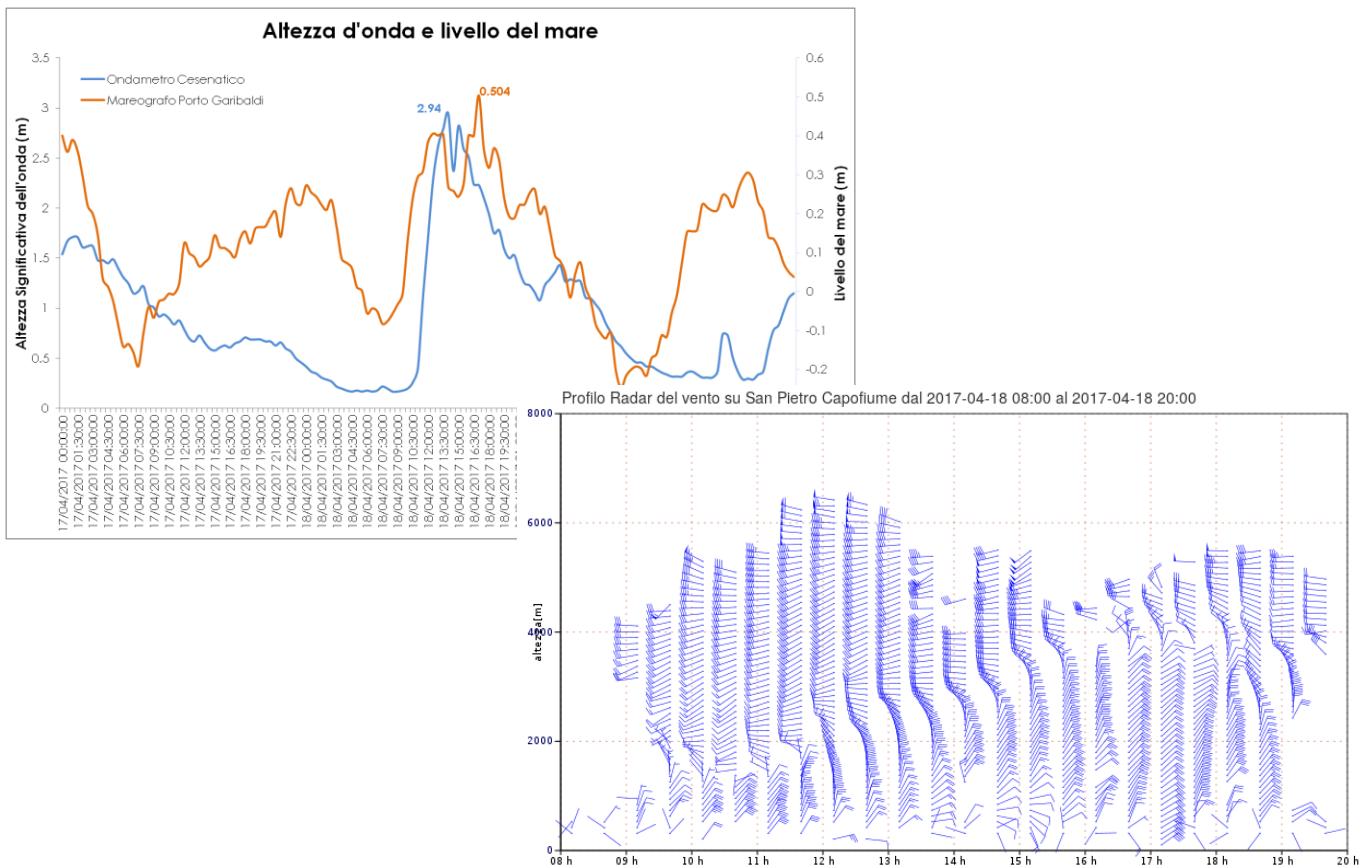


# Rapporto dell'evento meteo-marino del 18 aprile 2017



A cura di  
**Unità Radarmeteorologia, Radarpluviometria,  
Nowcasting e Reti non convenzionali  
Area Centro Funzionale e Sala Operativa Previsioni,  
Area Modellistica Meteorologica Marina**

**BOLOGNA, 02/05/2017**

## **Riassunto**

*La forte avvezione fredda in quota, associata allo spostamento di una profonda saccatura verso il mare Adriatico, causa una decisa diminuzione del campo termico, sia alla media troposfera che nei livelli prossimi al suolo. Questa configurazione instaura un'estesa circolazione ciclonica che causa precipitazioni da deboli a moderate e che presenta, nei bassi strati, una forte ventilazione dai quadranti settentrionali, con rinforzi di burrasca.*

*L'intensificarsi dell'intensità del vento sulla costa sviluppa, in maniera molto rapida, un moto ondoso con il raggiungimento di un picco di altezza significativa di 2.94 m alle ore 14 UTC.*

In copertina: grafico di altezza significativa dell'onda registrata dalla boa dell'Emilia-Romagna Nausicaa e livello del mare registrato dal mareografo di Arpae (a sinistra) e profili di vento stimati dal radar di San Pietro Capofiume tra le 08 UTC e le 20 UTC del 18/04/2017 (a destra).

## 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>6</b>
<b>3. CUMULATE DI PRECIPITAZIONE.....</b>	<b>8</b>
<b>4. ANALISI DEL VENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>4. ANALISI METEO-MARINA.....</b>	<b>12</b>

## 1. Evoluzione generale e zone interessate

Una profonda saccatura dalle latitudini artiche si porta verso sud, scorrendo lungo i Balcani e il mare Adriatico. La forte avvezione fredda in quota causa una decisa diminuzione del campo termico, sia alla media troposfera che nei livelli prossimi al suolo.

