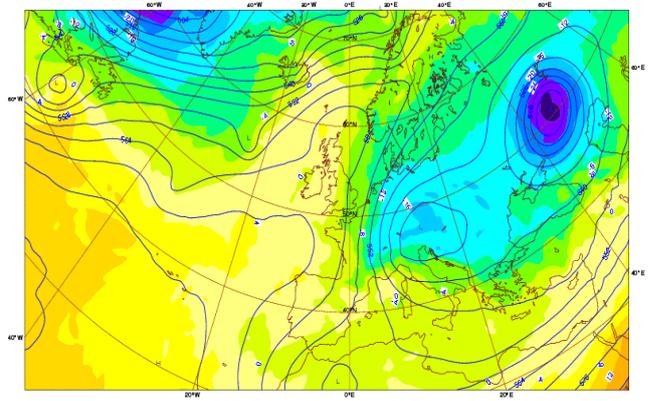


Rapporto dell'evento meteorologico da 7 al 12 febbraio 2012



A cura di
Unità Radarmeteorologia, Radarpluviometria, Nowcasting e Reti non convenzionali
Area Centro Funzionale e Reti di Monitoraggio Idrometro
Unità Sala Operativa Previsioni Meteorologiche
Area Modellistica Meteorologica e Centro di Competenza Nazionale
Area Agrometeorologia Territorio e Clima

BOLOGNA, 17/02/2012

Riassunto

Il periodo dal 7 al 12 febbraio 2012 è stato caratterizzato da due eventi di precipitazione nevosa che hanno interessato la Regione Emilia-Romagna incrementando ulteriormente il manto nevoso depositatosi nei primi giorni di febbraio. Le nevicate hanno insistito particolarmente sull'Appennino Romagnolo dove i disagi già presenti si sono aggravati. Dai dati rilevati dalle stazioni, sommando le precipitazioni precedenti all'evento con quelle relative al periodo in esame, la neve caduta ha raggiunto valori eccezionali. Nella località di Novafeltria si sono sfiorati i tre metri complessivi di neve nell'intero periodo.

In copertina:

Foto della nevicata a Novafeltria (Fonte: www.mondoliberonline.it) e mappa di altezza di geopotenziale a 500 hPa e temperatura a 850 hPa dell'ECMWF alle ore 00 UTC del 10/02/2012.

INDICE

RIASSUNTO	2
1. SITUAZIONE SINOTTICA, EVOLUZIONE GENERALE E ZONE INTERESSATE	4
2. ANALISI E PREVISIONI ALLA MESOSCALA CENTRATA SULL'EMILIA-ROMAGNA.....	11
2.1 OSSERVAZIONI RADAR	11
2.2 PREVISIONI DEI MODELLI METEOROLOGICI.....	17
3. DESCRIZIONE DELL'EVENTO NEVOSO.....	22
4. DESCRIZIONE DELL'EVENTO COSTIERO	29

1. Situazione sinottica, evoluzione generale e zone interessate

Il giorno 7, l'aria di origine siberiana, affluita nei giorni precedenti sul Mediterraneo occidentale, genera un esteso e profondo vortice ciclonico il cui minimo principale è sul Mar Ionio.

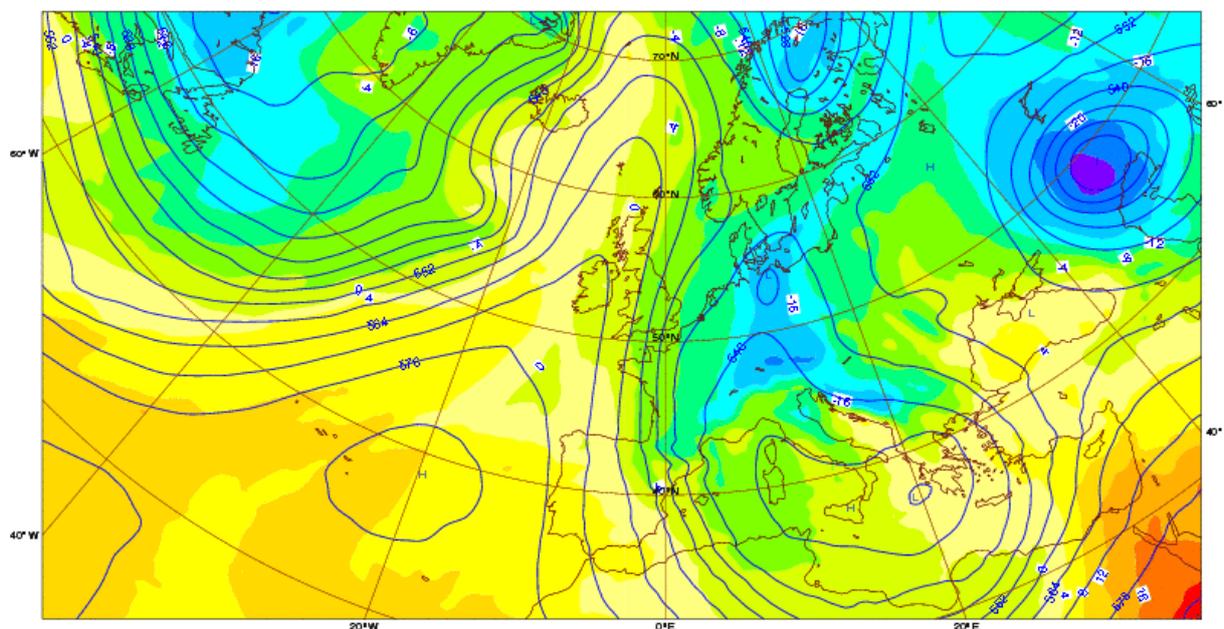


Fig.1- Analisi di altezza di geopotenziale a 500 hPa e temperatura a 850 hPa dell'ECMWF alle ore 00 UTC del 07/02/2012.

Alcuni impulsi nuvolosi risalgono lungo l'Adriatico e riescono a interessare anche l'Emilia-Romagna, dove si hanno deboli nevicate estese, leggermente più intense sull'Appennino Romagnolo.

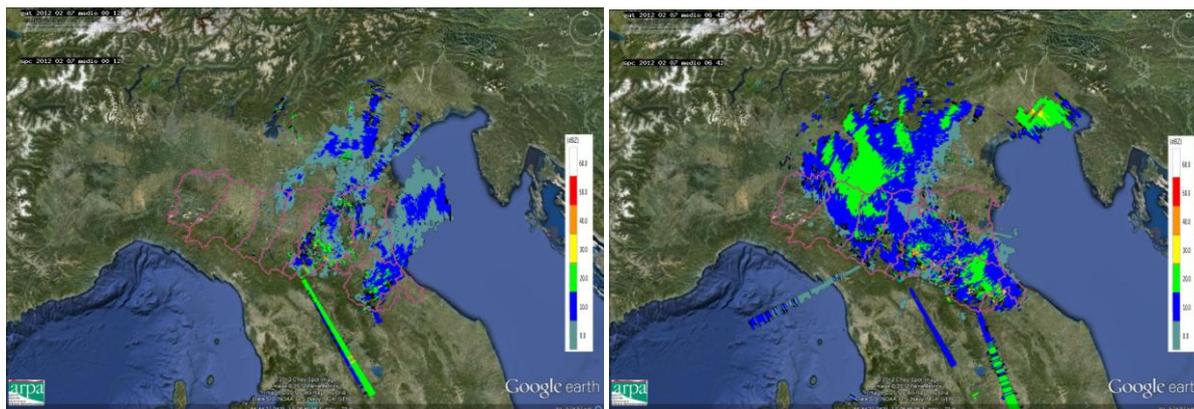


Fig.2 -Mappe di riflettività del 07/02/2012 alle 00:12 UTC (a sinistra) e del 07/02/2012 alle 06:42UTC (a destra).

Dall'immagine in figura 3 delle ore 12 UTC si può notare come il bacino occidentale del Mediterraneo sia interessato da una irruzione di aria polare (in blu) e stratosferica (arancione) che va ad alimentare il sistema depressionario.

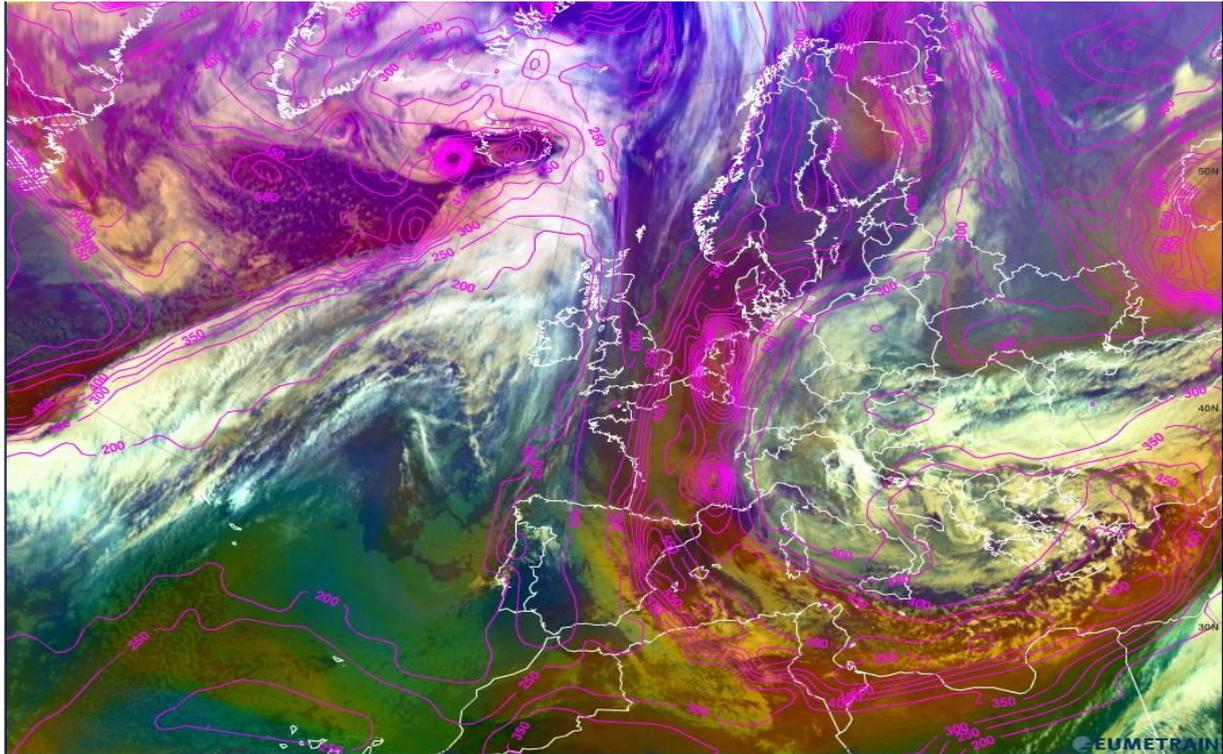


Fig.3 - Immagine Airmass RGB del 07/02/2012 ore 12 UTC. In blu è evidenziata la massa d'aria polare, in verde la massa d'aria subtropicale, con una sfumatura arancione l'intrusione di aria di origine stratosferica. In magenta l'altezza (m_{gvp}) del campo di vorticità potenziale uguale a 1 (PV=1).

Nei due giorni successivi, l'area di bassa pressione rimane relegata sopra il Mediterraneo centrale, lasciando l'Italia settentrionale in una fase transitoria di stabilità.

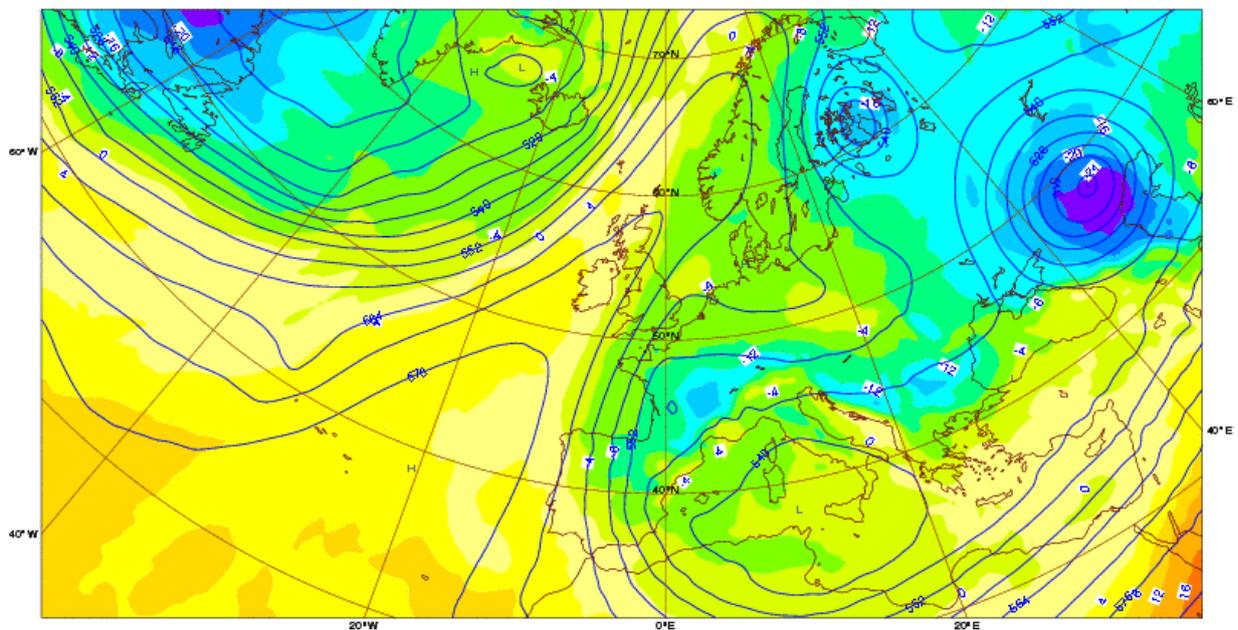


Fig 4 - Analisi di altezza di geopotenziale a 500 hPa e temperatura a 850 hPa dell'ECMWF alle ore 00 UTC del 08/02/2012.

Nel frattempo, la nuova spinta anticiclonica sul vicino atlantico verso il Mare di Barents (a nord

della Norvegia), cattura una saccatura sulla Scandinavia settentrionale e spinge un nuovo nucleo di vorticità prima verso i paesi baltici, quindi verso la Polonia e la Repubblica Ceca (figura 5).

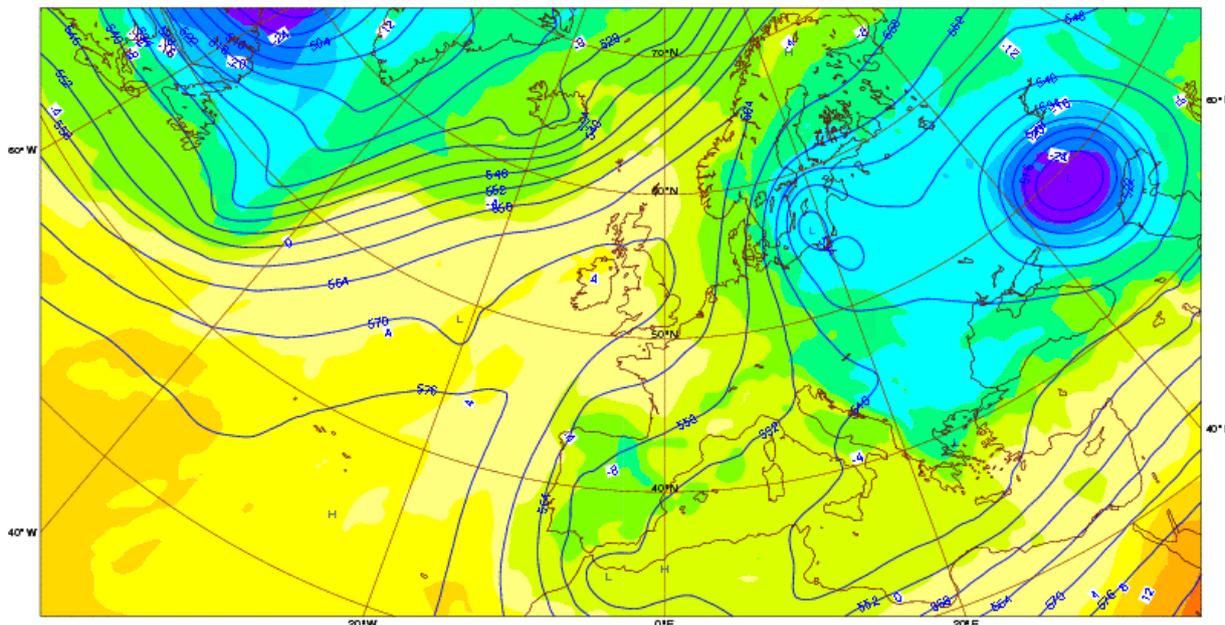


Fig 5 - Analisi di altezza di geopotenziale a 500 hPa e temperatura a 850 hPa dell'ECMWF alle ore 00 UTC del 09/02/2012.

Dalla figura 6 delle 12 UTC del 9 Febbraio si può notare come il sistema nuvoloso, in questo momento ancora al di là dell'arco alpino, sta già producendo intense precipitazioni nevose, mentre sul Nord Italia la situazione è di cielo sereno, con qualche corpo nuvoloso su Lombardia e Piemonte ad annunciare l'arrivo della perturbazione.

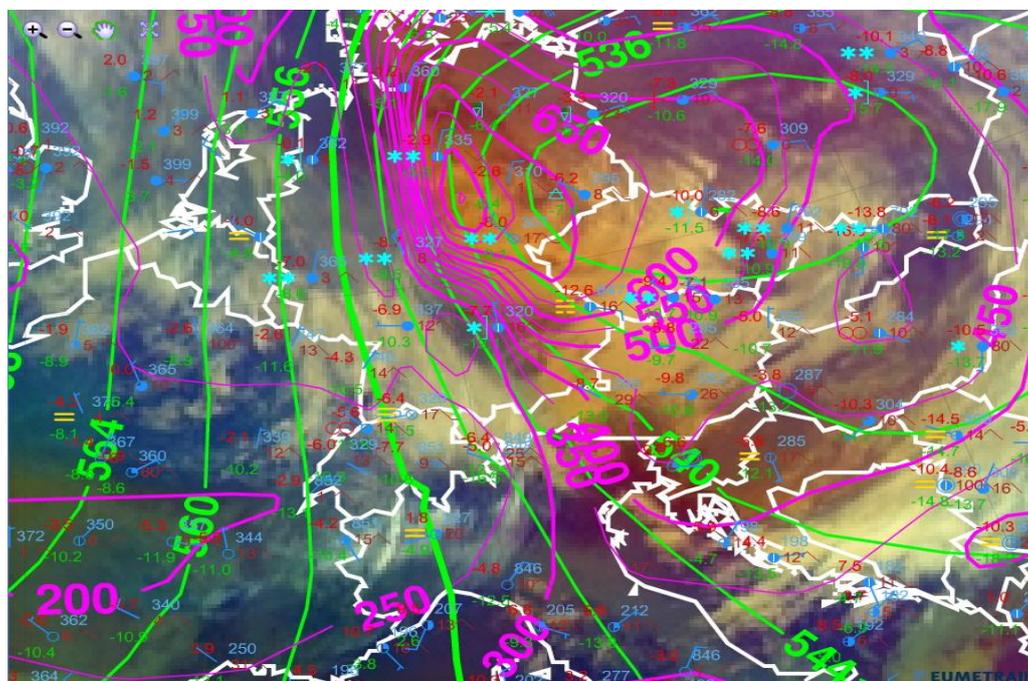


Fig 6 – Airmass RGB alle ore 12 UTC del 09/02/2012, con sovrapposto geopotenziale 500 hPa (verde), altezza PV=1 e Svonp.

Nella notte tra le giornate del 9 e del 10, il minimo in quota oltrepassa le Alpi Carniche e i forti venti di Bora producono una veloce nevicata che dal Veneto interessa principalmente il settore emiliano della pianura, oltre a tutto il settore Appenninico per effetto del sollevamento forzato sui rilievi (figure 7 e 8).

