

Rapporto dell'evento meteorologico dal 11 al 12 giugno 2019



*A cura di
Enrico Solazzo, Anna Fornasiero, Unità Radarmeteorologia, Nowcasting e
Meteorologia da Satellite
Riccardo Bortolotti, Area Centro Funzionale e Sala Operativa Previsioni*

BOLOGNA, 21/06/2019

RIASSUNTO

A seguito di un'avvezione calda sub-tropicale, infiltrazioni più fresche in quota determinano condizioni favorevoli allo sviluppo di convezione profonda con temporali isolati ma di forte intensità accompagnati da grandinate e forti raffiche di vento.

In copertina: a sinistra, grandine nel modenese, fonte: Gazzetta di Modena. A destra, albero caduto nel parmense, fonte: Gazzetta di Parma

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. Evoluzione generale e zone interessate | 4 |
| 2. Analisi dell'evoluzione alla mesoscala sull'Emilia-Romagna | 6 |
| 3. Cumulate di precipitazione | 12 |
| 4. Analisi del vento | 15 |

1. Evoluzione generale e zone interessate

Il giorno 11/6 alle ore 12 UTC la situazione sinottica presenta tre nuclei depressionari intervallati da due promontori di alta pressione. Il nucleo più intenso si posiziona nell'area atlantica mentre quello di nostro interesse è attivo sulla Spagna ed è leggermente meno esteso. Il terzo e ultimo, più debole, è dislocato sulla Grecia.

I promontori di alta pressione sono anch'essi molto differenti per intensità ed estensione. Quello normalmente chiamato anticiclone delle Azzorre si distende sino ad alte latitudini, mentre quello dislocato in area mediterranea, normalmente identificato come anticiclone africano, è poco pronunciato e scarsamente esteso (*Figura 1*).

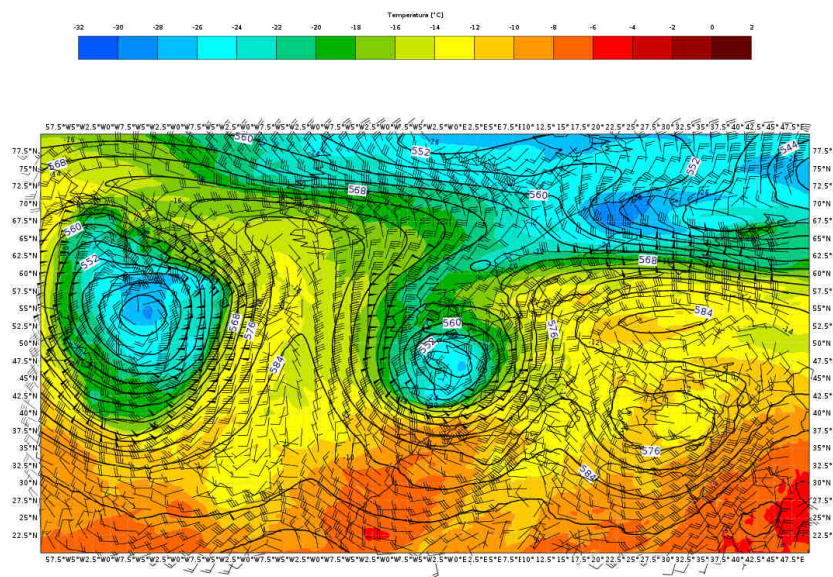


Figura 1. Mapa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 11/06/2019 alle 12 UTC.

Se consideriamo il medio ciclone posto sulla Francia, come si può osservare (*Figura 2*) nel dettaglio, l'arco di rotazione sud-orientale coinvolge il settore dell'alto Tirreno e nello specifico il settore settentrionale della penisola. Tale posizione agevola forti flussi provenienti dal Mar Tirreno, caldi e con alto tasso di umidità, che impattano con l'orografia appenninica.

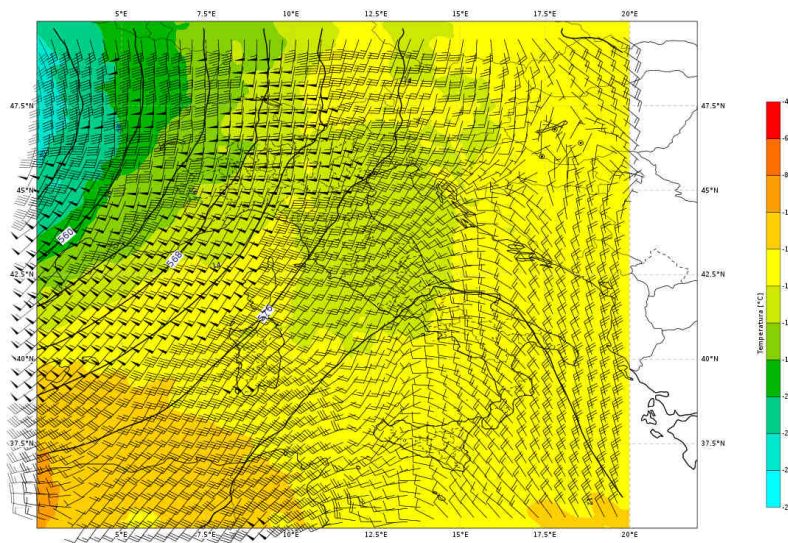


Figura 2. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 11/06/2019 alle 12 UTC. Dettaglio sull'area italiana.

Questa configurazione, originante i fenomeni nel pomeriggio del giorno 11, si è poi mantenuta anche nella notte successiva determinando i fenomeni nelle prime ore del mattino del giorno 12.

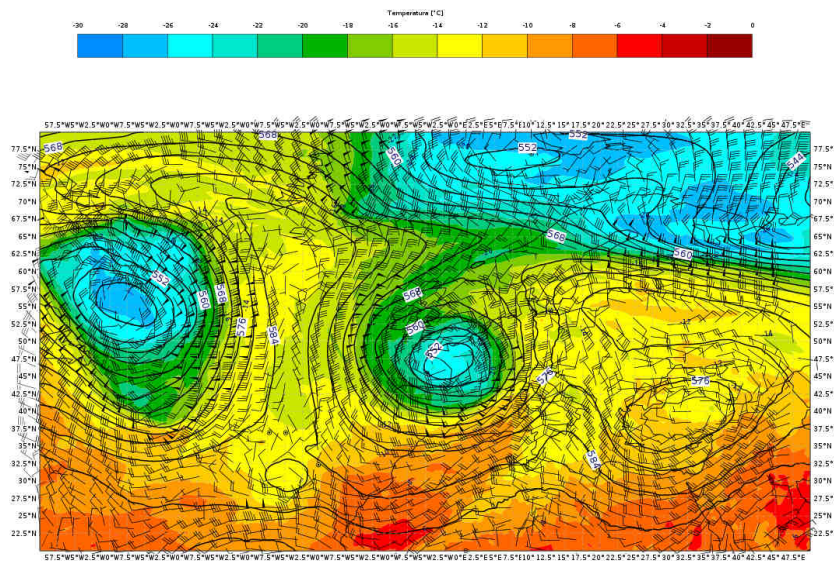


Figura 3. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 12/06/2019 alle 00 UTC.

