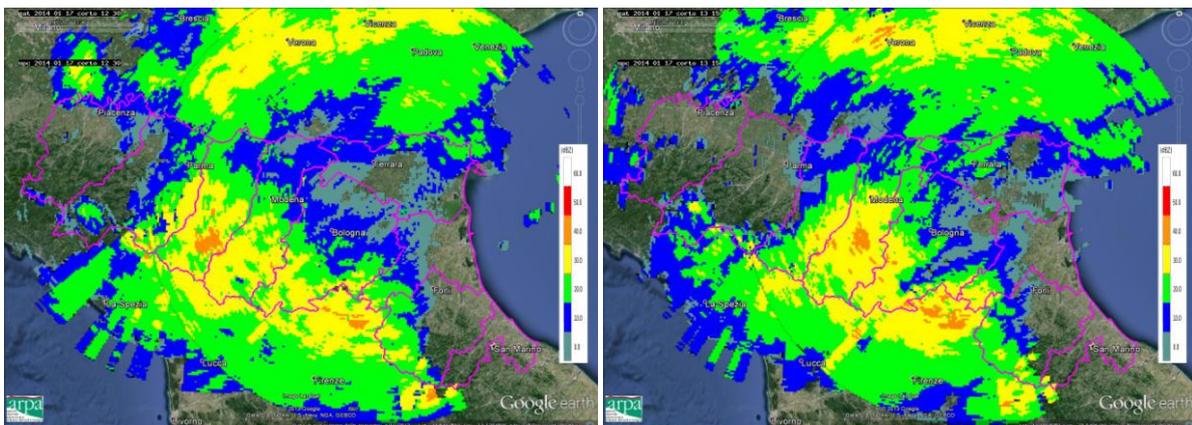


Figura 15: Mappe di riflettività del 17/01/2014 alle 12:30 UTC (a sinistra) ed alle 13:15 UTC (a destra).

Nel pomeriggio si assiste ad un'attenuazione dei fenomeni. Alle 15:00 UTC l'ultima linea temporalesca, con asse orientato da sud-ovest verso nord-est, tra le province di Bologna e Ferrara, si esaurisce nel pomeriggio. Alle 17:00 UTC il flusso da sud-ovest rinforza le deboli precipitazioni ancora presenti sulla Romagna che, nelle ore successive interessano principalmente le province di Ferrara, Ravenna e Forlì-Cesena.

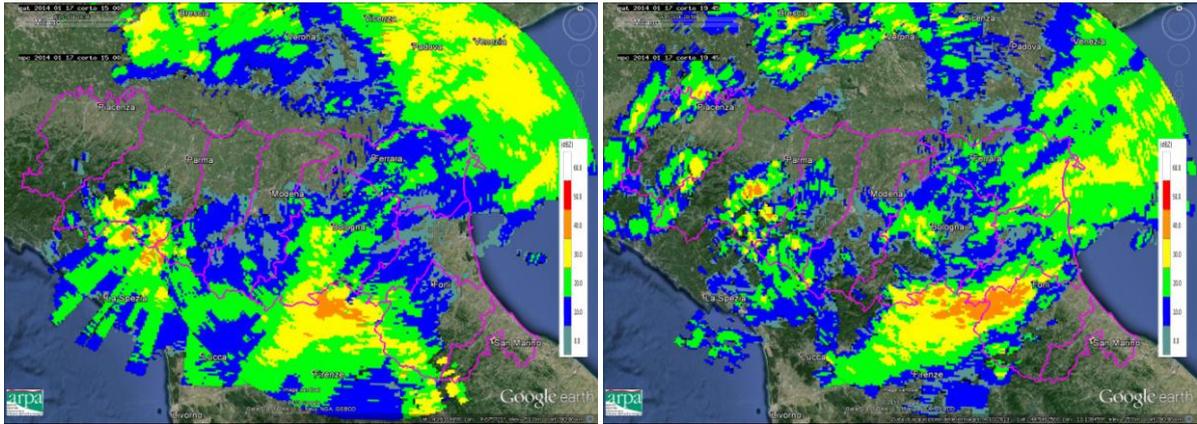


Figura 16: Mappe di riflettività del 17/01/2014 alle 15:00 UTC (a sinistra) ed alle 19:45 UTC (a destra).

A partire dalle 20:00 UTC nuovi sistemi precipitanti fanno il loro ingresso sulla Regione da sud-ovest dapprima sulla Regione orientale e poi sulle province di Parma e Reggio-Emilia, localizzandosi in seguito sulle province di Parma e Bologna.