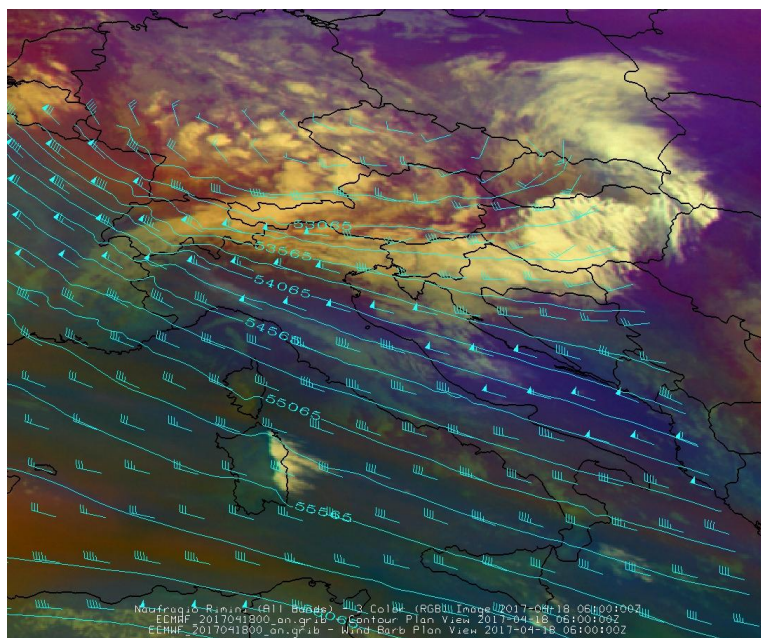


Figura 1. Prodotto Airmass da satellite geostazionario europeo e mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale e vento a 500 hPa del 18/04/2017 alle 06:00 UTC.

S'instaura un'estesa circolazione ciclonica, che presenta nei bassi strati una forte ventilazione dai quadranti settentrionali, con rinforzi di burrasca.

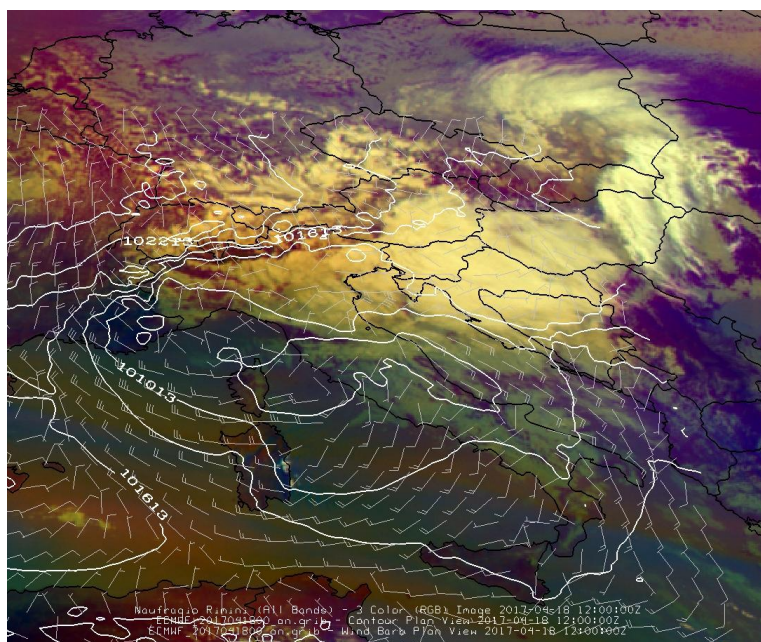


Figura 2. Prodotto Airmass da satellite geostazionario europeo e mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale e vento a livello del mare del 18/04/2017 alle 12:00 UTC.

Le prime precipitazioni si osservano, su Veneto e Friuli-Venezia Giulia, a partire dalle 06 UTC dove si estendono nelle ore successive. Tra le 09 UTC e le 11 UTC si verificano i temporali più intensi che si spostano dalla costa veneta all'Adriatico, al largo della costa emiliano-romagnola (Figura 3).

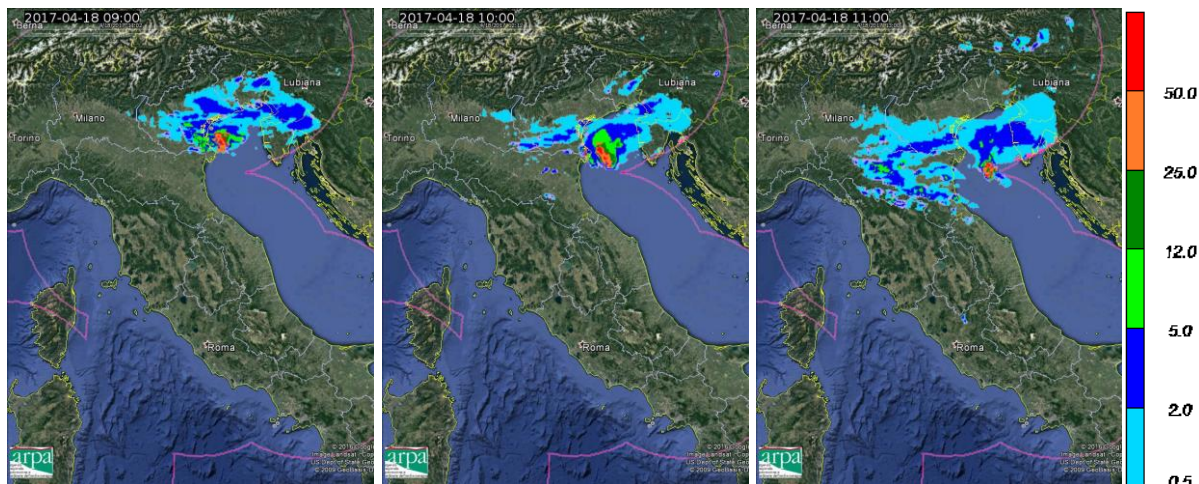


Figura 3. Mappe di precipitazione cumulata oraria, in mm, del composito radar nazionale fornito dal Dipartimento di Protezione Civile Nazionale alle 09 UTC (a sinistra), alle 10 UTC (al centro) ed alle 11 UTC (a destra).