Come si può vedere nella figura 3, la situazione sinottica alle ore 00 del giorno 12 si presenta pressoché invariata: il nucleo depressionario continua a mantenere il suo centro di rotazione sulla Francia determinando sempre correnti sud-occidentali sull'Italia settentrionale.

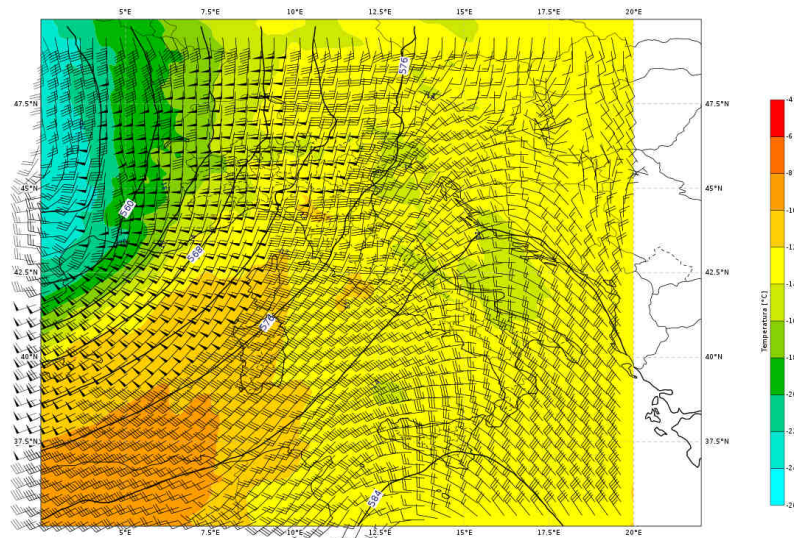


Figura 4. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 12/06/2019 alle 00 UTC, centrata sull'Italia.

In dettaglio (Figura 4), l'azione della depressione con venti significativi a tutte le quote e correnti calde e umide impattanti l'orografia. Si osservi inoltre il lieve avanzamento del centro di rotazione rispetto alle 12 ore precedenti, e la conseguente estensione dei flussi più instabili anche ai settori più orientali della nostra regione.

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

Nella giornata di martedì 11 maggio, sulla Regione, si instaurano le condizioni atmosferiche favorevoli allo sviluppo di intensa fenomenologia temporalesca.

Nei giorni precedenti, l'espansione di un promontorio anticiclonico sub-tropicale verso il Mediterraneo Centrale determina un'avvezione calda sull'Italia centro-meridionale (isoterma di 20°C a 850 hPa). In tale regime, la scarsa ventilazione e la presenza di inversioni termiche favorisce l'accumulo di masse d'aria via via più umide nei bassi strati atmosferici (Figura 5).

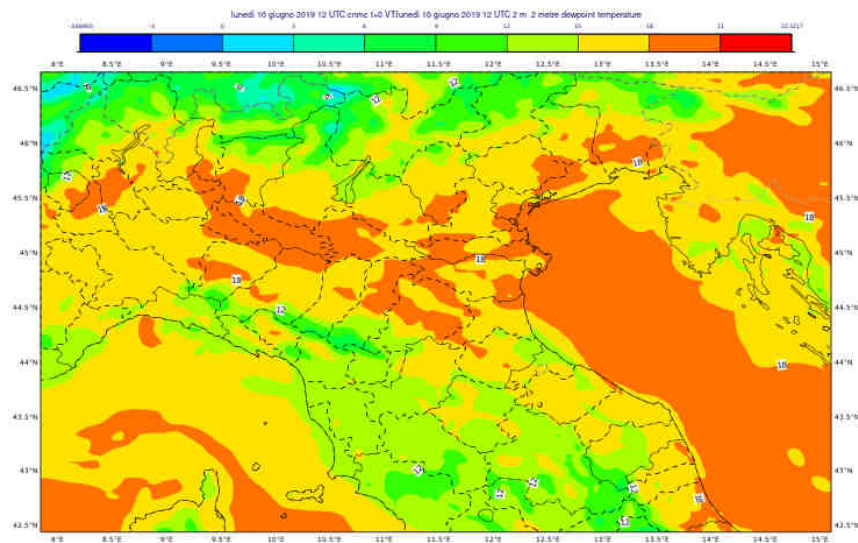


Figura 5. Temperatura di rugiada a 2 m dal suolo dal Modello COSMO a 5 km di risoluzione orizzontale della corso dell'11/06/2019 delle 12 UTC.

Con l'approssimarsi di una saccatura atlantica dalla Francia nella giornata di martedì, le correnti in quota assumono curvatura ciclonica con un'intensificazione del flusso instabile sud-occidentale. Aria relativamente più fresca atlantica affluisce sul piano isobarico tra 700 e 500 hPa (Figura 6), rendendo il profilo atmosferico potenzialmente instabile.

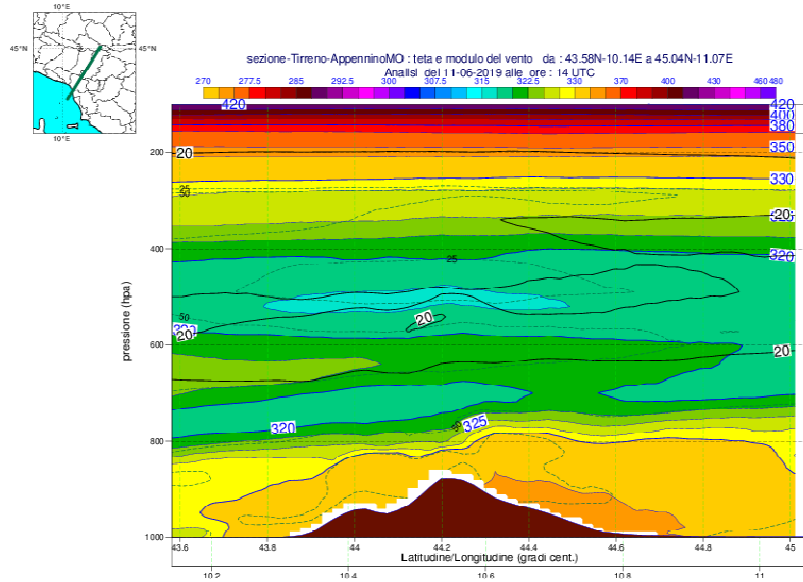


Figura 6. Sezione verticale Mar Tirreno - Appennino Modenese, temperatura potenziale e modulo del vento. Si noti lo strato d'aria più umido presente nei bassi strati (colori arancioni) al quale si sovrappone aria più secca tra 700 e 500 hPa (colori verdi).