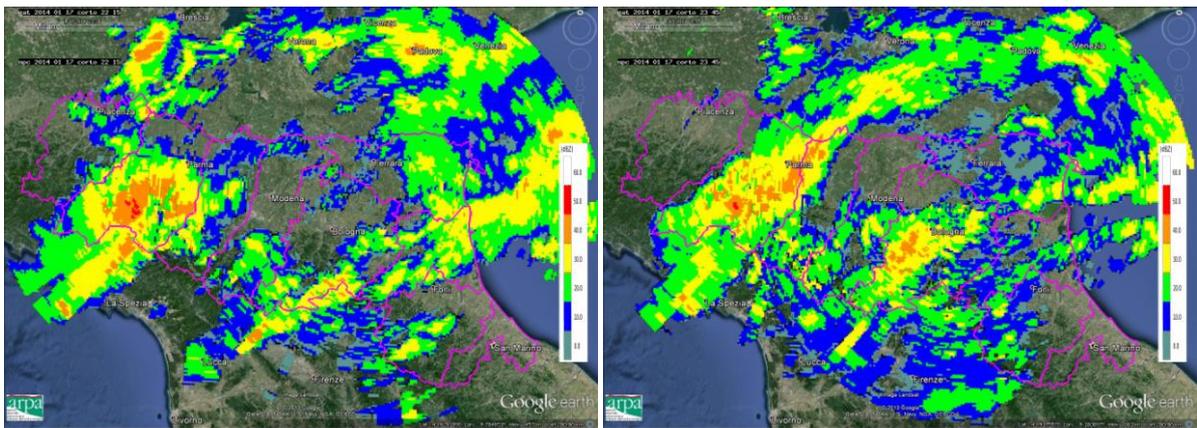


Figura 17: Mappe di riflettività del 17/01/2014 alle 22:15 UTC (a sinistra) ed alle 23:45 UTC (a destra).

Durante le prime ore del 18 gennaio le strutture precipitanti, che hanno ancora un'orientazione da sud-ovest verso nord-est, proseguono il loro spostamento verso nord-est. Le precipitazioni insistono principalmente sulle province di Parma, Bologna e Ferrara con una leggera intensificazione dei fenomeni che, però, non interessano né la provincia di Piacenza, né quelle di Forlì-Cesena e Rimini.

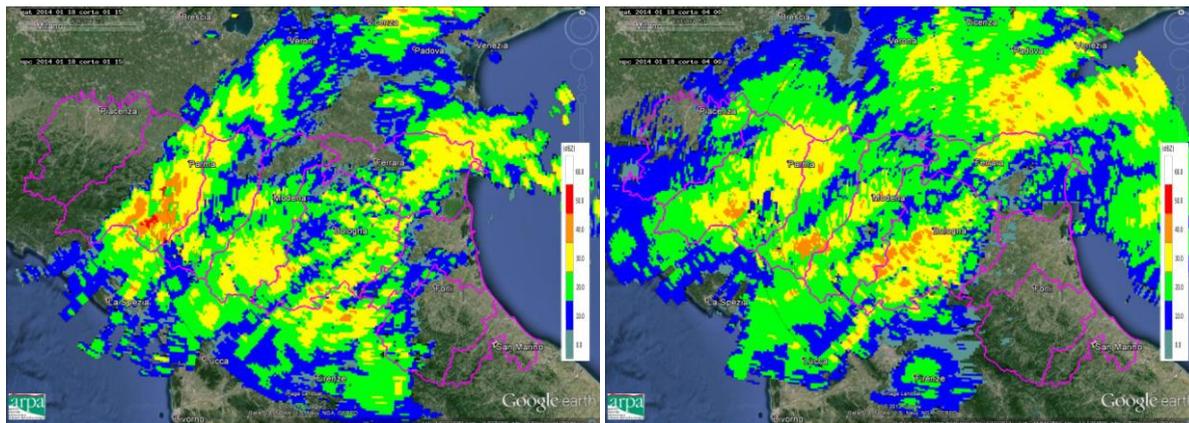


Figura 18: Mappe di riflettività del 18/01/2014 alle 01:15 UTC (a sinistra) ed alle 04:00 UTC (a destra).

A partire dalle 03:00 UTC gli impulsi precipitanti, che assumono una direzione prevalente da sud verso nord, coinvolgono la Regione centro-occidentale. I fenomeni più intensi si riscontrano dapprima sulle Province centrali e poi, dalle 07:30 UTC, risultano circoscritti alle province di Reggio-Emilia e Modena.

