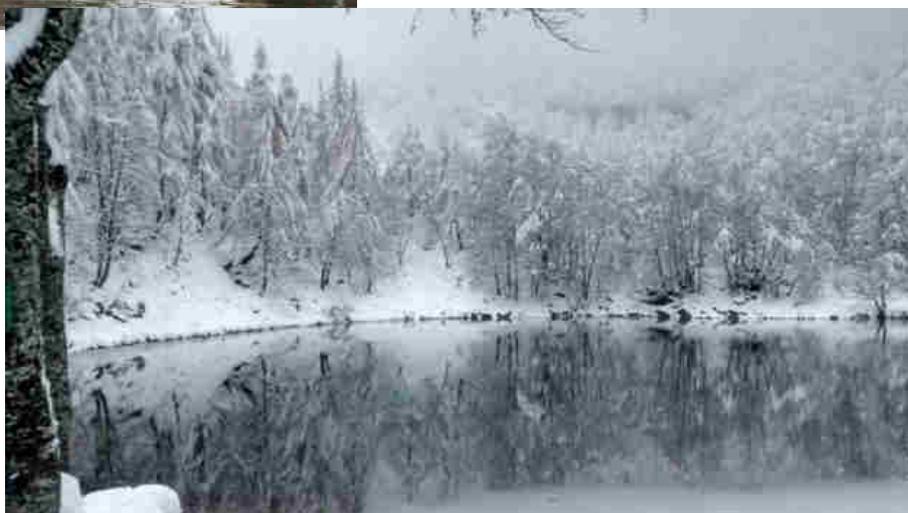


Rapporto dell'evento meteorologico dal 5 al 7 novembre 2017



*A cura di
Unità Radarmeteorologia, Radarpluviometria,
Nowcasting e Reti non convenzionali
Area Centro Funzionale e Sala Operativa Previsioni
Area Idrografia ed Idrologia*

BOLOGNA, 14/11/2017

Riassunto

Tra domenica 5 e martedì 7 novembre il territorio regionale è stato interessato da precipitazioni localmente intense anche a carattere nevoso sull'Appennino.

Questi fenomeni, che hanno causato allagamenti localizzati a Bologna e Ravenna, hanno determinato l'innalzamento di alcuni livelli idrometrici portando alla formazione di piene nella giornata di martedì 7 novembre. L'evento è risultato significativo per la fascia collinare e pedecollinare dell'area emiliano romagnola compresa tra il bacino del Parma fino al bacino dei Fiumi Uniti.

In copertina: allagamenti a Ravenna (Fonte: Repubblica Bologna) e neve a Lago Santo – MO (Fonte: il Resto del Carlino Modena)