In tali condizioni, l'innesco di convezione è determinata da fattori locali che, unitamente ad un forte riscaldamento diurno, permettono la "rottura" dello strato di inversione pre-esistente. In questo modo, l'accumulo di energia nei bassi strati atmosferici può essere rapidamente liberata in nubi a sviluppo verticale. Valori medio-alti di *wind shear* (variazione dell'intensità e della direzione del

vento con la quota) tra 0 e 6 km (Figura 7) favoriscono la formazione di una struttura temporalesca a supercella.

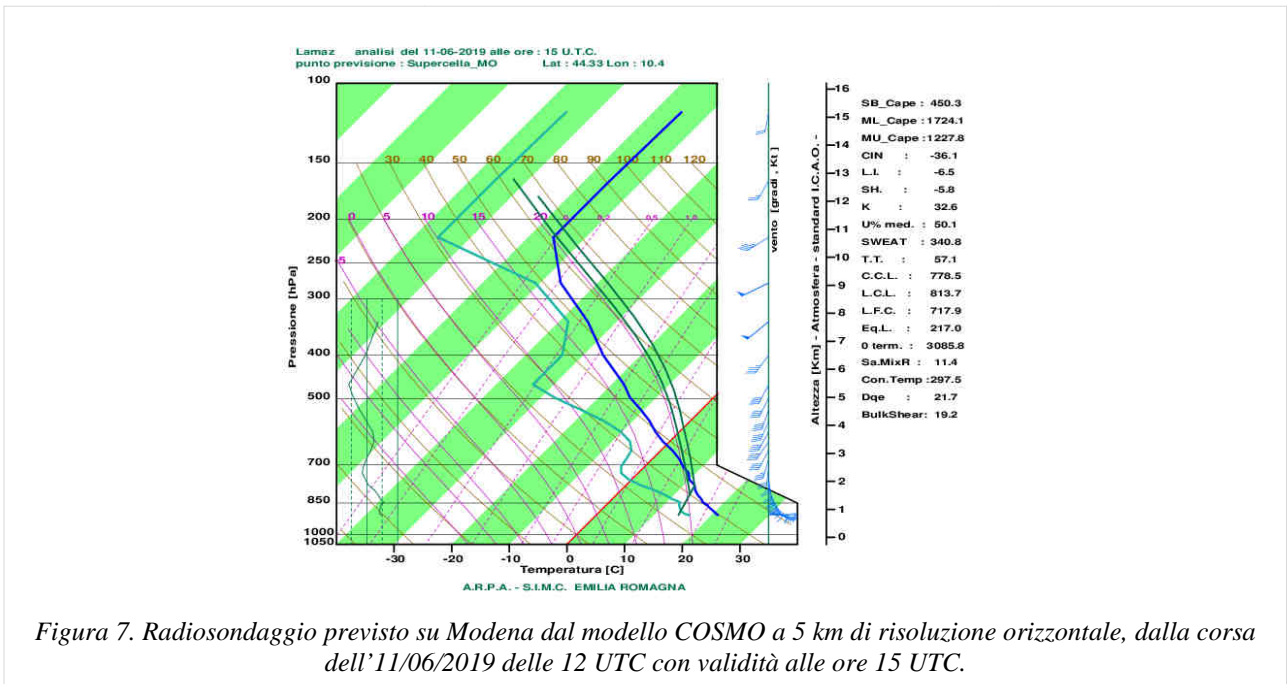


Figura 7. Radiosondaggio previsto su Modena dal modello COSMO a 5 km di risoluzione orizzontale, dalla corsa dell'11/06/2019 delle 12 UTC con validità alle ore 15 UTC.

Convergenze locali nei bassi strati, tra flussi con caratteristiche termodinamiche differenti, determinano un' accumulo di massa a ridosso dell'Appennino tra Modena e Reggio Emilia: da un lato aria più calda e umida dall'Adriatico (frecche blu in Figura 8); dall'altro, aria più secca in discesa dall'Appennino (frecche arancioni in Figura 8).

