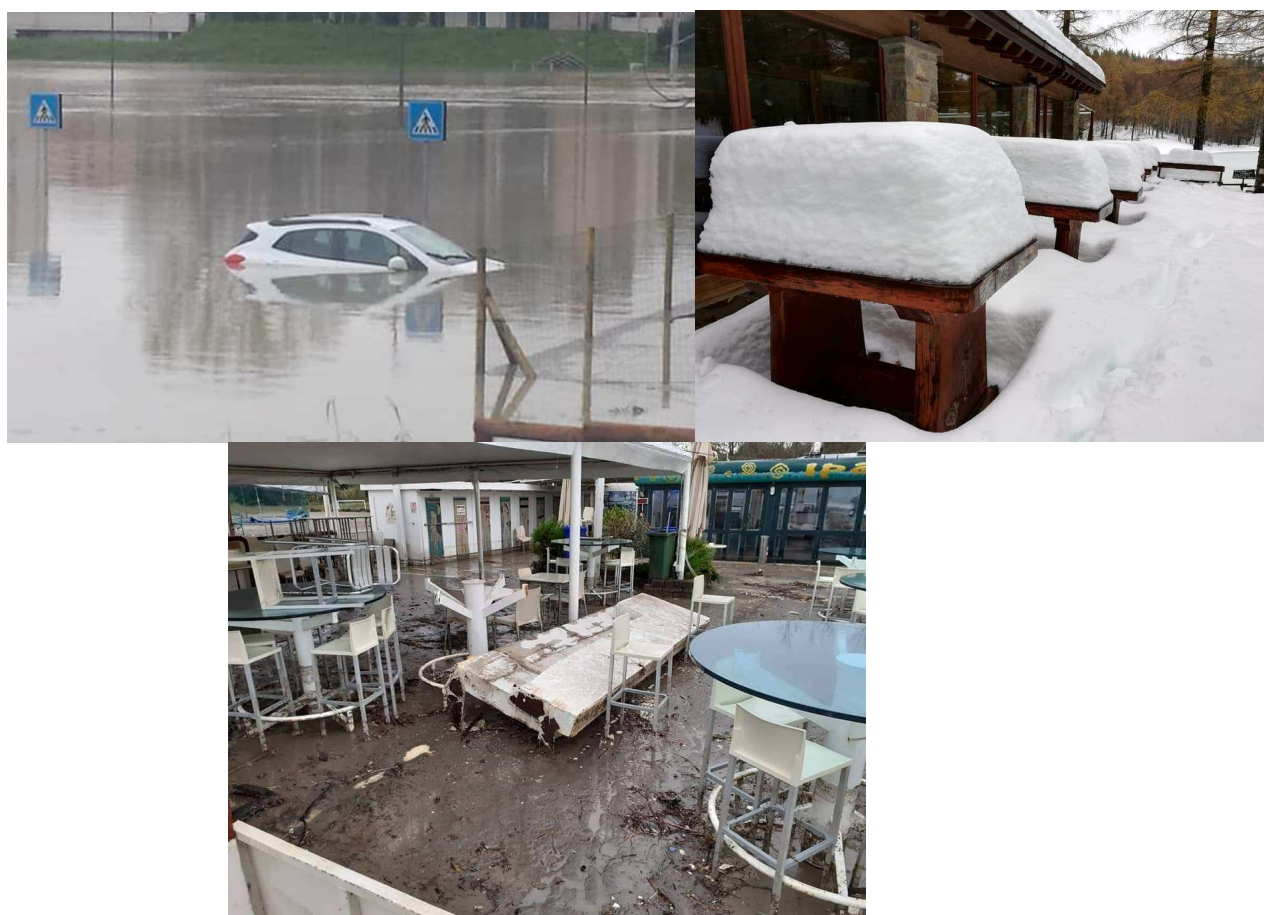


Rapporto dell'evento meteo dal 15 al 19 novembre 2019



A cura di:
Anna Fornasiero, Unità Radarmeteorologia e Centro di Competenza
Roberto Stanzani, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

BOLOGNA, 28/11/2019

Riassunto

La persistenza di un'ampia area depressionaria collocata sul Mediterraneo Occidentale tra due promontori anticiclonici causa precipitazioni intense e persistenti sulla regione Emilia Romagna che generano quantitativi nei cinque giorni diffusamente superiori a 150 mm sui rilievi della parte centrale e occidentale della Regione (province di Piacenza, Parma, Reggio, Città Metropolitana di Bologna e Modena), con picchi superiori ai 300 mm sull'Appennino Emiliano centrale.

Tali precipitazioni causano l'innalzamento dei livelli idrometrici di numerosi corsi d'acqua che provocano la rottura dell'argine dell'Idice a Budrio (BO) con conseguente esondazione nella campagna circostante, la rottura dell'argine del Quaderna a Ozzano Emilia (BO) e la rottura dell'argine del canale Diversivo a Massa Finalese (MO).

Le precipitazioni intense provocano allagamenti in città a Modena e provincia e nell'area della città metropolitana di Bologna, con conseguente chiusura di numerose strade, frane e smottamenti in diverse località dell'Appennino Centrale.

L'ingresso di aria fredda da ovest in regione causa nevicata, che sui rilievi tra il 16 e il 17 raggiungono i 500 m s.l.m.

La formazione del minimo nei bassi strati sul Tirreno tra la giornata del 16 e 17 genera venti di scirocco sul litorale che associati alla marea provocano mareggiate sulla costa emiliano-romagnola, con rilevanti situazioni di ingressione marina e conseguenti notevoli danni a infrastrutture.

In copertina: allagamenti a Budrio (in alto a sinistra), fonte: pagina facebook di BPP-meteo. Neve a Lago della Ninfa (in alto a destra), fonte: pagina facebook di ER-meteo, foto Christian Angius. Effetti della mareggiata al Lido di Volano, fonte: pagina facebook di ER-meteo, foto Umberto Cimatti

INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala.....	4
2. Analisi meteorologica sull'Emilia-Romagna	10
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	10
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale ed effetti al suolo	13
2.3. Analisi della neve.....	20
2.4. Analisi del vento sul territorio regionale.....	28
3. Analisi meteo-marina.....	32
4. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale.....	33

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Nella giornata del 15/11 una profonda saccatura di origine Artica interessa il bacino del Mediterraneo con ai lati due estesi promontori anticiclonici; il primo interessa l'area Atlantica, giungendo fino alla Groenlandia mentre il secondo è costituito da una estesa area anticiclonica centrata sulla Russia (vedi Figura 1).

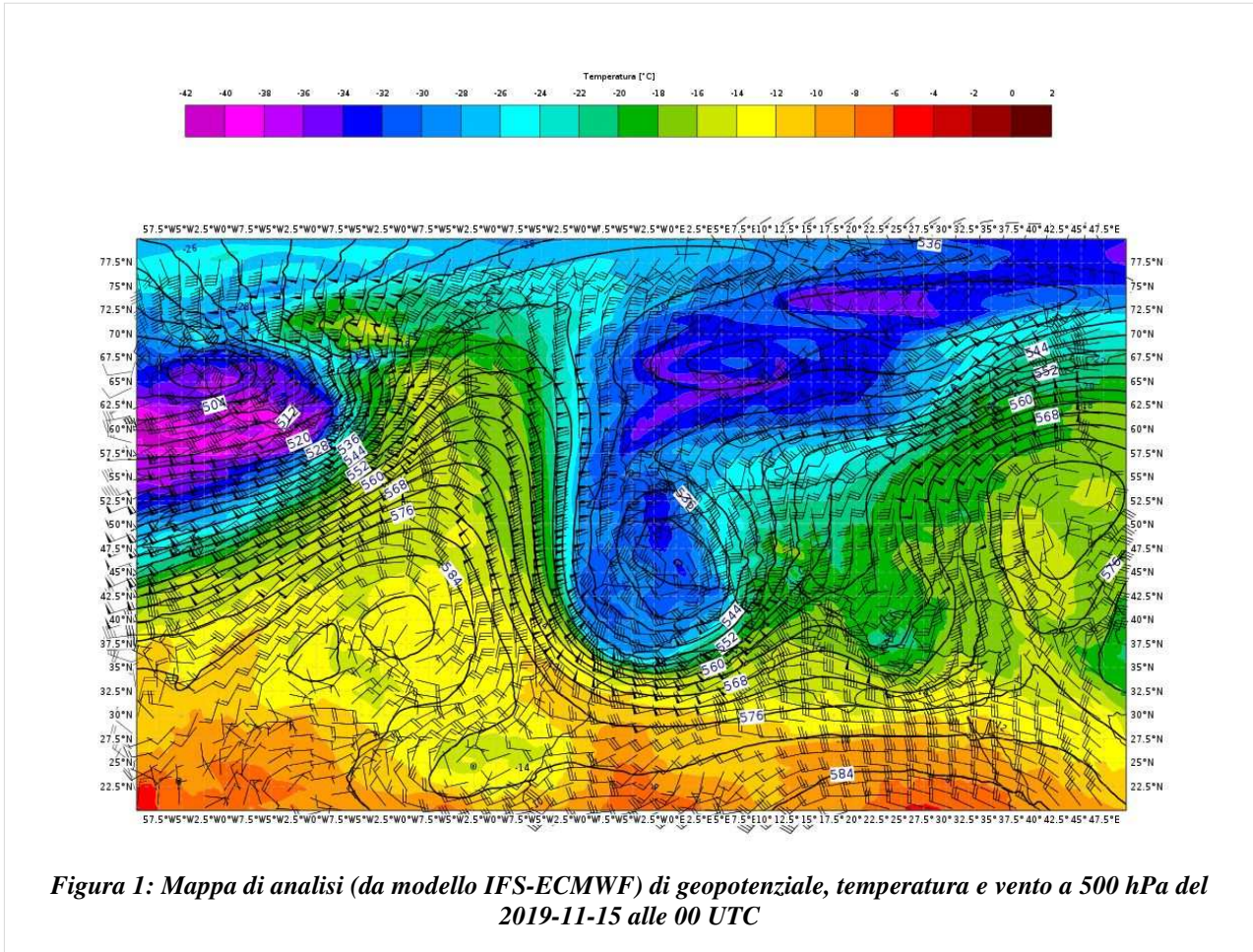


Figura 1: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 2019-11-15 alle 00 UTC

La saccatura presenta sul bordo orientale un intenso flusso sud-occidentale di aria umida che investe il centro-nord del nostro territorio nazionale, con una significativa avvezione fredda che interessa il nord-ovest come si evidenzia nella Figura 2.

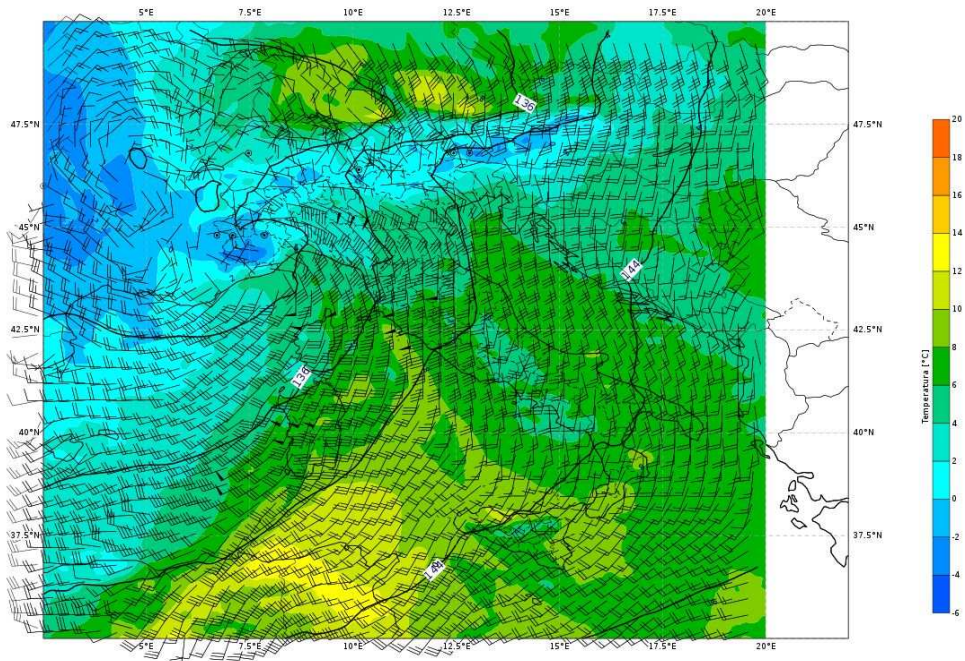


Figura 2: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 850 hPa del 2019-11-15 alle 00 UTC

Nella stessa giornata si assisterà all'erosione di entrambi i bordi della saccatura con conseguente isolamento di un esteso cut-off e un sensibile rinforzo del flusso meridionale.

La precipitazione diffusa per sollevamento orografico ha una parte convettiva poco significativa come si evidenzia nell'immagine da satellite, abbinata alle fulminazione, dove si evidenzia un sistema temporalesco tipo squall line sul settore del medio Tirreno (figura 3 sotto)

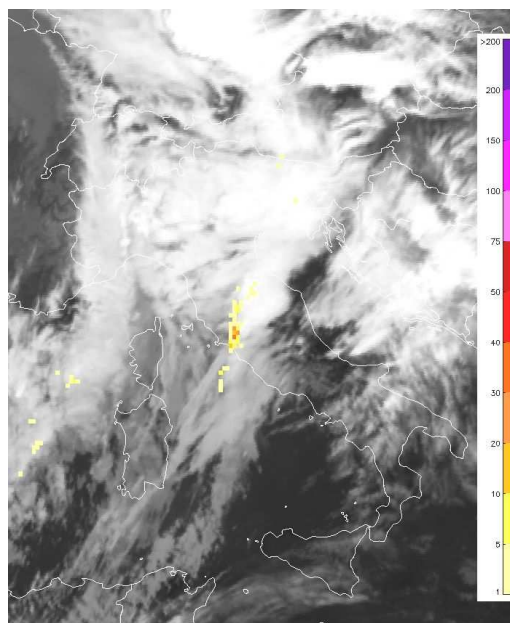


Figura 3. Immagine da satellite nel canale infrarosso con sovrapposta la densità di fulmini del 15/11 alle 12 UTC.