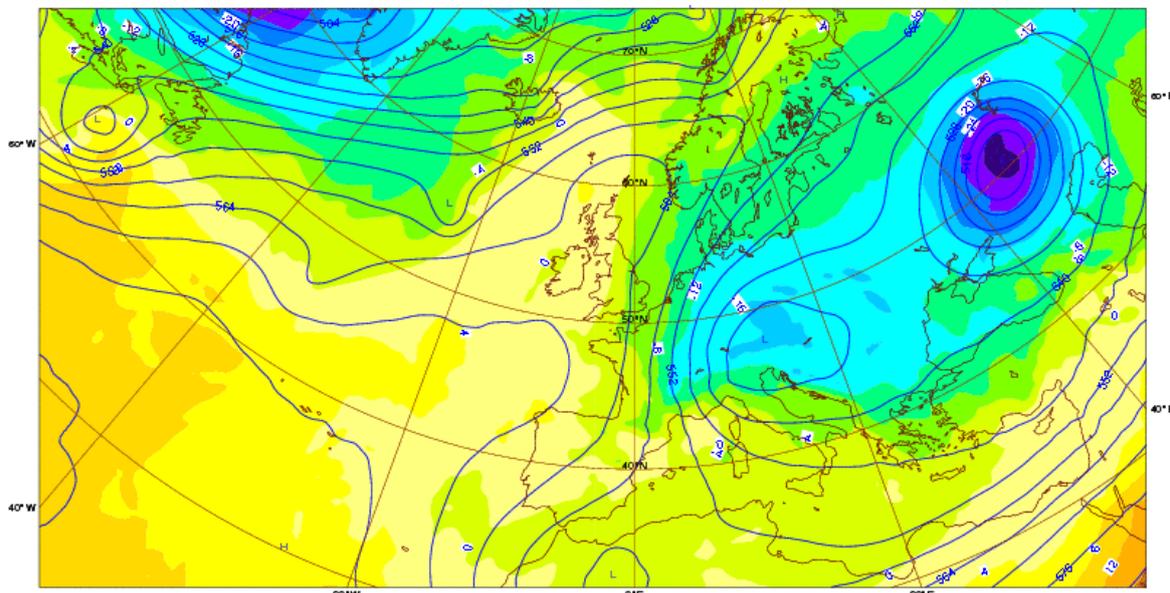


Fig 7- Analisi di altezza di geopotenziale a 500 hPa e temperatura a 850 hPa dell'ECMWF alle ore 00 UTC del 10/02/2012.

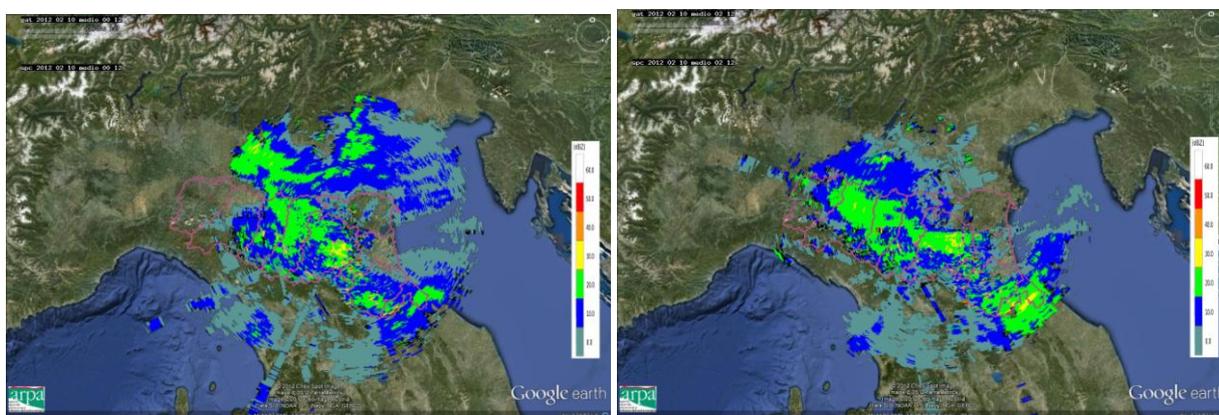


Fig. 8 Mappe di riflettività del 10/02/2012 alle 00:12 UTC (a sinistra) e del 10/02/2012 alle 02:12UTC (a destra).

Sulla Provenza si ha una nuova ciclogenesi, con la formazione di un sistema frontale che interessa l'Italia a cominciare dalla parte tirrenica e che dopo risale con la sua parte occlusa lungo l'Adriatico. Qui si hanno nuove e copiose nevicate dal tardo pomeriggio del 10, che continueranno anche nella giornata dell'11, accompagnate da forti venti sull'Adriatico (figure 9 e 10).

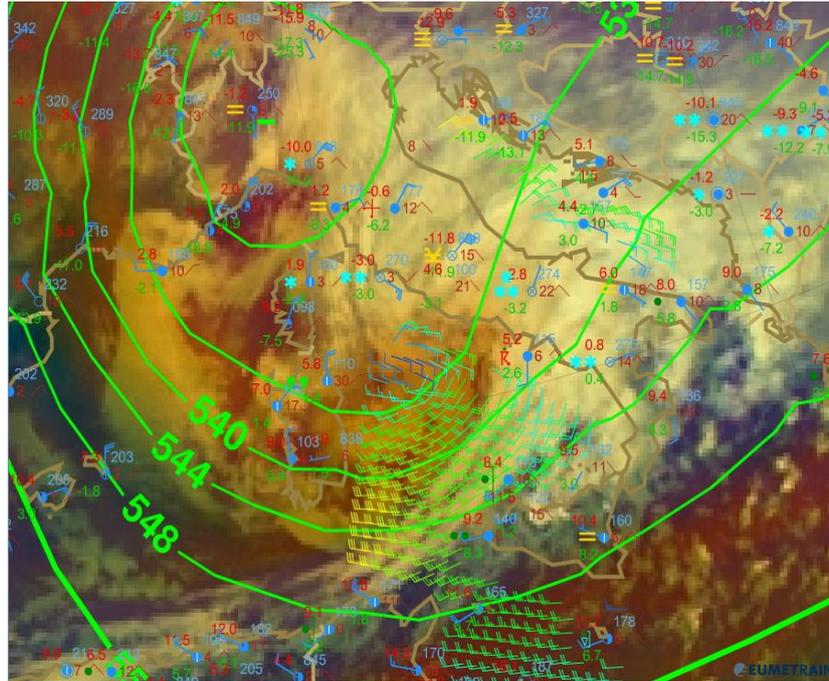


Fig 9- Airmass RGB, altezza di geopotenziale a 500 hPa ECMWF, Synop e misure del vento sul mare con scatterometro ASCAT alle ore 12 UTC del 10/02/2012.

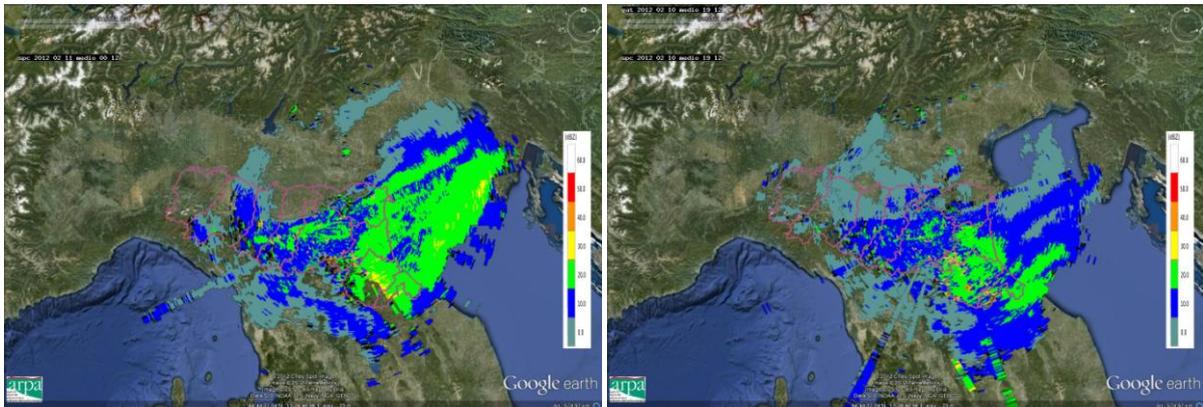


Fig. 10-Mappe di riflettività del 10/02/2012 alle 19:12 UTC (a sinistra) e del 11/02/2012 alle 00:12 (a destra).

Saturday 11 February 2012 00UTC ©ECMWF Analysis t+000 VT: Saturday 11 February 2012 00UTC
850 hPa Temperature / 500 hPa Geopotential

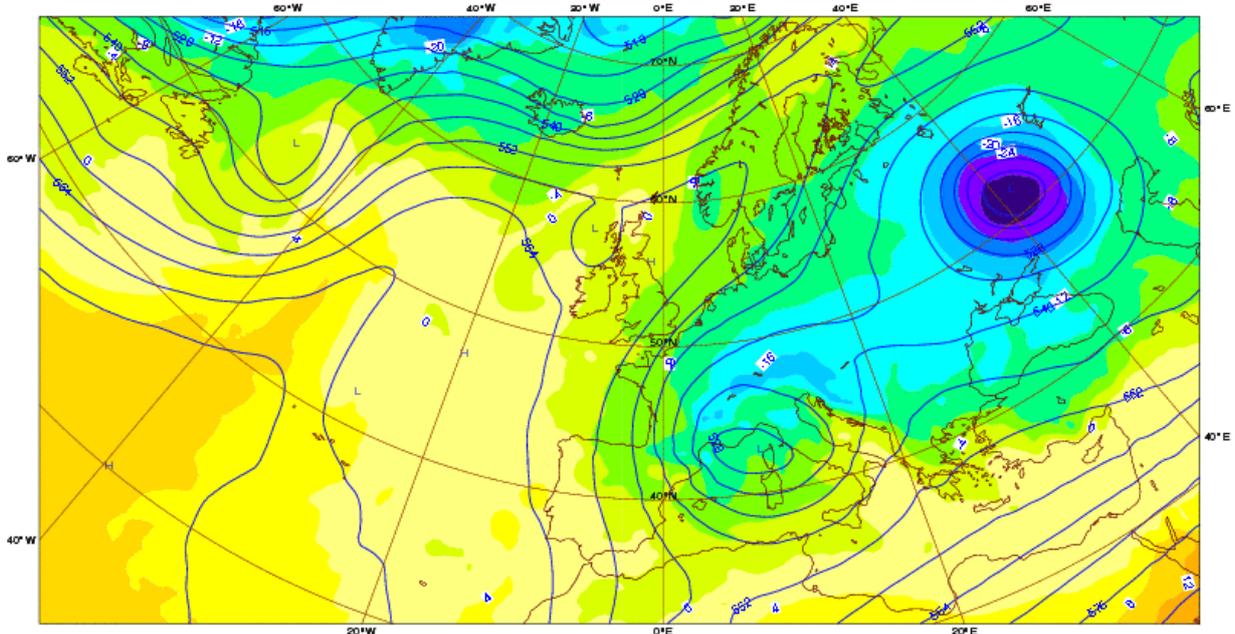


Fig 11- Analisi di altezza di geopotenziale a 500 hPa e temperatura a 850 hPa dell'ECMWF alle ore 00 UTC del 11/02/2012.

Ancora una volta la Romagna è colpita dalle nevicate più intense (figura 12), in una situazione resa ancora più complicata anche dagli accumuli di neve determinati dai forti venti. Sulla pianura emiliana di Bologna e Modena le nevicate sono meno copiose ma l'effetto delle correnti dirette verso la catena appenninica (*stau*) intensifica in maniera rilevante le precipitazioni già dalle prime colline (come ben evidenziato nell'immagine da satellite in figura 13).

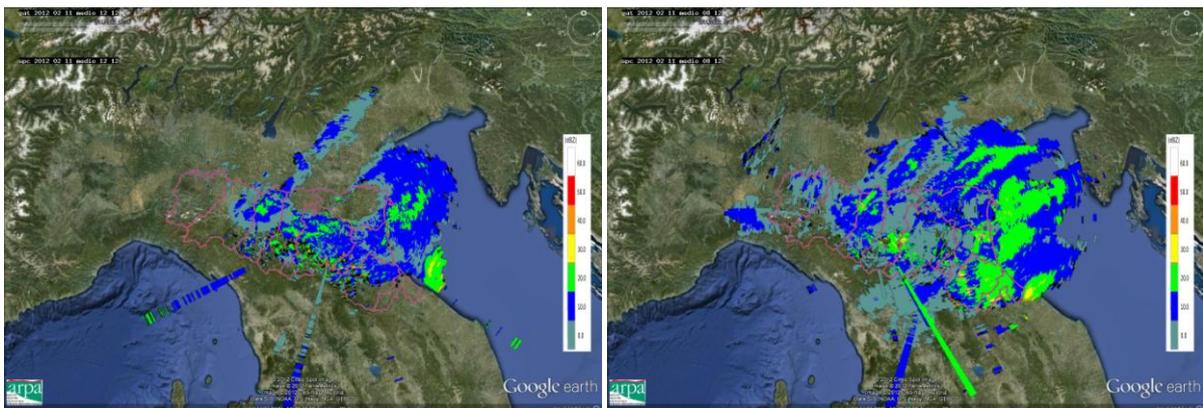


Fig.12 -Mappe di riflettività del 11/02/2012 alle 08:12 UTC (a sinistra) e del 11/02/2012 alle 12:12UTC (a destra).

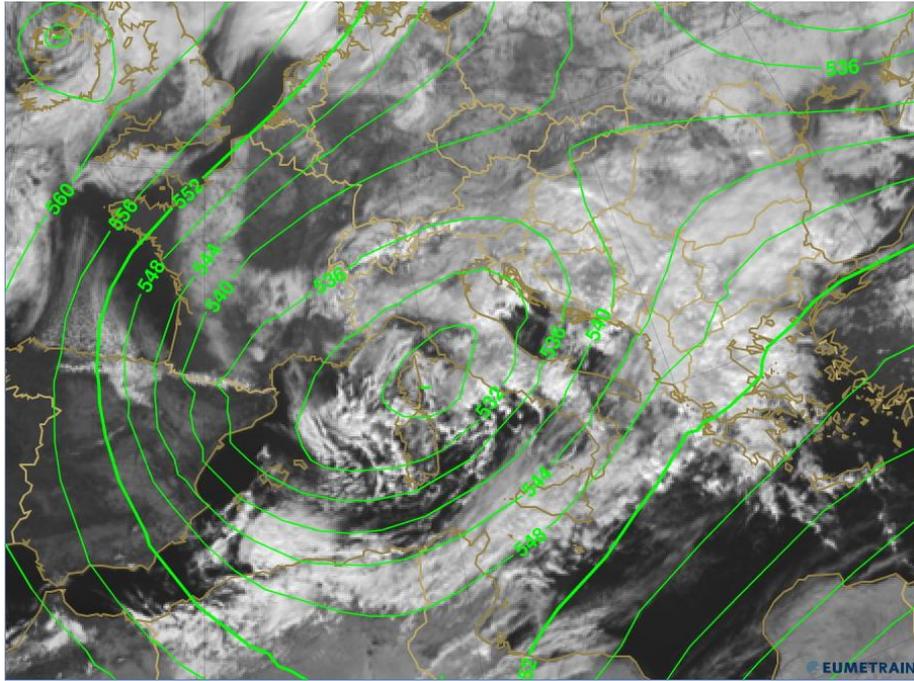


Fig 13- Canale visibile 0.6 micron e altezza del geopotenziale a 500 hPa (ECMWF).

Il minimo si posiziona quindi sulla Toscana (figura 14) e da quella posizione un altro impulso nuvoloso si porta sulla regione nella giornata del 12 con nuove nevicate, per lo più di debole intensità, sparse un po' su tutta la regione (figura 15). Nella serata le nevicate si esauriscono e ha così fine la lunga fase di maltempo cominciata il 31 gennaio.

Sunday 12 February 2012 00UTC ©ECMWF Analysis t+000 VT: Sunday 12 February 2012 00UTC
850 hPa Temperature / 500 hPa Geopotential

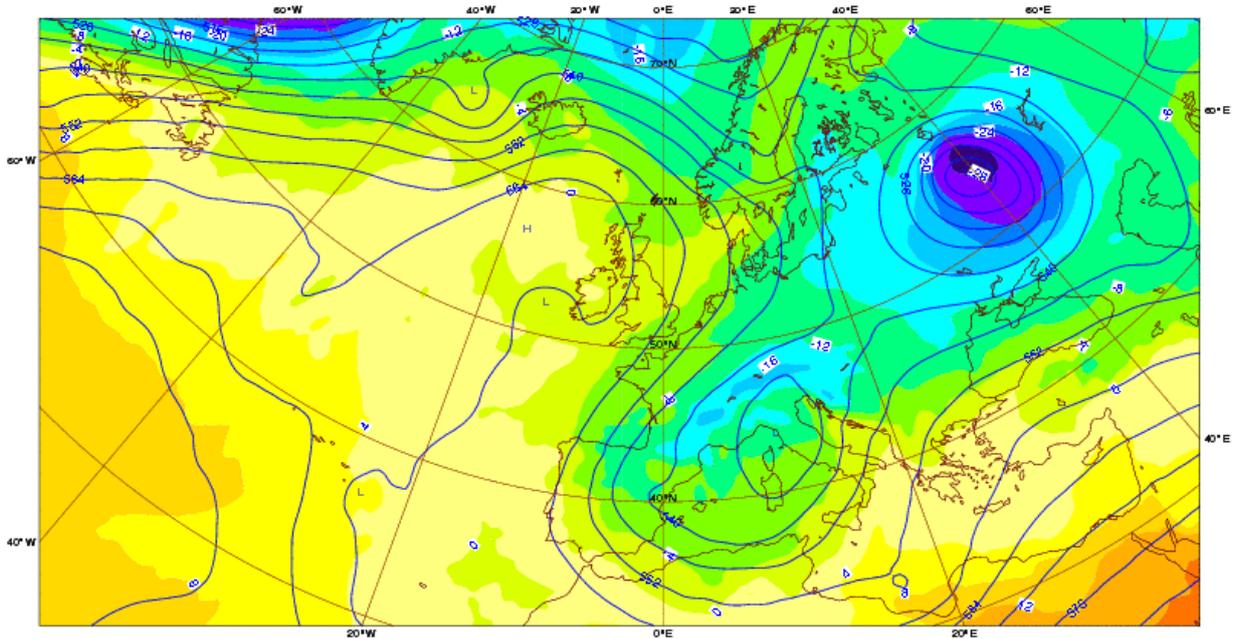


Fig 14- Analisi di altezza di geopotenziale a 500 hPa e temperatura a 850 hPa dell'ECMWF alle ore 00 UTC del 12/02/2012.

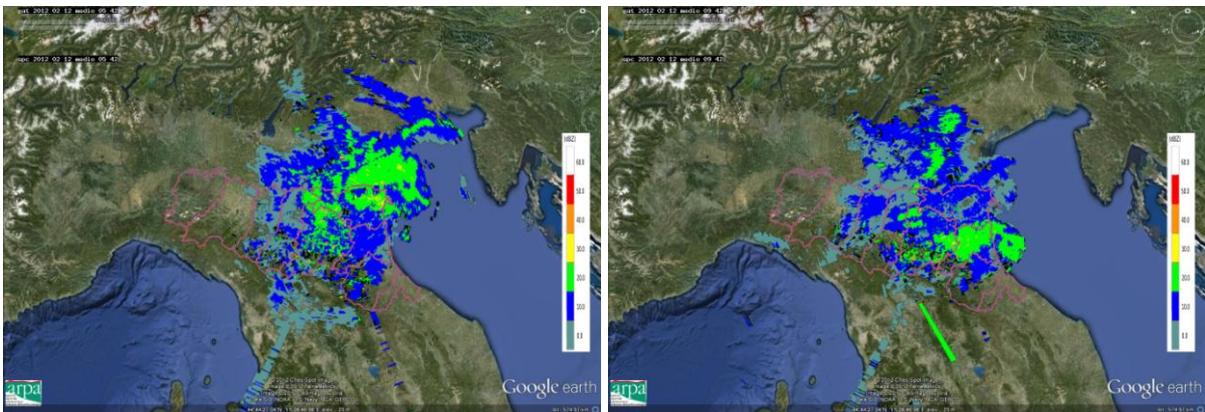


Fig 15. -Mappe di riflettività del 12/02/2012 alle 05:12 UTC (a sinistra) e del 12/02/2012 alle 09:42UTC (a destra).

2. Analisi e previsioni alla mesoscala centrata sull'Emilia-Romagna

2.1 Osservazioni radar

Il giorno 7 nelle prime ore del mattino, la precipitazione si distribuisce sulla fascia centro-orientale della Regione. Successivamente parte della precipitazione si sposta dalla Pianura Ferrarese e va ad interessare la pianura di Parma e Piacenza, mentre si intensifica in Romagna.

In quest'area permane e si intensifica nella seconda parte della mattinata stazionando fino al pomeriggio, dove si esaurisce con le ultime precipitazioni nella parte centro-occidentale.