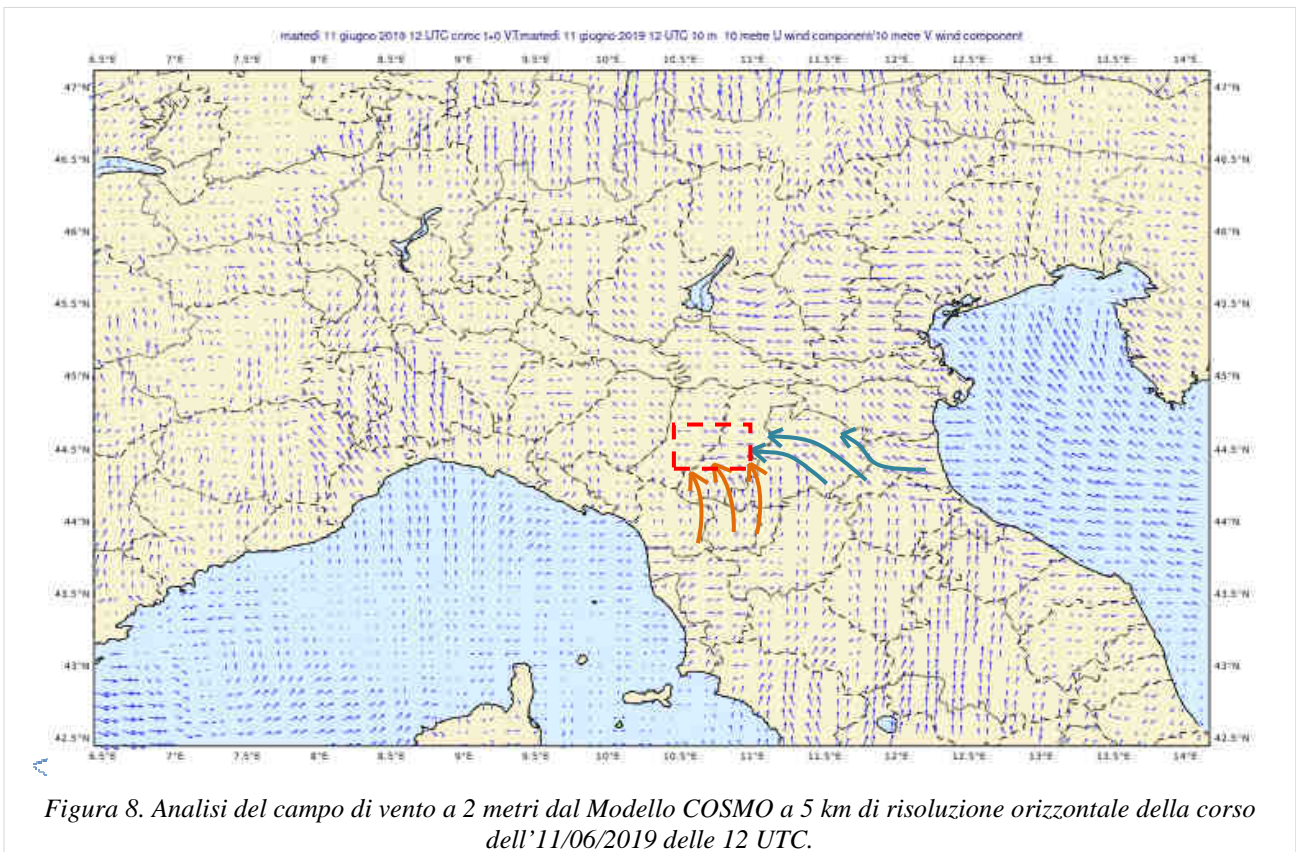


Figura 8. Analisi del campo di vento a 2 metri dal Modello COSMO a 5 km di risoluzione orizzontale della corso dell'11/06/2019 delle 12 UTC.

Tale convergenza è giustificabile dalla formazione di un minimo relativo di bassa pressione sulla pianura Emiliana, sottovento all'Appennino (Figura 9).

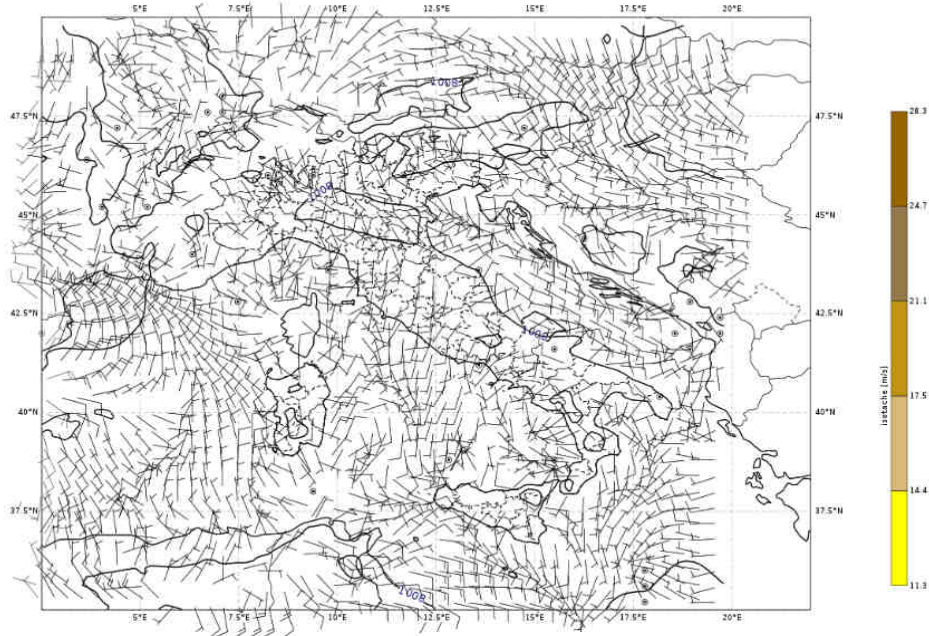


Figura 9. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) della pressione a livello del suolo dell' 11/06/2019 alle 12 UTC, centrata sull'Italia.

Alle ore 13 UTC, una cella temporalesca isolata si sviluppa a ridosso dell'Appennino, tra Modenese e Reggiano, estendendosi successivamente alla pianura adiacente, con moto SW-NE, ed evolvendo rapidamente a supercella. Ad essa sono associate grandinate di medie dimensioni (2-4 cm) e raffiche di vento superiori ai 60 km/h.

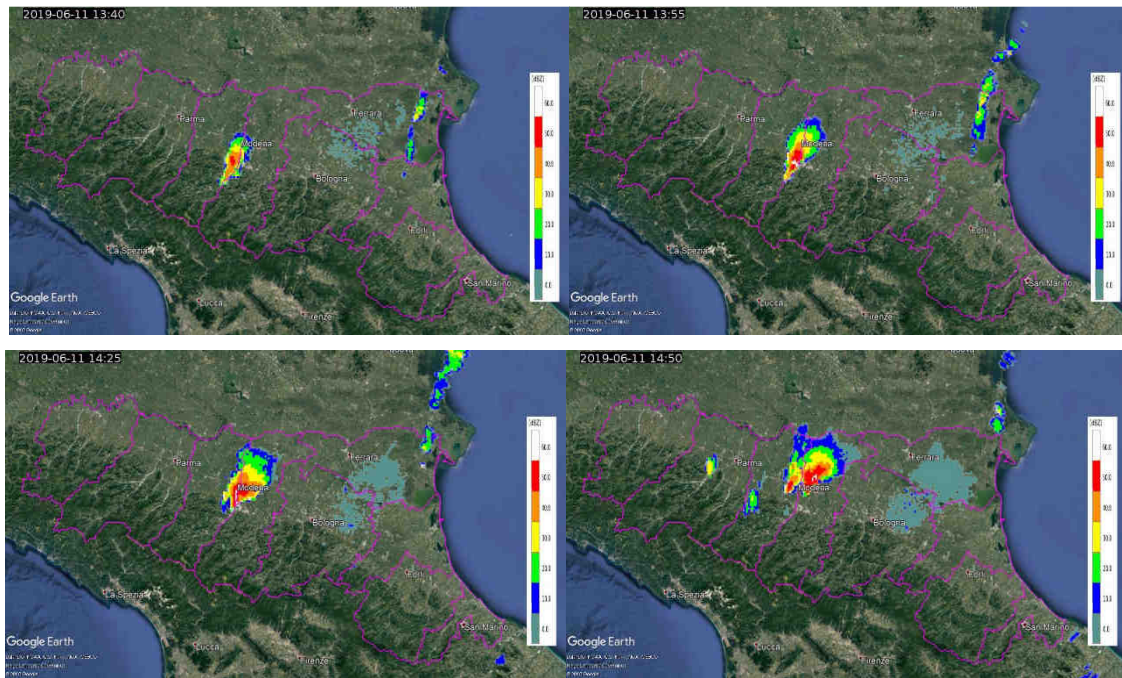


Figura 10. Mappe di riflettività dell'11/06/2019 alle 13:40 UTC (in alto a sinistra) e alle 13:55 UTC (in alto a destra), alle 14:25 UTC (in basso a sinistra) e alle ore 14:50 UTC (in basso a destra).