Nelle ore successive i fenomeni, associati a precipitazioni da deboli a moderate, si spostano sempre più verso sud interessando dapprima l'Emilia-Romagna poi Marche, Toscana ed Umbria (Figura 4). In serata deboli precipitazioni residue interessano la costa centro-orientale.

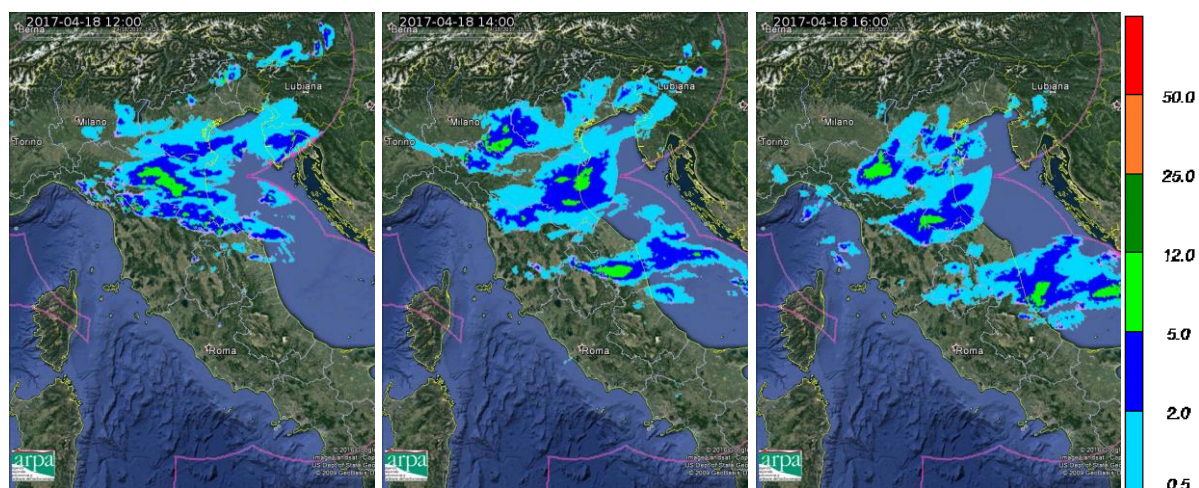


Figura 4. Mappe di precipitazione cumulata oraria, in mm, del composito radar nazionale fornito dal Dipartimento di Protezione Civile Nazionale alle 12 UTC (a sinistra), alle 14 UTC (al centro) ed alle 16 UTC (a destra).

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

Alle 09:30 UTC la prima linea temporalesca, con asse tra Parma e Venezia, entra sul territorio regionale da nord e, nell'ora seguente, si sposta verso est espandendosi. Alle 10:00 UTC nuovi temporali si innescano sulla pianura al confine tra le province di Ferrara, Bologna e Ravenna e più a sud sulle aree pedecollinari della Regione centrale. Successivamente i fenomeni in atto sulle aree pedecollinari tra Parma e Forlì si rinforzano e si congiungono alla linea temporalesca a nord. Alle 10:30 UTC altri sistemi precipitanti si sviluppano sul crinale appenninico centrale della Regione.

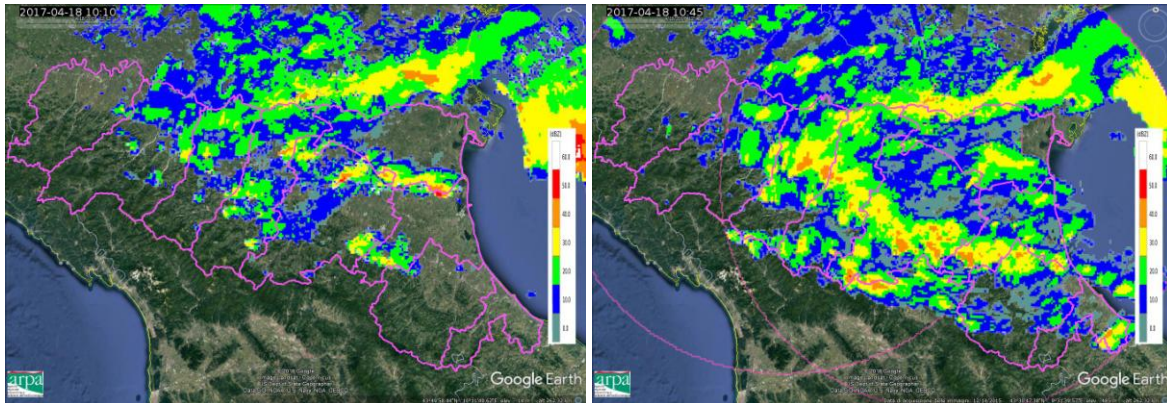


Figura 5. Mappe di riflettività del 18/04/2017 alle 10:10 UTC (a sinistra) ed alle 10:45 UTC (a destra).

Nell'ora successiva l'insieme delle strutture precipitanti si muove verso est, estendendosi, fino ad interessare l'intera Regione centro-orientale. Questo unico sistema, associato a precipitazioni da deboli a moderate, continua il suo spostamento verso sud-est, indebolendosi progressivamente, per fuoriuscire dal territorio regionale alle 17:00 UTC.