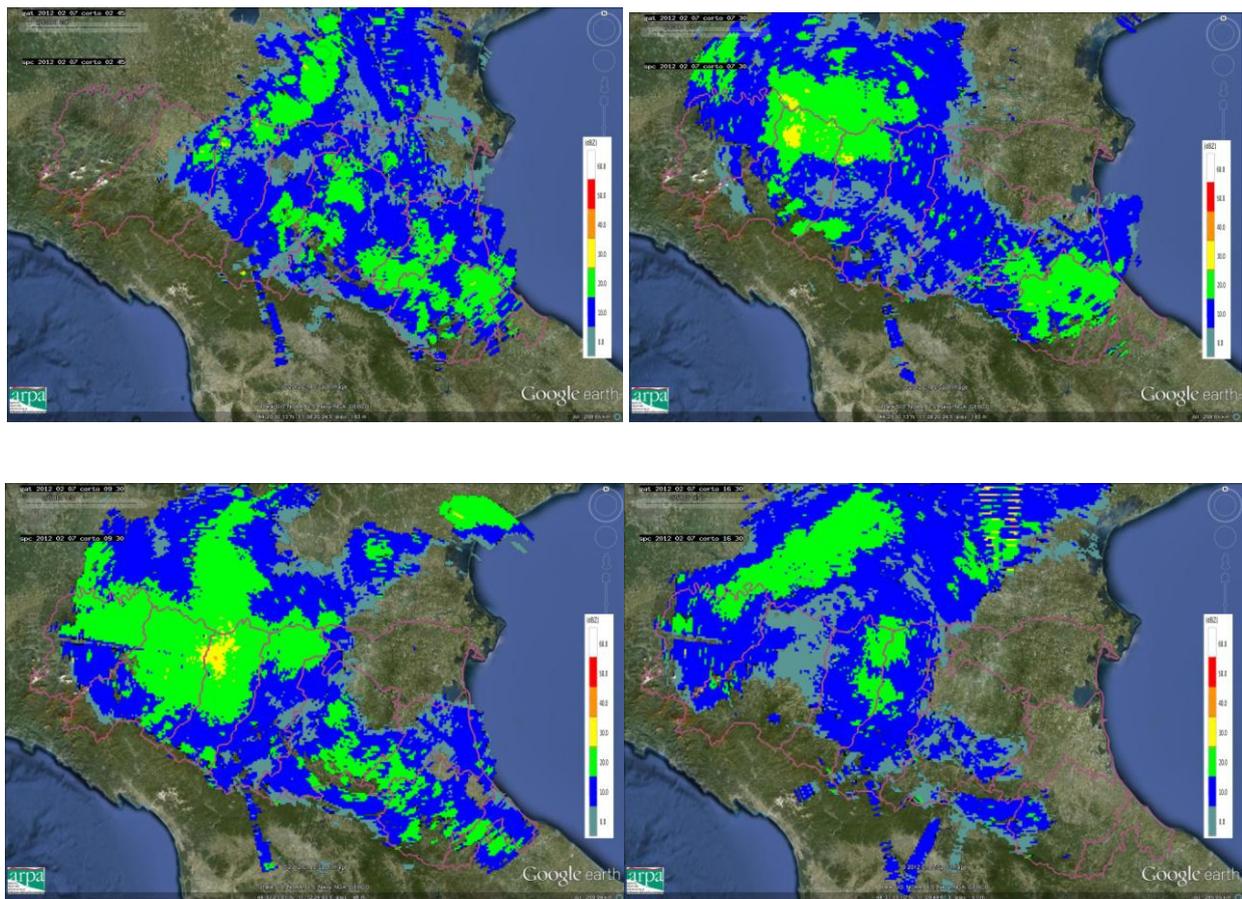


Fig 16. - Mappe di riflettività del 07/02/2012, alle 02:45 UTC (in alto a sinistra), alle 07:30UTC (in alto a destra), alle 9:30 UTC (in basso a sinistra) e alle 16:30UTC (in basso a destra)

Il giorno 9 in tarda serata, le nevicate riprendono nell'area centro-orientale della Regione e successivamente si intensificano interessando anche la parte centro-occidentale di pianura, mentre abbandonano l'area ferrarese, spinte da flussi provenienti da nord-est.

Nelle prime ore del 10, le precipitazioni permangono in una fascia estesa che va dall'Appennino Romagnolo alla pianura piacentina e poi, dalle 4 UTC circa, si ritirano sui rilievi centro orientali e su parte della pianura romagnola, in particolare sulle Province di Forlì-Cesena e Rimini.

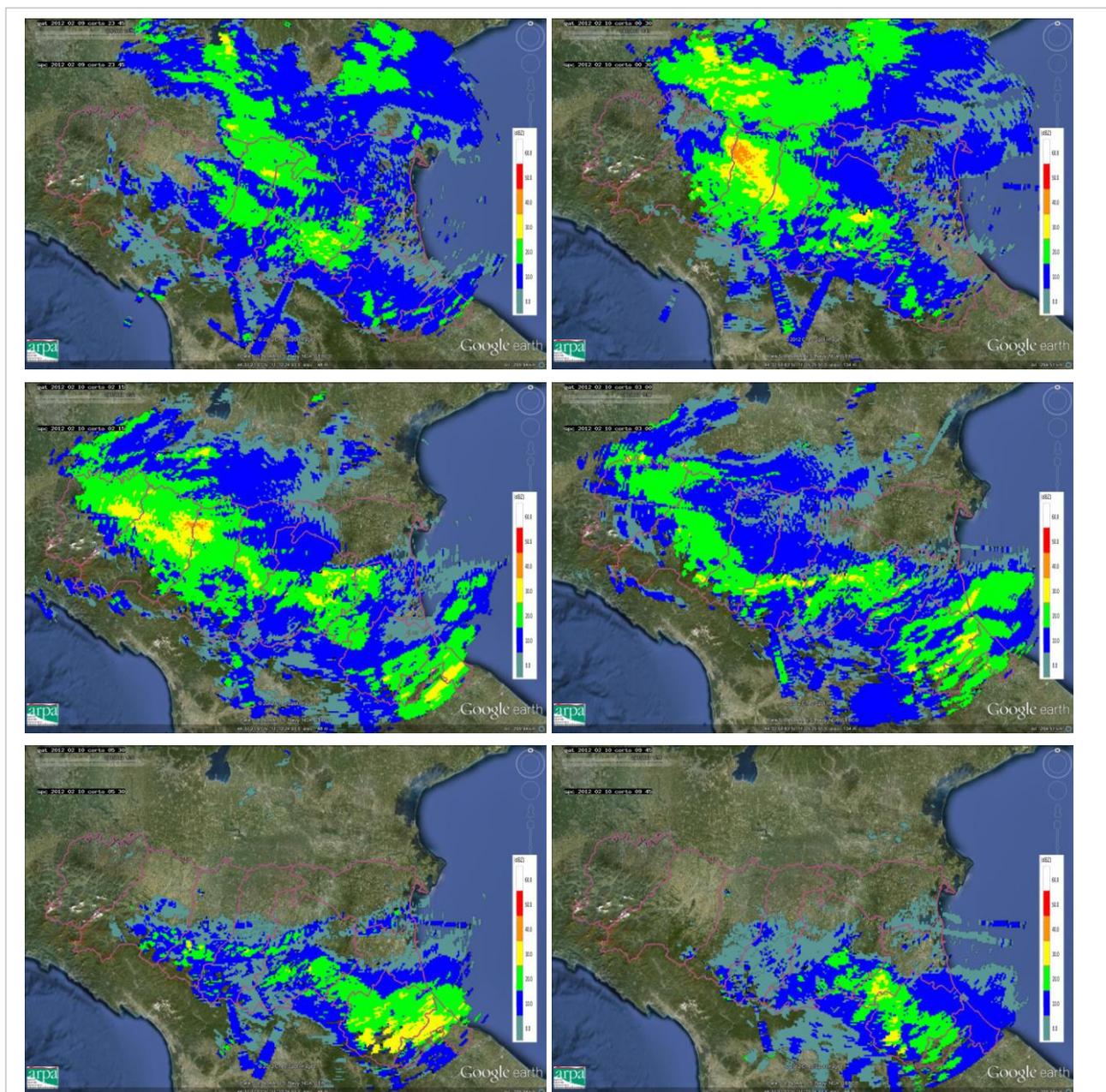


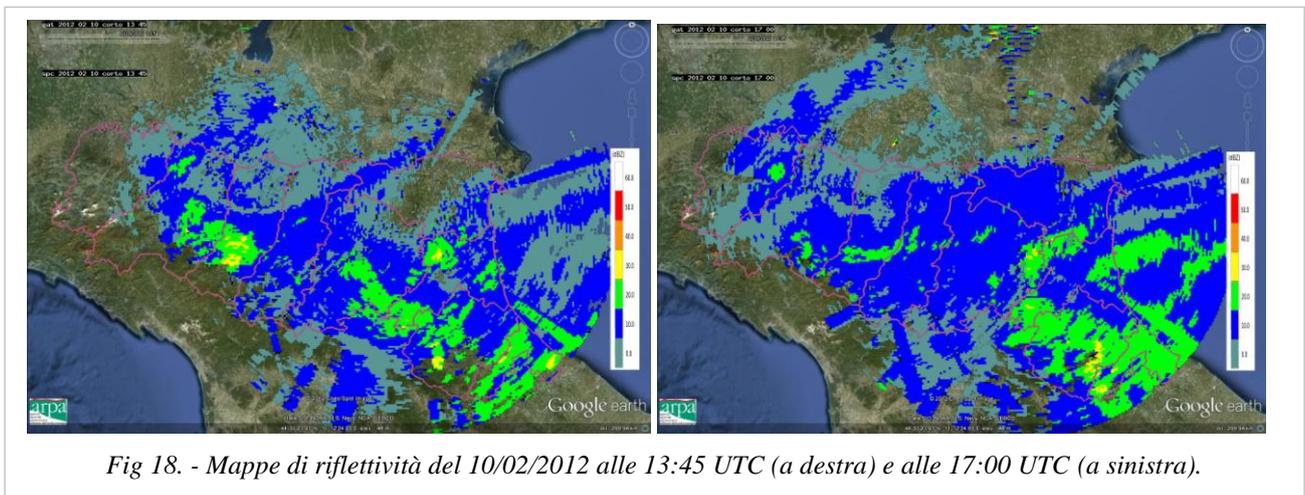
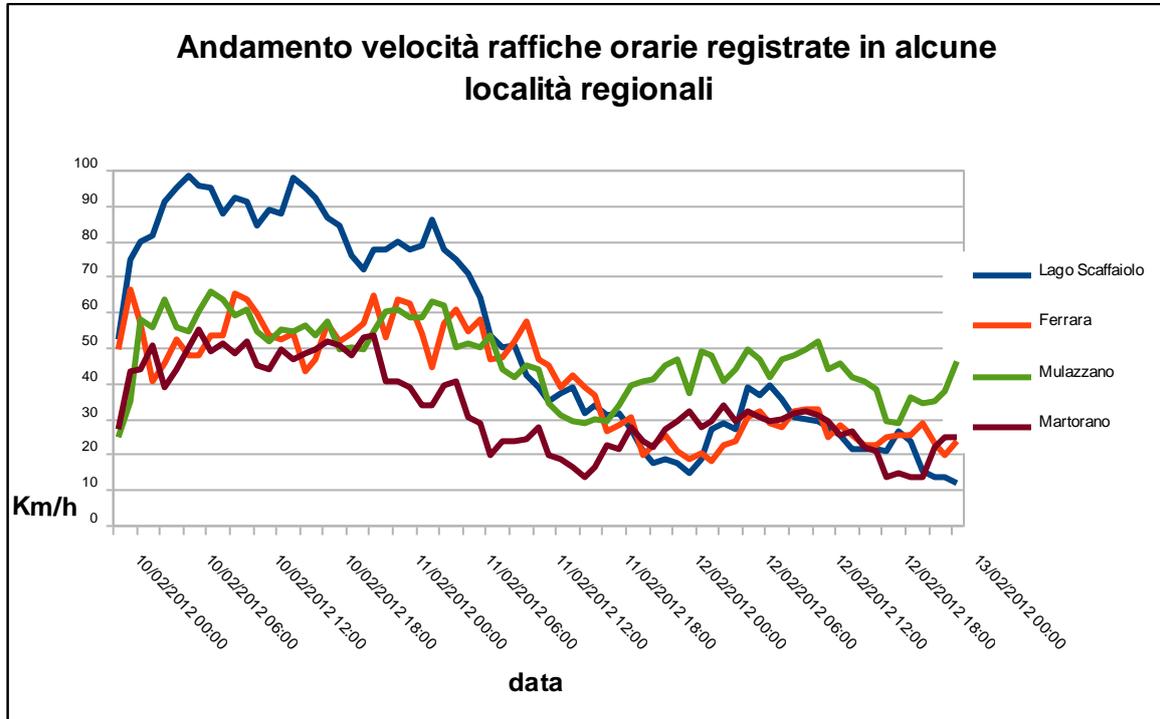
Fig 17. - Mappe di riflettività del 09/02/2012 alle 23:45 UTC (in alto a sinistra) e del 10/02/2012 alle 00:30 UTC (in alto a destra), alle 02:15 UTC (in centro a sinistra), alle 03:00 UTC (in centro a destra), alle 05:30 UTC (in basso a sinistra) e alle 09:45 UTC (in basso a destra).

A fine mattinata e per tutto il pomeriggio del giorno 10 le nevicate si estendono, deboli, verso nord e verso ovest anche se l'area più colpita rimane la parte centro-orientale della Regione, in particolare l'Appennino.

Associati alle precipitazioni nevose, si sono registrati, venti da N-NE con intensità medie orarie tra i 25 e i 50 Km/h; tale fenomeno ha interessato tutto il settore centro-orientale della regione; le raffiche massime registrate in pianura oscillano tra i 40 Km/h di alcune località di pianura più interne (Bologna ha segnato 51 km/h, Martorano, Cesena, 55 km/h, Imola 50 km/h) fino ai 66 km/h di Ferrara, Rimini, Coriano.

Le raffiche di vento si sono progressivamente attenuate nel corso del giorno 11 e dalla sera si è avuta una rotazione del vento che ha iniziato a provenire dai quadranti occidentali (O-NO).

Sui rilievi le intensità sono risultate più forti e persistenti: presso il Lago Scaffaiolo al Corno alle Scale, nell'Appennino bolognese, la stazione ha misurato raffiche fino a 98 km/h e vento medio orario superiore ai 70km/h per quasi tutto il giorno 10. (vedi grafico)



In serata i fenomeni si ritirano nella parte orientale, in particolare nel Riminese e Ravennate e sotto la spinta dei flussi ciclonici si estendono progressivamente (prime ore del giorno 11) a nord intensificandosi nell'area ferrarese e in Romagna.

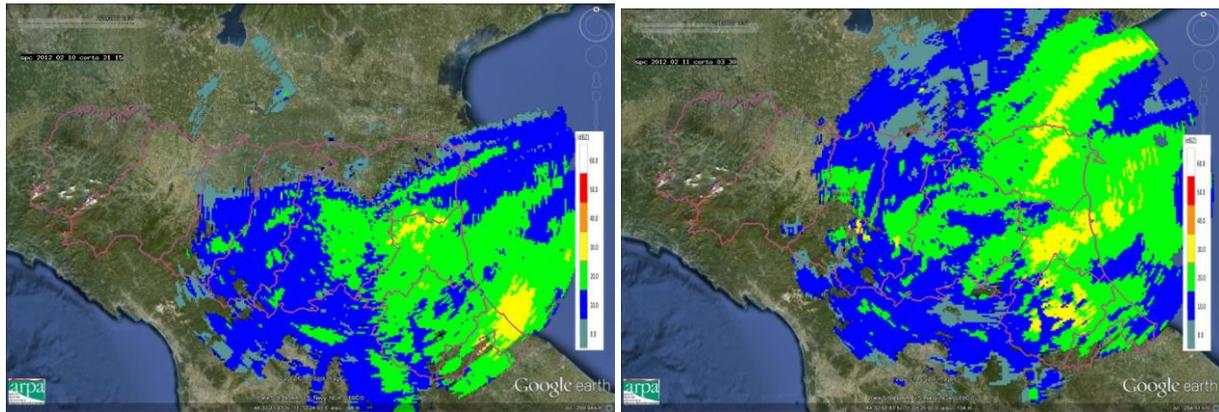


Fig.19 - Mappe di riflettività del 10/02/2012 alle 21:15 UTC (a sinistra) e del 11/02/2012 alle 03:30 UTC (a destra).

Nelle prime ore del mattino del giorno 11 si ha un'ulteriore estensione a nord-ovest sul Parmense, mentre le precipitazioni iniziano a ritirarsi progressivamente dall'Appennino.

Durante la giornata il sistema si indebolisce progressivamente, si ritira ulteriormente nell'area di pianura. Nel pomeriggio del giorno 11 le precipitazioni sono per lo più deboli e sparse.

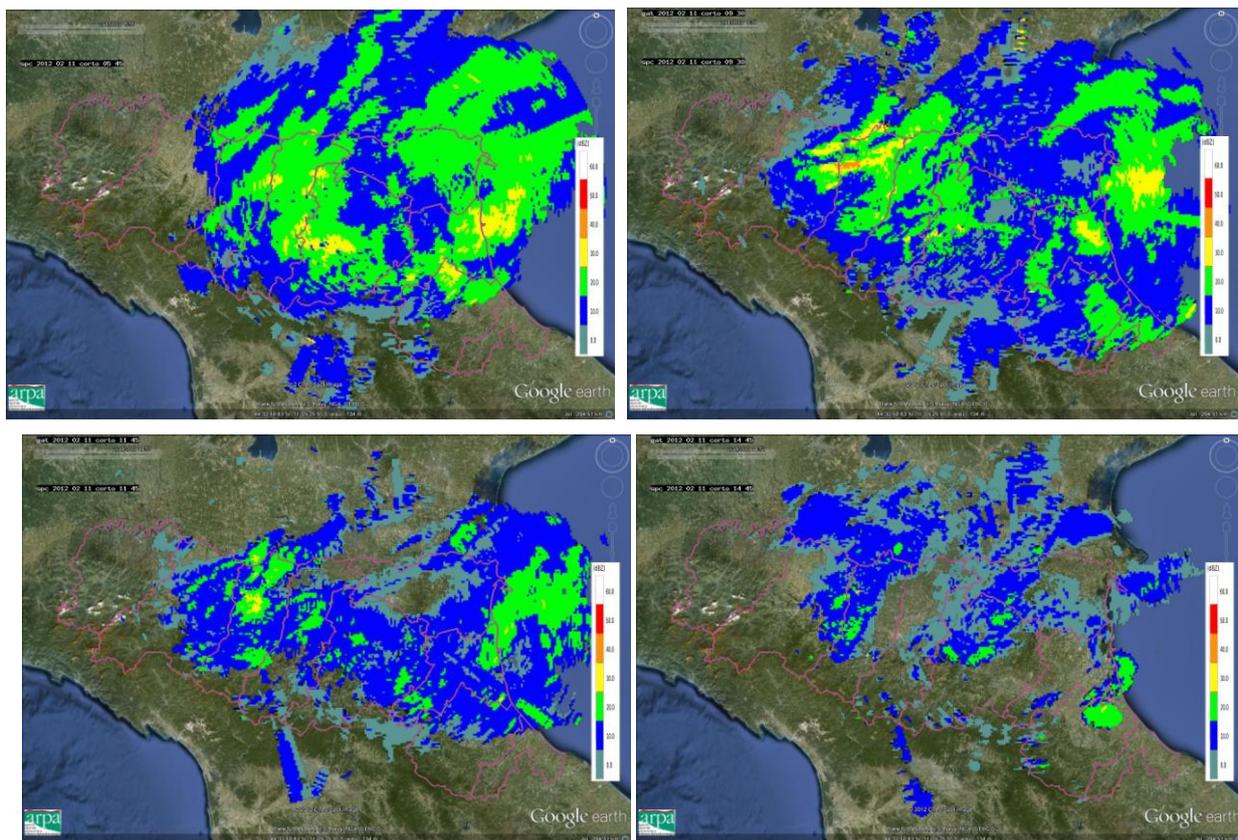


Fig. 20. - Mappe di riflettività del 11/02/2012 alle 05:45 UTC (in alto a sinistra), alle 09:30 UTC (in alto a destra), alle 11:45 UTC (in basso a sinistra) e alle 14:45 UTC (in basso a destra)

In tarda serata le nevicate riprendono deboli sulla Romagna e sull'Appennino Bolognese quindi, nelle prime ore del giorno 12, ruotando nuovamente in senso ciclonico, si dispongono su Ferrarese e Bolognese e parte settentrionale della Romagna. In mattinata ruotano ulteriormente e si estendono

anche a Ovest interessando così buona parte della Regione, in particolare l'area di pianura dove permangono fino circa le 10 UTC. La parte orientale della Regione risulta sempre interessata dai fenomeni più intensi.