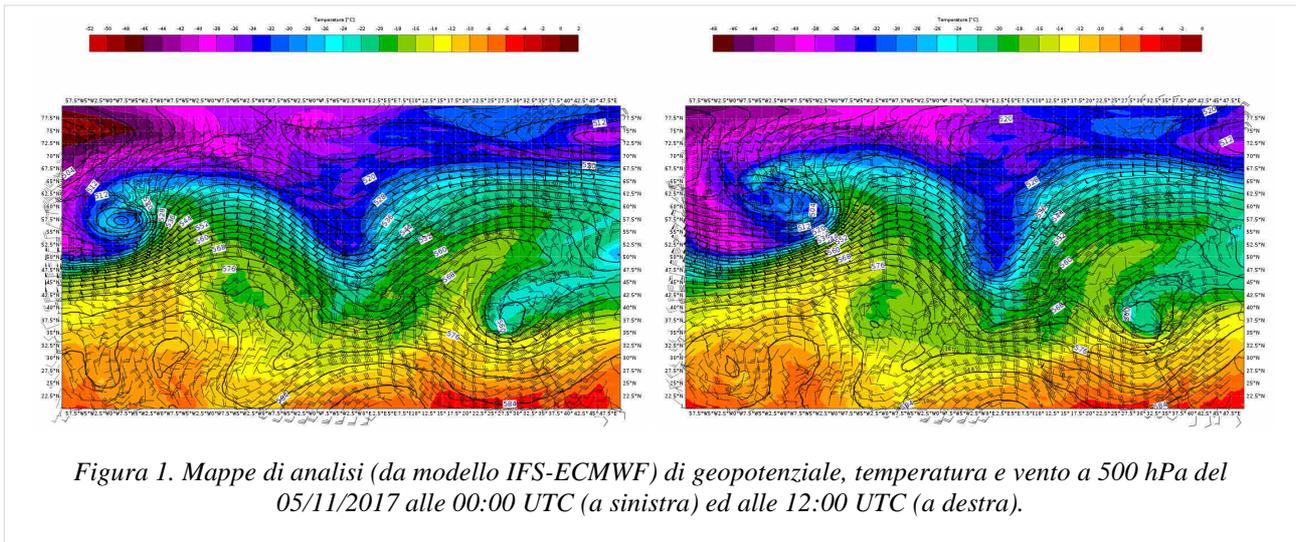
Indice

1. Evoluzione generale e zone interessate	4
2. Analisi dell'evoluzione alla mesoscala sull'Emilia-Romagna	7
3. Cumulate di precipitazione, analisi del manto nevoso ed effetti al suolo	13
4. Analisi idrologica.....	19

1. Evoluzione generale e zone interessate

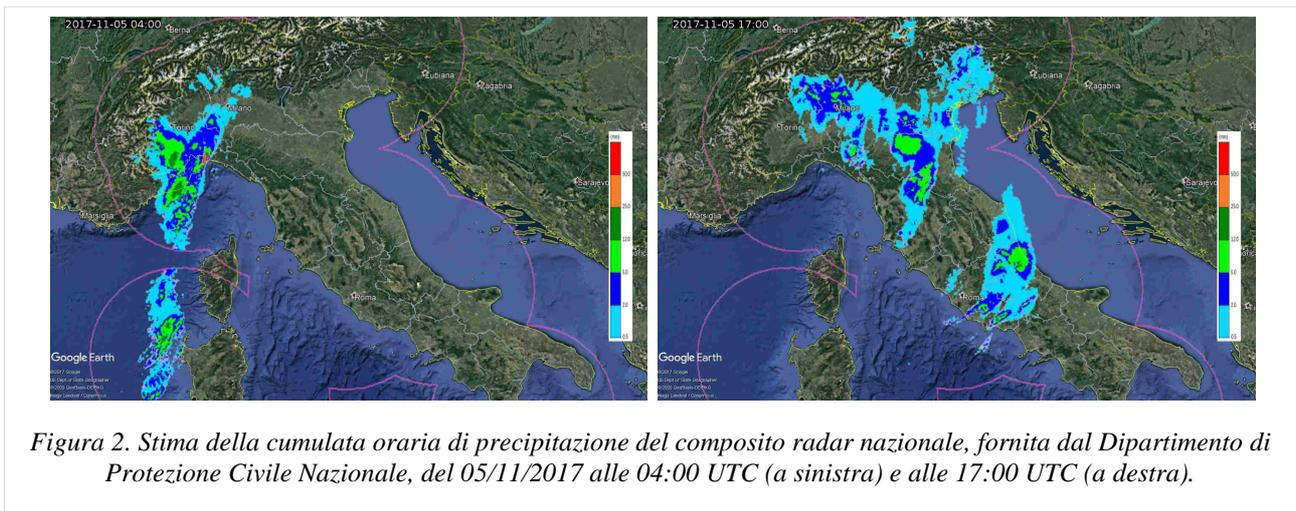
Lo scenario a grande scala, nella giornata di domenica 5 novembre, è contraddistinto dalla presenza di una profonda saccatura, in ingresso sull'Europa occidentale, con asse sulle Isole Britanniche. Più ad ovest, in area atlantica, un ampio promontorio anticiclonico si spinge fino a latitudini artiche ed è caratterizzato, sul suo bordo più occidentale, dalla presenza di un'altra saccatura localizzata sull'Atlantico nord-occidentale.

Sul Mediterraneo orientale, un minimo ciclonico, bloccato nella sua evoluzione verso levante dalla persistenza di un anticiclone sul Medio Oriente, risulta stazionario (Figura 1, a sinistra).



Nel corso della giornata la saccatura britannica, sotto la spinta dell'anticiclone atlantico, subisce un allungamento verso sud (Figura 1, a destra).