Alle 12:30 UTC una nuova linea temporalesca fa il suo ingresso sulla pianura piacentina. Le precipitazioni più intense si attenuano nella mezz'ora successiva ed la struttura, attenuata ed associata a precipitazioni da deboli a moderate, prosegue il suo spostamento verso sud-est.

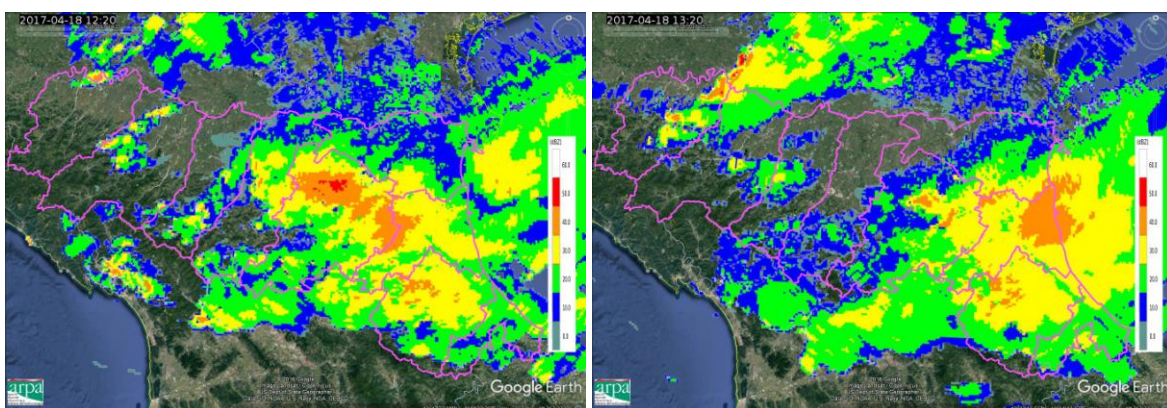


Figura 6. Mappe di riflettività del 18/04/2017 alle 12:20 UTC (a sinistra) ed alle 13:20 UTC (a destra).

Alle 14:00 UTC questo sistema interessa la sola provincia di Parma, poi, si estende anche alla pianura delle province di Reggio-Emilia e Modena. Alle 14:45 UTC si osserva un cambiamento nella direzione dei flussi. I fenomeni più ad ovest ruotano leggermente acquisendo uno spostamento prettamente da nord, mentre quelli ad est sono sostenuti da venti da nord-est.

La struttura precipitante ad ovest, quindi, si sposta a sud. Alle 16:00 UTC le precipitazioni risultano

molto attenuate e si esauriscono alle 18:00 UTC a ridosso dell'Appennino.

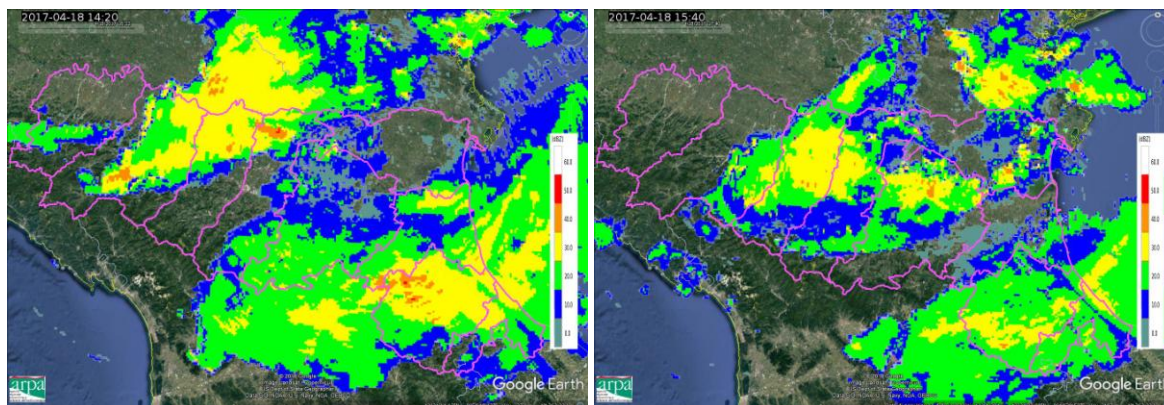


Figura 7. Mappe di riflettività del 18/04/2017 alle 14:20 UTC (a sinistra) ed alle 15:40 UTC (a destra).

Dalle 15:30 UTC un nuovo sistema precipitante entra da nord-est sulla provincia di Ferrara spazzando, nelle tre ore successive, tutte le province orientali. Alle 19:00 UTC si osservano precipitazioni residue sull'Appennino orientale che si esauriscono entro le 20:00 UTC.