Nella giornata del 16/11 il cut-off si approfondisce fino alle coste africane, con intensificazione dei flussi meridionali umidi e instabili su tutto il centro-nord dell'Italia (Figura 4) e fa ruotare in senso antiorario il proprio asse freddo.

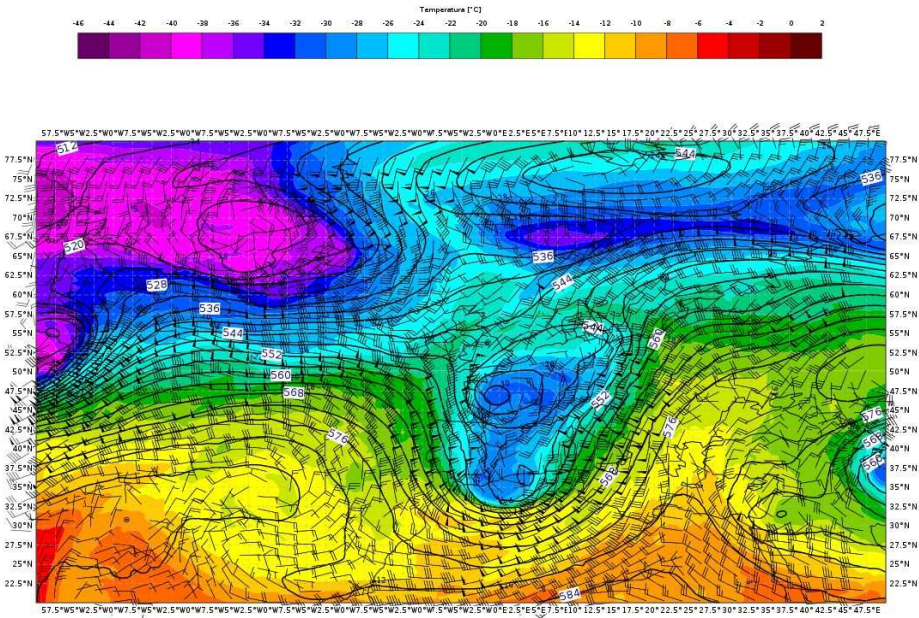


Figura 4. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 2019-11-16 alle 12 UTC.

I flussi meridionali interessano il nostro territorio per tutta la giornata, con intensificazione serale, dove il settore appenninico centrale è interessato da rovesci temporaleschi come si evidenzia nella figura 5.

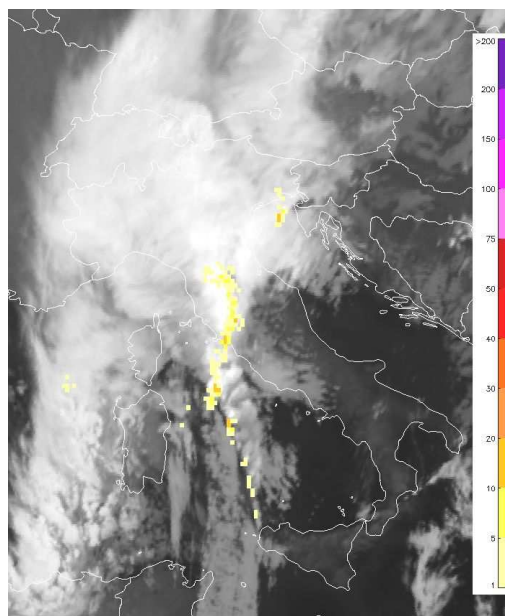


Figura 5. Immagine da satellite nel canale infrarosso con sovrapposta la densità di fulmini del 16/11 alle 23:15 UTC.

Nella giornata del 17/11 persiste una ampia area depressionaria con un nuovo minimo che si forma sul mar Ligure (Figura 12) che mantiene una circolazione meridionale più spostata sul settore orientale (Figura 13) e permette una temporanea attenuazione dei fenomeni sulla nostra regione.

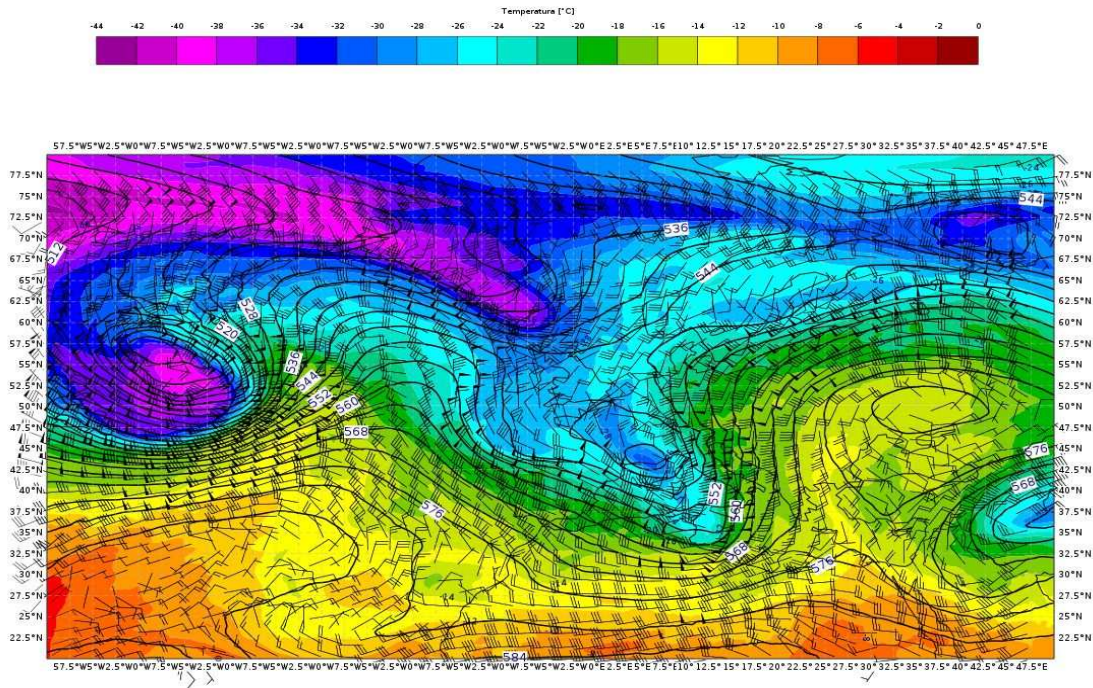


Figura 6. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 2019-11-17 alle 12 UTC.

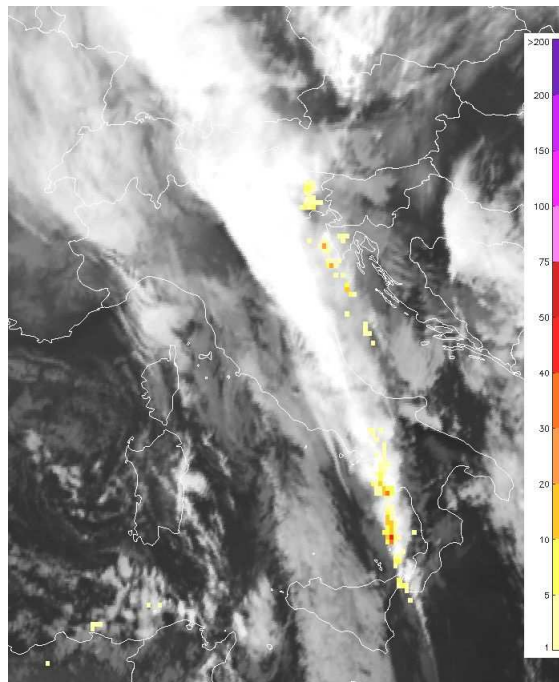


Figura 7. Immagine da satellite nel canale infrarosso con sovrapposta la densità di fulmini del 17/11 alle 10:15 UTC.

Nella giornata del 18/11 l'asse depressionario tende a disporsi verso la Penisola Iberica (Figura 8) , favorendo un flusso di correnti da sud-ovest (Figura 9) , umide e instabili, che determinano una ripresa delle precipitazioni sul settore appenninico.

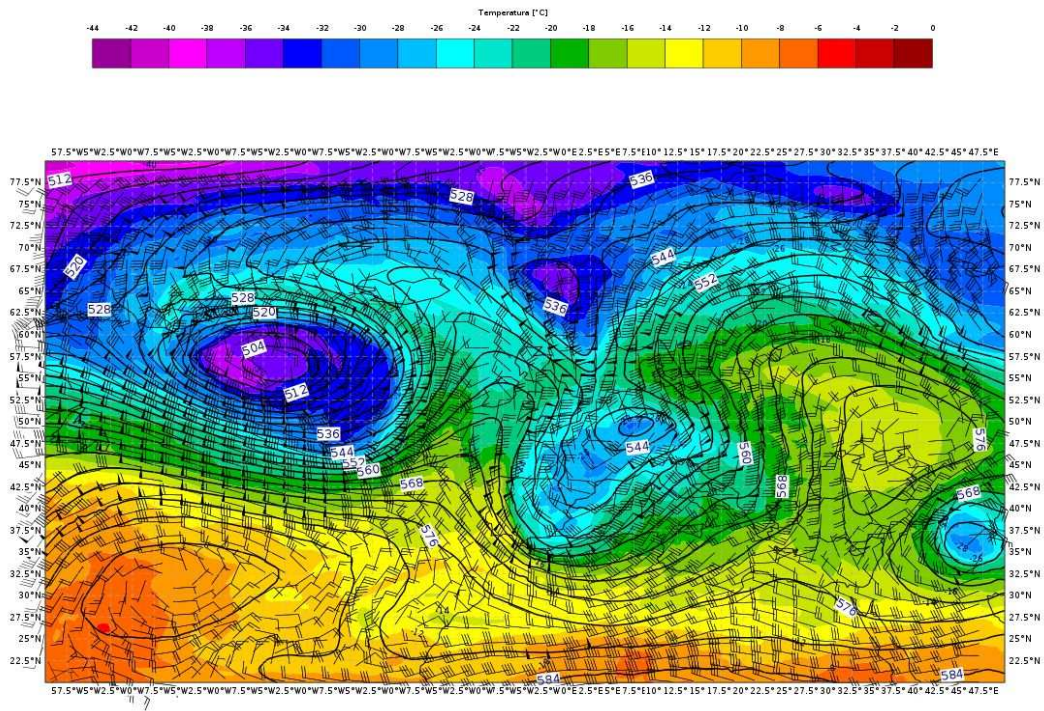


Figura 8. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 2019-11-18 alle 12 UTC.

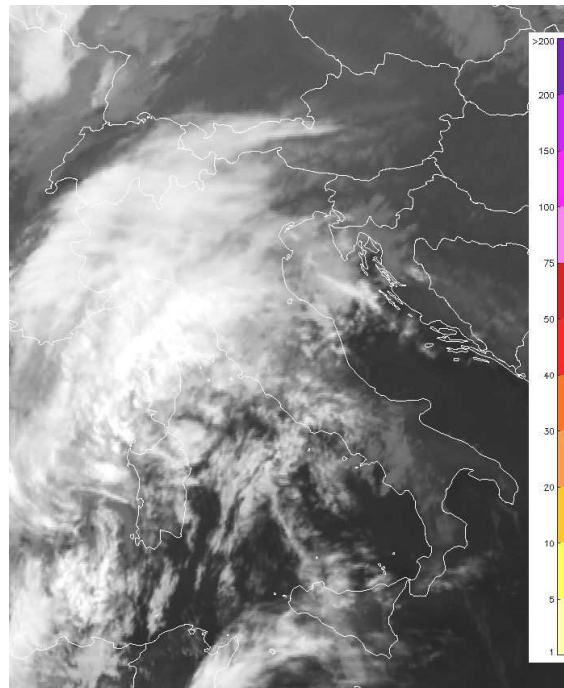


Figura 9. Immagine da satellite nel canale infrarosso con sovrapposta la densità di fulmini del 18/11 alle 14:45 UTC.

Nella giornata del 19/11 si isola un minimo depressionario, posizionato sul mar Ligure (Figura 10 e Figura 11), che mantiene per la giornata flussi meridionali che impattando sull'arco Appenninico producono le ultime precipitazioni.

I fenomeni tendono a esaurirsi nel corso della serata.