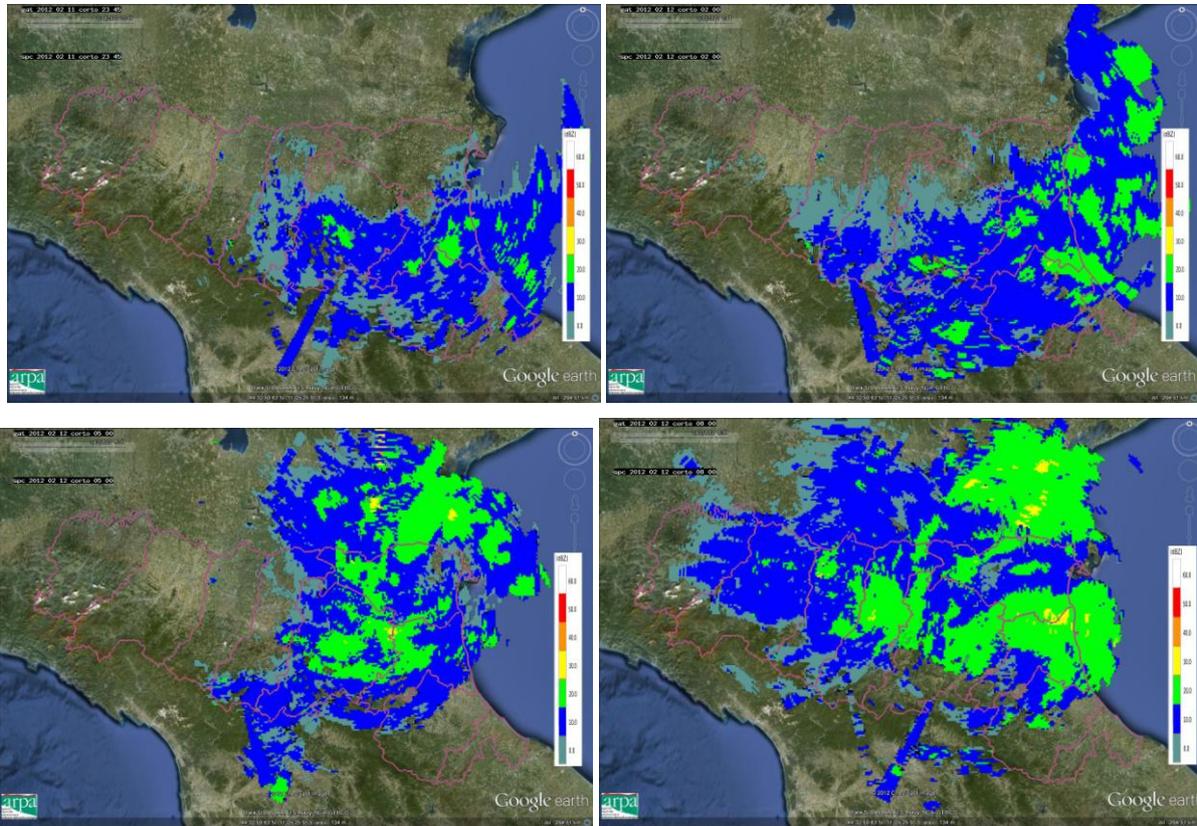


Fig.21 - Mappe di riflettività del 11/02/2012 alle 23:45 UTC (in alto a sinistra), del 12/02/2012 alle 02:00 UTC (in alto a destra), alle 05:00 UTC (in basso a sinistra) e alle 08:00 UTC (in basso a destra)

In seguito, le precipitazioni si ritirano progressivamente da nord-est e si esauriscono a ridosso dell'Appennino Centro-Orientale nel primo pomeriggio.

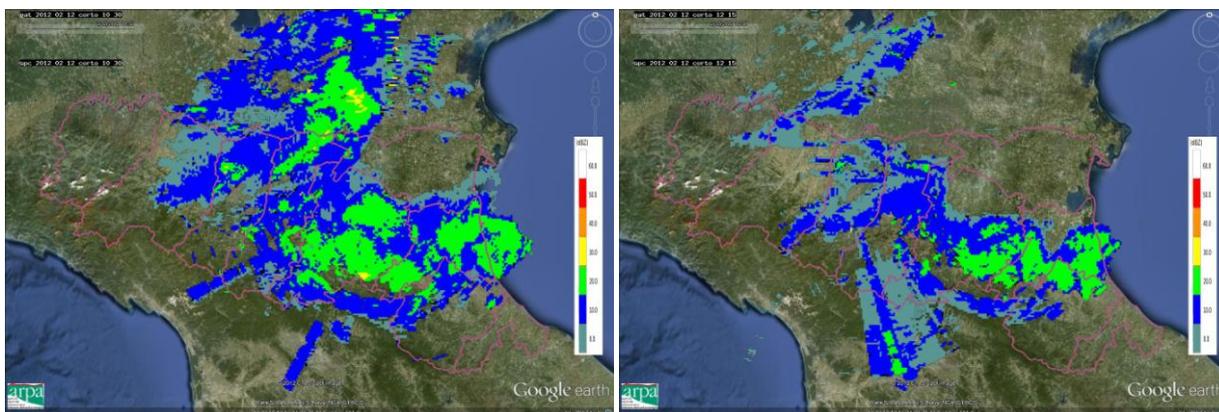


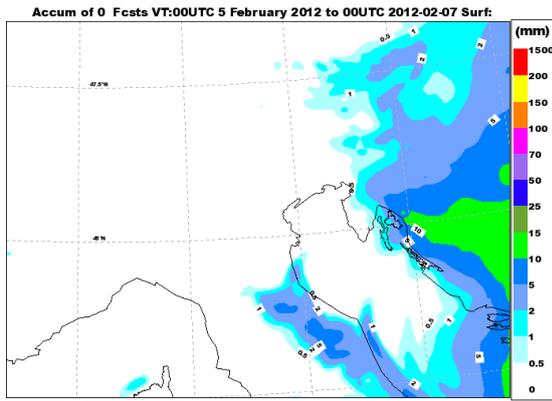
Fig.22 - Mappe di riflettività del 12/02/2012 alle 10:30 UTC (a sinistra) e alle 12:15 UTC (a destra)

2.2 Previsioni dei modelli meteorologici

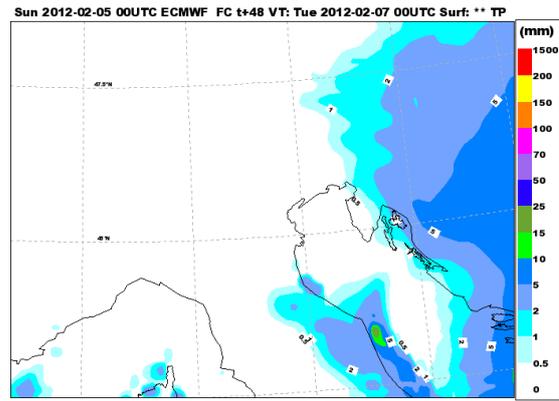
Sono di seguito analizzate le mappe di precipitazione e di altri parametri meteorologici, quale ad esempio il vento, emesse dai modelli numerici previsionali in uso presso ARPA-SIMC ed utilizzate per la formulazione delle previsioni e degli avvisi meteo collegati.

Il giorno 5 febbraio i modelli previsionali indicano l'occorrenza, per il giorno 6, di deboli precipitazioni nevose sulla Romagna.

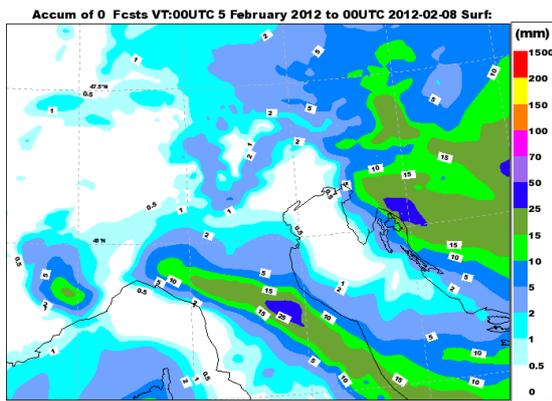
Le previsioni per il giorno successivo indicano l'estensione del fenomeno all'intera regione, con quantitativi maggiori sull'Appennino ed in Romagna. COSMO-I7 prevede valori di precipitazione più elevati del modello di ECMWF. Entrambi i modelli prevedono anche un rinforzo dei venti da nord-est sulla fascia costiera e sui rilievi.



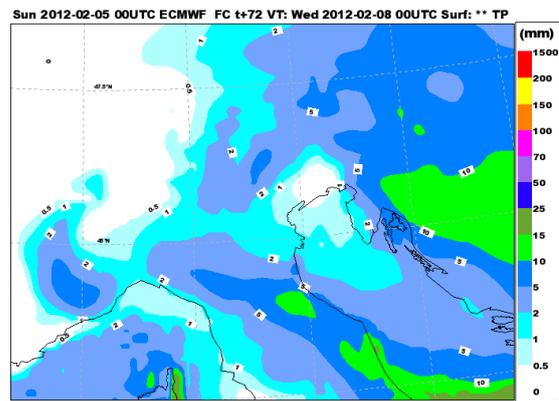
COSMO-I7 emissione del 05-02-2012 00UTC precipitazione nevosa cumulata tra le 00 e le 24 UTC del 06-02-2012



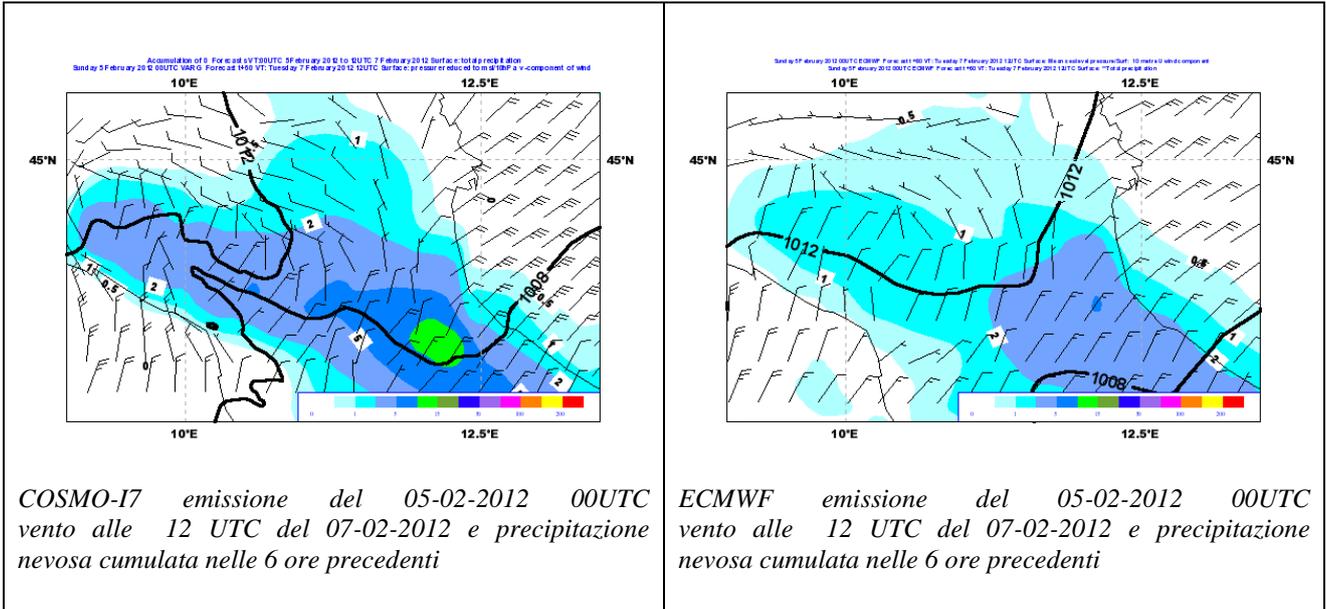
ECMWF emissione del 05-02-2012 00UTC precipitazione nevosa cumulata tra le 00 e le 24 UTC del 06-02-2012



COSMO-I7 emissione del 05-02-2012 00UTC precipitazione nevosa cumulata tra le 00 e le 24 UTC del 07-02-2012

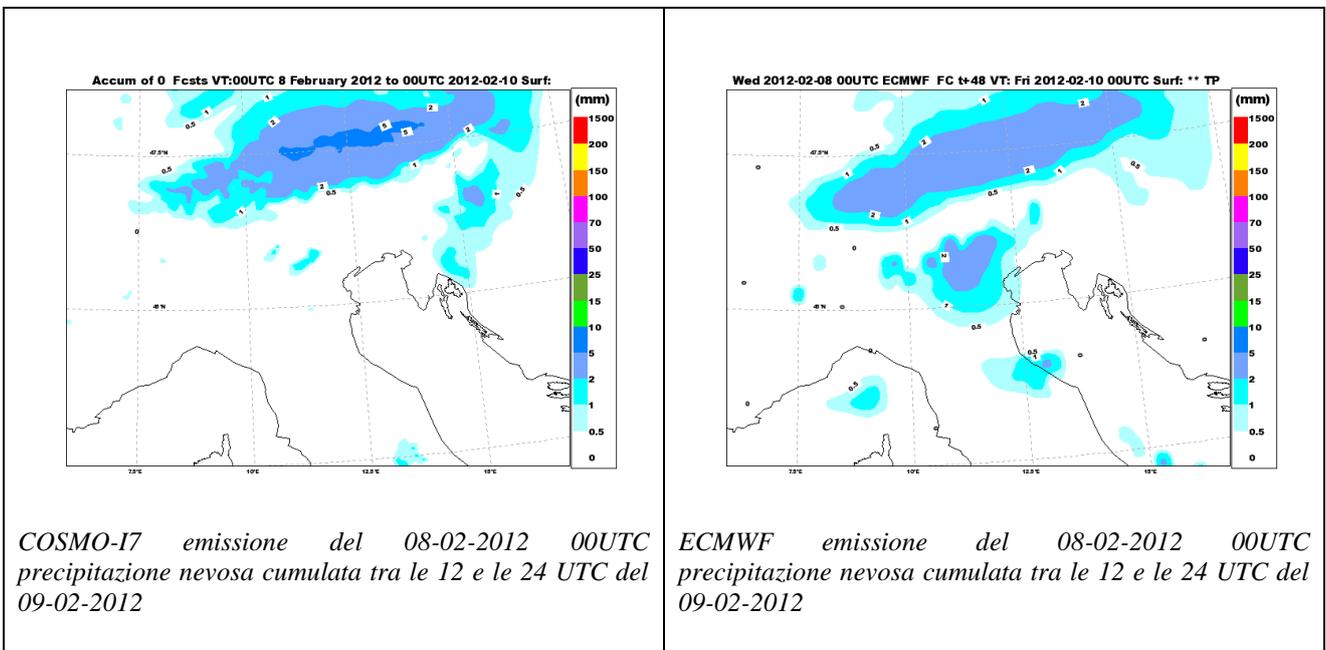


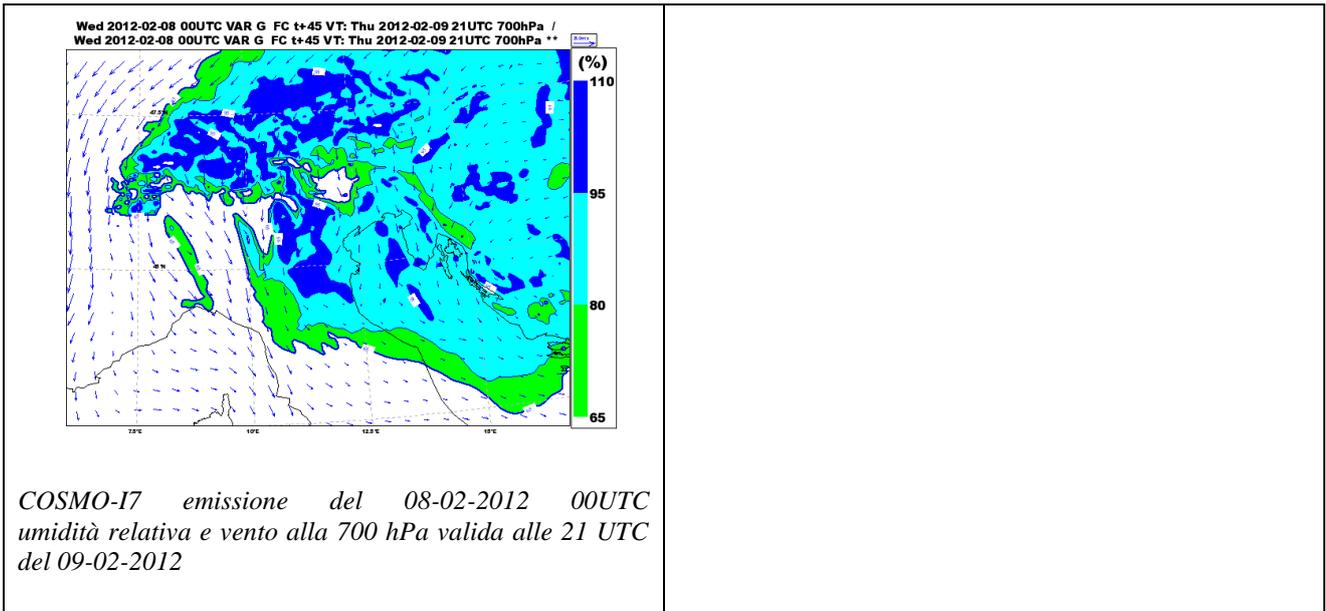
ECMWF emissione del 05-02-2012 00UTC precipitazione nevosa cumulata tra le 00 e le 24 UTC del 07-02-2012



Il giorno 8, mentre si assiste ad una pausa dell'evento nevoso che sarà di quasi 48 ore, salvo deboli nevicate nell'Appennino romagnolo, i modelli prevedono un nuovo impulso di precipitazione a partire dalla sera del giorno 9.

Il modello di ECMWF indica l'occorrenza di precipitazioni nevose in arrivo da nord-est nella seconda parte del giorno 9, mentre COSMO-I7 ha solo un segnale molto debole. Tuttavia, un esame dei campi in quota previsti da COSMO-I7 ed in particolare dell'umidità relativa a 700hPa (corrispondente ad una quota approssimativa di 3000 m) ha permesso di confermare la previsione del modello di ECMWF e di emettere una previsione di nevicate in estensione da nord-est verso il resto del territorio nella notte di giovedì.