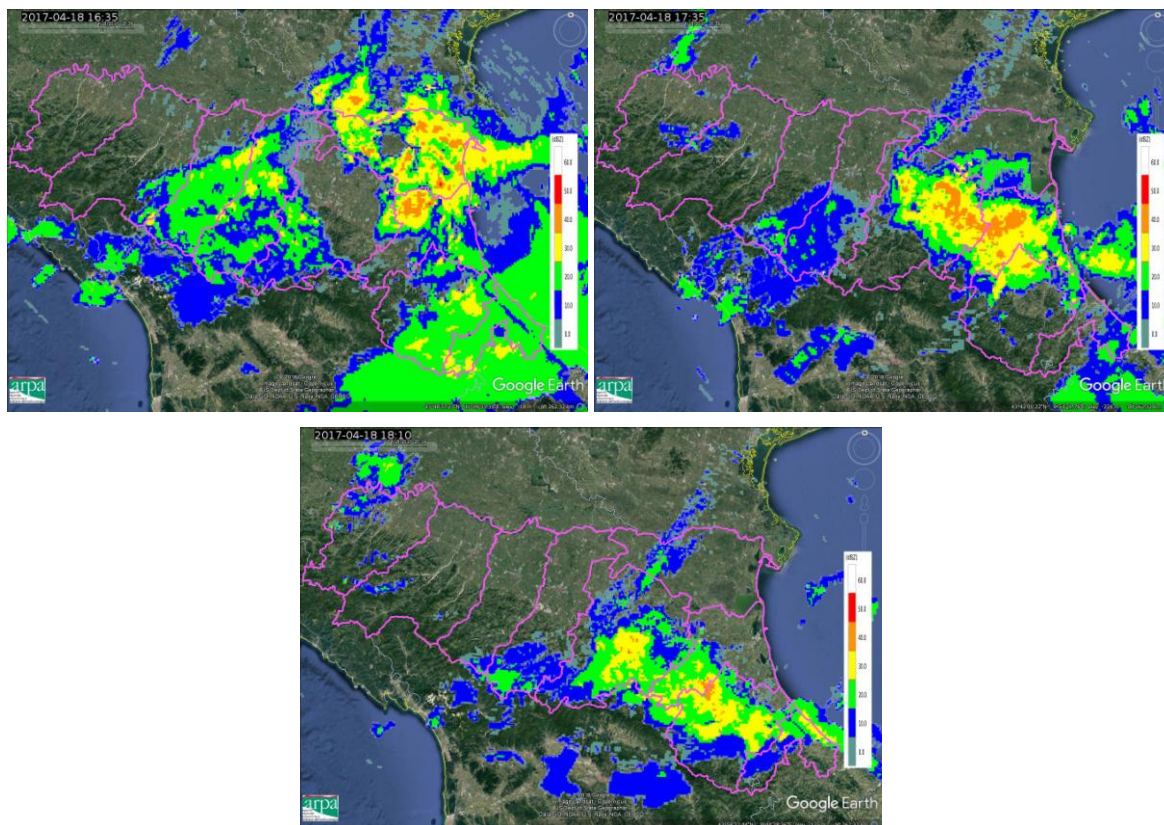


Figura 8. Mappe di riflettività del 18/04/2017 alle 16:35 UTC (in alto a sinistra), alle 17:35 UTC (in alto a destra) ed alle 18:10 UTC (in basso).

### 3. Cumulate di precipitazione

L'evento, in termini di precipitazioni misurate, non è stato significativo. I dati totali dei pluviometri si sono attestati al di sotto dei 30 mm. I massimi sono stati misurati dalle stazioni di Brisighella (RA) e San Cassiano sul Lamone (RA) con valori pari, rispettivamente, a 25.6 e 26.2 mm.

La cumulata di precipitazione stimata dal composito radar (Figura 9) mostra come la tutta Regione sia stata interessata dal fenomeno, in misura minore solo nella parte più occidentale. La stessa mappa evidenzia un nucleo più intenso (valore compreso tra 50 e 70 mm) in un'area a nord di Bologna, nei Comuni di Castelmaggiore e Granarolo, dove non sono presenti stazioni pluviometriche per un riscontro puntuale al suolo.

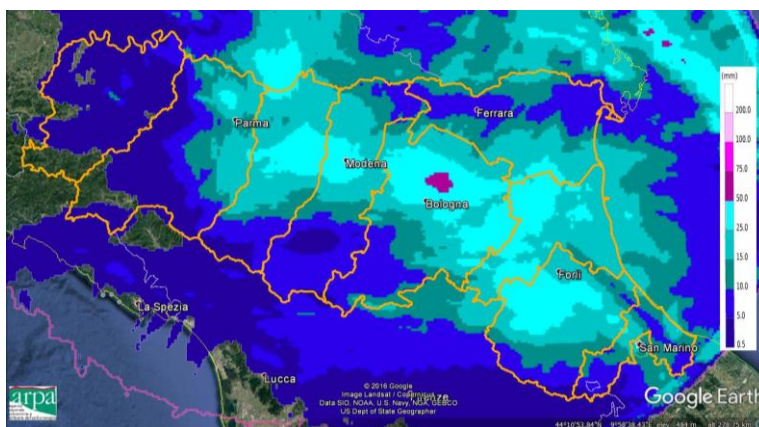


Figura 9. Cumulata giornaliera del composito radar sull'Emilia-Romagna del 18/04/2017.

Le precipitazioni più intense stimate da radar si sono verificate sul mar Adriatico; sulla Regione le cumulate orarie non hanno fatto registrare valori significativi. I massimi, superiori ai 10 mm, sono riportati in Tabella 1.

Tabella 1

Cumulate orarie > 10 mm – DATI VALIDATI				
DATA-ORA (UTC)	PREC(mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
2017/04/18 12:00	15,2	Civago	Villa Minozzo	RE
2017/04/18 13:00	11,0	Voltre	Civitella Di Romagna	FC
2017/04/18 13:00	10,0	Trebbio	Modigliana	FC



Figura 10. Cumulata oraria del composito radar sull'Emilia-Romagna del 18/04/2017 valida alle 13:00 UTC centrata sulle due stazioni che, per l'ora in esame, hanno registrato i valori massimi.



## 4. Analisi del vento

I valori di vento massimo, in m/s, misurati dalle stazioni anemometriche sono riportati in Tabella 2 e Tabella 3. Tali valori sono compresi tra il settimo ed il nono livello della scala Beaufort (Tabella 4). La scala Beaufort è riferita, in senso stretto, ai valori di vento medio, ma qui è utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento.

Le stazioni ubicate nella parte più orientale della Regione (le stazioni elencate nelle tabelle sono localizzate in Figura 11) sono quelle che hanno osservato i valori di raffica maggiori.