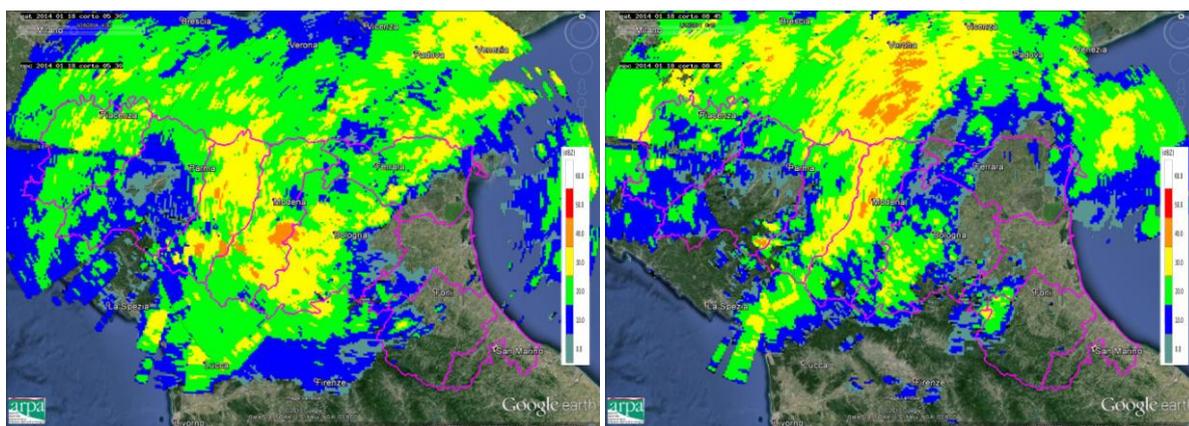


Figura 19: Mappe di riflettività del 18/01/2014 alle 05:30 UTC (a sinistra) ed alle 08:45 UTC (a destra).

Dalle 09:00 UTC si susseguono una debole attenuazione e, poi, un rinforzo degli impulsi provenienti da sud. Precipitazioni meno diffuse, da deboli a moderate, persistono sull'intera Regione centrale. Nell'ora successiva si assiste all'estensione dei fenomeni ad ovest.

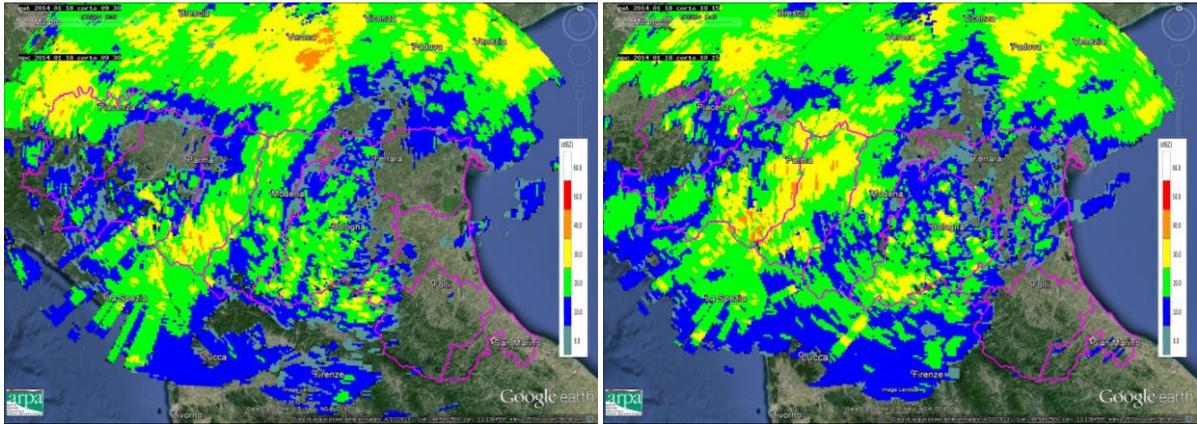


Figura 20: Mappe di riflettività del 18/01/2014 alle 09:30 UTC (a sinistra) ed alle 10:15 UTC (a destra).

Dalle 12:00 UTC le precipitazioni interessano principalmente il territorio occidentale della Regione estendendosi, ad est, fino alla provincia di Modena.

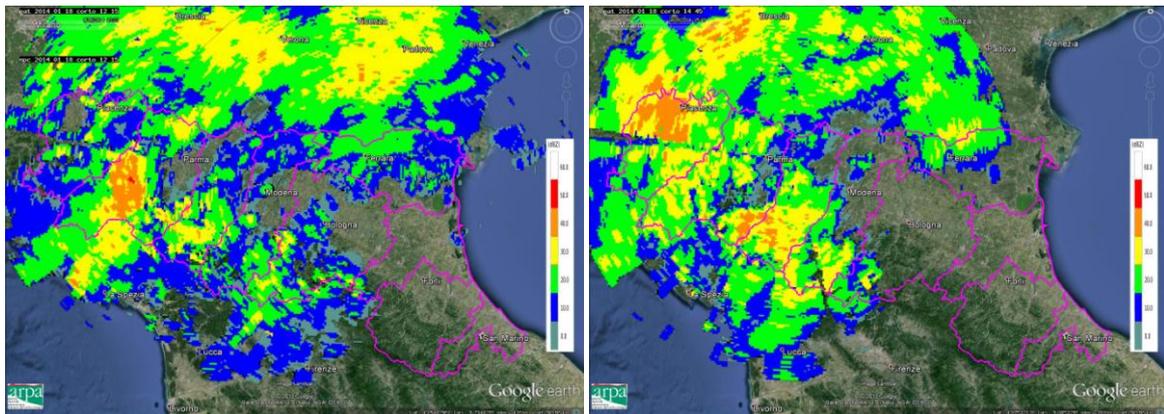


Figura 21: Mappe di riflettività del 18/01/2014 alle 12:15 UTC (a sinistra) ed alle 14:45 UTC (a destra).