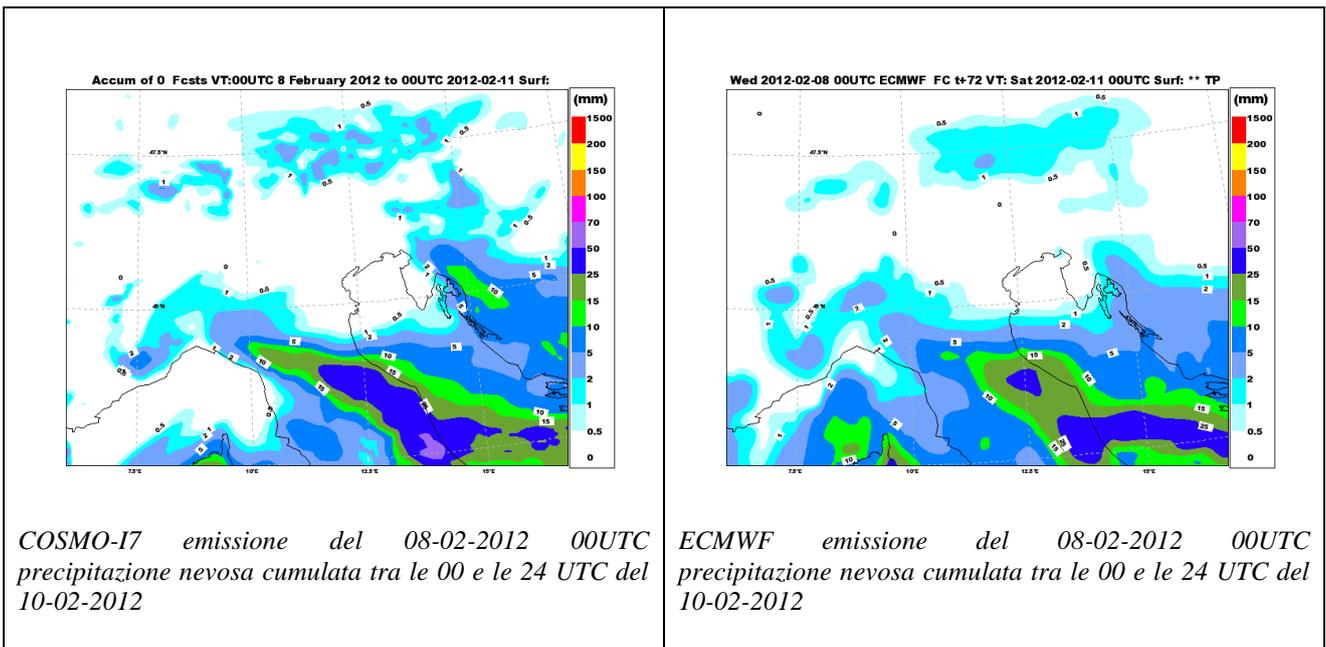


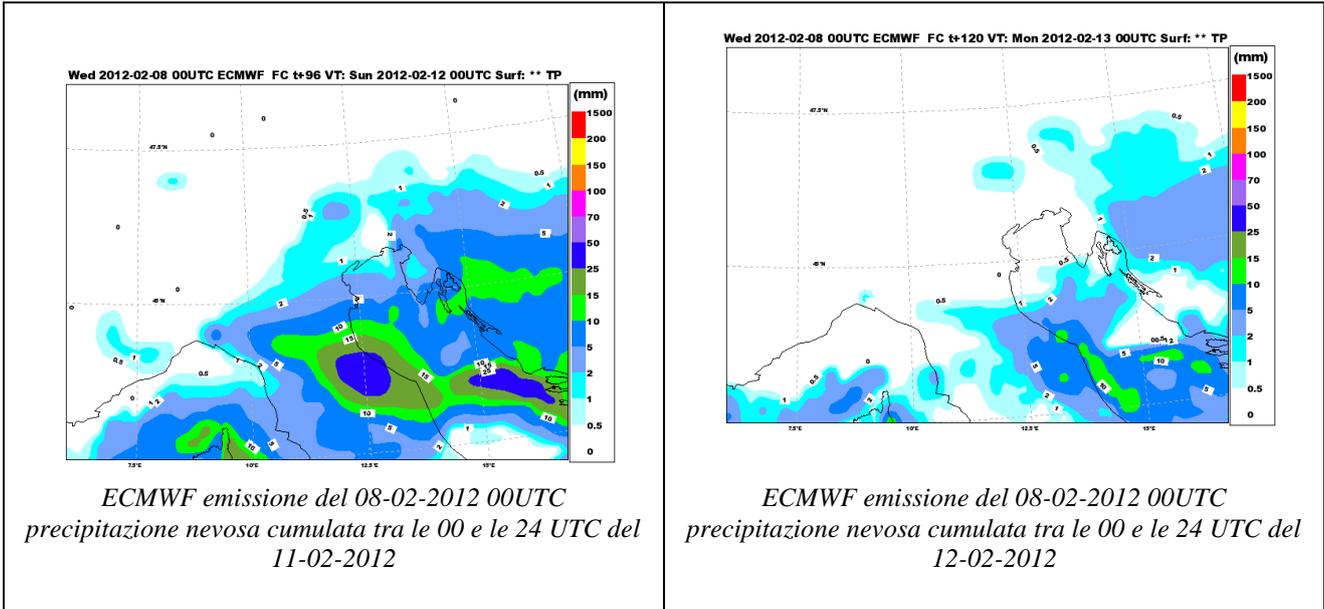


L'evento nevoso previsto dai modelli si estende su più giorni, fino ad esaurirsi nella giornata di domenica 12.

La previsione di COSMO-17 emessa il giorno 8 indica l'occorrenza di nevicate che interessano la regione, in particolare l'Appennino e la Romagna, nella giornata di venerdì 10, al termine del suo periodo di previsione. Il modello di ECMWF conferma tale previsione, estendendo le nevicate, seppur deboli, sulla pianura settentrionale.

Per i giorni successivi, il modello di ECMWF, l'unico disponibile a tale scadenza di previsione, vede ancora intense nevicate nella giornata di sabato 11 che interessano l'intera regione e con quantitativi particolarmente elevati in Romagna, mentre il fenomeno è previsto in attenuazione nella giornata di domenica 12.

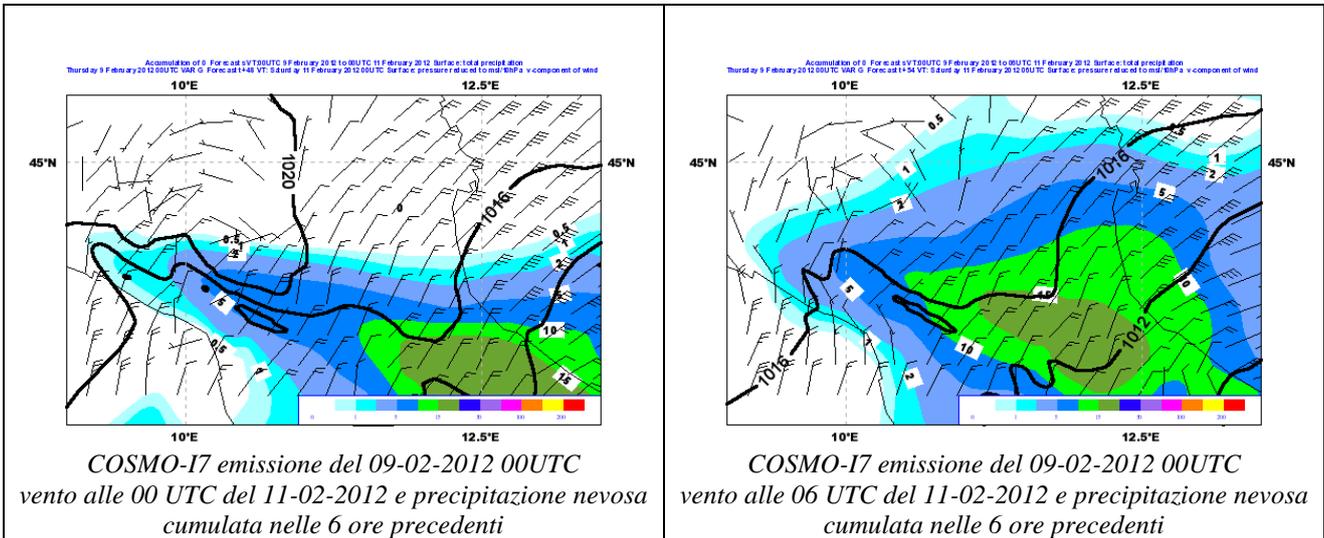


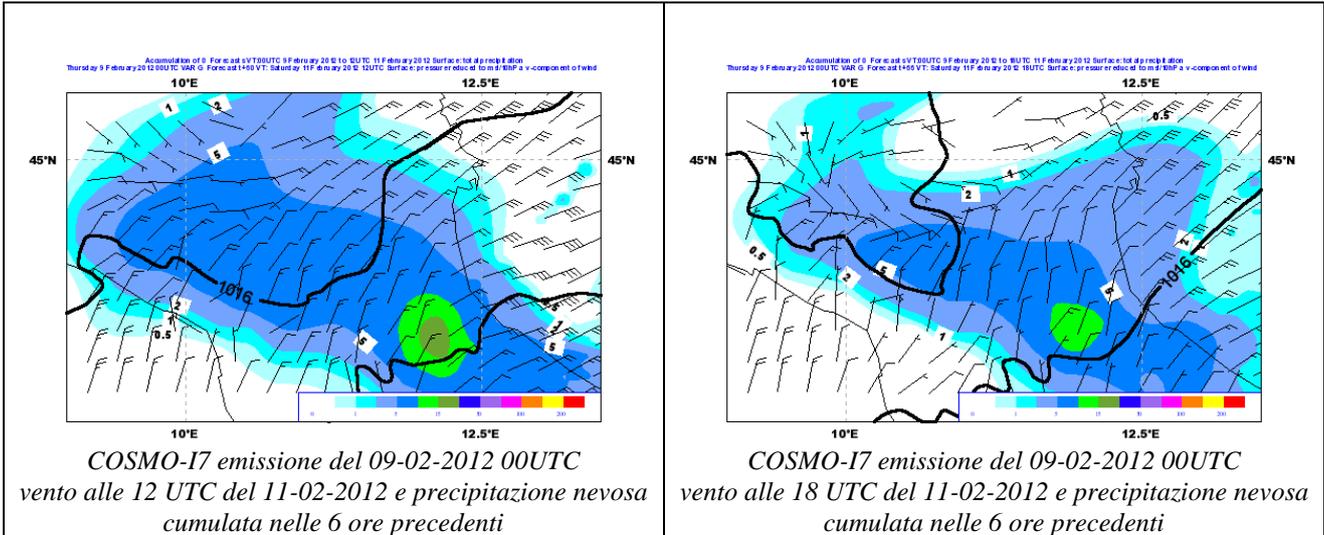


La previsione del giorno 9 di COSMO-I7 consente di seguire meglio il fenomeno previsto sino alla giornata di sabato 11. Elevati quantitativi di neve sono previsti sulla regione, concentrati sulla parte sud-orientale nella serata di venerdì 10 ed estesi poi al resto del territorio nella giornata di sabato. La Romagna è ancora interessata da quantitativi di precipitazione molto elevati.

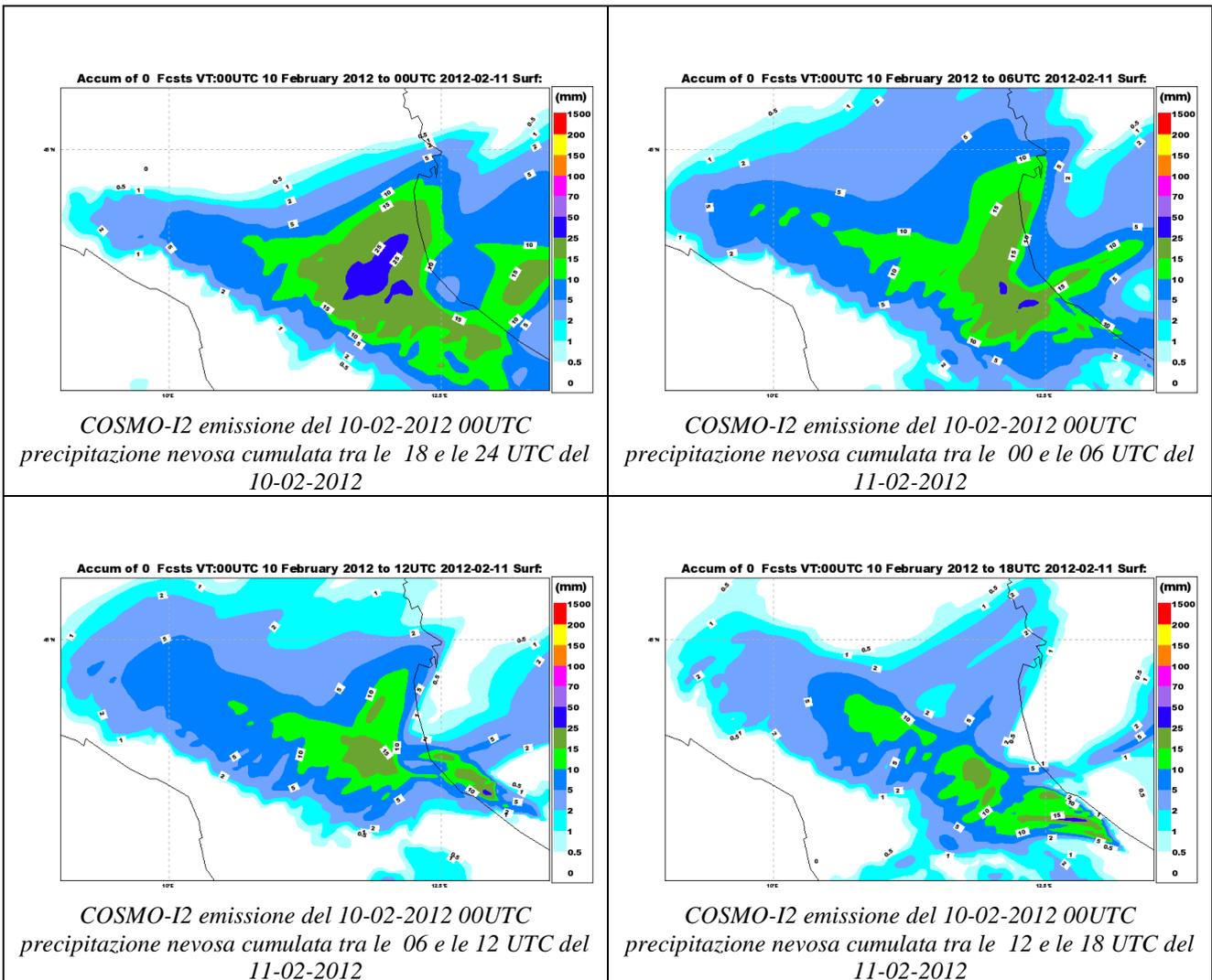
Un'importante indicazione arriva anche sull'intensità dei venti, che sono previsti molto forti da nord-est in particolare sulla costa Adriatica.

I valori previsti di precipitazione nevosa combinati a condizioni di vento forte permettono di formulare una previsione di situazioni di tormenta di neve per l'intervallo temporale compreso tra il pomeriggio di venerdì 10 ed il pomeriggio di sabato 11.





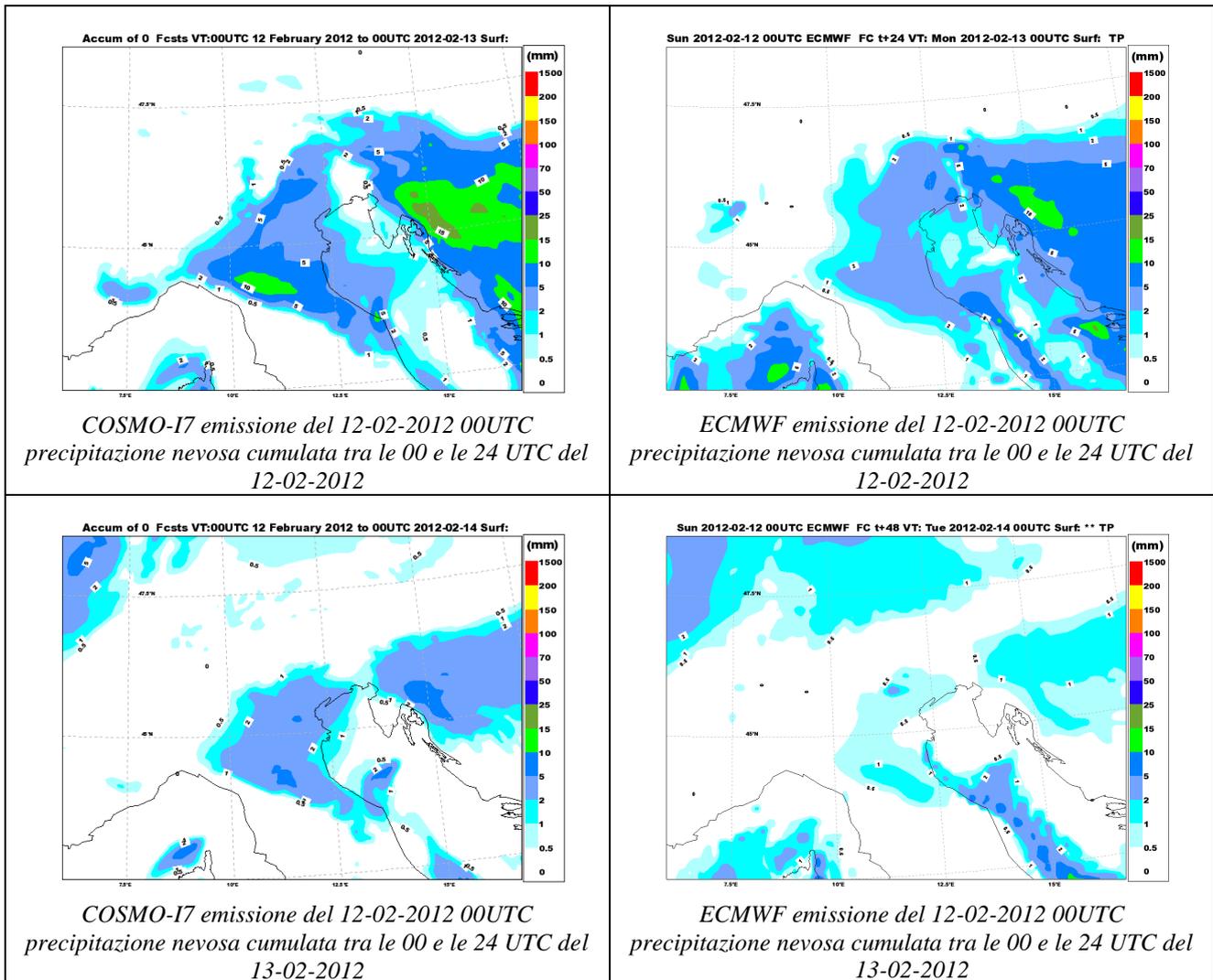
Le emissioni modellistiche del giorno 10 confermano tale previsione. Anche il modello COSMO-I2, a più alta risoluzione spaziale, vede per lo stesso periodo di 24 ore precipitazioni nevose abbondanti su buona parte della regione, con quantitativi elevati sull'Appennino romagnolo, in particolare nella notte tra venerdì e sabato (si vedano le prime due mappe sottostanti).



Secondo le emissioni dei modelli dei giorni giovedì 9 e venerdì 10, le nevicate sono previste in esaurimento nel pomeriggio di domenica 12. Tuttavia, le emissioni modellistiche di sabato 11 e domenica 12 mostrano uno scenario differente.

Domenica 12 entrambi i modelli prevedono per la giornata nevicate al mattino, che si sono poi verificate, ed una ripresa della precipitazione nella serata, che continua anche nella prima parte della giornata di lunedì.

Sulla base di tali indicazioni, viene emessa una previsione di prosecuzione delle precipitazioni, seppur deboli, anche per la mattina di lunedì, su tutta la regione. L'evento nevoso, invece, si è esaurito nel corso della giornata di domenica e solo l'emissione del modello di ECMWF delle ore 12 di domenica, disponibile però solamente in serata, ha permesso di prevedere correttamente l'esaurirsi dei fenomeni nevosi.



3. Descrizione dell'evento nevoso

In misura analoga alle nevicate occorse nel periodo immediatamente precedente (31 gennaio – 5 febbraio), anche quelle registrate nel presente evento sono risultate molto rilevanti per la nostra regione, fino ad assumere di nuovo la caratteristica di eccezionalità per la Romagna.

Anche per questo evento il Centro Funzionale Regionale, operativo presso Arpa-Servizio IdroMeteoClima, ha emesso avvisi meteorologici per neve, cui hanno fatto seguito le allerte della Protezione Civile (vedi <http://www.protezionecivile.emilia-romagna.it/ultimiavvisi>).

Per meglio apprezzare il carattere eccezionale dell'evento complessivo (31 gennaio – 13 febbraio 2012) sono riportati dati di accumulo di neve. I dati sono ancora provvisori in quanto sono in fase di validazione.

Per ogni località in cui è presente un osservatore (evidenziati in giallo gli osservatori volontari e in azzurro quelli idrografici), è riportato il totale di neve caduta nei periodi delle singole nevicate e il totale complessivo.