Tabella 2

Data e ora (UTC)	Marzaglia (MO) – 54 mslm	Lago Scaffaio (MO) – 1794 msls	Rolo (RE) – 20 mslm	Modena Urbana (MO) – 73 mslm	Vignola (MO) – 100 mslm	Sasso Marconi (BO) – 275 mslm	Madonna dei Fornelli (BO) – 900 mslm	Cassa Dosolo (BO) – 22 mslm	Bologna Urbana (BO) – 78 mslm	Bologna Torre Asinelli (BO) – 148 mslm	Ferrara Urbana (FE) – 26 mslm
18/04/2017 10:00	5,8	8,3	15,2	17,7	7,3	8,5	11,2	13,7	15,5	8,9	16,7
18/04/2017 11:00	15,0	6,2	13,3	17,9	14,6	22,2	14,1	15,4	16,7	18,7	15,3
18/04/2017 12:00	6,9	12,7	10,1	13,1	7,0	15,8	17,2	14,2	13,4	15,8	13,0
18/04/2017 13:00	7,0	18,5	7,6	10,0	7,5	12,0	16,7	7,9	8,9	10,0	9,8
18/04/2017 14:00	8,2	15,4	6,2	10,5	9,4	9,6	16,4	8,9	9,4	11,3	7,5
18/04/2017 15:00	6,4	14,8	14,4	8,9	6,5	10,4	12,0	7,0	8,2	10,6	5,4
18/04/2017 16:00	7,9	17,3	10,6	6,8	6,5	8,6	9,0	5,1	7,3	8,3	6,2
18/04/2017 17:00	5,2	19,0	6,0	11,3	5,7	4,7	10,4		4,4	5,0	15,5
18/04/2017 18:00	3,0	22,9	12,2	6,4	6,8	14,1	9,2	11,3	11,0	12,5	11,2
18/04/2017 19:00	4,9	19,8	5,3	9,8	7,8	6,7	16,1	8,6	9,4	9,6	5,9
18/04/2017 20:00	2,4	16,6	3,2	5,2	4,1	7,1	14,2	3,0	3,3	4,7	3,4
18/04/2017 21:00	4,2	15,7	4,0	4,6	3,5	3,8	11,9	3,7	3,0	5,7	5,1

Tabella 3

Data e ora (UTC)	San Pietro Capofiume (BO) – 11 mslm	Malborghetto di Boara (FE) – 4 mslm	Imola Mario Neri (BO) – 68 mslm	Granarolo Faentino (RA) – 15 mslm	Forlì Urbana (FC) – 51 mslm	Camse (FE) – -1 mslm	Ravenna Urbana (RA) – 27 mslm	Cesena Urbana (FC) – 77 mslm	Martorano (FC) – 25 mslm	Pennabilli (RN) – 629 mslm	Mulazzano (RN) – 190 mslm	Rimini Urbana (RN) – 16 mslm
18/04/2017 10:00	20,4	16,9	8,6	7,0	7,1	16,8	6,8	7,1	7,1	9,5	5,7	6,9
18/04/2017 11:00	18,5	14,1	18,3	19,3	18,0	15,3	20,1	19,4	17,1	10,0	9,6	10,5
18/04/2017 12:00	16,8	10,6	16,6	18,1	18,0	9,4	20,9	19,4	18,2	18,1	18,7	20,7
18/04/2017 13:00	9,7	8,6	9,2	12,6	15,2	5,3	18,5	17,6	17,2	13,2	19,6	19,9
18/04/2017 14:00	10,7	8,0	6,7	7,5	9,6	5,7	13,1	13,5	13,8	16,7	14,5	17,7
18/04/2017 15:00	11,0	4,9	7,3	6,4	7,2	4,9	9,0	10,1	10,1	16,0	13,1	15,0
18/04/2017 16:00	5,8	4,5	6,7	5,9	5,5	9,0	6,1	6,8	6,2	13,3	9,0	11,8
18/04/2017 17:00	9,5	13,9	2,7	3,5	5,1	15,9	5,5	3,8	2,5	9,8	7,6	7,7
18/04/2017 18:00	17,9	9,6	12,2	13,4	14,5	9,7	15,0	8,6	6,0	8,2	7,2	14,8
18/04/2017 19:00	5,8	4,8	6,9	7,0	8,0	5,0	4,6	4,9	3,7	13,9	11,6	11,2
18/04/2017 20:00	4,6	4,1	4,3	5,4	3,8	3,1	4,6	6,5	5,4	12,0	5,0	9,3
18/04/2017 21:00	4,4	5,1	4,3	3,2	4,2	4,3	4,5	4,8	4,1	3,7	6,1	5,9