Dalle ore 14:55 UTC, a causa di un'avaria, il radar di San Pietro Capofiume non ha più fornito dati. Per questo motivo, per l'analisi dei campi di riflettività, è stato utilizzato il solo radar di Gattatico. Le diverse modalità di acquisizione in cui il radar opera, infatti, permettono una copertura completa della Regione.

Le precipitazioni, mediamente a carattere debole, insistono sull'area precedentemente individuata fino in serata quando, a partire dalle 19:00 UTC, subiscono un ulteriore rinforzo ed acquisiscono un carattere maggiormente diffuso.

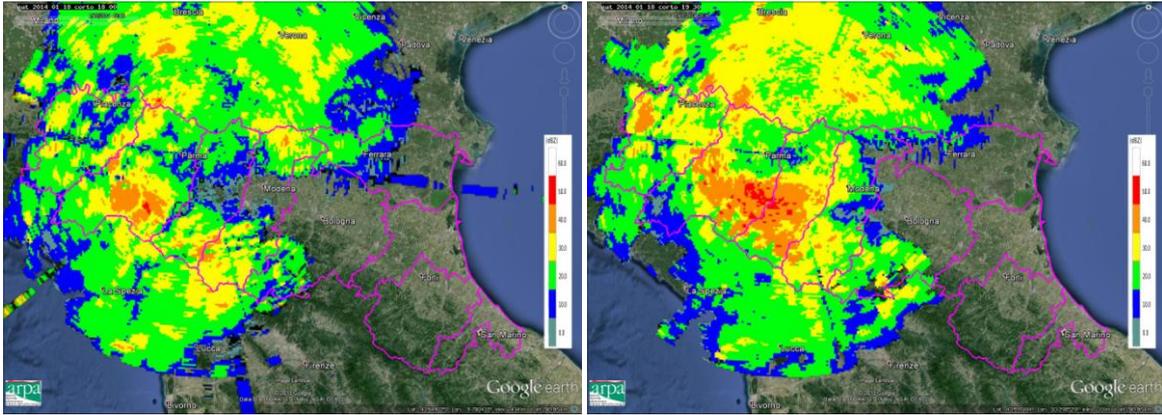


Figura 22: Mappe di riflettività del 18/01/2014 alle 18:00 UTC (a sinistra) ed alle 19:30 UTC (a destra).

Dalle 21:00 UTC le piogge sono localizzate sulle sole province di Parma, Reggio-Emilia e Modena. Dalle 22:00 UTC il fenomeno si avvia ad un esaurimento con precipitazioni residue, ma a carattere moderato, sulle province di Modena e Reggio-Emilia.

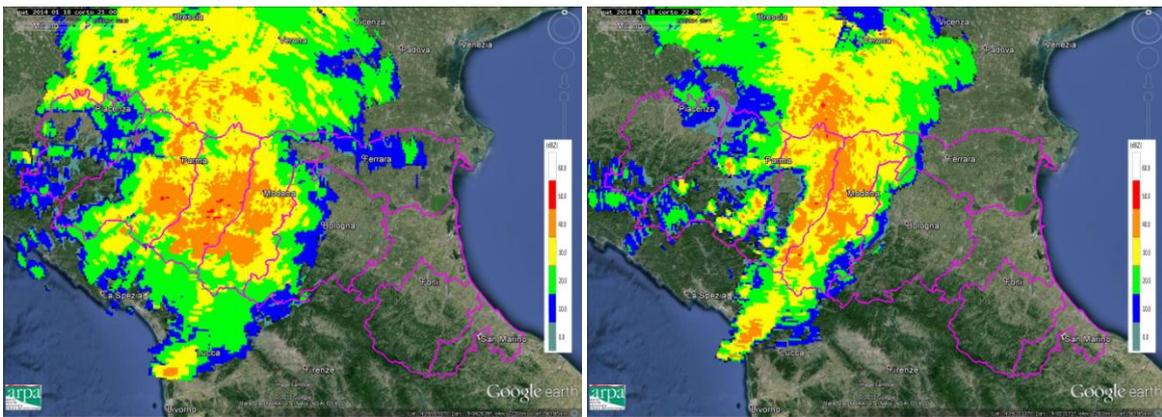


Figura 23: Mappe di riflettività del 18/01/2014 alle 21:00 UTC (a sinistra) ed alle 22:30 UTC (a destra).

Questa giornata è stata caratterizzata da fenomeni diffusi. Nelle prime ore del giorno 19 si assiste ad un cambiamento delle strutture precipitanti che risultano maggiormente localizzate (Figura 24). Questa conformazione permane anche nelle ore successive.