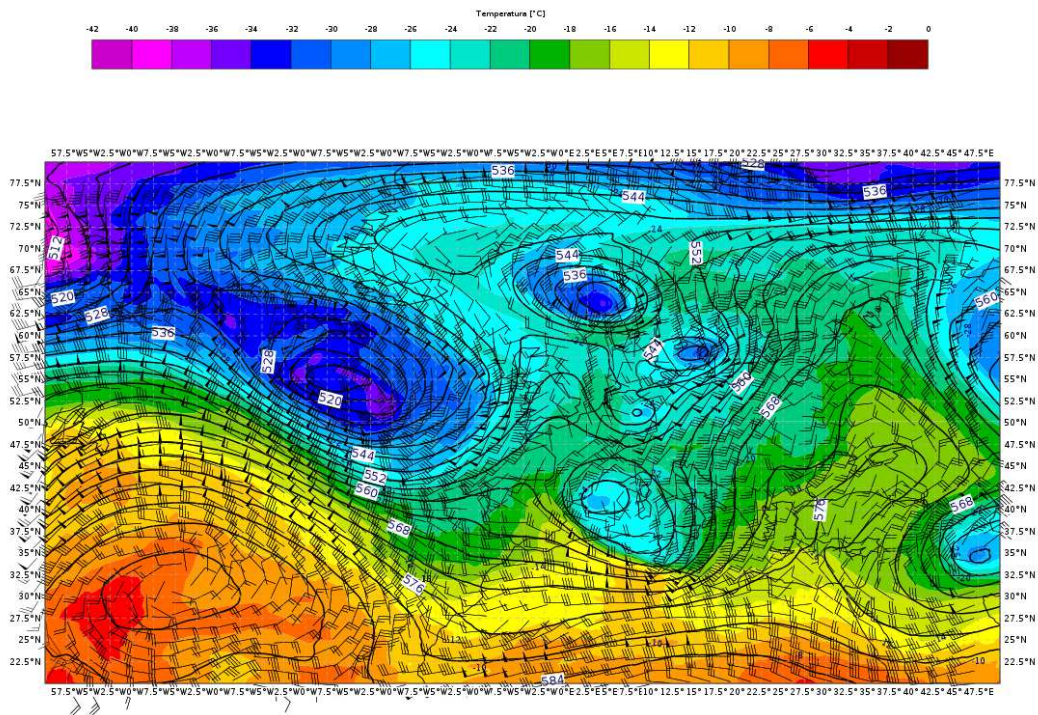


Figura 10. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 2019-11-19 alle 12 UTC.

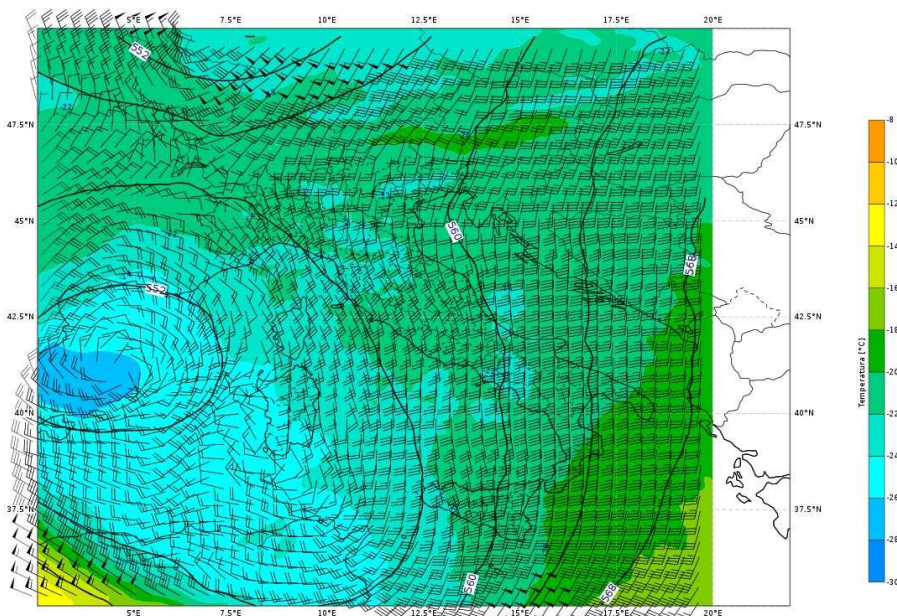


Figura 11. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 2019-11-19 alle 12 UTC, zoom sull'Italia.

2. Analisi meteorologica sull'Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Nella mattinata del 15 si verifica l'ingresso di precipitazioni in regione da ovest, contestualmente all'ingresso di aria fredda associata al minimo in movimento verso est; i fenomeni traslano rapidamente verso est. A fine mattinata le precipitazioni si formano in Appennino e vengono spinte verso nord-est da flussi meridionali (Figura 12).

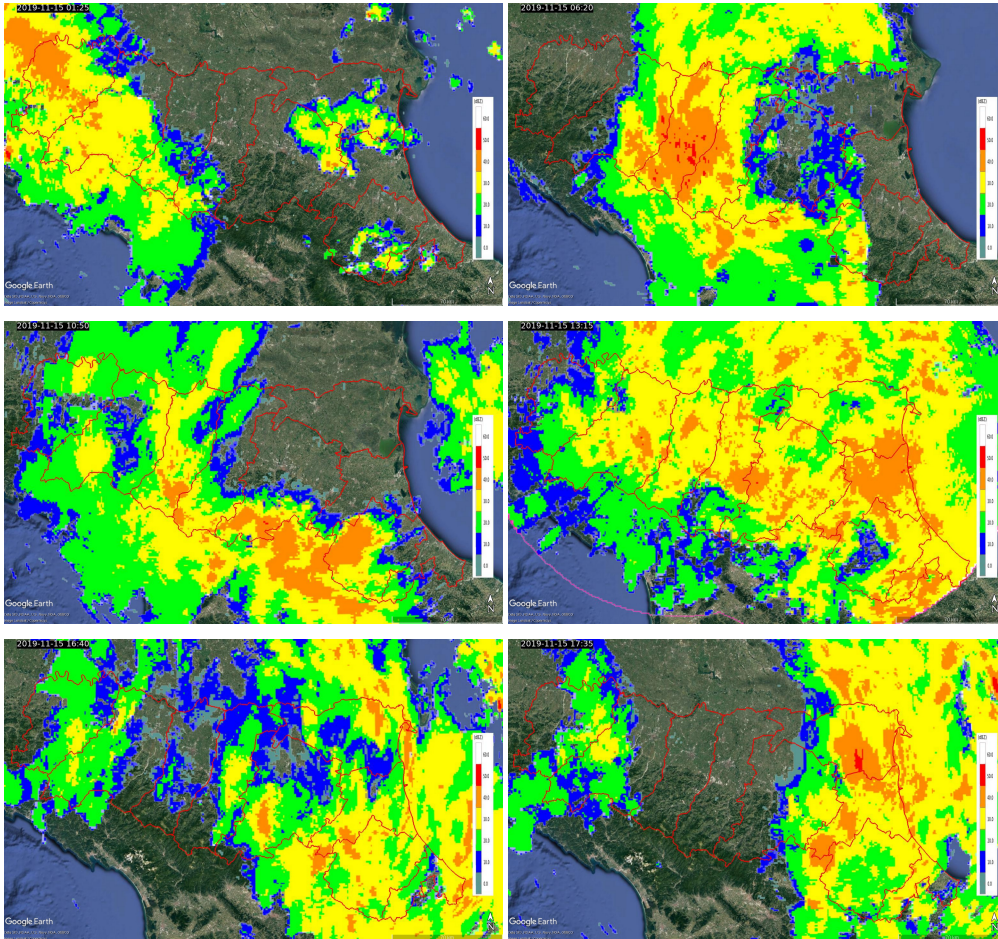


Figura 12: Mappe di riflettività da composito radar del 15/11/2019 alle 01:25 UTC (in alto a sinistra), alle ore 06:20 UTC (in alto a destra), alle 10:50 UTC (in centro a sinistra), alle 13:15 UTC (in centro a destra), alle 16:40 UTC (in basso a sinistra) e alle 17:35 UTC (in basso a destra).

Un secondo impulso di precipitazione da sud-ovest si verifica durante le prime ore del 16/11, in rapido esaurimento nel primo mattino (Figura 13).

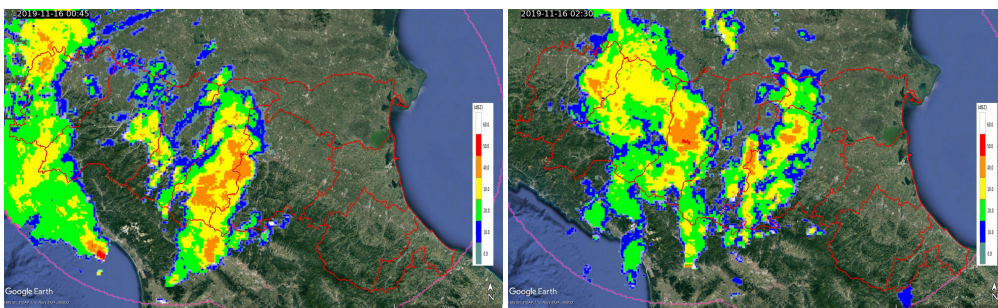


Figura 13: Mappe di riflettività da composito radar del 16/11/2019 alle 00:45 UTC (a sinistra) e alle ore 02:30 UTC (a destra).

Nel tardo pomeriggio del giorno 16, a causa della formazione di un minimo secondario centrato sul Tirreno nei bassi strati, la circolazione si dispone da sud-est; da questa direzione entrano in regione nuove precipitazioni intense in estensione verso nord-ovest che perdurano per tutta la mattinata del 17/11 (Figura 14). Le precipitazioni insistono maggiormente nelle province centrali, in particolare Modena e Bologna, dove si verificheranno le maggiori criticità legate alle piene dei fiumi e assumono carattere nevoso anche a quote collinari fino a 500 m circa.

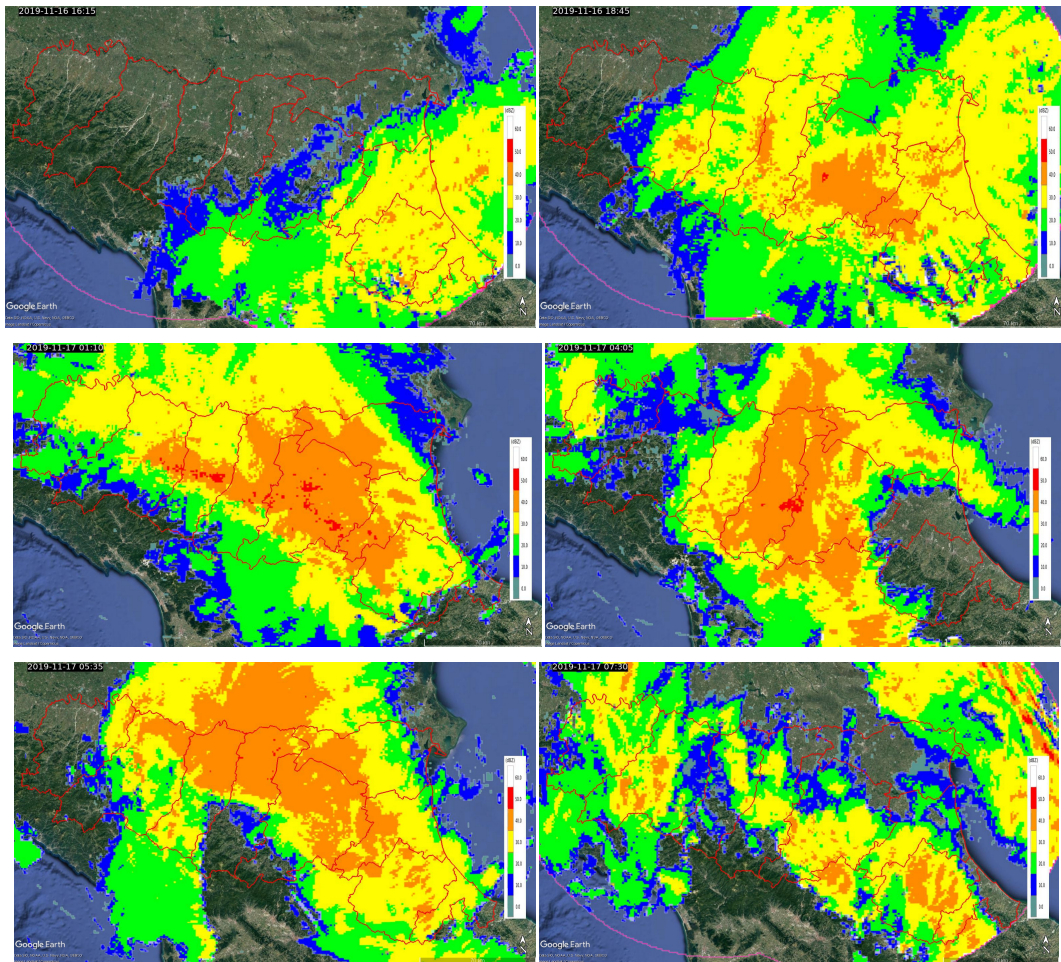


Figura 14: Mappe di riflettività da composito radar del 16/11/2019 alle 16:15 UTC (in alto a sinistra), alle 18:45 UTC (in alto a destra), del 17/11/2019 alle 01:10 UTC (in centro a sinistra), alle 04:05 UTC (in centro a destra), alle 05:35UTC (in basso a sinistra) alle 07:30 UTC (in basso a destra).

Tra il pomeriggio del giorno 17/11 e la mattina del 18/11 si verifica una momentanea attenuazione dei fenomeni che riprendono poi nel pomeriggio del 18, spinti da sud, insistendo maggiormente sulla parte centro-occidentale della regione. Anche in questo caso le precipitazioni assumono carattere nevoso ma a quote maggiori (fino a circa 900 m).

Le precipitazioni persistono soprattutto sull'Appennino centro-occidentale e sulla pianura nord-orientale anche nella giornata del 19/11 esaurendosi nel tardo pomeriggio-sera.