Tabella 4

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

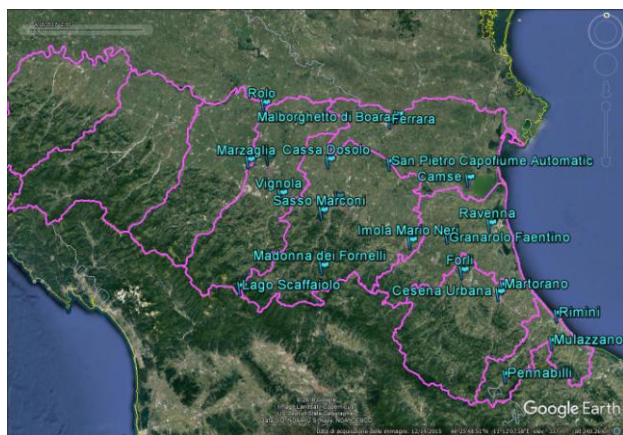
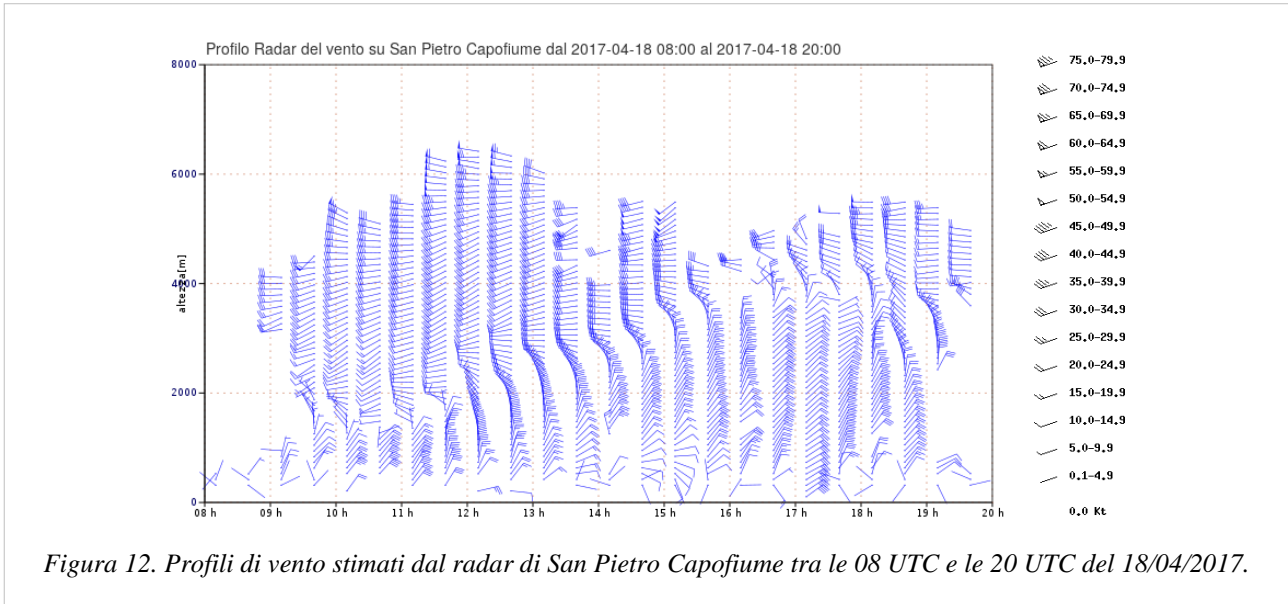


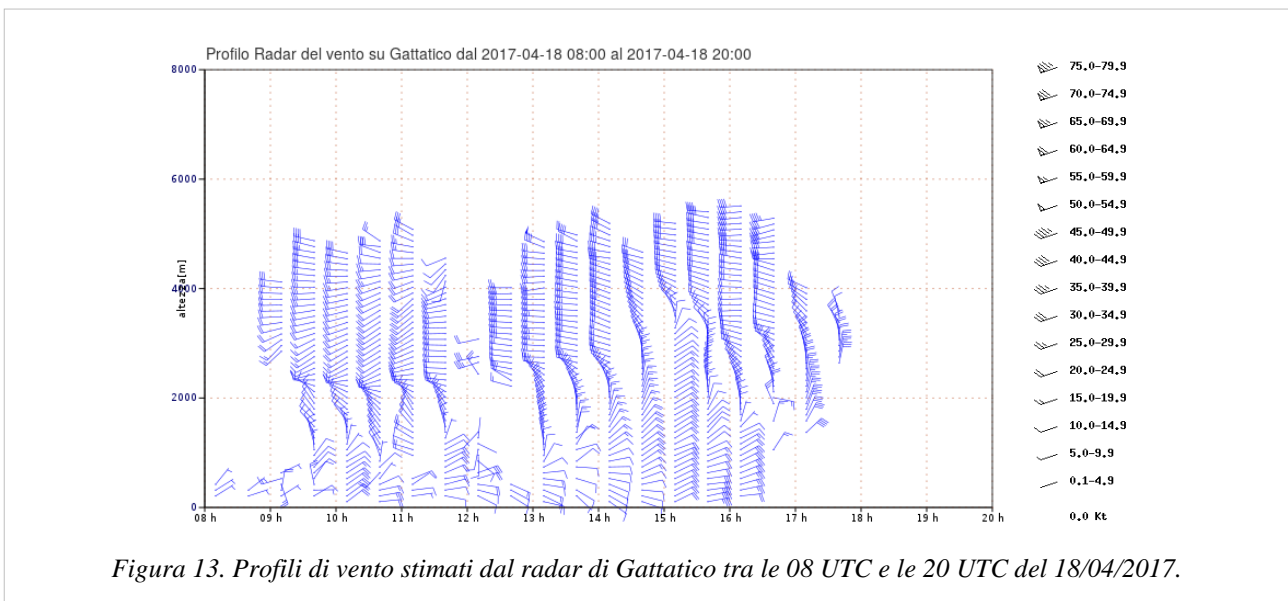
Figura 11. Stazioni anemometriche riportate in Tabella 2 e Tabella 3.

I profili di vento stimati da radar tramite la tecnica VAD mostrano il passaggio dei sistemi precipitanti sui due radar.

Per il radar di San Pietro Capofiume, i venti hanno inizialmente (ore 09.30 UTC) direzione nord-est dal suolo fino a circa 500 m per poi ruotare con la quota e disporsi da ovest; progressivamente, dalle ore 10 alle 17 UTC la quota a cui avviene la rotazione del vento cresce dai 1000 m a quasi 4000 m. L'intensità massima vicino al suolo è osservata alle 17:10 UTC, con un valore compreso tra i 20.6 ed i 23.1 m/s.