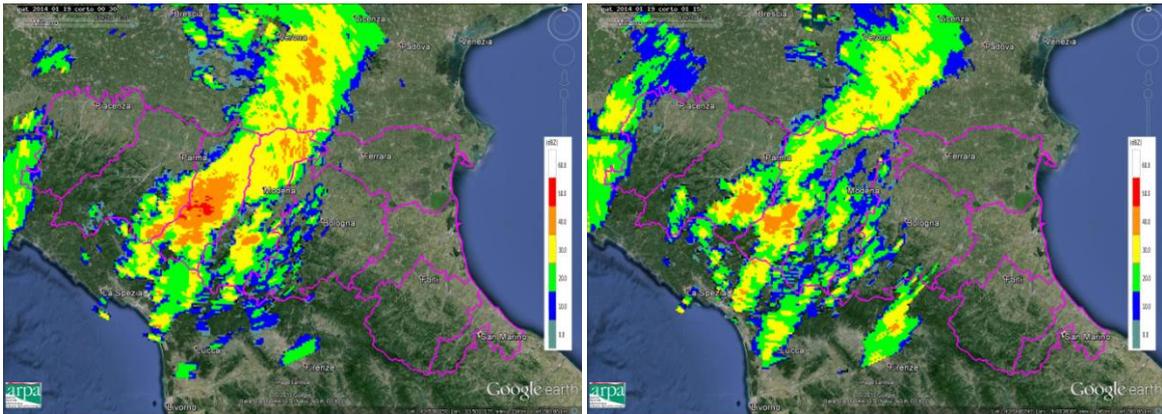


Figura 24: Mappe di riflettività del 19/01/2014 alle 00:30 UTC (a sinistra) ed alle 01:15 UTC (a destra).

Le linee temporalesche che si osservano alle 01:15 UTC si allargano anche alle province di Parma e Bologna. Le 05:30 UTC sono l'istante di maggiore sviluppo del fenomeno quando solo la parte più orientale della Regione non è interessata dalle precipitazioni.

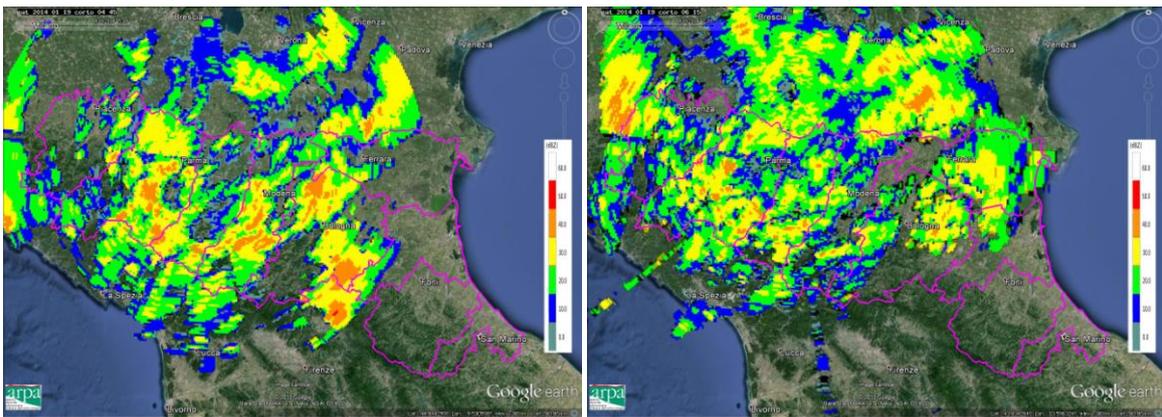


Figura 25: Mappe di riflettività del 19/01/2014 alle 04:45 UTC (a sinistra) ed alle 06:15 UTC (a destra).

Le strutture si spostano verso Nord liberando temporaneamente il territorio regionale, ad esclusione della sola provincia di Parma. Il passaggio di questo ultimo sistema coinvolge dapprima la provincia di Parma e, poi, quella di Piacenza. A questo impulso ne segue un altro che in ingresso da sud sull'Appennino modenese.