NOME_LOCALITA'	COMUNE	PROV	Totale 31/01-3/02	Totale 4-5/02	Totale 6-7/02	Totale 8-9/02	Totale 10-13/02	TOTALE dal 31/01 al 13/02
Monte Colombo *	MONTE COLOMBO	RN	77	15	7	0	47	146
Novafeltria	NOVAFELTRIA	RN	123	48	7	3	125	306
Saludecio	SALUDECIO	RN	43	37	5	0	48	133
Santarcangelo di Romagna	SANTARCANGELO	RN	33	31	5	0	47	116
Cesena Nord *	CESENA	FC	82	41	4	0	63	190
Cesena ITAS *	CESENA	FC	82	41	4	0	68	195
Forlì- San Martino in Strada	FORLÌ	FC	69	40	3	0	48	160
Forlì *	FORLÌ	FC	100	15	2	0	48	165
Gambettola	GAMBETTOLA	FC	53	52	7	0	51	163
Meldola	MELDOLA	FC	97	34	1	0	31	163
Santa Sofia	SANTA SOFIA	FC	75	65	15	0	98	253
Diga di Quarto	SARSINA	FC	90	51	6	5	129	281
Faenza	FAENZA	RA	37	14	1	0	41	93
Ravenna Sud	RAVENNA	RA	56	11	0	0	34	101
Salvatonica	BONDENO	FE	14	3	0	0	4	21
Sant'Agostino	SANT'AGOSTINO	FE	17	6	2	0	8	33
Bologna	BOLOGNA	BO	50	15	2	0	29	96
Monte San Pietro	BOLOGNA	BO	57	24	3	7	28	119
Imola Ist. Agrario	IMOLA	BO	36	24	0	0	40	100
Monzuno	MONZUNO	BO	48	50	0	8	80	186
S. M. Decima	SAN GIOV PERSICETO	BO	32	6	1	0	18	57
Pontecchio Marconi	SASSO MARCONI	BO	47	20	4	2	51	124
Modena *	MODENA	MO	48	4	2	0	20	74
Reggio Emilia	REGGIO EMILIA	RE	32	2	4	0	22	60
Albinea	ALBINEA	RE	52	4	5	0	27	88
Parma	PARMA	PR	16	2	4	0	13	35
Piacenza	PIACENZA	PC	21	1	7	0	11	40

Si ringraziano i seguenti Enti: Osservatorio Meteorologico "San Lazzaro Alberoni" di Piacenza; Osservatorio Meteorologico "CIDEA" dell'Università di Parma; Osservatorio Geofisico Università Modena e ReggioEmilia; Istituto Agrario Scarabelli-Ghini di Imola e Istituto Agrario ITAS Cesena..

Durante tutto l'evento in esame le precipitazioni sono state di tipo nevoso, come mostrato dalle mappe di classificazione delle idrometeore da radar in quattro istanti dell'evento, rispettivamente relative ai giorni 7, 10 e 11 Febbraio. Il colore giallo indica la presenza di neve.

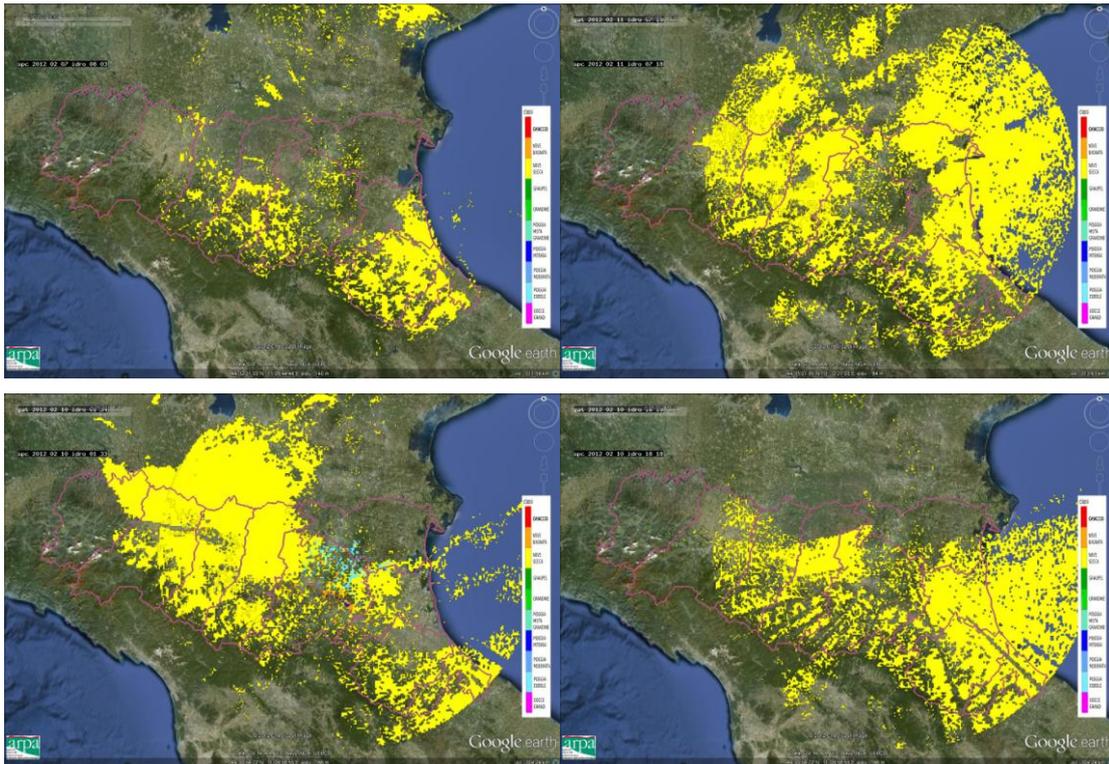


Fig 30 - Mappe di classificazione di idrometeore da radar del giorno 7/2/2012 alle 08.0 UTC (in alto a sinistra), dell'11/2/2012 alle 07.18 UTC (in alto a destra), del 10/2/2012 alle 01.33 UTC (in basso a sinistra) e del 10/2/2012 alle 18.18 UTC (in basso a destra).

Le seguenti mappe mostrano le cumulate giornaliere da radar, per i giorni dell'evento in cui sono state registrate nevicate. Nella scala di colori, le precipitazioni sono crescenti dal blu all'azzurro, fino al colore rosa. Il giorno 7 le precipitazioni hanno interessato la quasi totalità del territorio regionale, con quantitativi relativamente maggiori sui rilievi e sulla pianura occidentale. Il giorno 9 la precipitazione riprende in serata, pertanto i cumulativi giornalieri sono ancora di modesta entità, e prevalenti nella parte centro orientale della Regione. La cumulata del giorno 10 evidenzia la presenza di precipitazione su tutta l'Emilia-Romagna, con i quantitativi maggiori sui rilievi delle province di Modena, Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini, sulle pianure romagnole e nella fascia di pianura a ridosso dei rilievi delle province centrali. Anche il giorno 11 i rilievi centro-orientali, le pianure centrali, compresa la provincia di Ferrara e le pianure romagnole evidenziano i quantitativi maggiori di precipitazione. Il giorno 12 i massimi di precipitazioni si osservano sulle pianure centro-orientali.

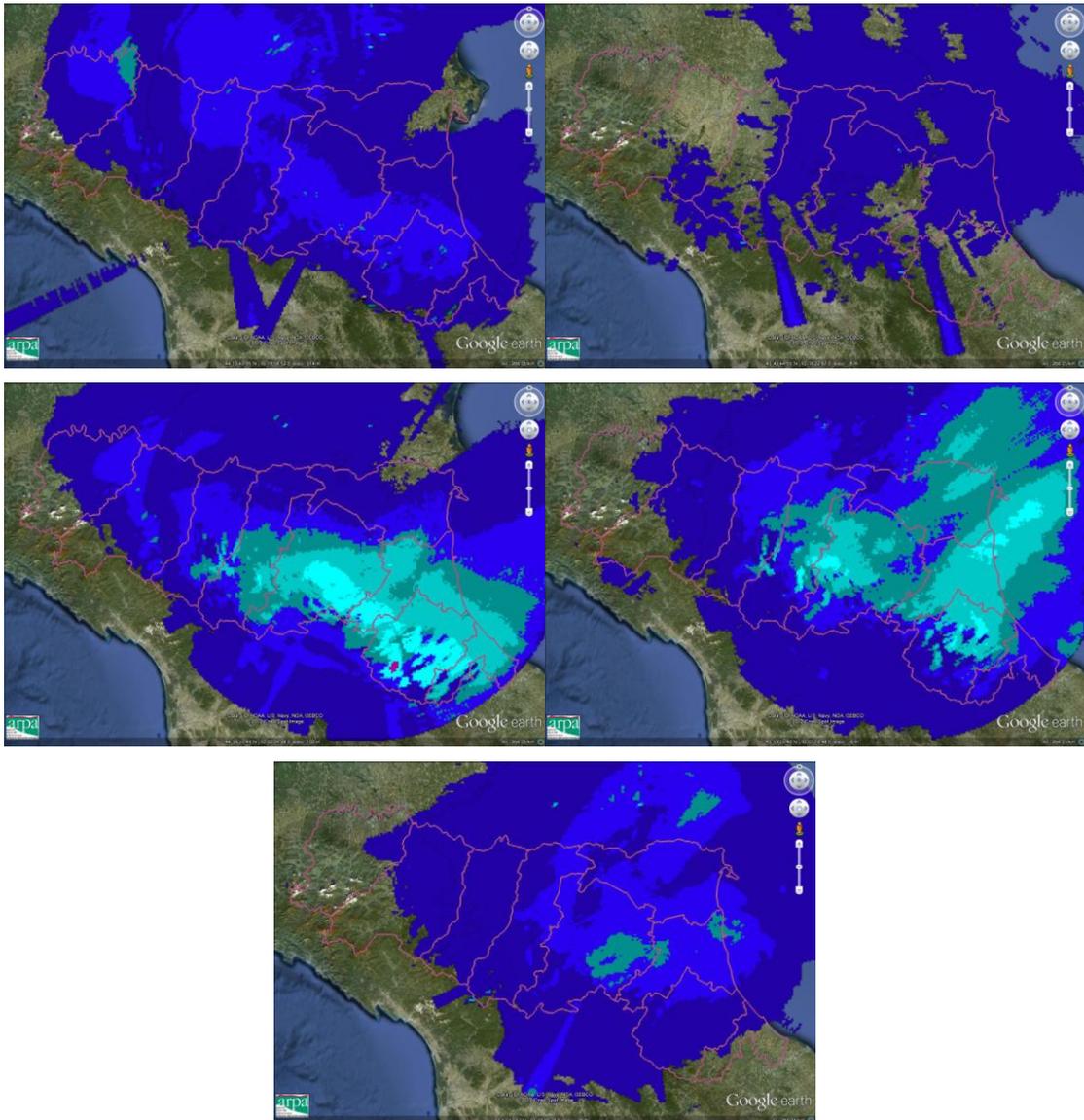


Fig.31 - Mappe di cumulate giornaliere da radar dei giorni 7 (in alto a sinistra), 9 (in alto a destra), 10 (al centro a sinistra), 11(al centro a destra) e 12 (in basso).

La mappa seguente mostra la cumulata da radar sull'intero periodo di evento (dal 7 al 12 febbraio 2012), dove si evidenziano i maggiori quantitativi di precipitazione sui rilievi di Forlì-Cesena, sulla provincia di Ravenna e nella fascia pedecollinare della provincia di Bologna.

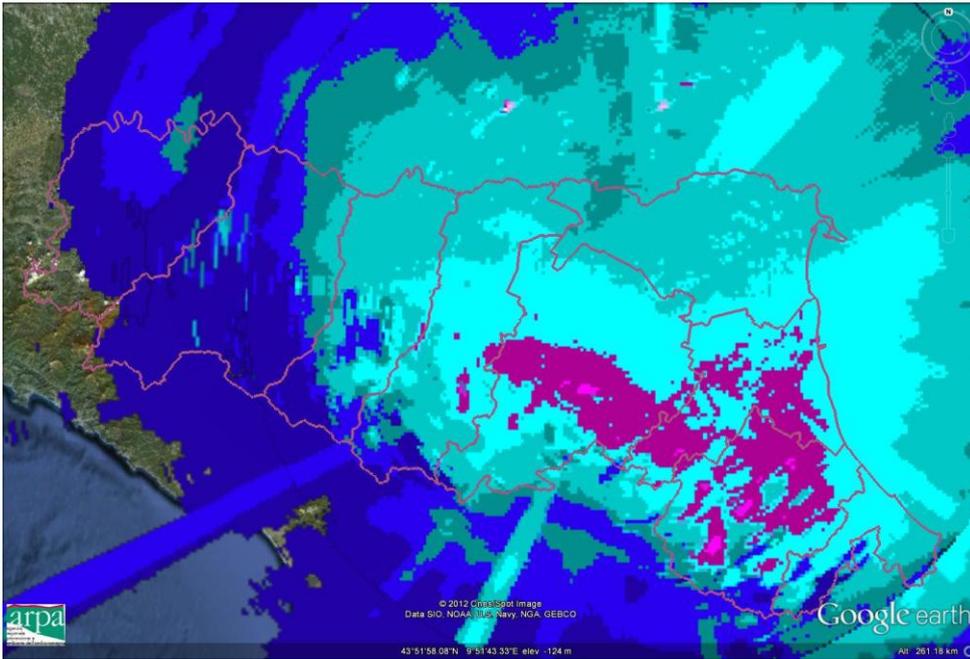


Fig.32 - Mappa di cumulata da radar sull'intero periodo d'evento (dal 7 al 12 febbraio 2012 compresi).

Di seguito è riportata la mappa del contenuto equivalente in acqua della neve (snow water equivalent, SWE) in mm, il giorno successivo alla fine dell'evento. Lo SWE è calcolato tramite il modello di Brooks et al. (2007), che simula nel tempo l'accumulo nevoso partendo dai dati orari di temperatura, precipitazione, umidità relativa, radiazione e vento.

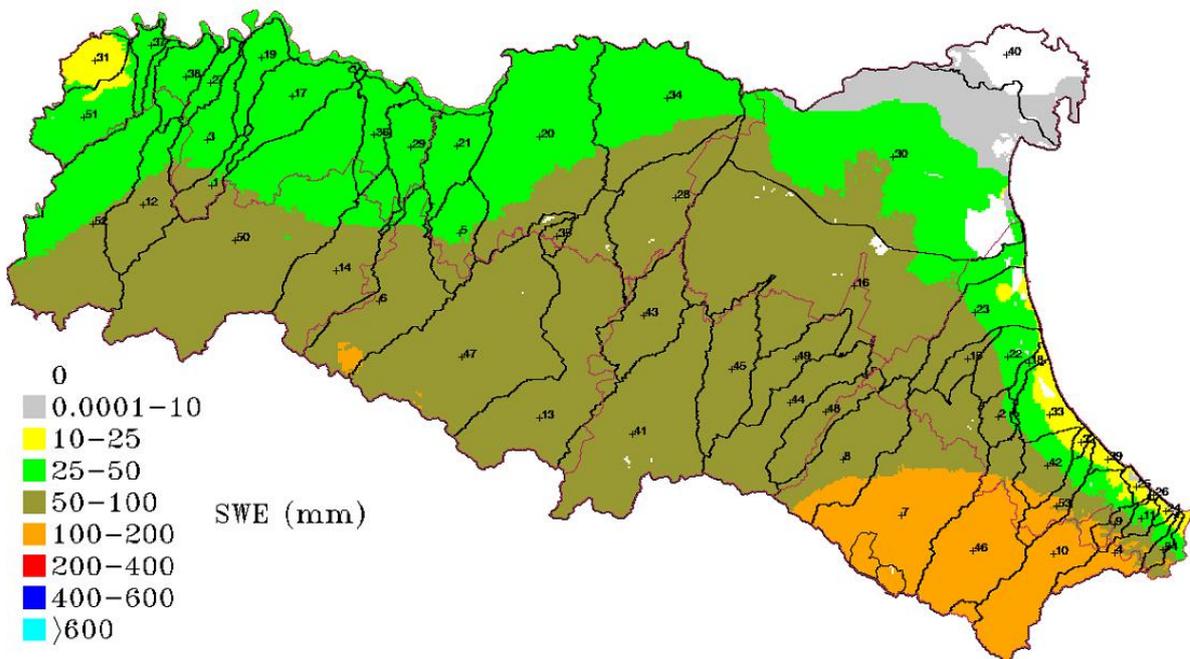


Fig.33 Mappa di snow water equivalent relativa al giorno 13: Dati da satellite 13/02/2012 12.55 UTC – Dati da modello 13/02/2012 14.00 UTC

Il grafico seguente (Grafico 1) mostra l'andamento dello spessore del manto nevoso misurato dagli nivodrometri nel corso dell'evento, nella mappa associata è riportata la posizione geografica delle stazioni.

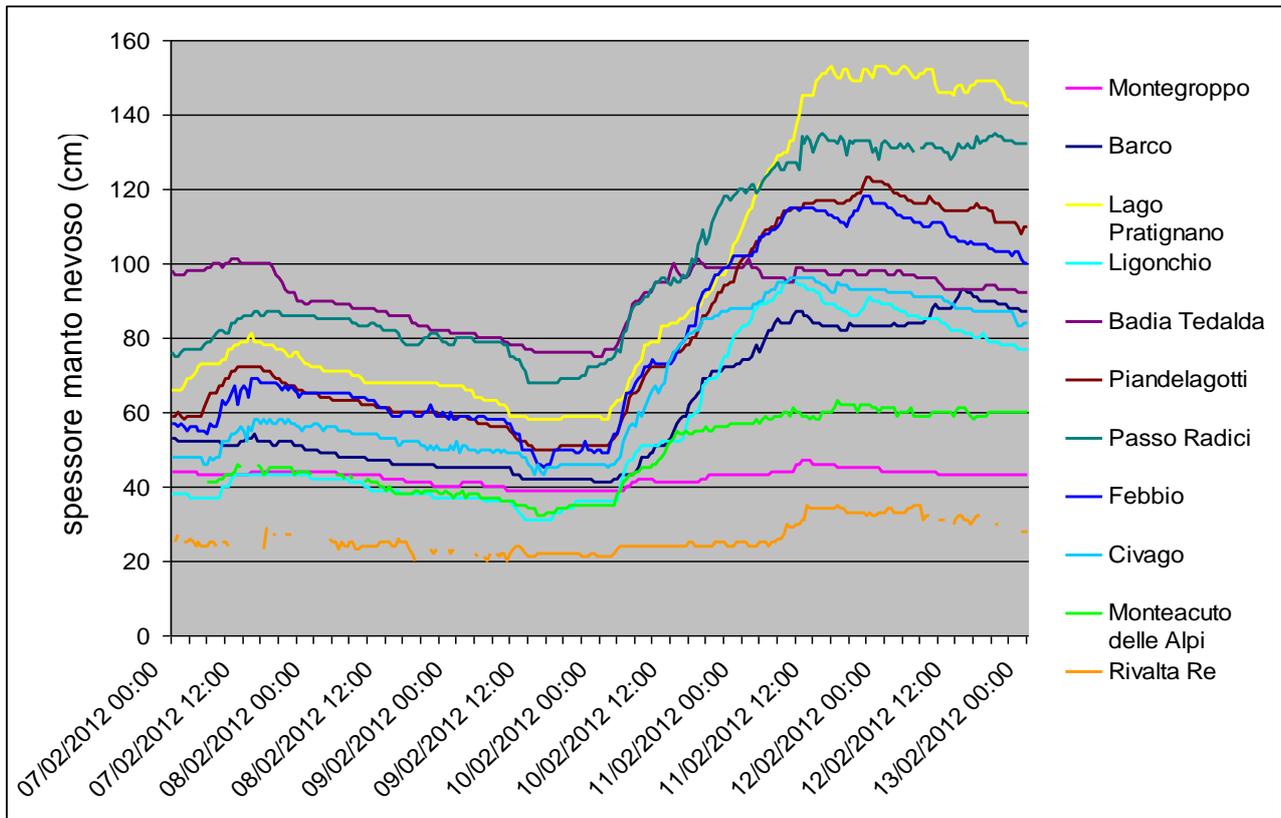


Grafico 1 – Andamento dello spessore del manto nevoso (in cm) registrato dalla rete automatica durante l'intero evento. (dati preliminari).

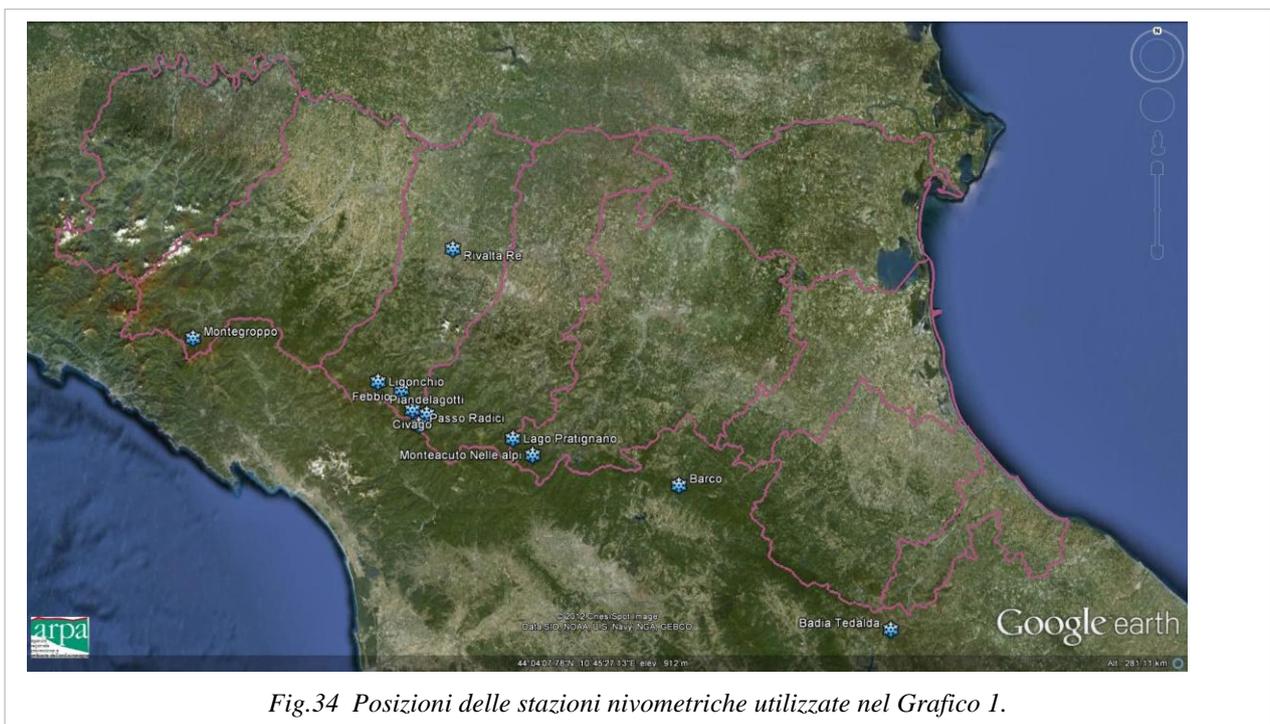


Fig.34 Posizioni delle stazioni nivometriche utilizzate nel Grafico 1.