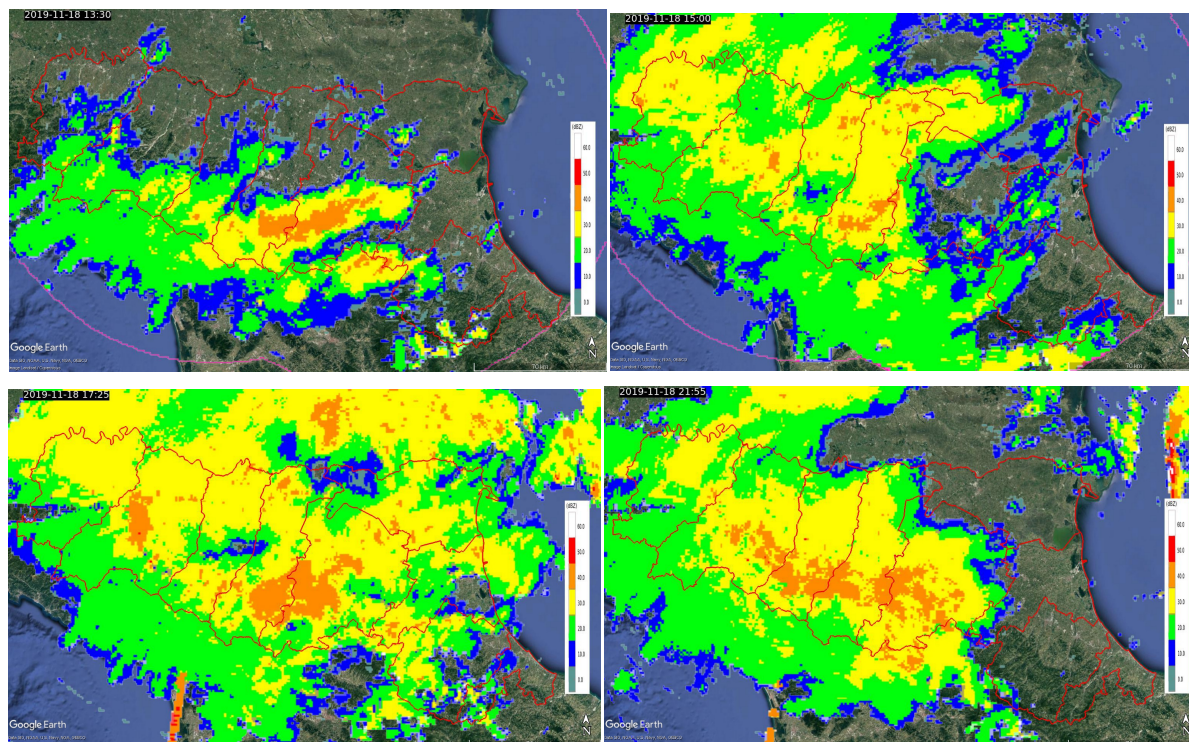


Figura 15: Mappe di riflettività da composito radar del 18/11/2019 alle 13:30 UTC (in alto a sinistra), alle 15:00 UTC (in alto a destra), alle 17:25 UTC (in basso a sinistra) e alle 21:55 UTC (in basso a destra).

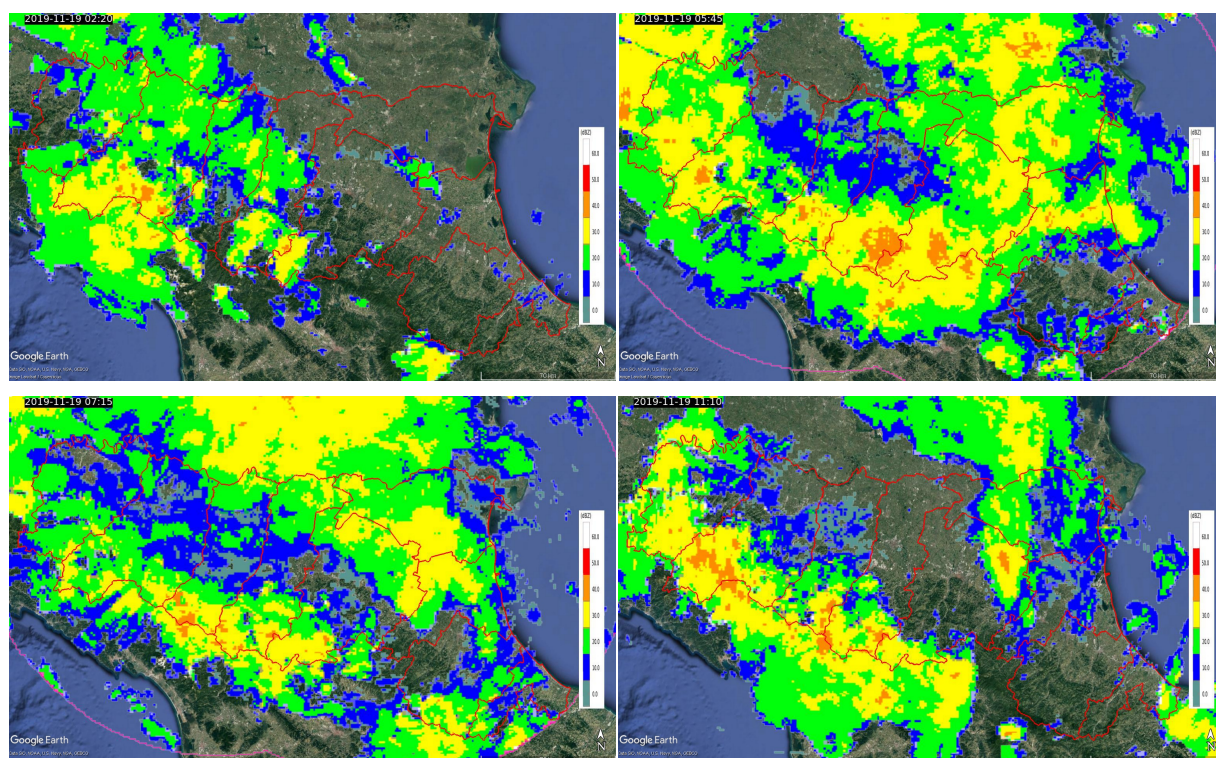


Figura 16: Mappe di riflettività da composito radar del 19/11/2019 alle 02:20 UTC (in alto a sinistra) alle 05:45 UTC (in alto a destra), delle 07:15 UTC (in basso a sinistra) e alle 11:10 UTC (in basso a destra).

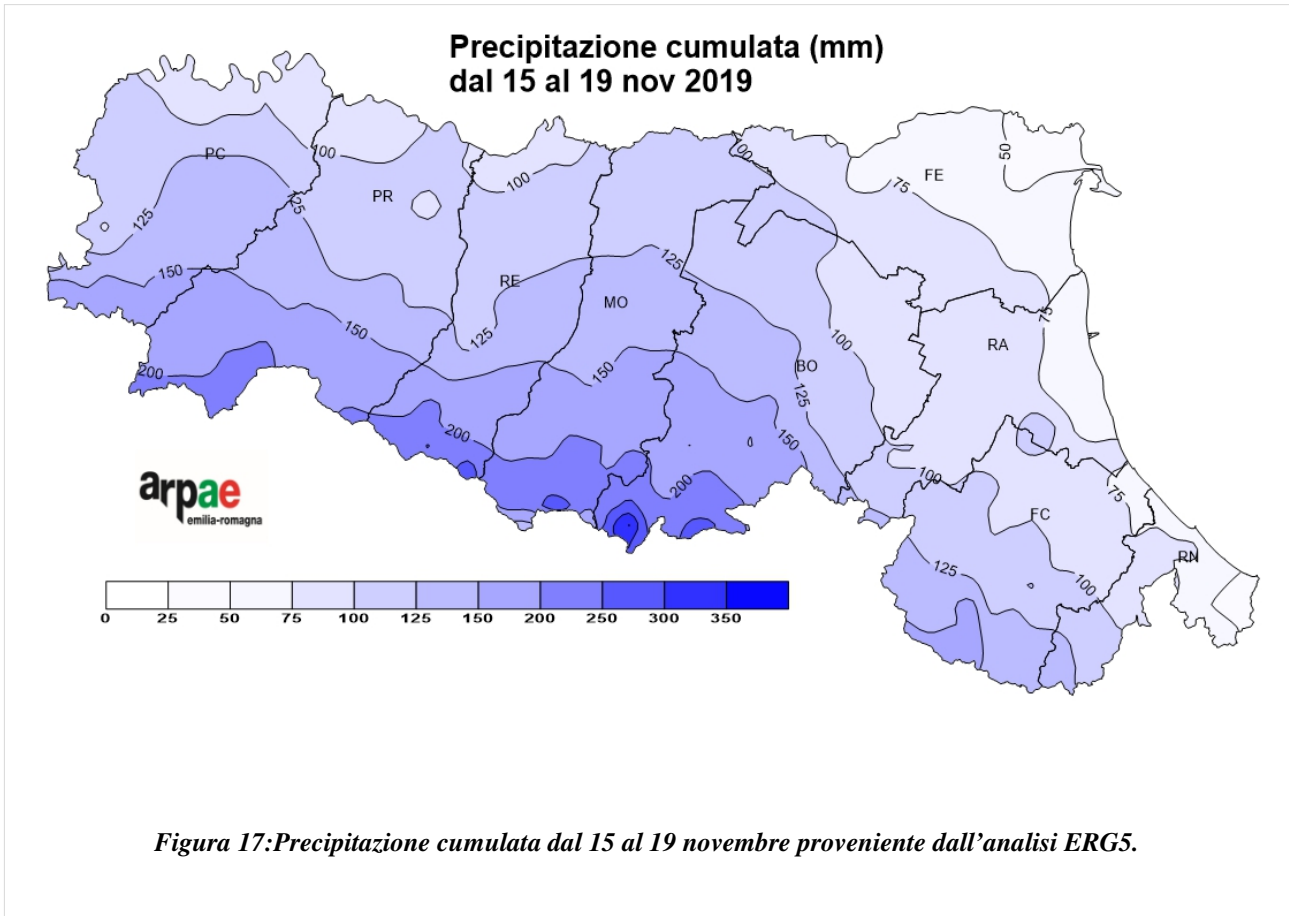
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale ed effetti al suolo

Le precipitazioni cumulate sull'evento misurate dai pluviometri della rete RIRER mostrano valori superiori ai 200 mm in molte stazioni del settore centro-occidentale, principalmente in provincia di Bologna e Modena, dove sono state maggiori le criticità legate alle piene dei fiumi (quest'aspetto verrà affrontato in dettaglio in un Rapporto successivo al presente).

Tabella 1: Precipitazioni cumulate sull'evento misurate dai pluviometri

PRECIPITAZIONI CUMULATE SULL'EVENTO > 200 MM - DATI VALIDATI			
PREC [mm]	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
378,6	Monteacuto delle Alpi	Lizzano In Belvedere	BO
307,2	Lago Scaffaiolo	Fanano	MO
304,6	Civago	Villa Minozzo	RE
299,1	Diga di Brasimone	Camugnano	BO
292,6	Doccia di Fiumalbo	Fiumalbo	MO
291	Pracchia	Pistoia	PT
285	Treppio	Sambuca Pistoiese	PT
270,2	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR
268,2	Ospitaletto	Ventasso	RE
257	Ligonchio	Ventasso	RE
248,2	Montegrosso	Albareto	PR
238,2	Cottede	Castiglione Dei Pepoli	BO
237,2	Febbio	Villa Minozzo	RE
232,2	Pievepelago	Pievepelago	MO
231,6	Piandelagotti	Frassinoro	MO
230,2	Torriglia	Torriglia	GE
228,4	Collagna	Ventasso	RE
225,2	Lago Pratignano	Fanano	MO
224,8	Sestola	Sestola	MO
224	Tarsogno	Tornolo	PR
223,6	Casoni di Santa Maria di Taro	Tornolo	PR
223,4	Succiso	Ventasso	RE
221	Sassotorno	Lama Mocogno	MO
220	Porretta Terme	Alto Reno Terme	BO
216,8	Monghidoro	Monghidoro	BO
216	Valdena	Borgo Val Di Taro	PR
215,6	Cabanne	Rezzoaglio	GE
213,7	Diga di Suviana	Camugnano	BO
211,8	Firenzuola	Firenzuola	FI
210,2	Albareto Parma	Albareto	PR
208,4	Vergato	Vergato	BO
207,2	Bosco di Corniglio	Corniglio	PR
206,4	Ostia Parmense	Borgo Val Di Taro	PR
203,4	Diga del Brugneto	Torriglia	GE
201,4	Riola di Labante	Castel D'Aiano	BO

La mappa dell'analisi delle precipitazioni dei pluviometri proveniente dalla banca dati di ERG5 mostra chiaramente precipitazioni superiori a 200 mm sul crinale del settore Appenninico centrale e occidentale.



Si riportano alcuni degli effetti al suolo dovuti alle piogge abbondanti cadute in questo periodo. L'effetto principale legato alle piene dei fiumi è stato la rotta dell'argine del fiume Idice per circa 40 m, il giorno 17/11, che è esondato nella zona di Budrio (BO), provocando l'evacuazione di circa 210 persone. Per allagamenti è stata chiusa dal pomeriggio del giorno 17/11, la linea ferroviaria Bologna-Portomaggiore, in un tratto di circa 4 chilometri tra Mezzolara e Budrio.

Nel bolognese si sono verificati vari disagi a Bologna in via Ravone (zona colli) e a Loiano in via del Pozzo, dove ci sono state delle frane. Allagamenti si sono verificati a Castelmaggiore. Disagi e allagamenti in particolare a Budrio, Malalbergo, Valle dell'Idice e Valsamoggia. Numerose le strade chiuse a Bologna e Provincia.

Nel modenese le precipitazioni hanno fatto innalzare i livelli dei fiumi Secchia e Panaro. Già dalla notte del 16/11 si sono verificati numerosi allagamenti in città (soprattutto nella parte ovest) e provincia (soprattutto nella fascia pedecollinare e nella zona di Sassuolo e Campogalliano); diverse strade sono state chiuse in città tra cui i sottopassi di via Pomposiana e via Indipendenza.

Il Savena Abbandonato ha tracimato a Malalbergo (BO) e circa 15 persone sono state evacuate.

A Ozzano dell'Emilia si è verificata la rottura dell'argine del torrente Quaderna.

Per quanto riguarda il Reno è stato aperto l'impianto del cavo napoleonico per far defluire una parte della piena nel fiume Po.

Il Sillaro, è straripato in alcune zone a Sesto Imolese (BO).