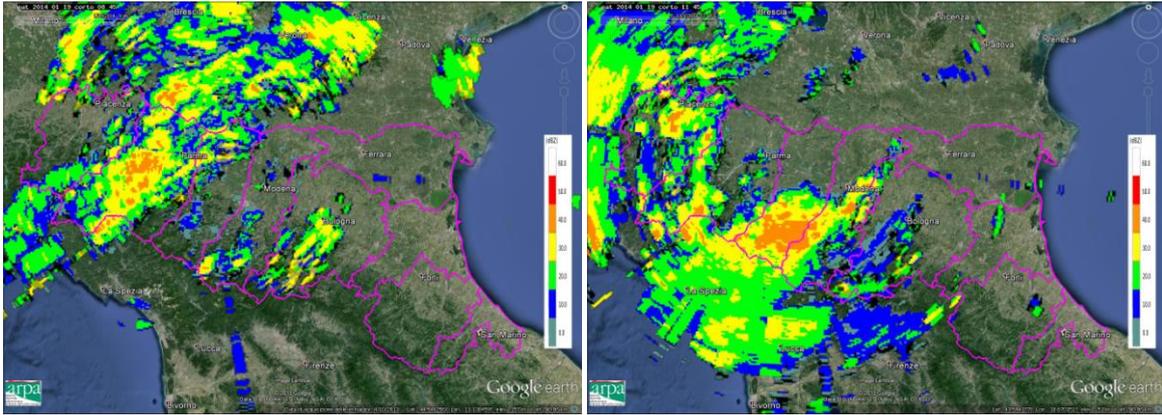


Figura 26: Mappe di riflettività del 19/01/2014 alle 08:45 UTC (a sinistra) ed alle 11:45 UTC (a destra).

Nelle ore successive si estende dapprima sulla Regione centro-occidentale per interessarla completamente a partire dalle 14:00 UTC. I fenomeni più intensi si osservano sempre sulla parte più occidentale della Regione.

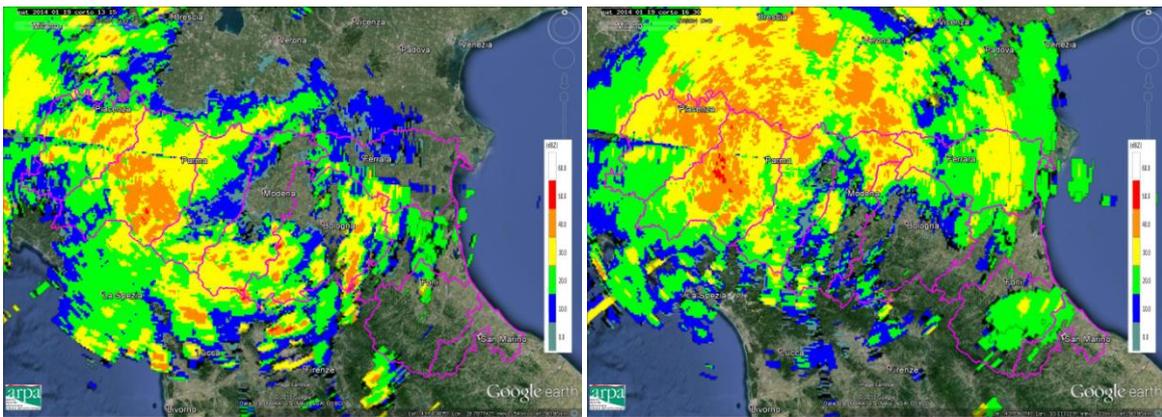


Figura 27: Mappe di riflettività del 19/01/2014 alle 13:15 UTC (a sinistra) ed alle 16:30 UTC (a destra).

Alle 17:00 UTC i flussi verso Nord causano lo spostamento dei sistemi precipitanti sul Veneto e la Lombardia e l'ingresso di un impulso successivo sul crinale appenninico che genera, nelle due ore seguenti, nuove piogge principalmente sull'Appennino centro-occidentale e al confine tra le province di Forlì-Cesena e Ravenna. A partire dalle 20:00 UTC il fenomeno è confinato quasi esclusivamente sull'Appennino centro-occidentale e sulla provincia di Piacenza, dove si esaurisce nella notte.

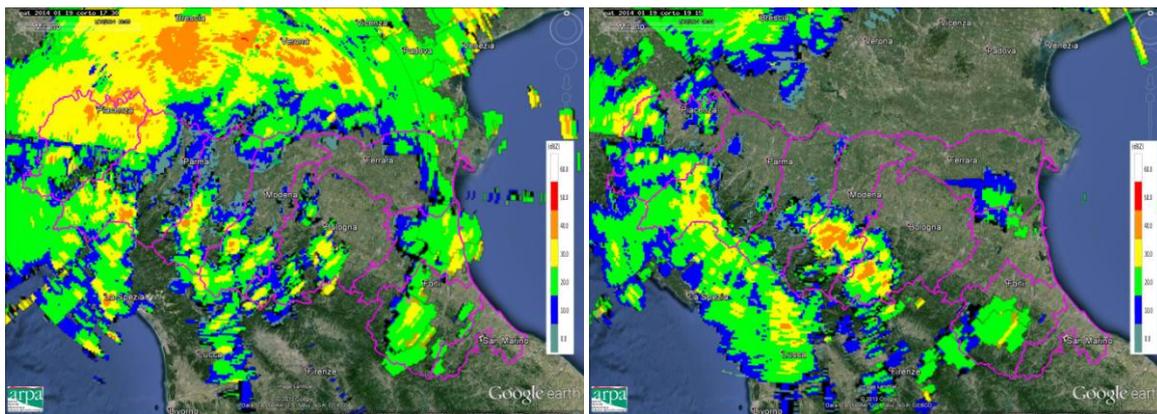


Figura 28: Mappe di riflettività del 19/01/2014 alle 17:30 UTC (a sinistra) ed alle 19:15 UTC (a destra).