Di seguito si riporta un'immagine più dettagliata della struttura nel momento di massimo sviluppo (ore 14:10 UTC) e la relativa sezione verticale.

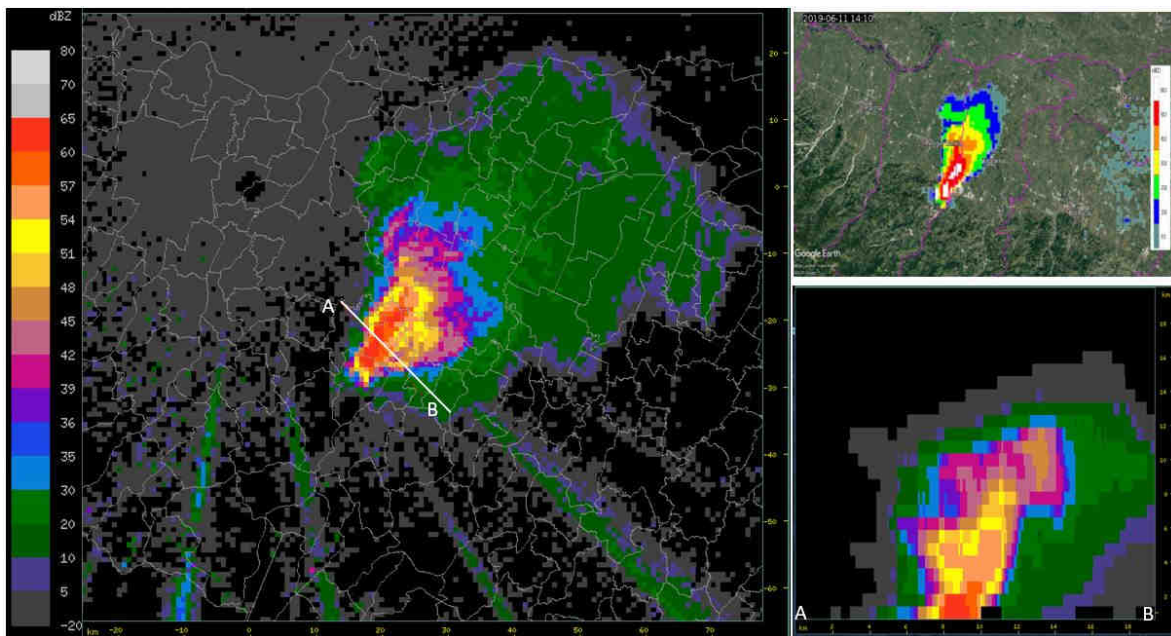


Figura 11. Mappa di riflettività dell'11/06/2019 alle 14:10 UTC da radar di Gattatico (a sinistra) e relativa sezione verticale (in basso a destra); mappa di riflettività del composito radar, con differente scala a colori, (in alto a destra).

Intorno alle 15 UTC altre celle temporalesche di forte intensità si sviluppano tra Parmense e Reggiano. Il sistema, a multicella, evolve successivamente verso NNE, seguendo il flusso principale in quota da Sud-Ovest.

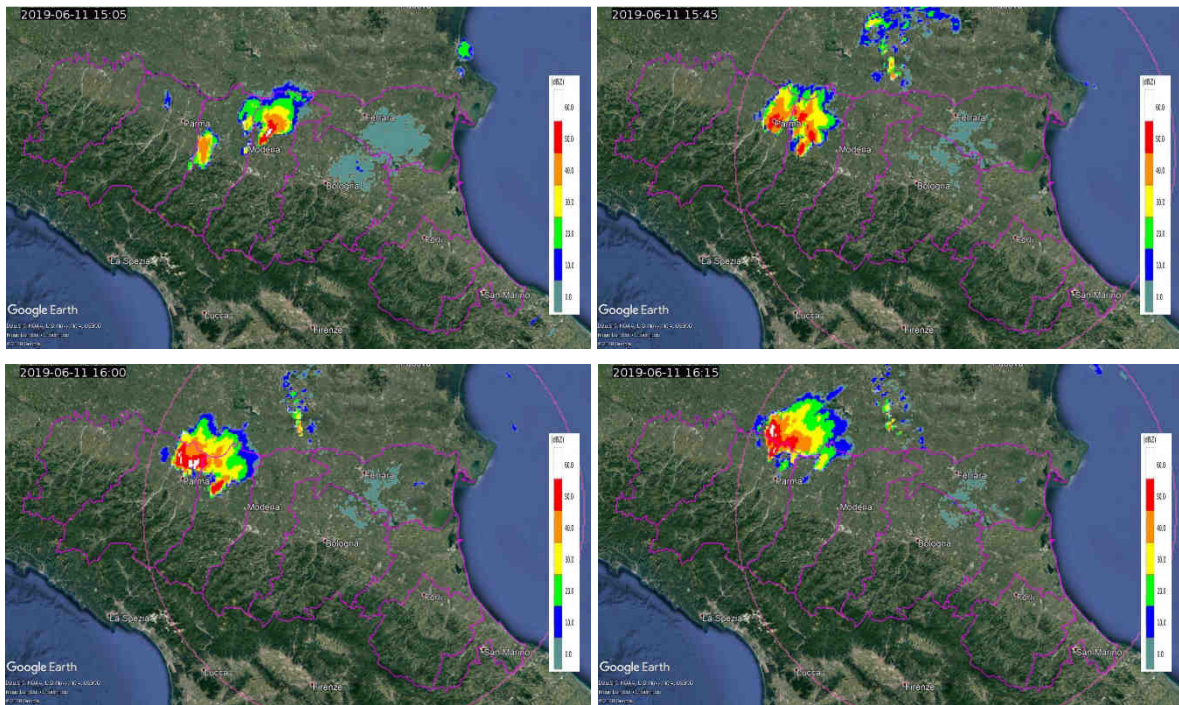


Figura 12. Mappe di riflettività del 11/06/2019 alle 15:05 UTC (in alto a sinistra), alle 15:45 UTC (in alto a destra), alle 16:00 UTC (in basso a sinistra) ed alle 16:15 UTC (in basso a destra).