Sono stati chiusi Ponte Alto sul Secchia e il ponte dell'Uccellino tra Modena e Soliera. Chiuso anche il ponte di via Curtatona sul torrente Tiepido e il ponte di Navicello sul Panaro. Si sono verificati allagamenti anche in un tratto della strada provinciale 4 Fondovalle Panaro, vicino a Casona di Marano.

A Massa Finalese (MO) si è verificata la rottura (una falla di 10 m) dell'argine del canale Diversivo.

Vari smottamenti hanno causato la chiusura di alcune strade provinciali in Appennino.

Si sono verificati anche numerosi distacchi della corrente elettrica che hanno interessato alcune migliaia di utenze.



Figura 18. A sinistra: allagamenti a Budrio, fonte: pagina facebook di Bassa Pianura Padana; a destra: ferrovia Budrio-Portomeggione allagata, fotogramma da un video dalla pagina facebook di ER-meteo

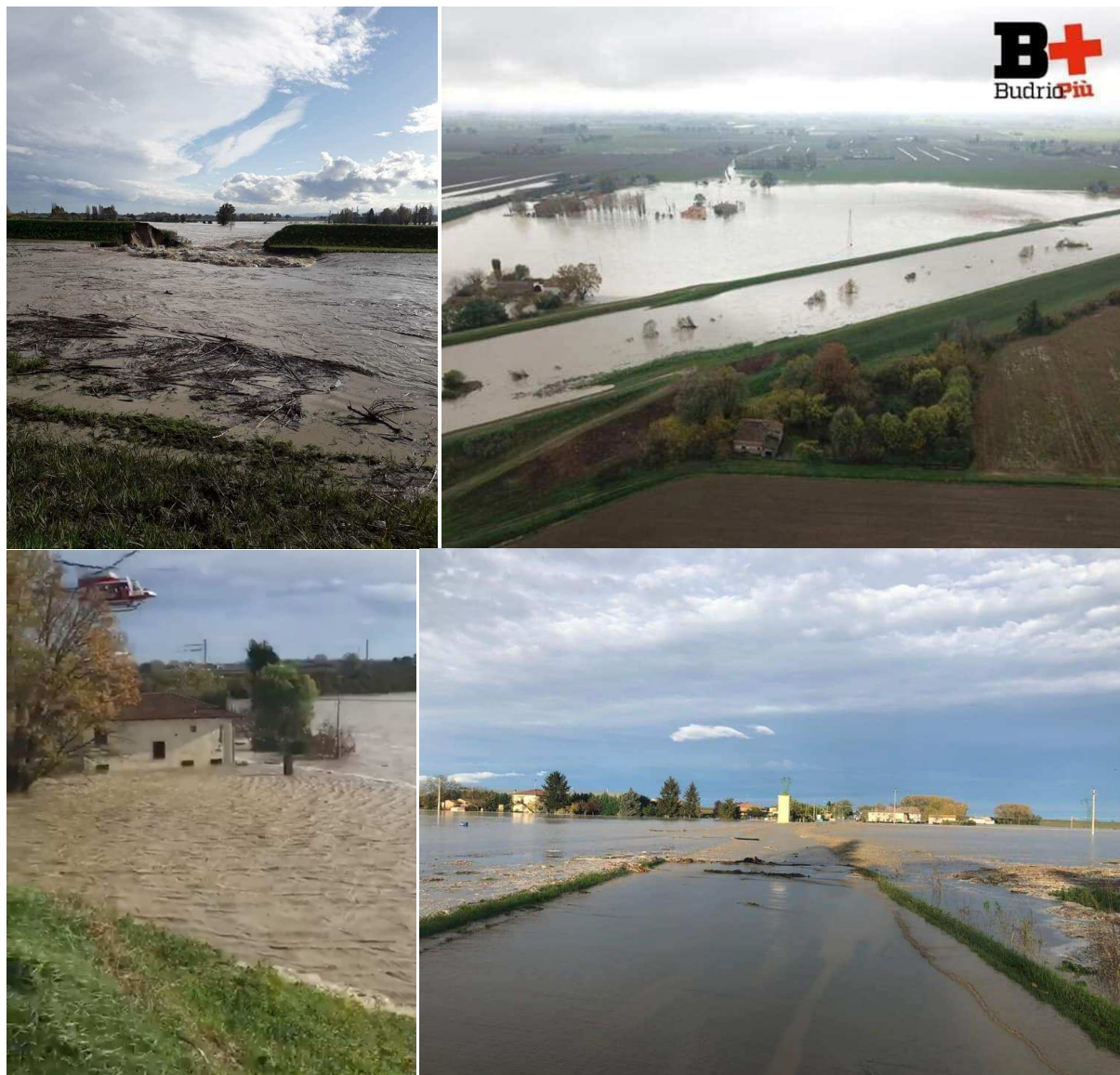


Figura 19. Rottura dell'argine dell'Idice a Budrio (pagina facebook di Bassa Pianura Padana) e effetti dell'esondazione dell'Idice a Budrio; fonte: Centro Meteo Emilia Romagna.



Figura 20. Allagamenti a Castelmaggiore (BO), fonte: foto di Tamara Serpico, dalla pagina facebook di ER-meteo. Allagamenti a Castenaso, fonte: foto Leo Carrozzo, dalla pagina facebook di ER-meteo



Figura 21. Savena a Rastignano (BO), fonte Centro Meteo Emilia Romagna e allagamenti a Bologna; fonte Il Resto del Carlino.

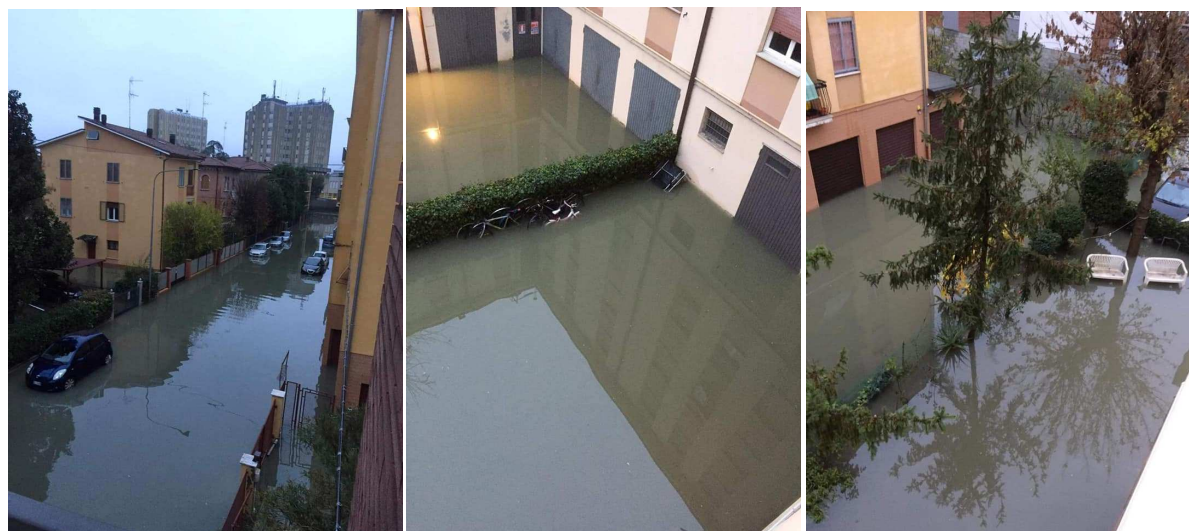


Figura 22. Allagamenti a Modena (Pasquale Corbelli, dalla pagina facebook di ER-meteo).



Figura 23. A sinistra: cedimento dell'argine del canale Diversivo a Massa Finalese (MO), dalla pagina facebook di ER-meteo. Al destra: Panaro a Vignola, dalla pagina facebook di ER-meteo, foto : Tommy.



Figura 24. In alto. A sinistra: piena del Samoggia a Santa Maria in Strada (Anzola Emilia) dalla pagina facebook di ER-meteo, foto: Carlo. A destra: esondazione del Samoggia a Bazzano, dalla pagina facebook di ER-meteo, foto: Daniele Ruscigno. Sotto. Danni lungo il Samoggia , fonte: Centro Meteo Emilia-Romagna.



Figura 25. A sinistra: Santerno a Mordano, dalla pagina facebook di ER-meteo, foto: Mattia Palombo. A destra: Santerno a Imola, dalla pagina facebook di ER-meteo, foto: Miriam Ridolfi.



Figura 26. In Alto. A sinistra, Tresinaro a Correggio (RE), fonte: Centro Meteo Emilia-Romagna. A destra, Lamone a Errano, Faenza, dalla pagina facebook di ER-meteo. In basso: piena del Reno a Cento dalla pagina facebook di ER-meteo.

2.3. Analisi della neve

L'andamento dello spessore della neve misurato dai nivometri della rete regionale evidenzia due fasi di incremento principali, una dal pomeriggio del giorno 16/11 al pomeriggio del giorno 17/11 l'altra meno evidente durante il pomeriggio del giorno 18/11. Durante la prima fase tutti i nivometri hanno registrato un incremento fino al nivometro di Montegroppe situato a 656 m s.l.m.; l'incremento massimo registrato è di circa 50 cm dal nivometro di Lago Pratignano a quota 1319 m s.l.m.

Da notare che il nivometro di Passo delle Radici, situato a 1535 m s.l.m. ha registrato un incremento di 40 cm dal pomeriggio del 17/11 a termine giornata del 18/11.

A fine periodo, durante il giorno 19 si osserva già un parziale scioglimento del manto.

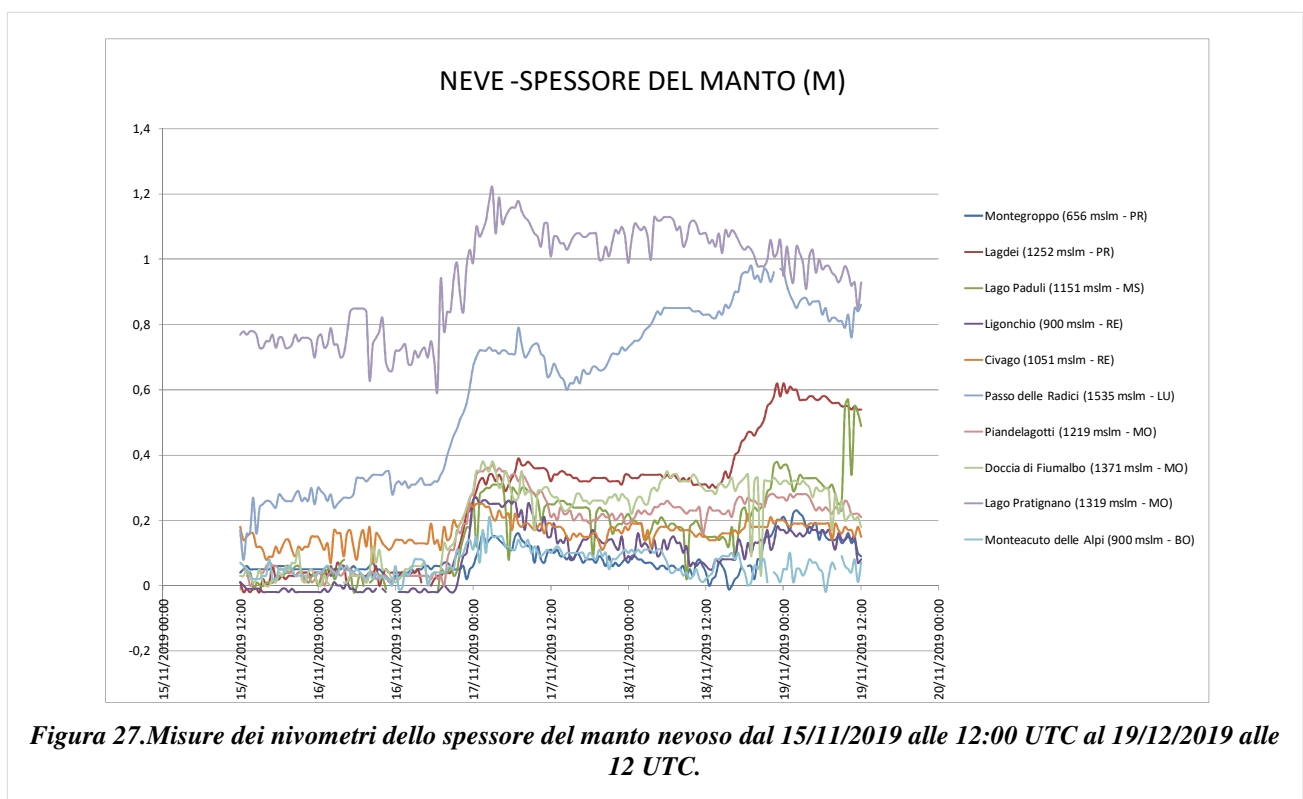


Figura 27. Misure dei nivometri dello spessore del manto nevoso dal 15/11/2019 alle 12:00 UTC al 19/12/2019 alle 12 UTC.