Per il radar di Gattatico l'evento osservato è ridotto sia in termini di tempo che in estensione verticale. I fenomeni interessano il dominio del radar tra le 09 UTC e le 18 UTC e l'altezza massima non raggiunge i 6000 m di quota. I venti osservati sono più deboli rispetto a quelli stimati dal radar di San Pietro Capofiume. Il vento massimo vicino al suolo, stimato tra i 18 ed i 20.5 m/s, si osserva alle 15:40 UTC.



## 5. Analisi meteo-marina

Le previsioni meteo-marine emesse il giorno martedì 18 aprile non evidenziavano criticità per la giornata stessa, sia per quanto riguardava il moto ondoso che per il livello del mare. Lungo la fascia costiera, infatti, i valori delle grandezze si mantenevano sotto le soglie di allertamento per rischio costiero, mentre le previsioni per l'altezza d'onda indicavano innalzamenti del moto ondoso dalla giornata del 19 aprile.

L'intensificarsi dell'intensità del vento sulla costa a partire dalla mattinata del 18, però, ha fatto sì che si sviluppasse in maniera molto rapida un moto ondoso che ha raggiunto un picco di altezza significativa di 2.94 m alle ore 14 UTC (Figura 14), registrato dalla boa Nausicaa di Cesenatico posizionata nella parte centrale della regione.

Durante la stessa giornata, presso la stazione mareografica di Porto Garibaldi (Ferrara), le misurazioni del livello del mare hanno registrato a un valore massimo di 50.4 cm intorno alle ore 17 UTC.

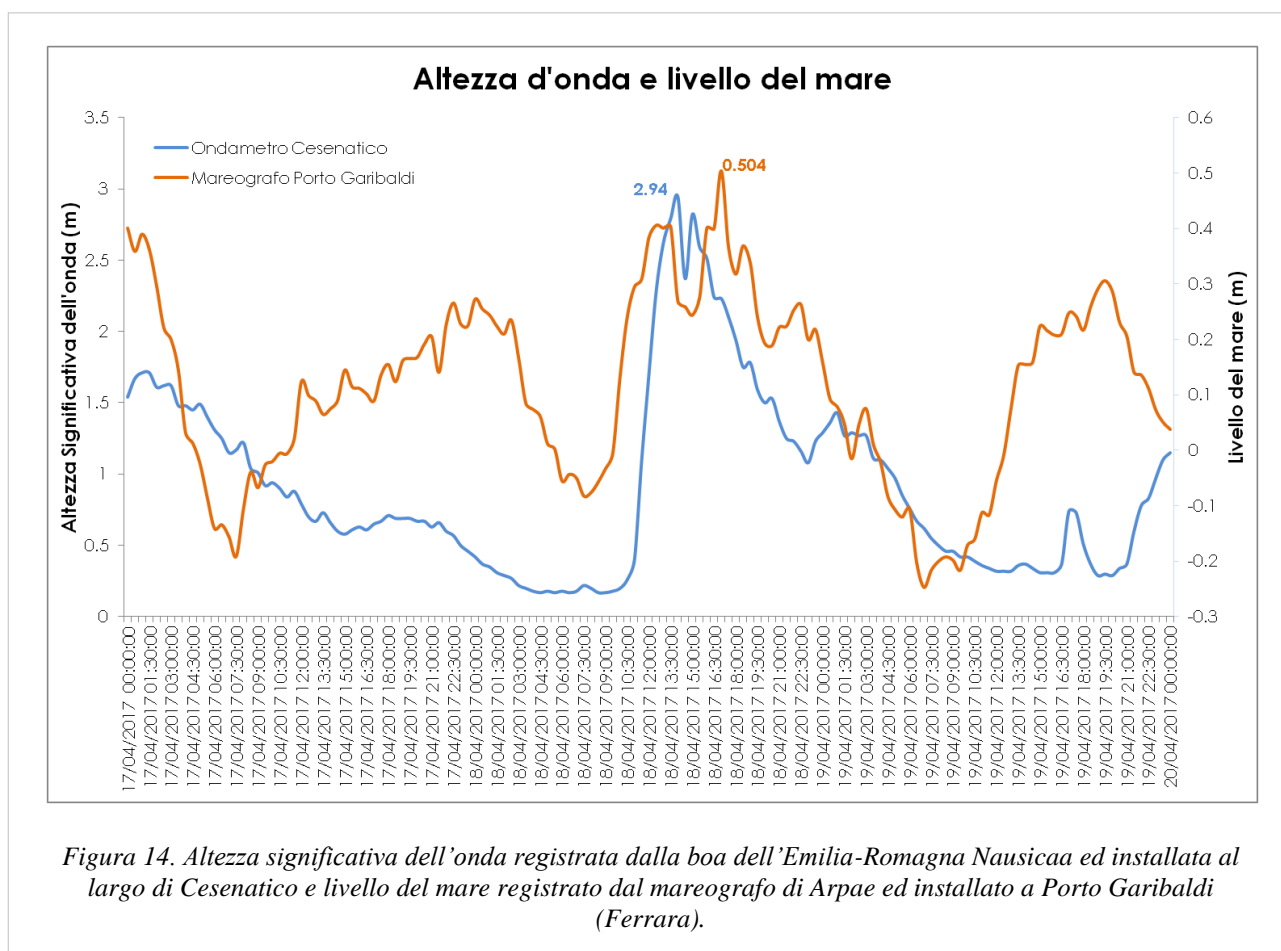


Figura 14. Altezza significativa dell'onda registrata dalla boa dell'Emilia-Romagna Nausicaa ed installata al largo di Cesenatico e livello del mare registrato dal mareografo di Arpae ed installato a Porto Garibaldi (Ferrara).



**Servizio Idro-Meteo-Clima**

**Viale Silvani 6, Bologna**

**051 6497511**

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