L'immagine satellitare successiva, riferita alle ore 15 UTC, ritrae la struttura a supercella sulla pianura Modenese, ormai in fase di esaurimento, mentre si possono osservare le nuove strutture temporalesche in formazione tra Parmense e Reggiano. Dalla stessa è possibile, inoltre, osservare l'intenso sistema convettivo che stava interessando l'alta Lombardia.

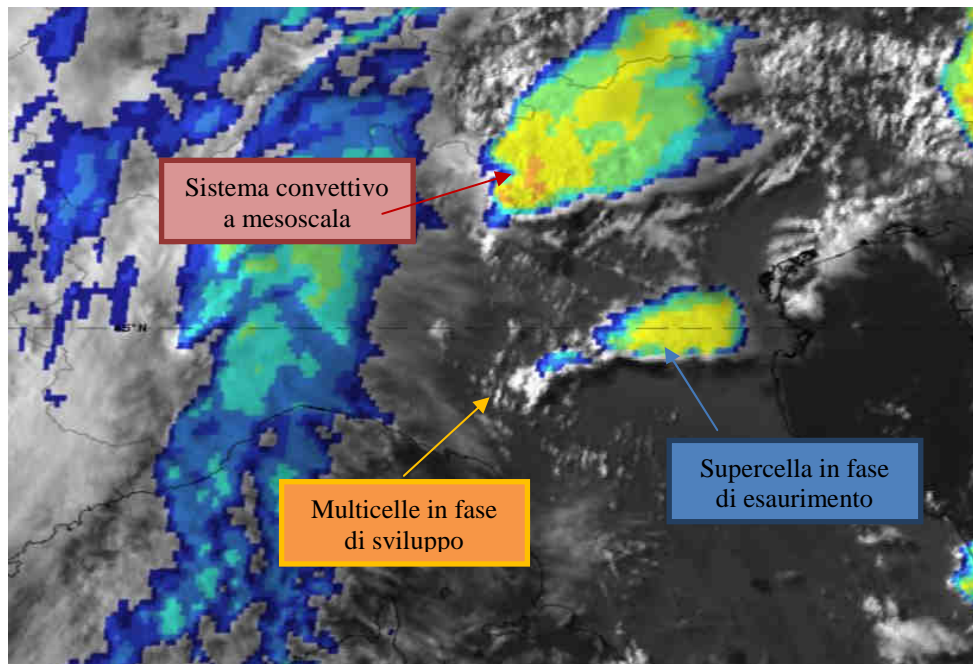


Figura 13. Prodotto Enhanced IR da satellite geostazionario Meteosat-11 dell'11/06/2019 alle 15 UTC. I colori tendenti al giallo indicano un'altezza maggiore raggiunta dalla sommità della nube (minor temperatura di brillanza) e permettono di identificare le nubi più fredde e le celle convettive, contraddistinte dalla tipica forma "U-shaped".

Con dinamiche simili si sviluppano le celle temporalesche del 12 giugno, ma con minori valori di energia potenziale disponibile per la convezione che non hanno permesso la formazione di celle temporalesche della stessa intensità.

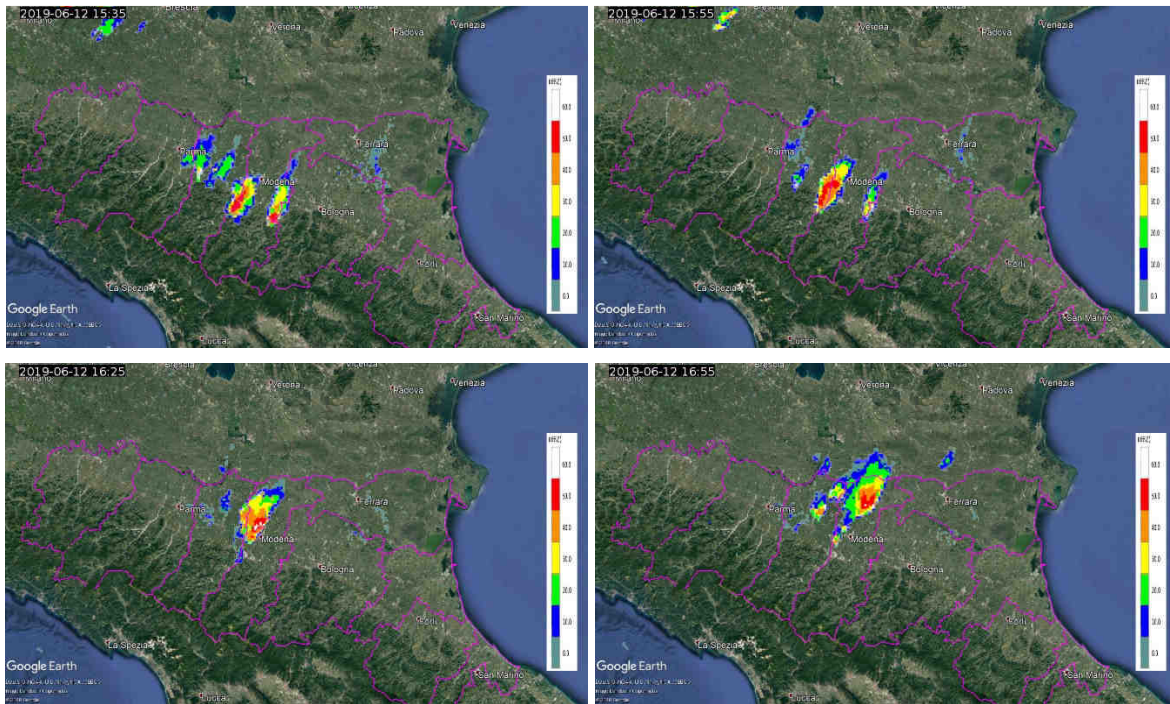


Figura 14. Mappe di riflettività del 12/06/2019 alle 15:35 UTC (in alto a sinistra), alle 15:55 UTC (in alto a destra), alle 16:25 UTC (in basso a sinistra) ed alle 16:55 UTC (in basso a destra).