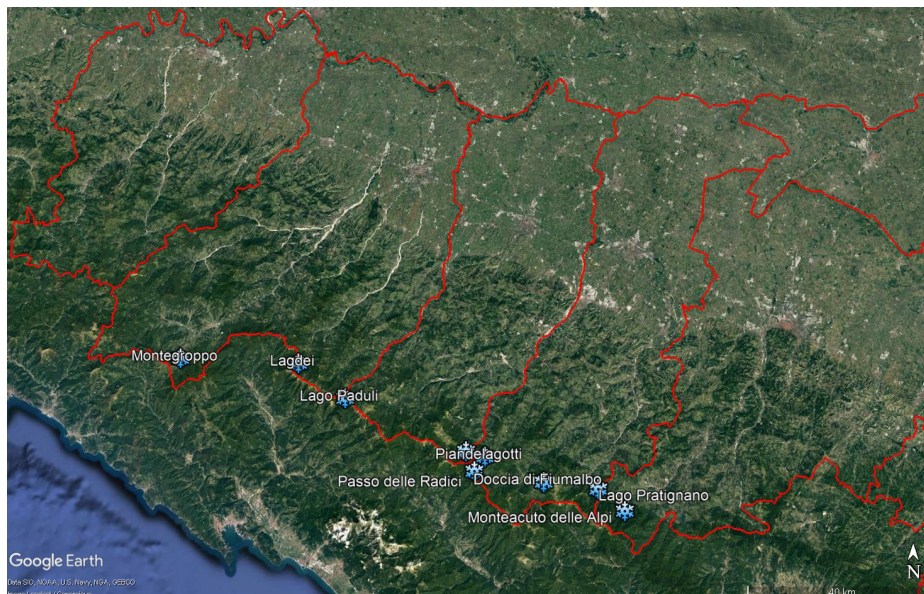


Figura 28. Posizione dei nivometri della regione Emilia-Romagna le cui misurazioni sono riportate in Figura 27

I rilievi dei Carabinieri Forestali mostrano gli incrementi massimi tra il giorno 16/11 e il 17/11 nel Modenese; da notare come nella medesima giornata sia stato misurato un incremento del manto pari a 5 cm alla quota di 479 m a Toano (RE). I rilievi confermano come le nevicate tra il giorno 17/11 e il 18/11 siano state meno consistenti e a quote più alte, superiori a 900 m.

Tabella 2: Rilievi effettuati dai Carabinieri Forestali (spessori > 1 cm) dal 15/11 al 19/11/2019

Data	Ora	Provincia	Comune	H neve Fresca (cm)	Quota (m)	H neve totale dal suolo (cm)
15/11/2019	09:49	BOLOGNA	LIZZANO IN BELVEDERE	2	1493	2
16/11/2019	10:18	MODENA	SESTOLA	5	1530	5
16/11/2019	08:26	MODENA	FRASSINORO	7	1503	7
16/11/2019	10:32	PIACENZA	BOBBIO	2	1235	2
16/11/2019	09:40	PIACENZA	MORFASSO	4	1214	4
17/11/2019	09:41	MODENA	PIEVEPELAGO	15	739	15
17/11/2019	15:25	MODENA	SESTOLA	61	1683	61
17/11/2019	16:21	MODENA	LAMA MOCOGNO	30	1302	30
17/11/2019	08:04	PARMA	CORNIGLIO	5	795	5
17/11/2019	10:07	PIACENZA	MORFASSO	15	858	15
17/11/2019	16:28	REGGIO NELL'EMILIA	BUSANA	10	892	10
17/11/2019	11:20	REGGIO NELL'EMILIA	CARPINETI	5	801	5
17/11/2019	10:07	REGGIO NELL'EMILIA	TOANO	5	479	5
18/11/2019	12:17	BOLOGNA	LIZZANO IN BELVEDERE	10	1554	45
18/11/2019	17:53	MODENA	RIOLUNATO	2	1288	20
18/11/2019	08:36	PIACENZA	BOBBIO	12	1177	12
19/11/2019	09:53	PIACENZA	MORFASSO	2	909	5

Infine le osservazioni di neve dell'Arma dei Carabinieri presso i campi di rilevamento, disponibili per il solo 18/11/2019, mostrano uno strato nevoso caduto nelle 24 ore precedenti nel settore centro occidentale dell'Appennino al massimo di 20 cm (registrazione nel campo di rilevamento di Bobbio, PC).

SETTORE APPENNINO EMILIANO ROMAGNOLO							
BOLLETTINO VALANGHE - EMESSO ALLE ORE 14:00 del 18/11/2019							
a cura del Servizio METEOMONT dell'ARMA dei CARABINIERI							
in collaborazione con il Servizio Meteo dell'Aeronautica Militare							
Parametri meteoronivometrici registrati presso i campi di rilevamento il 18/11/2019							
Località	Comune	Quota (Mslm)	Altezza neve (in cm)	Neve caduta nelle 24 ore (in cm)	Temp. Min. (°C)	Temp. Max. (°C)	Condizioni del tempo
PASSO PENICE	BOBBIO (PC)	1195	20	20	N.P.	N.P.	Assenza di precipitazioni
LAGDEI	CORNIGLIO (PR)	1252	36	1	-1	+4	Assenza di precipitazioni
LAGO DELLA NINFA	SESTOLA (MO)	1550	58	12	-1	+1	Precipitazioni all'orizzonte (pioggia, neve, grandine, temporali) ma non sulla stazione
RIFUGIO CAVONE	LIZZANO IN BELVEDERE (BO)	1416	45	N.P.	N.P.	N.P.	Assenza di precipitazioni
FANGACCI - MONTE FALCO	SANTA SOFIA (FC)	1450	0	0	N.P.	N.P.	Nebbia con cielo non visibile
MONTE FUMAIOLO	VERGHERETO (FC)	1380	0	0	N.P.	N.P.	Nebbia con cielo non visibile

(*) Rilievi fuori campo.

Figura 29. Parametri meteoronivometrici registrati presso i campi di rilevamento il 18/11/2019 a cura del Servizio Meteomont dell'Arma dei Carabinieri in collaborazione con il servizio Meteo dell'Aeronautica Militare.

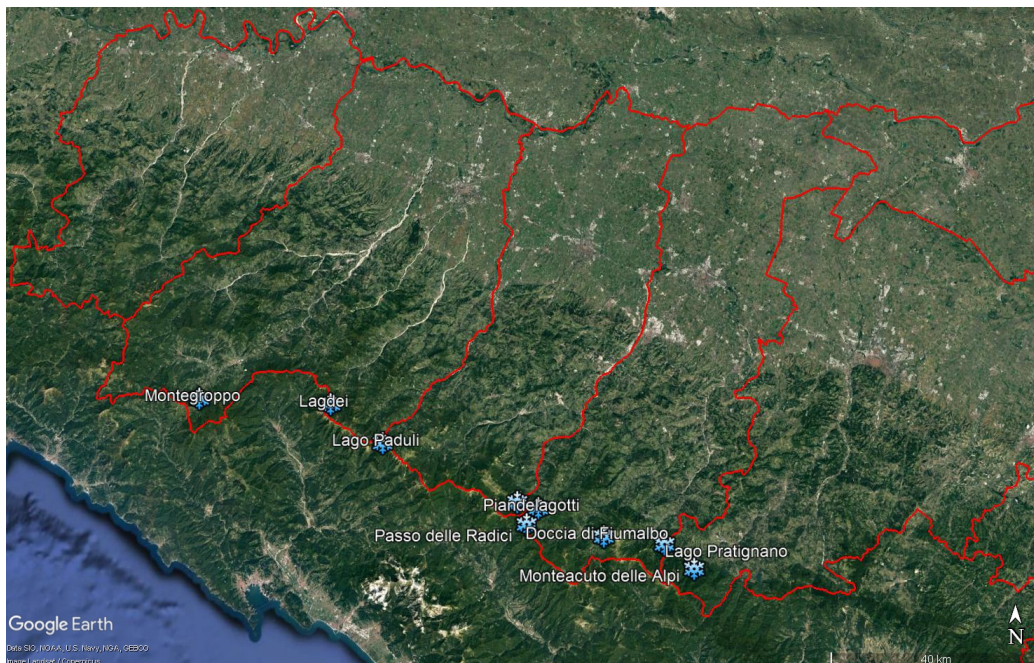


Figura 30. Posizione dei campi di rilevamento del Servizio Meteomont dell'Arma dei Carabinieri le cui misurazioni sono riportate in Figura 29

I dati misurati dagli Osservatori Volontari, che collaborano con la Struttura Idro-Meteo-Clima, permettono di dare una valutazione aggiuntiva dello spessore del manto nevoso attraverso acquisizioni

di tali dati ad orari differenti e più volte nella giornata (i dati presenti per l'evento sono consultabili sul sito <http://rmap.cc/>). La prima osservazione degli osservatori volontari della neve, situata a quota 647 m s.l.m, in località Badi, in comune di Castel di Casio (BO) ed effettuata il giorno 17/11, è stata pari a 7 cm.

La documentazione fotografica mostra la presenza di neve bagnata a 1500 m il giorno 15/11 in provincia di Modena a lago Santo Modenese, mentre nella stessa località la notte del giorno successivo si è osservata neve secca.



Figura 31. Neve bagnata a lago Santo Modenese (MO, 1501 m s.l.m.), il giorno 15/11 alle 12:03, fonte: pagina facebook di ER-meteo



Figura 32. Neve a lago Santo Modenese (MO, 1501 m s.l.m.), il giorno 16/11 alle 22.14, fonte: pagina facebook di ER-meteo

La mattina successiva le foto mostrano nevicate anche a 665 m s.l.m., mentre il giorno 18/11 le nevicate sono documentate a quote più alte (fino a 1000 m).



Figura 33. Neve a Pavullo nel Frignano (MO, 690 m s.l.m.), il giorno 17/11 alle 04:56, fonte: pagina facebook di ER-meteo; Cerreto Laghi (RE, 1345 m s.l.m.), il giorno 17/11 alle 07:00, Felina Amata (RE, 665 m s.l.m.), il giorno 17/11 alle 07:01, Ventasso Laghi, il giorno 17/11 alle 06:59, fonte: Centro Meteo Emilia Romagna.



Figura 34. Neve a passo del Lupo (MO), il giorno 17/11 alle 09:30, a Lago Santo Parmense (PR), il giorno 17/11 alle 12:00, fonte: Centro Meteo Emilia Romagna

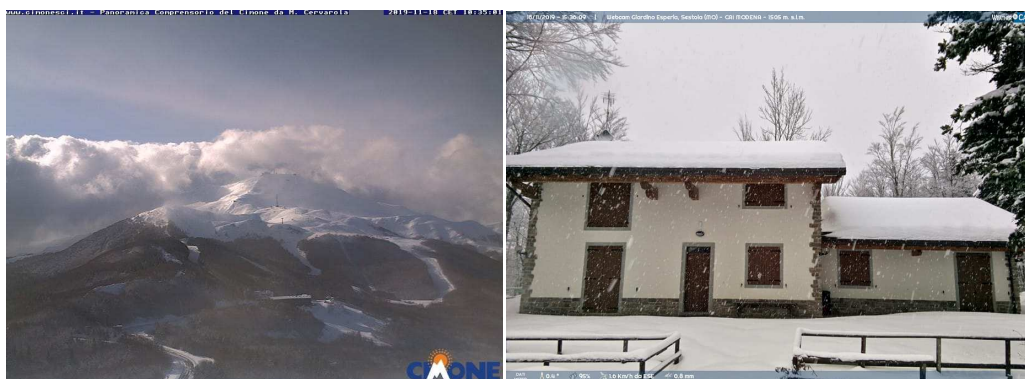
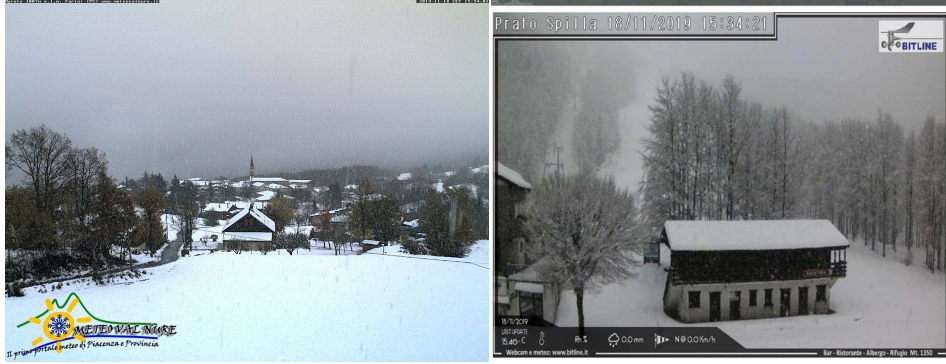


Figura 35. Neve sul monte Cimone (MO), il giorno 18/11 alle 10:35, Sestola (MO, 1505 m s.l.m.) fonte: pagina facebook di ER-meteo.



**Figura 36. Neve a Farini (PC, 1007 m s.l.m.), il giorno 18/11 alle 15:54; neve a Prato Spilla (PR, 1350 m s.l.m.)
fonte: pagina facebook di ER-meteo.**

L'andamento dell'isoterma a 1°C lungo i profili Appenninici tra Parma-La Spezia e Modena-Sarzana, prevista dal modello Cosmo 5M, mostra un abbassamento dalla mattina alla sera del 15/11 da quote superiori ai 2100 m a quote attorno ai 1500 m. Di seguito il modello numerico prevedeva un progressivo abbassamento più pronunciato nel settore emiliano intorno ai 1000 m nella serata del 16/11 e un'ulteriore diminuzione fino a circa 500 m nelle prime ore del 17/11.

Successivamente, dalla serata del 17/11 si prevedeva un innalzamento dell'isoterma a 1° C che nella parte più occidentale della regione si assestava intorno ai 1400 m (si vedano le sezioni Piacenza-Rimini e Parma-La Spezia). Nella serata del 18/11 nell'estremo occidentale della regione si prevedeva un ulteriore abbassamento di tale livello a circa 1000 m. A partire dalle prime ore del 19/11 la quota neve prevista andava aumentando progressivamente.

Tale andamento previsto, trova riscontro nei dati osservati e nella documentazione fotografica.