4. Analisi del vento

Nelle prime due giornate dell'evento si è verificata un'intensa ventilazione da sud/sud-ovest sulle aree montane delle macroaree C (bacino del Reno), E (bacino del Panaro e del Secchia) ed A (bacino del Lamone e del Savio). In particolare il 17 si sono registrati valori significativi di velocità massima su diverse stazioni (Tabella 1). Le celle evidenziate in giallo sono associate al valore 6 della scala Beaufort, che in senso stretto è riferita ai valori di vento medio; in arancione al valore 7 ed in rosso al valore 8.

Tabella 1

Velocità massima nell'ora (m/s)				
Data e Ora (UTC)	Loiano (BO)	Sasso Marconi (BO)	Settefonti (BO)	Mulazzano (RN)
17/01/2014 00:00	20,2	4,7	7,2	12,4
17/01/2014 01:00	17,5	3,6	8,7	18,6
17/01/2014 02:00	18,1	5,4	10,4	22,1
17/01/2014 03:00	22,1	8,6	13	22,7
17/01/2014 04:00	23,7	8,2	14,2	16,3
17/01/2014 05:00	20,3	10	14,2	11,6
17/01/2014 06:00	20,9	9,1	11,6	11,8
17/01/2014 07:00	20,2	15,3	12,8	13,8
17/01/2014 08:00	21,8	9,1	13,5	11,5
17/01/2014 09:00	20,4	9,8	15	13,4
17/01/2014 10:00	22,3	8,2	12,4	10,9
17/01/2014 11:00	17,9	6,5	9,8	10,9
17/01/2014 12:00	16,3	6,4	9	11,1
17/01/2014 13:00	19,7	7,1	3,4	14,6
17/01/2014 14:00	21,9	7,9	4,4	12,4
17/01/2014 15:00	19,2	6	4,9	11,5
17/01/2014 16:00	15,2	6,6	3	12,9
17/01/2014 17:00	18,4	5	3,3	11,1
17/01/2014 18:00	15,4	5,7	3,4	11,2

La Figura 29 mostra la velocità di vento radiale stimata dal radar di San Pietro Capofiume all'elevazione più vicina al suolo. La componente radiale positiva indica un vento in avvicinamento

al radar. E' evidente il fenomeno dell'“aliasing” (evidenziato nei cerchi rosa) dovuto all'osservazione di una velocità maggiore della velocità massima rilevabile da radar.