3. Cumulate di precipitazione

Il giorno 11/6 sono evidenti due nuclei intensi di precipitazione, uno tra reggiano e modenese e l'altro tra modenese e parmense. Tuttavia le stazioni non hanno misurato precipitazioni rilevanti sull'ora, mentre le mappe di cumulata da radar forniscono valori localmente superiori a 25 mm probabilmente dovuti alla presenza di grandine tra reggiano e modenese.

Il giorno 12/6 i dati di cumulata oraria misurati da stazione presentano dei massimi di 14,8 mm a Marzaglia (MO) e 14 mm a Cortile di Carpi (MO) alle 17 UTC.

Sempre a Marzaglia da segnalare il dato di cumulata sui 15 minuti, pari a 13 mm il 12/6 /2019 alle 16:15 UTC.

Da notare come nelle due giornate in esame si siano formati temporali nella stessa zona tra Reggiano e Modenese.

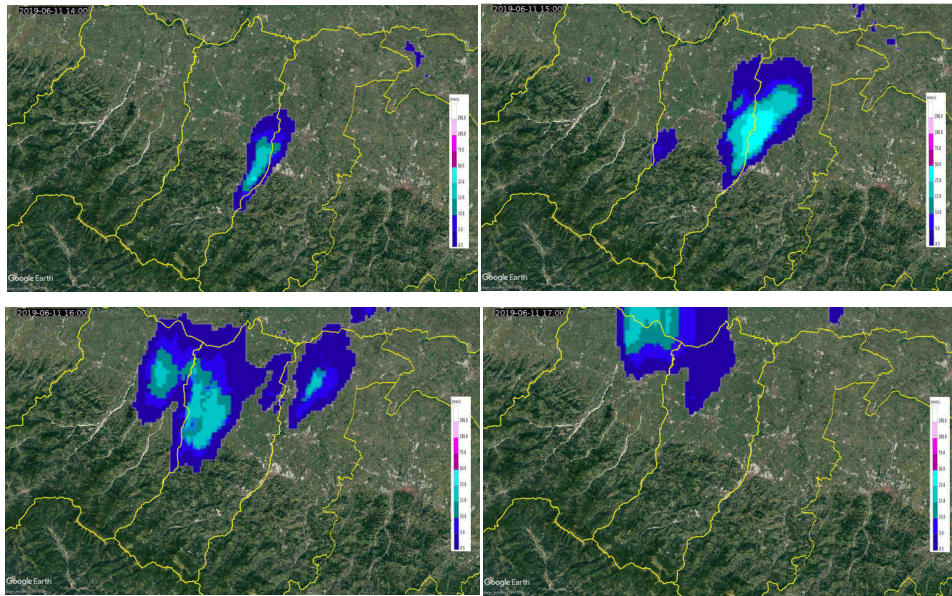


Figura 15. Mappa di cumulata oraria stimata dal composito radar del 11/06/2019 alle 14 UTC, 15 UTC, 16 UTC e 17 UTC.

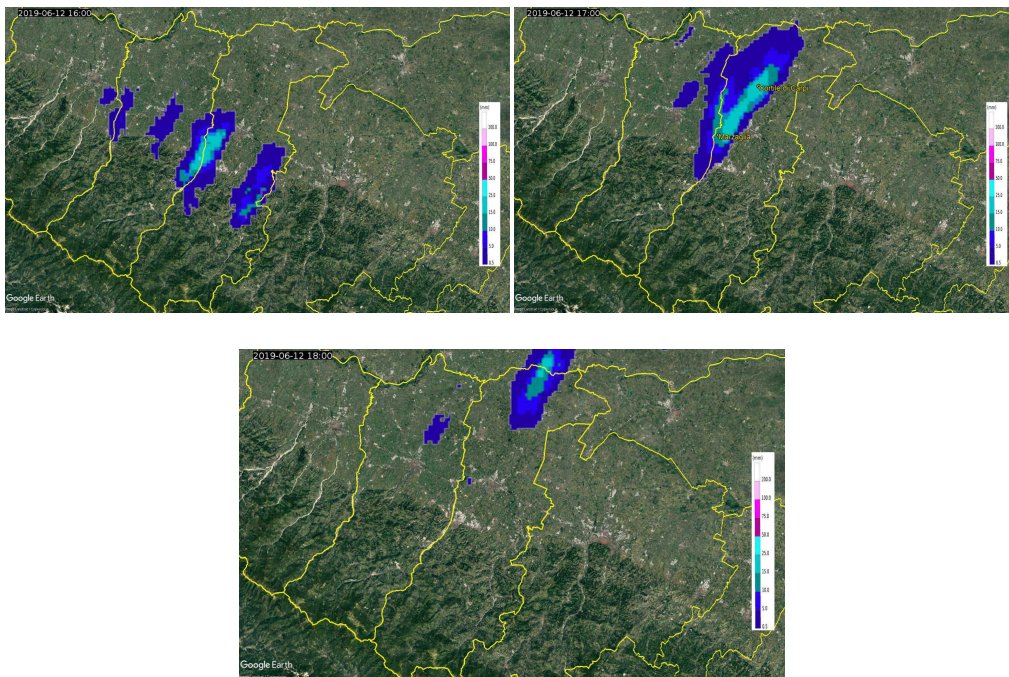


Figura 16. Mappa di cumulata oraria stimata dal composito radar del 12/06/2019 alle 16 UTC, 17 UTC, 18 UTC.

Il giorno 11 le precipitazioni sono state anche associate a grandine. Danni da grandine (anche 4-5 cm di diametro), dovuta al transito della supercella, sono stati segnalati nel modenese da Soliera a Magreta passando per Modena e nel reggiano da Rubiera a Casalgrande attorno alle 16.30 locali.



Figura 17. Grandine caduta nel modenese; fonte: gazzetta di Modena.

La rassegna stampa riporta notizia di un forte temporale con chicchi di grandine grossi come palline da golf anche nella bassa parmense, tra le 15 UTC e le 17 UTC.