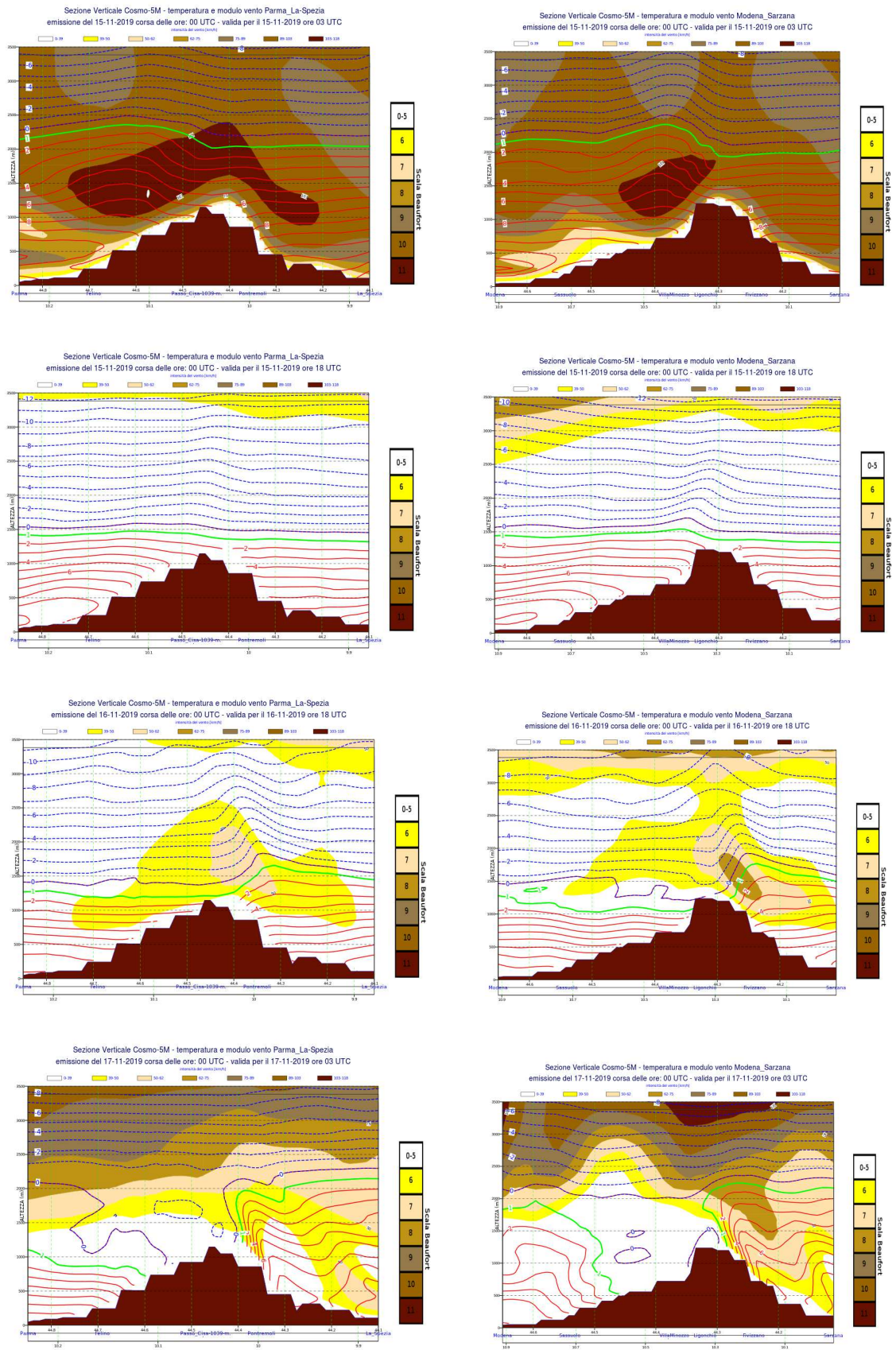


Figura 37. Cross sections di temperatura e vento sulla Parma-La Spezia e Bologna Firenze previste dal modello Cosmo 5M nei giorni 15/11, 16/11, alle 03 UTC e alle 18 UTC e del 17/11 alle 03 UTC, dalle corse delle 00 UTC dei relativi giorni.

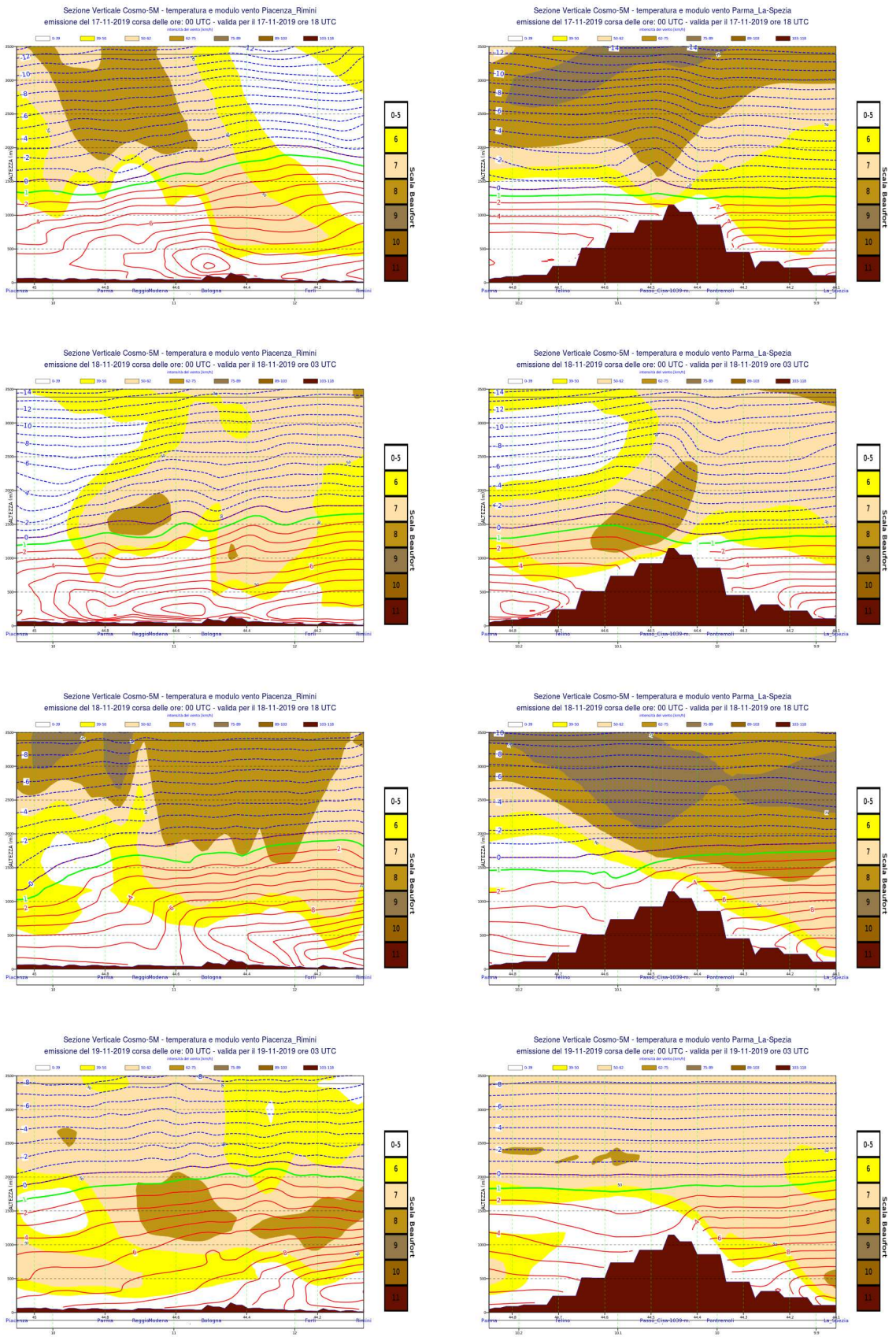


Figura 38. Cross sections di temperatura e vento sulla Piacenza-Rimini e Parma-La Spezia previste dal modello Cosmo5M del 17/11 alle 18 UTC, del 18/11, alle 03 UTC e 18 UTC, e del 19/11 alle 03UTC dalle corse delle 00 UTC dei relativi giorni.

2.4. Analisi del vento sul territorio regionale

La Tabella 4 riporta la velocità massima oraria scalare, in m/s, misurata dalle stazioni anemometriche in Figura 10. I diversi colori evidenziano la codifica della scala Beaufort, in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento, per "burrasca moderata" (giallo), "burrasca forte" (arancione) e "burrasca fortissima" (rossa).

I valori massimi di vento sono stati registrati in alcune stazioni di collina e montagna nella giornata del 15/11, in particolare nelle stazioni di Madonna dei Fornelli (BO, 900 m s.l.m.) e Pennabilli (RN, 629 m s.l.m.) sono stati raggiunti i valori di 'burrasca fortissima', tra 24.5 e 28.4 m/s (tra 88.2 km/h e 102.4 km/h). Nella rimanente parte dell'evento i venti massimi sono stati per lo più contenuti nell'intervallo di valori di 'burrasca moderata', tra 17.2 m/s (62 km/h) e 20.7 m/s (74.52 km/h), e in qualche caso in quello di 'burrasca forte', tra 20.8 m/s (74.88 km/h) e 24.4 m/s (87.84 km/h).

I profili verticali di vento ottenuti tramite tecnica VAD dai radar di San Pietro Capofiume e Gattatico mostrano venti a prevalente componente meridionale in quota e nei bassi strati a partire dalla prima parte della giornata del 15. La direzione prevalente del vento rimarrà meridionale fino al pomeriggio del giorno 16.

Nella seconda parte della giornata del 16 i venti nei bassi strati tendono a ruotare da est lungo la direzione dello Scirocco.

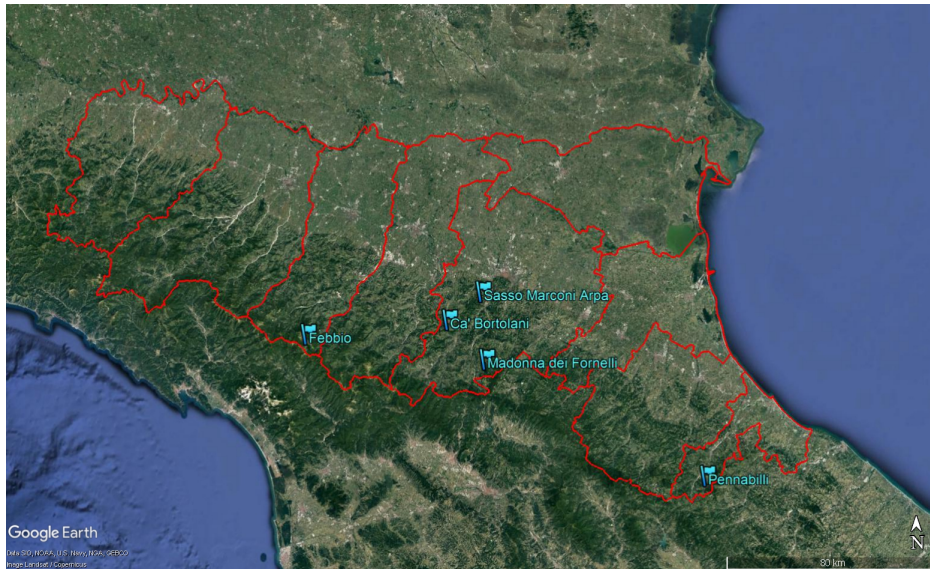


Figura 39. Stazioni anemometriche della rete RIRER che hanno registrato valori superiori a 17.2 m/s.

Tabella 3: Scala Beaufort di velocità del vento

Valore scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità del vento medio in m/s
8	Burrasca moderata	17.2-20.7
9	Burrasca forte	20.8-24.4
10	Burrasca fortissima	24.5-28.4
11	Fortunale	28.5-32.6
12	Uragano	>= 32.7

Tabella 4 Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s.

VALORI MASSIMI ORARI DI VELOCITA' DEL VENTO (m/s)-DATI VALIDATI					
Data e ora (UTC)	Febbio (1148 mslm - RE)	Ca' Bortolani (691 mslm - BO)	Sasso Marconi Arpa (275 mslm - BO)	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO)	Pennabilli (629 mslm - RN)
15/11/2019 01:00	19,8	12,1	7,6	17,8	20,1
15/11/2019 02:00	16,1	15	6,9	20,8	21
15/11/2019 03:00	15,9	18	8,5	25,4	22,5
15/11/2019 04:00	13,6	20,3	12,3	23,4	22,9
15/11/2019 05:00	13,1	16,6	20,4	22,8	26,1
15/11/2019 06:00	9,9	12,9	11,2	24,8	24,5
15/11/2019 07:00	4,4	12,3	9,6	27,2	21,7
15/11/2019 08:00	1,7	12,4	13,1	22,3	27,7
15/11/2019 09:00	4,7	8,1	9,2	19,9	25,5
15/11/2019 10:00	2,8	6,5	7,3	17,4	26,4
15/11/2019 11:00	1,7	3,4	5,3	11,9	25,5
15/11/2019 12:00	2,1	11,3	2,8	18,5	19,7
15/11/2019 13:00	2,1	3,8	2,7	15,2	21
15/11/2019 15:00	2,2	6,3	12,8	6,6	21,8
15/11/2019 16:00	1,1	5,2	13,2	12,7	23,6
15/11/2019 17:00	1,5	7,7	7,5	13,6	18,2
15/11/2019 23:00	7,3	8,4	3,6	17,9	14,1
16/11/2019 00:00	2,6	8,8	3,3	19,2	14,8
16/11/2019 01:00	6,2	9,6	5	19,1	13,4
16/11/2019 02:00	8	8	6,6	19,2	19
16/11/2019 03:00	8,2	7,8	4,4	15,9	17,1
16/11/2019 04:00	8,6	5,8	7,8	15,1	19,6
17/11/2019 08:00	0,8	6,5	0	8,4	18,2
17/11/2019 09:00	2	7,3	0	21,4	15,2
17/11/2019 10:00	6,3	8,2	0	19,4	16,6
17/11/2019 11:00	9	9,8	9,5	18,7	17
17/11/2019 12:00	12,7	14,3	17,6	16,6	13,6
17/11/2019 14:00	17,5	5,8	10	13,5	10,8
17/11/2019 17:00	17,5	7,9	11,1	13,2	6,7
18/11/2019 16:00	0,9	4	3,1	6,3	17,9
18/11/2019 21:00	1,8	3,5	7,8	6,7	19,3
18/11/2019 22:00	1,3	3,5	8,1	10,2	19,5
18/11/2019 23:00	5,4	4	8,3	14,5	20,7
19/11/2019 11:00	2,8	4,4	3,4	9,9	17,4