Vengono riportati di seguito anche i grafici che mostrano l'andamento dello spessore del manto nevoso misurato dagli osservatori presso le stazioni meccaniche (Grafico 2).

Nella mappa successiva è presente la posizione geografica dei rilevamenti.

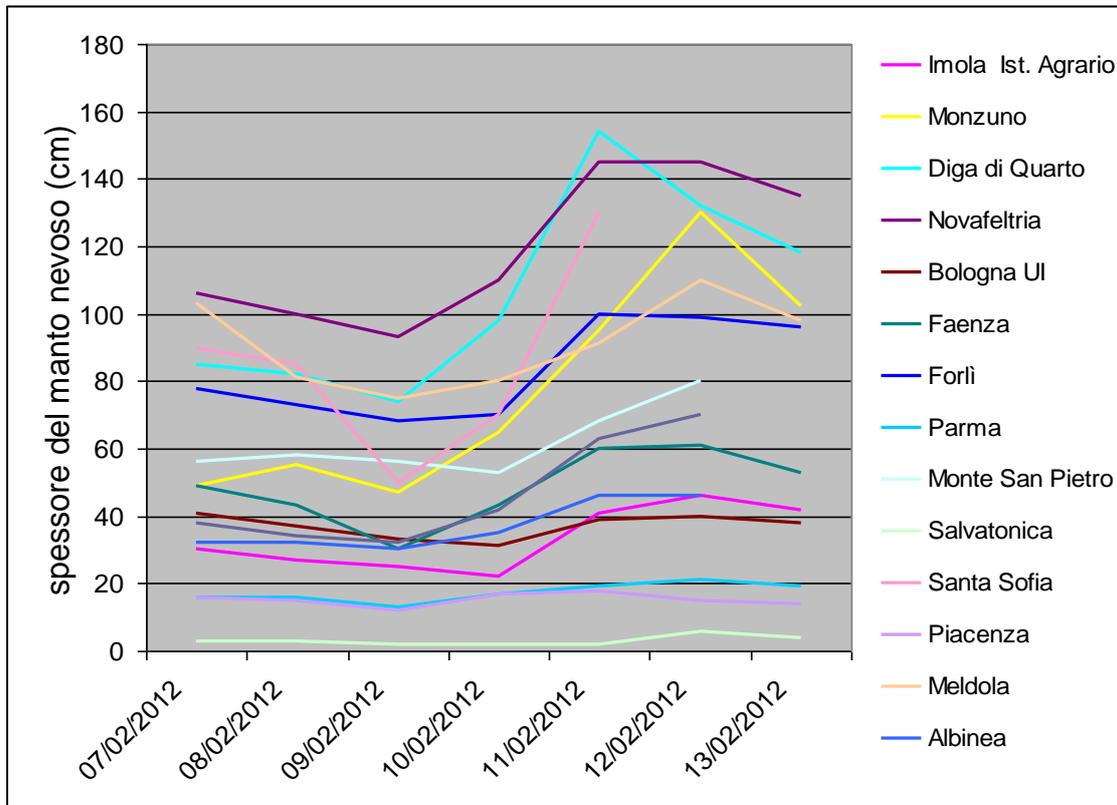


Grafico 2– Andamento dello spessore del manto nevoso (in cm) registrato dagli osservatori volontari durante l'intero evento (dato riferito alle ore 9:00) (dati non validati).

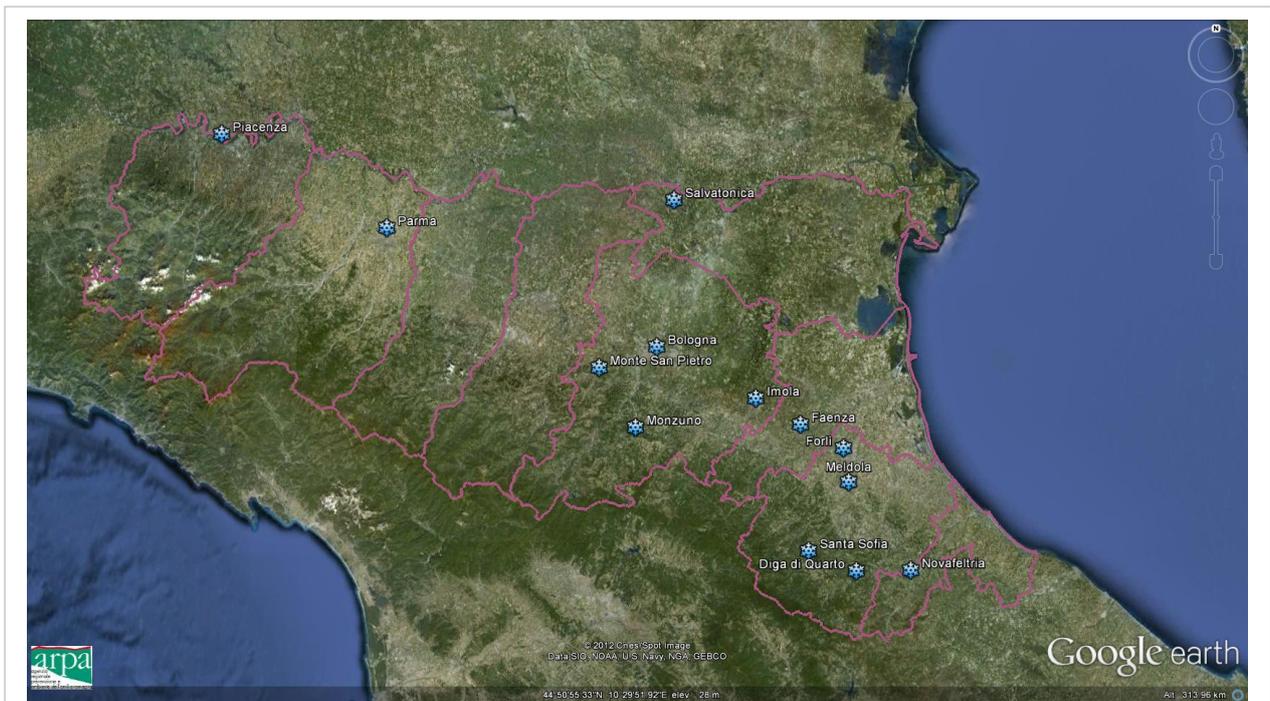
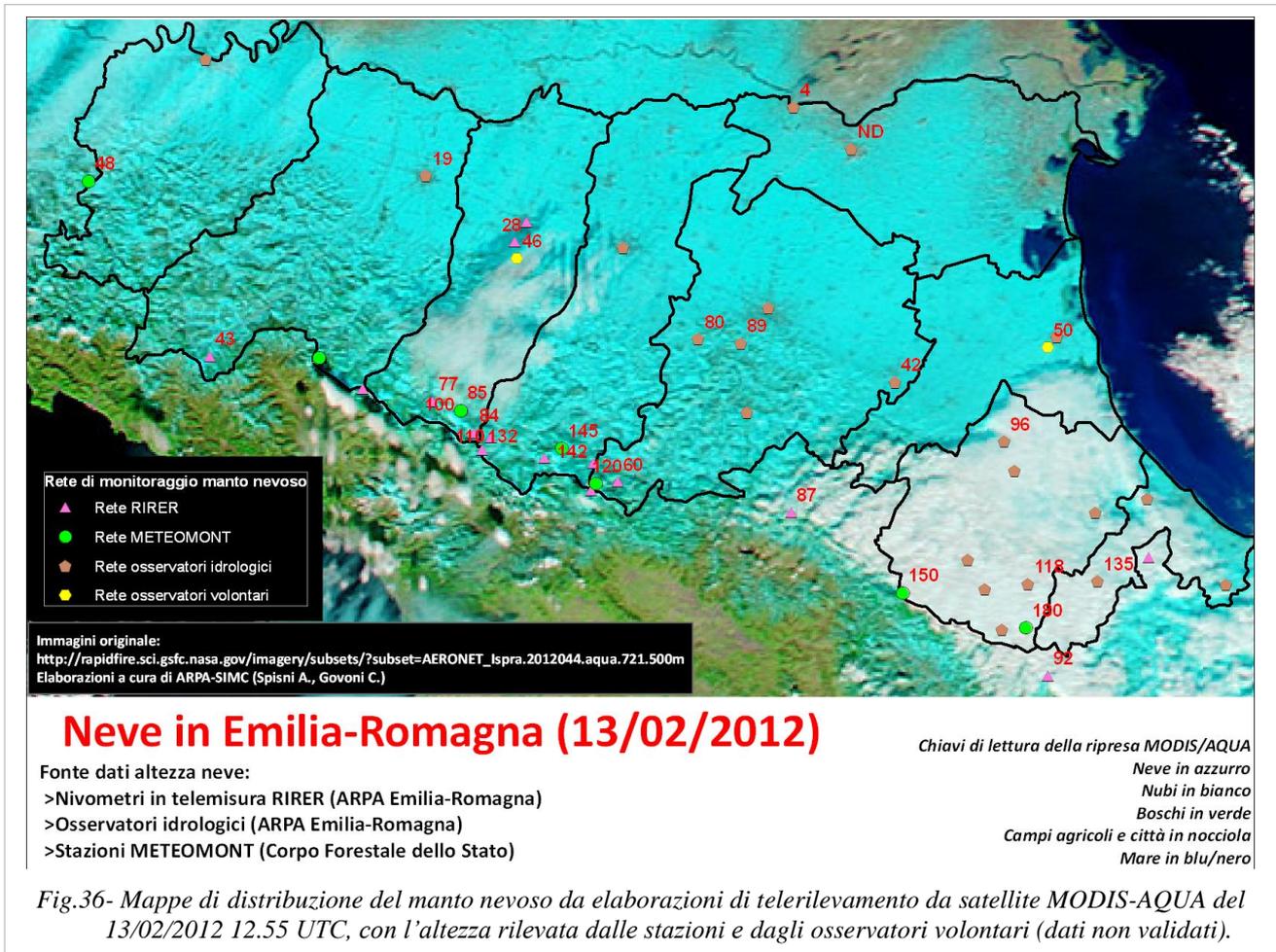


Fig.35 Posizioni dei rilevamenti effettuati dagli osservatori volontari rappresentati nel Grafico 2.

La mappa seguente mostra la distribuzione qualitativa del manto nevoso sulla Regione ricavata da elaborazioni di telerilevamento (in azzurro la neve, in bianco le nubi) con indicati i valori dello spessore del manto nevoso rilevato.



4. Descrizione dell'evento costiero

Le previsioni meteo-marine per le prime ore del pomeriggio del 10 febbraio 2012 (figure 37 e 38) indicavano che l'intensificarsi dei venti da NE sulla costa tra la serata di venerdì 10 e la prima mattina di sabato 11 avrebbe prodotto un effetto combinato di acqua alta ed altezza d'onda particolarmente intenso. Tale combinazione di marea ed onda avrebbe potuto originare fenomeni locali di ingressione marina ed erosione litoranea.

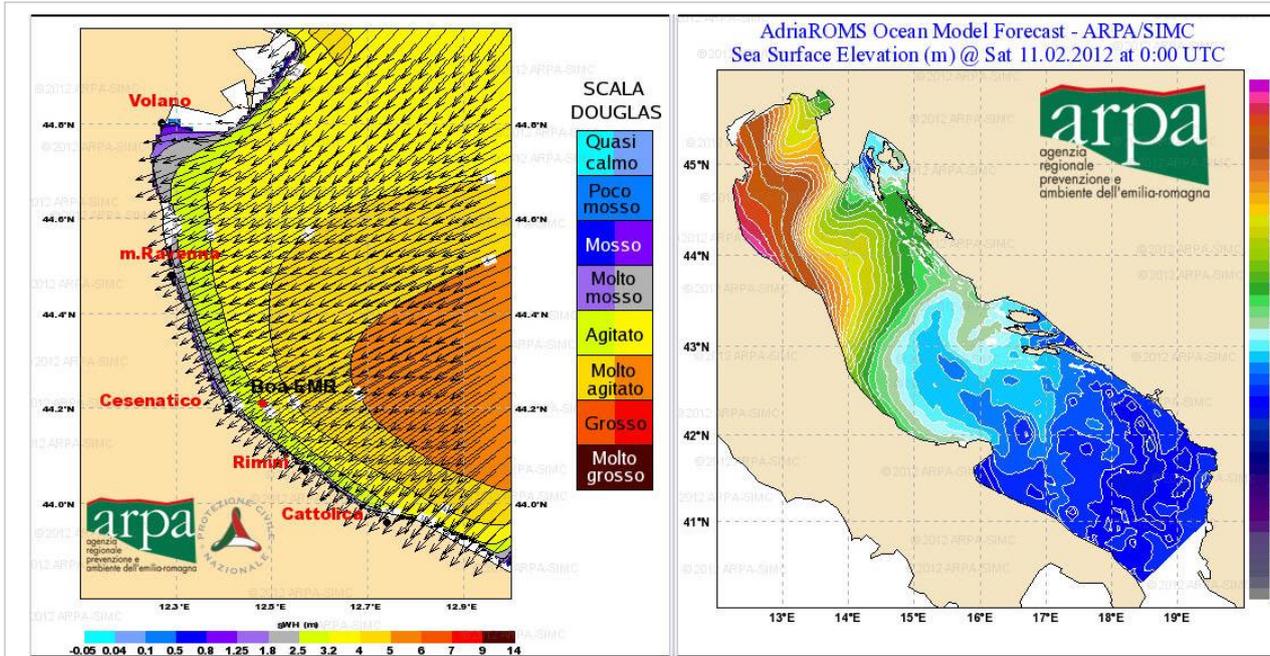


Figura 37 Previsione del 9 febbraio 2012 per le ore 00 UTC dell'11/02/2012. A destra il livello del mare (da modello AdriaROMS) e a sinistra l'altezza significativa dell'onda (da modello SWAN).

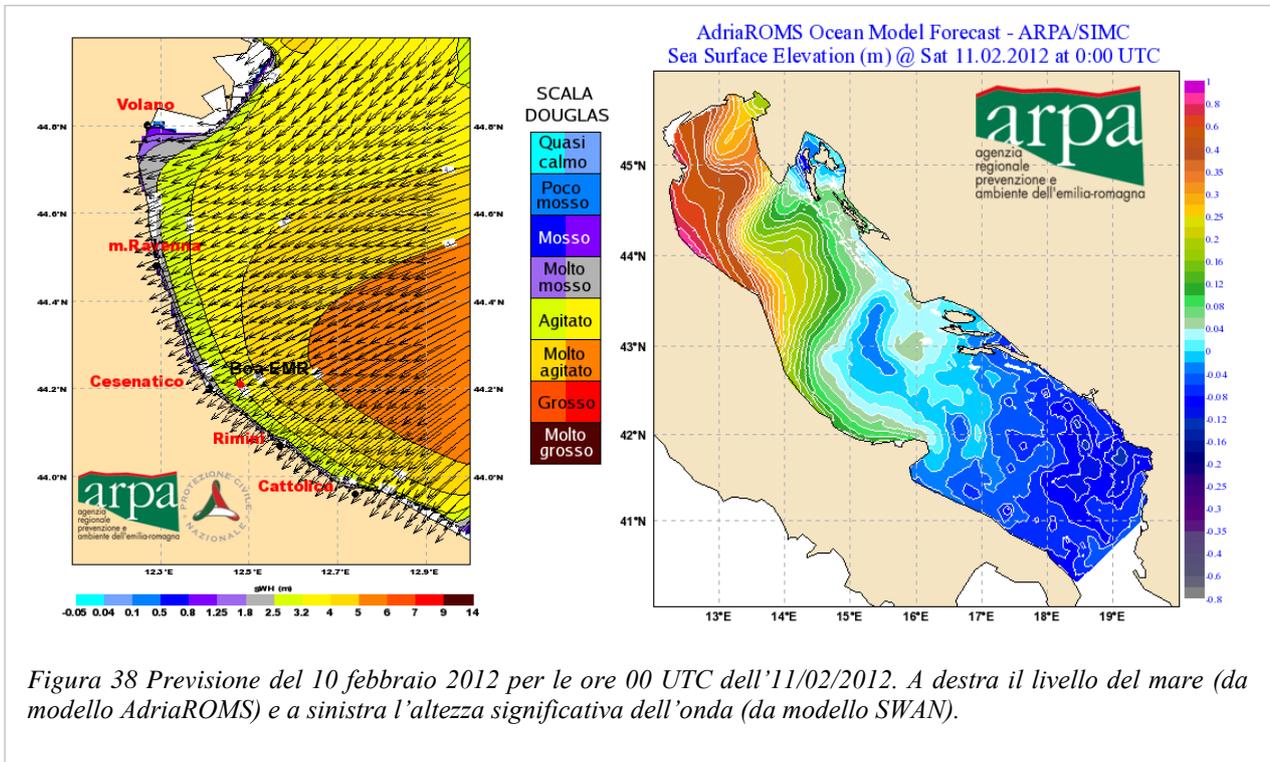
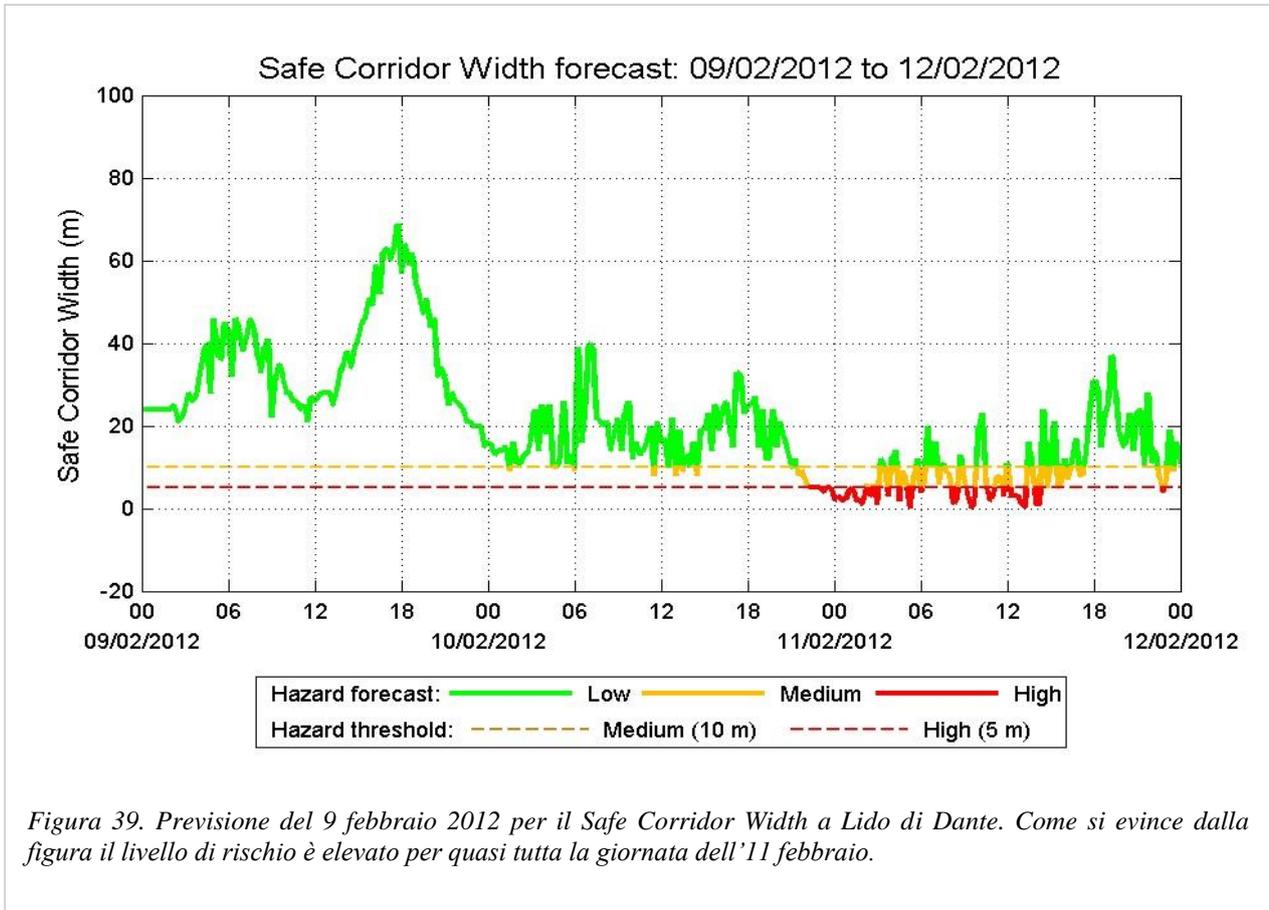