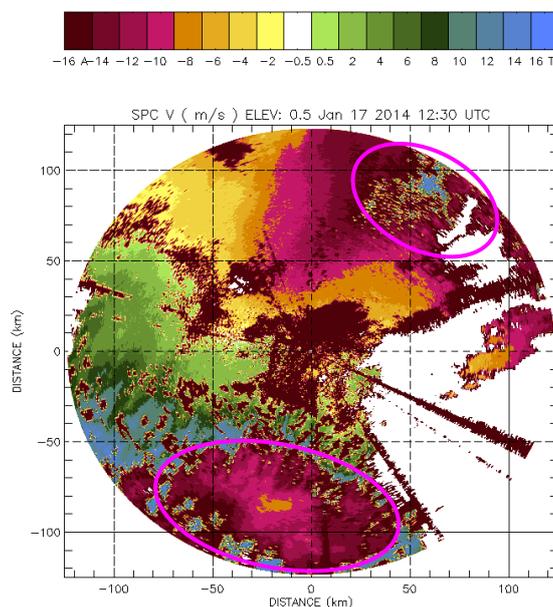


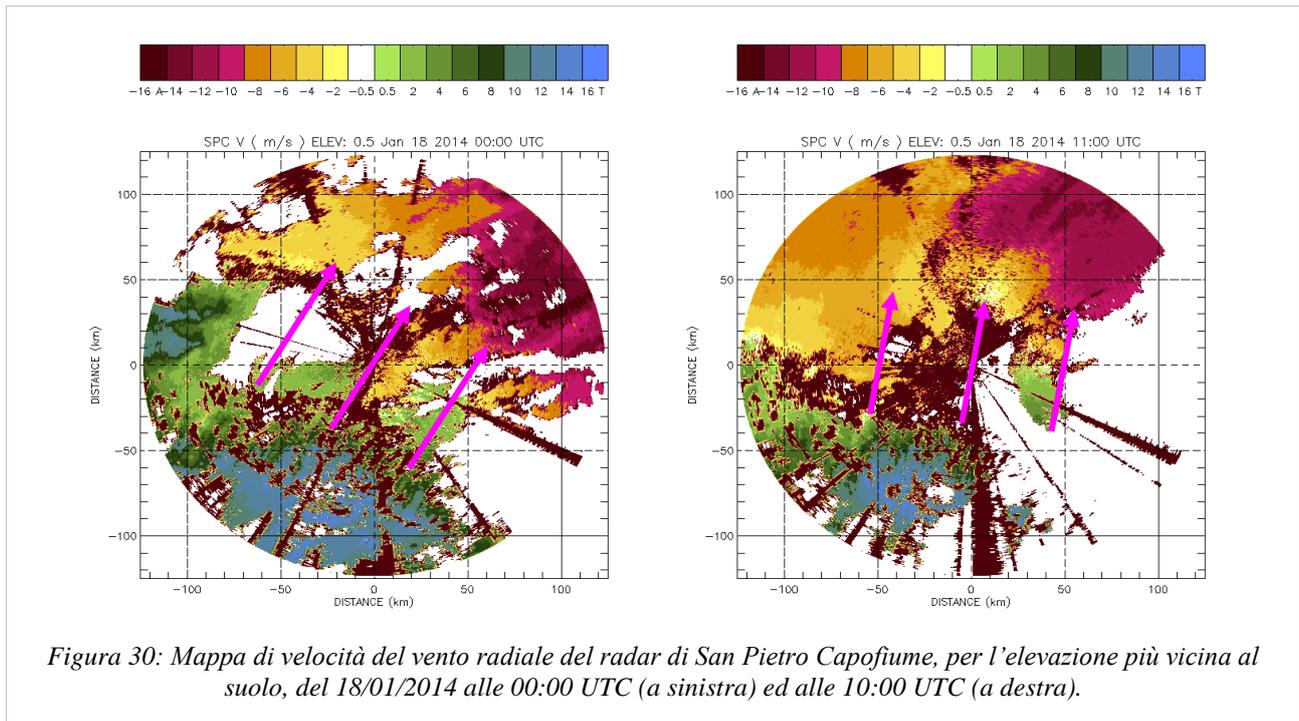
Figura 29: Mappa di velocità del vento radiale del 17/01/2014 alle 12:30 UTC del radar di San Pietro Capofiume per l'elevazione più vicina al suolo.

Il giorno 18 i venti registrati sono stati di intensità inferiore e le uniche misure rilevanti, associate al massimo al valore 6 della scala Beaufort, sono state registrate dalla stazione di Loiano (Tabella 2). Durante questa giornata si assiste, alla superficie, ad una rotazione in senso antiorario dei flussi, provenienti inizialmente da sud-ovest, come mostrato in Figura 30.

Tabella 2

Velocità massima nell'ora (m/s)	
Data e Ora (UTC)	Loiano (BO)
18/01/2014 00:00	14,9
18/01/2014 01:00	10,6
18/01/2014 02:00	6,1
18/01/2014 03:00	10,9
18/01/2014 04:00	4,9
18/01/2014 05:00	5,5
18/01/2014 06:00	2,1
18/01/2014 07:00	2,4
18/01/2014 08:00	5,7
18/01/2014 09:00	8,4
18/01/2014 10:00	7,6
18/01/2014 11:00	14,1
18/01/2014 12:00	13,1
18/01/2014 13:00	16,2
18/01/2014 14:00	14,2
18/01/2014 15:00	13,9
18/01/2014 16:00	15,1
18/01/2014 17:00	13,6

18/01/2014 18:00	15,6
18/01/2014 19:00	12,1
18/01/2014 20:00	8,9
18/01/2014 21:00	10,8
18/01/2014 22:00	11,8
18/01/2014 23:00	14,9
19/01/2014 00:00	14,5
19/01/2014 01:00	15,8



5. Eventi di piena sui bacini dell'Emilia-Romagna

6. Dissesti sul territorio e danni registrati

7. Attività svolta dal Centro Funzionale

L'evento meteo-idrologico è stato seguito dal Centro Funzionale – ARPA SIMC sia durante la fase di previsione che durante il monitoraggio dell'evento in corso.

Il 16 gennaio è stato emesso l'Avviso meteo n°878/CF per precipitazioni e vento, con validità fino al 19 gennaio.

Lo stesso 16 gennaio è stato emesso l'Avviso di Criticità idrogeologica n°879/CF, recante indicazioni di criticità idraulica moderata sulle zone di allertamento C e D (bacini montani e vallivi del Reno e dei suoi affluenti), E ed F (bacini montani e vallivi di Enza, Secchia e Panaro), G e H (bacini montani e vallivi del Parma, Taro e Trebbia). Il 18 gennaio la criticità idrogeologica ed idraulica è stata prolungata nelle stesse zone di allertamento fino al 21 gennaio con l'Avviso n°881/CF.

A partire dalla mattina del 16 fino alla mattina del 19 gennaio, sono stati emessi 14 bollettini di

monitoraggio.

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