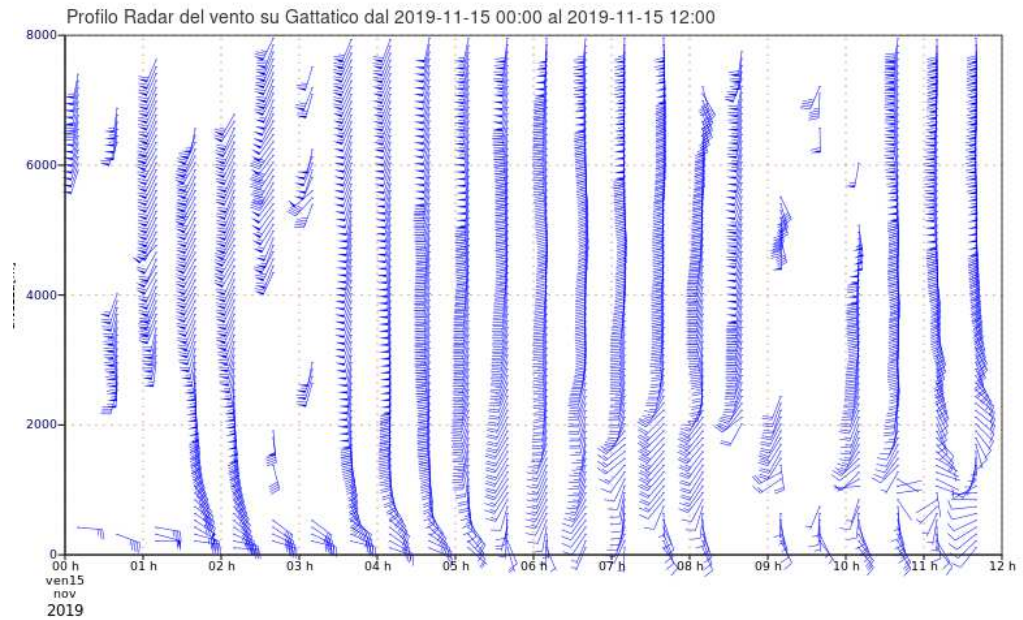
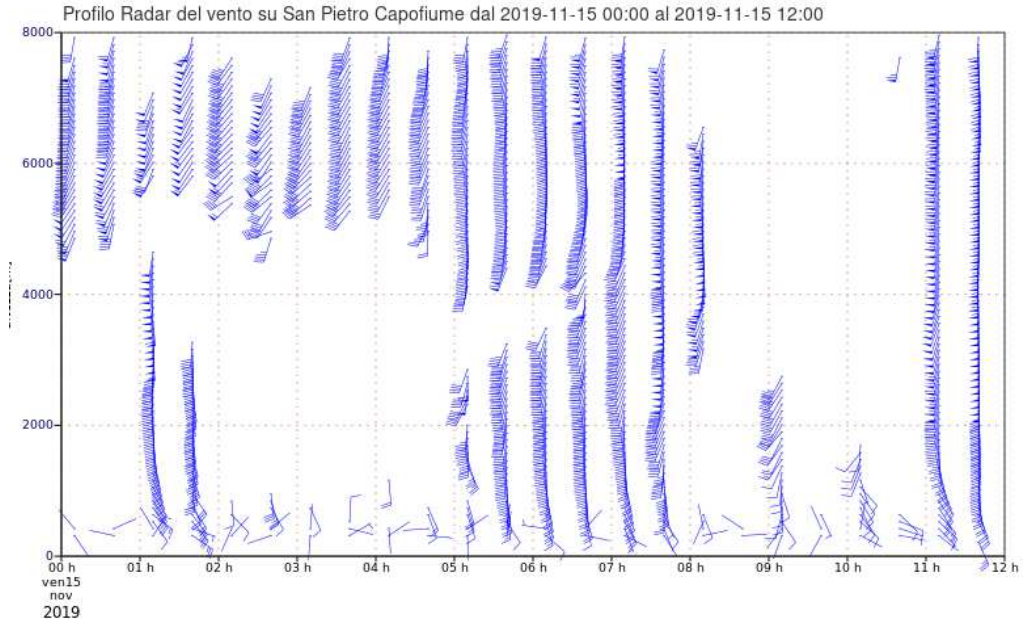


Figura 40. Profili verticali di vento ottenuti tramite tecnica VAD dai radar di San Pietro Capofiume e Gattatico dal 15/11/2019 alle 00 UTC al 15/11/2019 alle 12:00 UTC

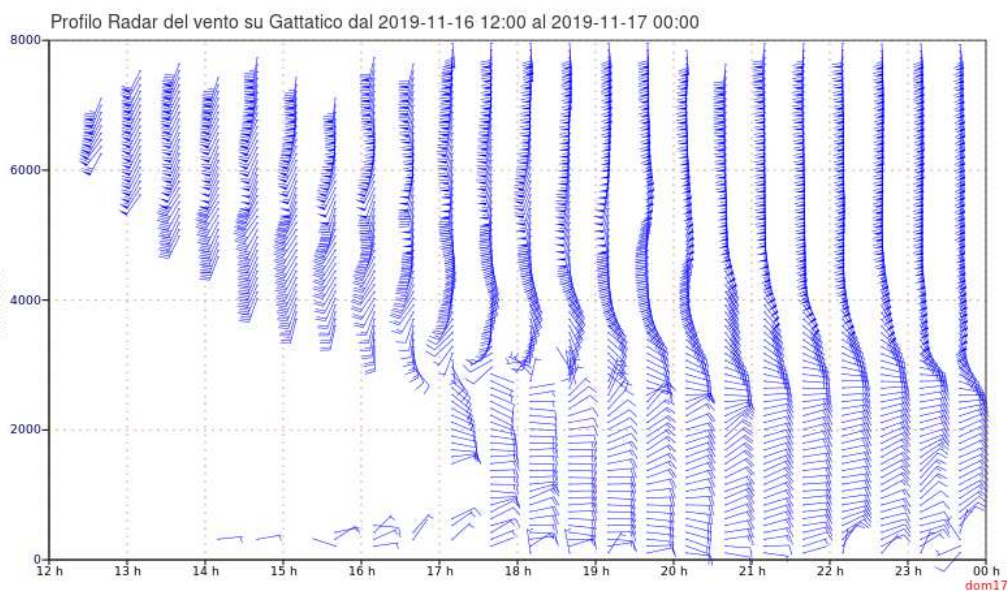
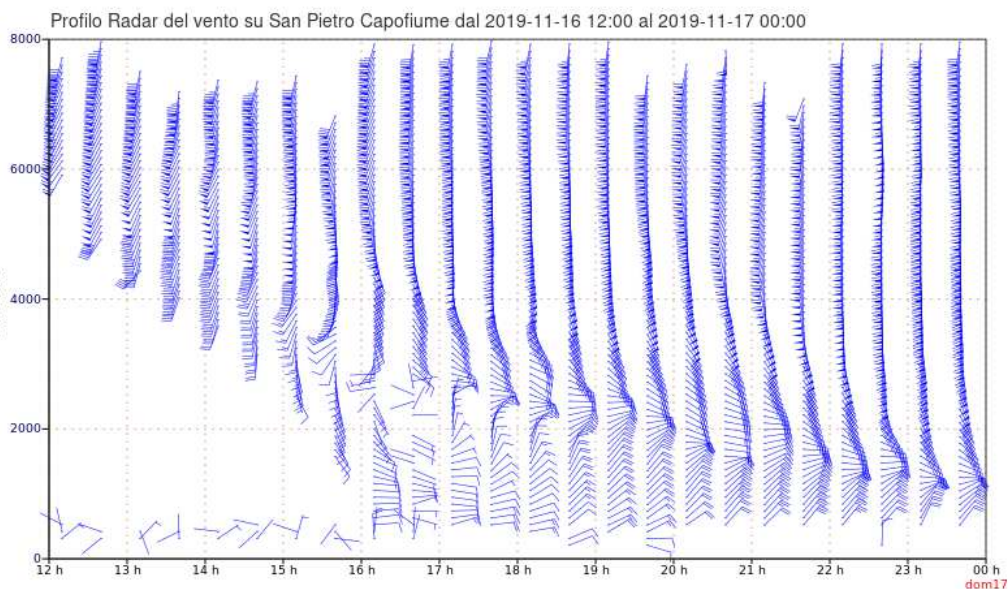


Figura 41. Profili verticali di vento ottenuti tramite tecnica VAD dai radar di San Pietro Capofiume e Gattatico dal 16/11/2019 alle 12 UTC al 17/11/2019 alle 00:00 UTC

3. Analisi meteo-marina

Nelle giornate dal 12 al 18 novembre si sono verificate delle mareggiate sulla costa emiliano-romagnola, con rilevanti situazioni di ingressione marina, che hanno danneggiato le difese costiere e arrecato notevoli danni all'intero litorale. Si riporta il grafico del livello della marea registrata dal mareografo di Porto Garibaldi (FE), in cui si osserva una sequenza per più giorni di livelli della marea superiori a 1 metro e un picco massimo di circa 120 cm.

Nella documentazione fotografica si riportano gli effetti delle mareggiate del 17/11.

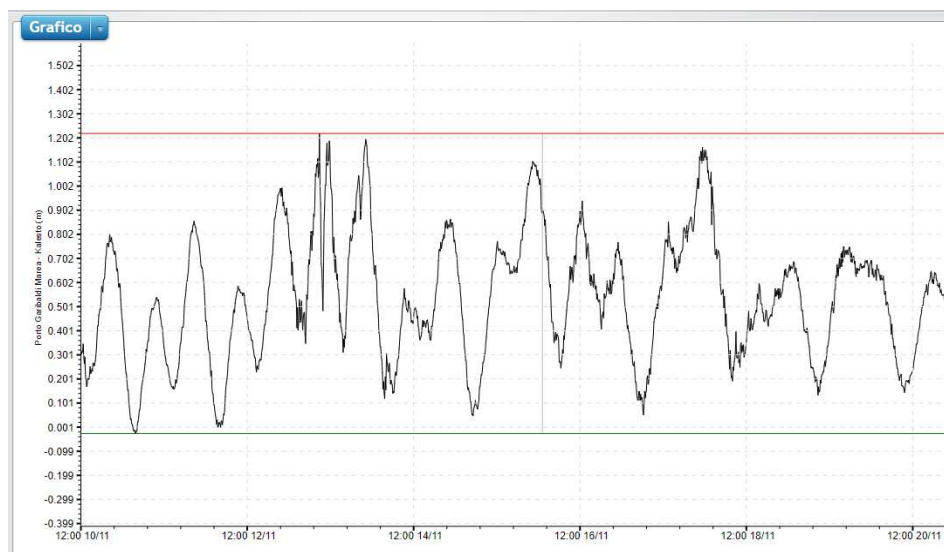


Figura 42.

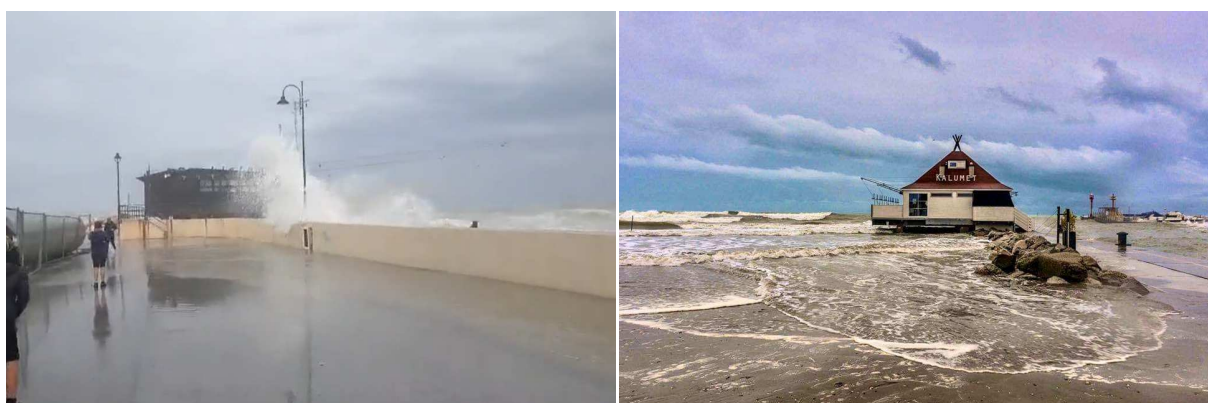


Figura 43. Foto degli effetti delle mareggiate. Rimini, fotogramma dal video di Meteoroby Cervia, foto di Barbara Cholewa .fonte: pagina facebook di ER-meteo



Figura 44. Foto degli effetti delle mareggiate. In ordine: Lido di Volano; Bellaria-Igea Marina. fonte: Centro Meteo Emilia Romagna; Riccione; Lido di Dante- Foce Fiumi Uniti fonte: pagina facebook di ER-meteo

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

A partire dal giorno precedente l'evento il Centro Funzionale assieme all'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e protezione civile ha emesso fino alla fine del periodo in oggetto cinque allerte dal numero 102 al 106. Il dettaglio delle singole allerte è consultabile sul sito <https://allertameteo.regione.emiliaromagna.it>.

Dal giorno 16/11 al 19/11 il Centro Funzionale ha emesso 14 documenti di monitoraggio, sempre consultabili sul sito <https://allertameteo.regione.emiliaromagna.it>.



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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