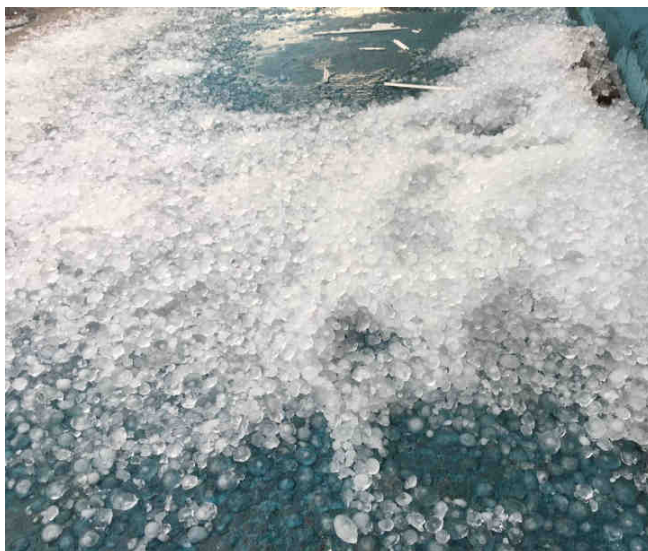


Figura 18. Grandine caduta a Sissa Trecasali (PR) fonte: Gazzetta dell'Emilia.

In 19 è rappresentata la mappa di POH > 99% come indicazione delle aree più probabilmente interessate dalla grandine durante la giornata dell'11/6.

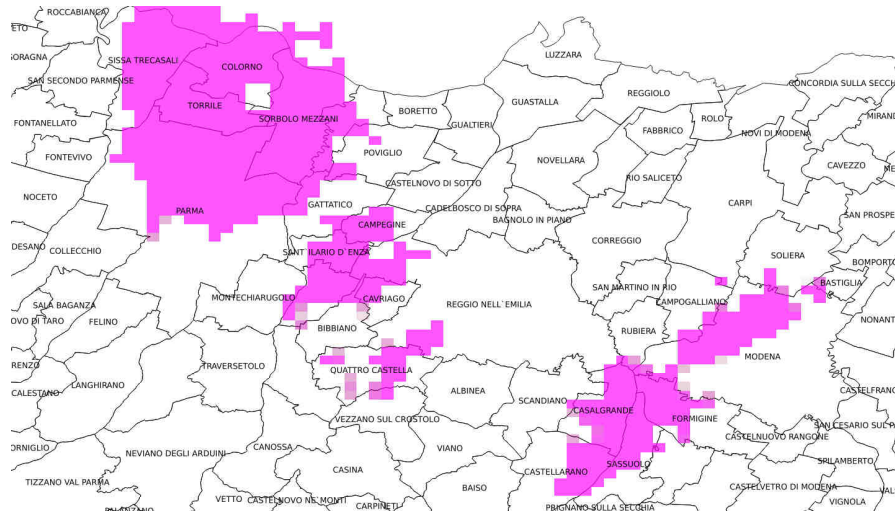


Figura 19. Mappa di POH >99% dal radar di San Pietro Capofiume per il giorno 11/06

4. Analisi del vento

Il giorno 11/6 è evidente un forte wind shear verticale nei primi 6 km della troposfera, pari a 20 m/s circa, favorevole allo sviluppo di supercelle, come è evidente dal profilo verticale del vento dal radar di Gattatico tra le 16.30 UTC e le 17.00 UTC.

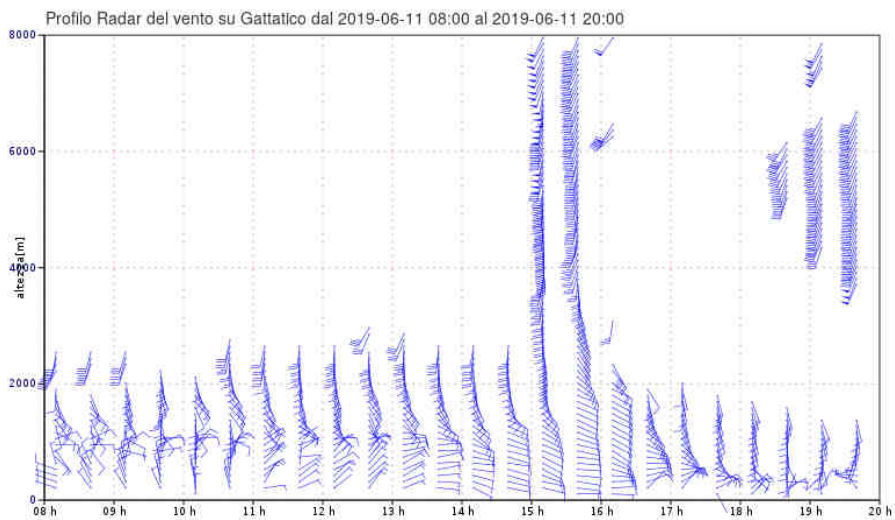


Figura 20. Profilo verticale del vento ottenuto dal radar di Gattatico tramite tecnica VAD.

Da segnalare il valore di raffica associato ai temporali nel modenese del 12/6, pari a 22.4 m/s (valore dalla stazione di Modena Urbana).

| Velocità massima oraria scalare del vento in m/s – DATI VALIDATI | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| Data e ora (UTC) | Modena urbana (73 mslm - MO) | Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO) | Pennabilli (629 mslm – RN) | Mulazzano (190 mslm - RN) |
| 2019-06-11 00:00 | 5 | 13,6 | 19,5 | 8,2 |
| 2019-06-11 01:00 | 5,3 | 14,1 | 19,8 | 10,2 |
| 2019-06-11 02:00 | 5,2 | 17,2 | 19,7 | 13,7 |
| 2019-06-12 00:00 | 1,7 | 10,1 | 14,7 | 13,4 |
| 2019-06-12 01:00 | 2 | 8,3 | 17,2 | 18,5 |
| 2019-06-12 02:00 | 4 | 11,9 | 17,6 | 15,2 |
| 2019-06-12 03:00 | 2,3 | 13,8 | 16 | 12 |
| 2019-06-12 04:00 | 4,2 | 12,2 | 13,1 | 11,9 |
| 2019-06-12 05:00 | 3,8 | 11,9 | 15,5 | 4,4 |
| 2019-06-12 06:00 | 4,1 | 12,3 | 11,1 | 4,4 |
| 2019-06-12 15:00 | 6,4 | 10,1 | 11 | 9,8 |
| 2019-06-12 16:00 | 5,7 | 10,9 | 9,1 | 7,6 |
| 2019-06-12 17:00 | 22,4 | 9,6 | 8,4 | 4 |

A Viarolo nel parmense, il forte vento ha causato la caduta di un albero di traverso alla carreggiata. Sempre in comune di Sissa Trecasali il vento ha provocato notevoli danni, tra cui anche lo scoperchiamento di tetti.



Figura 21. Albero caduto a Viarolo nel parmense; fonte: Gazzetta di Parma (a sinistra). Copertura abbattuta nella bassa parmense; fonte: Gazzetta dell'Emilia (a destra).



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

<http://www.arpae.it/sim>