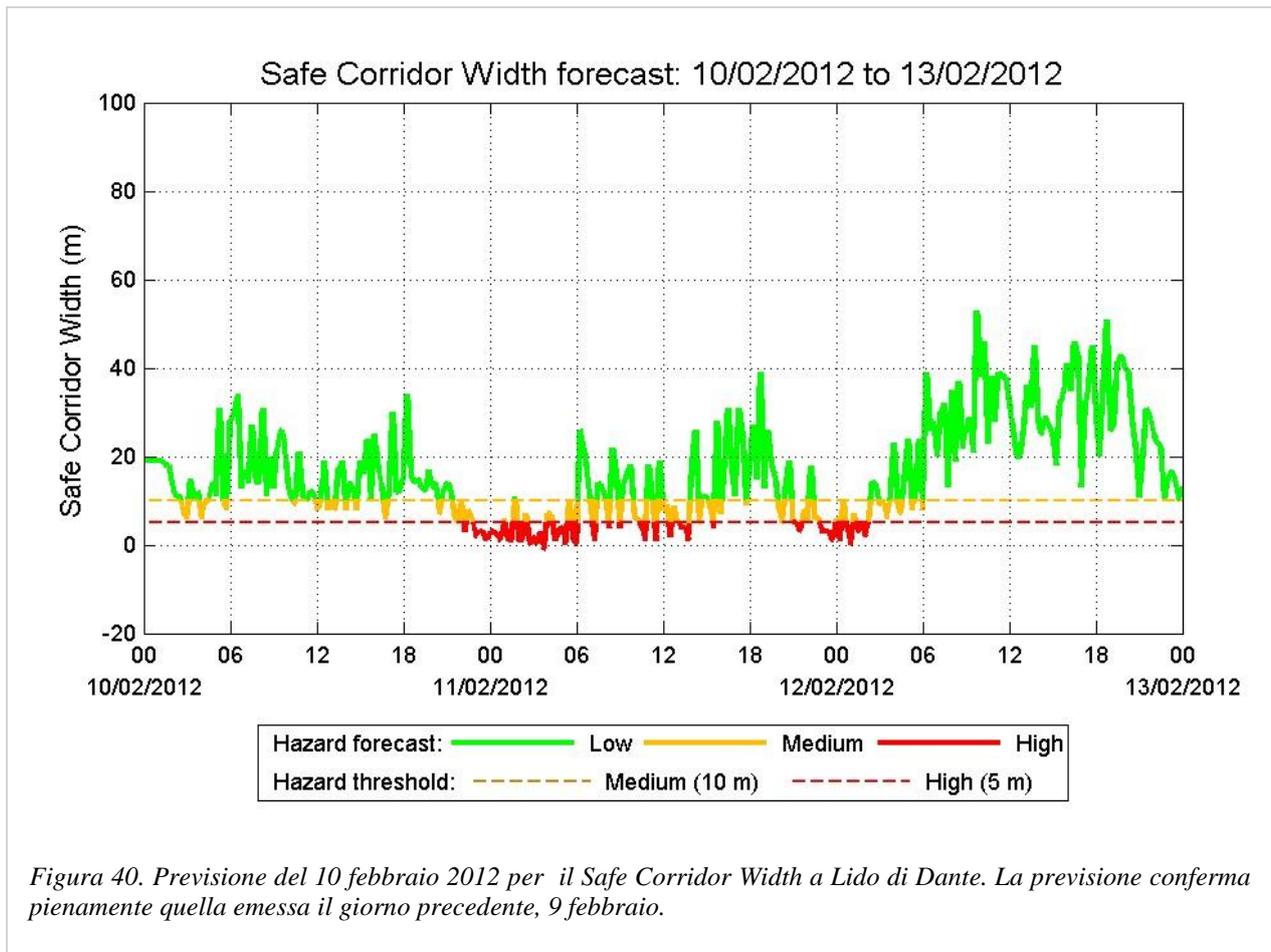
Figura 38 Previsione del 10 febbraio 2012 per le ore 00 UTC dell'11/02/2012. A destra il livello del mare (da modello AdriaROMS) e a sinistra l'altezza significativa dell'onda (da modello SWAN).

Le previsioni dell'indicatore Safe Corridor Width (SCW), inoltre, indicavano un livello di rischio elevato per l'intera giornata dell'11 febbraio. (Figure 39 e 40).¹

Il Safe Corridor Width è ottenuto attraverso una modellistica specialistica di morfodinamica costiera (xbeach, si veda www.xbeach.org) che gira operativamente per alimentare il prototipo dell'Emilia-Romagna di sistema di rapido allertamento (Early Warning System o EWS, si veda <http://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/micore/>) sviluppato nell'ambito del progetto europeo MICORE (www.micore.eu).



¹ SCW è un indicatore definito solo per le zone di costa naturale (senza la presenza di edifici balneari) ed è finalizzato a prevenire gli incidenti mortali dovuti a mareggiate intense, durante le quali gli alti livelli d'acqua possono risultare pericolosi per gli utenti. SCW è usato per prevedere quando la spiaggia sarà troppo stretta (sotto un valore di soglia prefissato) da permettere che la gente cammini senza alcun pericolo, date le avverse condizioni meteo-marine. Definisce quindi un corridoio sicuro lungo il quale la gente si può allontanare in caso di mareggiate intense che provocano ingressione marina sulla zona litoranea.



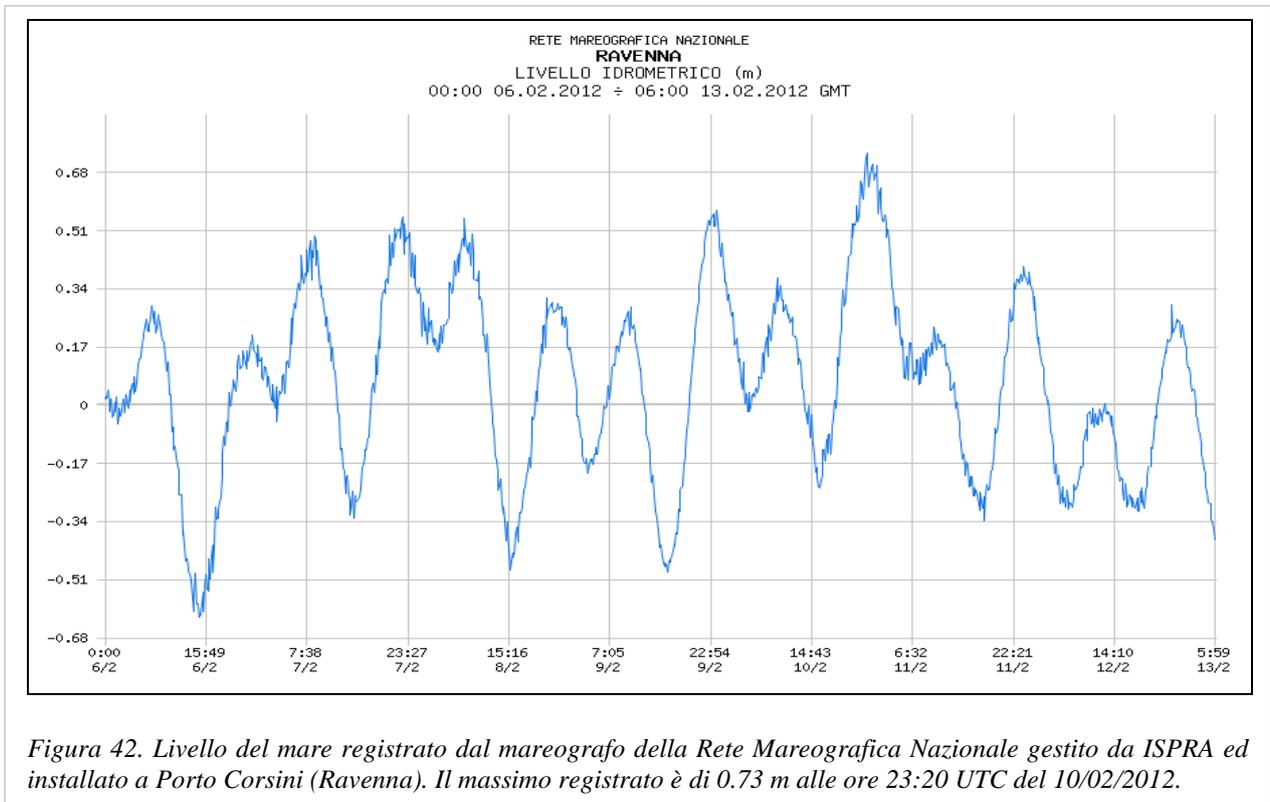
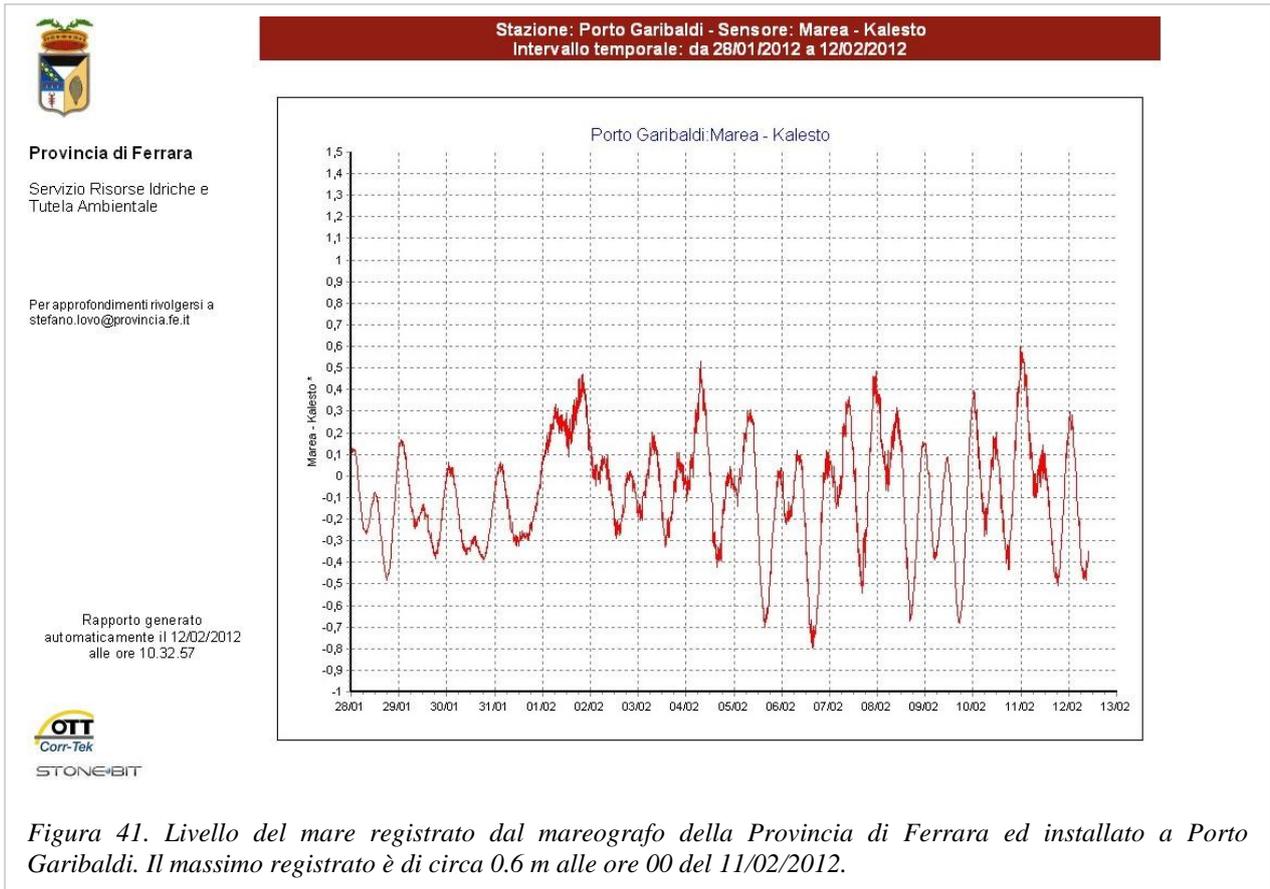
Sulla base degli elementi a disposizione e delle considerazioni sulla possibile evoluzione della mareggiata attesa e dell'impatto costiero che questa avrebbe potuto avere, il giorno 9 febbraio il Centro Funzionale Regionale, operativo presso Arpa-Servizio IdroMeteoClima, ha emesso un avviso meteo per stato del mare e evento costiero, cui ha fatto seguito, così come per la neve, l'allerta della Protezione Civile (vedi <http://www.protezionecivile.emilia-romagna.it/ultimiavvisi>)

Si specifica che tale avviso meteo riportava le seguenti previsioni:

- in mare aperto si prevede mare molto agitato con altezza stimata dell'onda tra 4 e 6 m;
- sulla costa si prevede, tra le 21 del 10 e le 6 dell' 11 febbraio 2012 la concomitanza di un'altezza d'onda compresa tra 1,5 m e 2,5 m e di un livello di altezza di marea compreso tra 0,6 m e 1,0 m sul livello di medio mare.

Gli effetti sul sistema costa si sono verificati in maniera un po' diffusa lungo tutto il litorale dell'Emilia-Romagna; le misurazioni del livello del mare disponibili hanno registrato, per mezzo dei mareografi, un picco di circa 0.6 m a Porto Garibaldi (figura 41) e di 0.73 metri a Porto Corsini (figura 42).

Il riferimento disponibile per la misura dell'altezza dell'onda è la boa della Rete Ondametrica Nazionale di Venezia, che è posizionata a circa 6 chilometri al largo della foce del Po. Dall'analisi del grafico (figura 43) si evince un picco di intensità del moto ondoso proprio nella notte del 10 e 11 febbraio, con valori di altezza significativa superiori a 3.5 m..



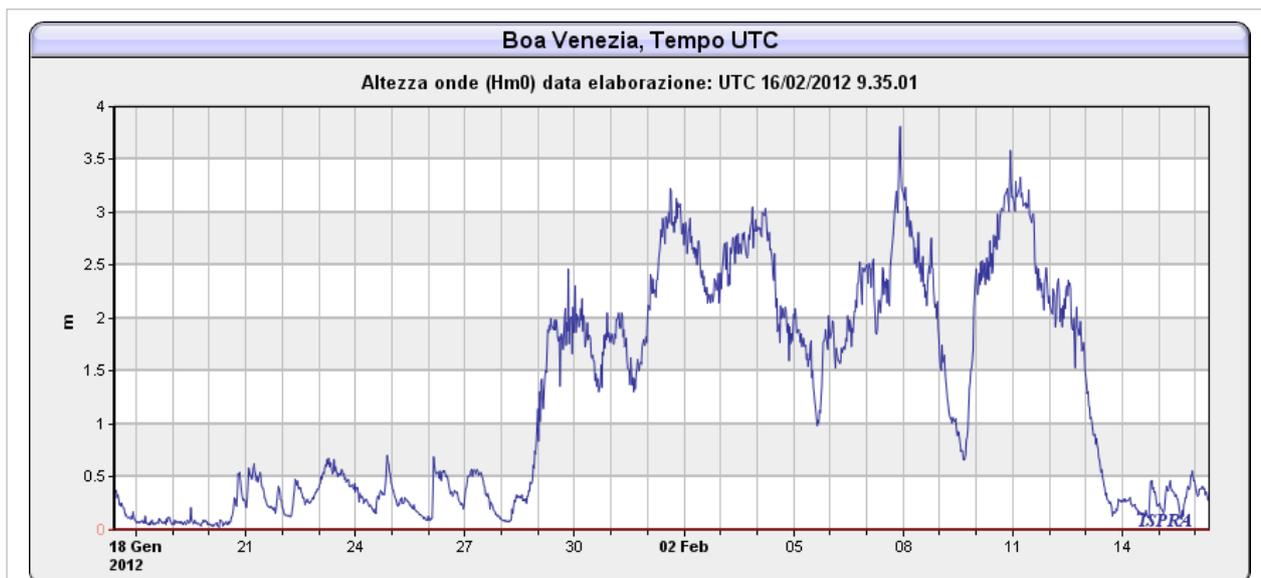


Figura 43. Altezza significativa dell'onda registrata dalla boa della Rete Ondametrica Nazionale gestito da ISPRA ed installata a circa 6 chilometri al largo della bocca principale della foce del Po. Si nota un picco d'onda superiore ai 3.5 m nella notte tra il 10 e l'11 febbraio 2012.

La boa afferente alla Rete Ondametrica Nazionale posizionata invece al largo di Ancona ha fatto registrare per la stessa notte del 10-11 febbraio valori di altezza significativa d'onda prossimi a 4.5 m (figura 44).

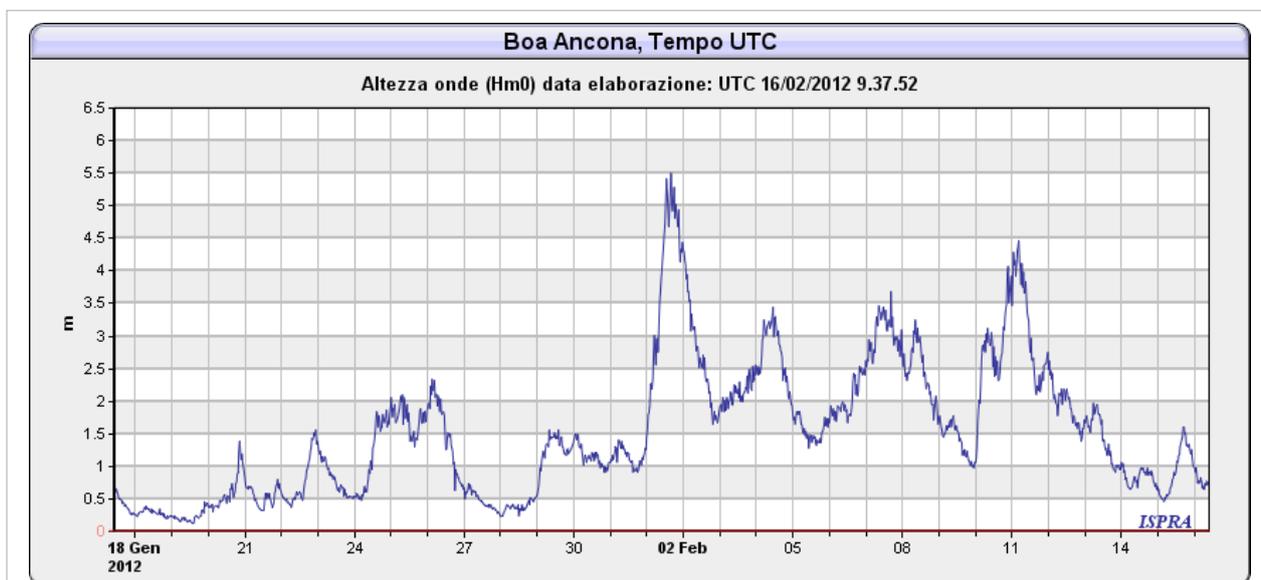


Figura 44. Altezza significativa dell'onda registrata dalla boa della Rete Ondametrica Nazionale gestito da ISPRA ed installata al largo di Ancona. Si nota un picco d'onda prossimo ai 4.5 m nella notte tra il 10 e l'11 febbraio 2012.

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