Le precipitazioni interessano dapprima l'Italia nord-occidentale la Sardegna e poi, sostenute dai flussi sud-occidentali, si spostano e si estendono sull'Italia centro-settentrionale.



L'evoluzione della saccatura posizionata sulla Gran Bretagna produce un cut-off che, il 6 novembre alle 00 UTC, risulta in ingresso sull'alto Tirreno (Figura 3).

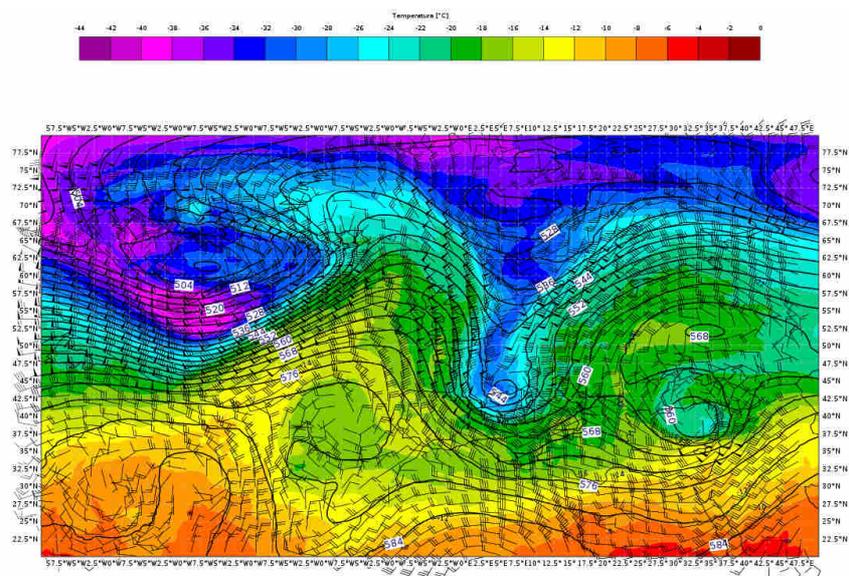


Figura 3. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 06/11/2017 alle 00:00 UTC.

Questo minimo chiuso si isola sul Tirreno settentrionale dove rimane fondamentale stazionario a causa dell'opposizione di blocco determinata dall'area anticiclonica medio orientale. Questa configurazione richiama in quota, sulla nostra Penisola, avvezione di aria fredda di origine polare ed è associata ad un deciso aumento dell'instabilità e a condizioni di spiccato maltempo (Figura 4).

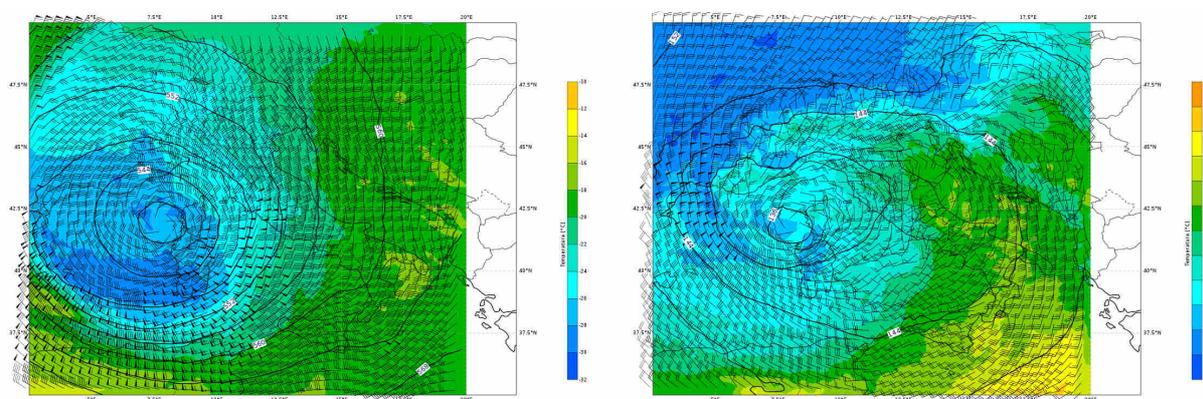


Figura 4. Mappe di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa (a sinistra) e a 850 hPa (a destra) del 06/11/2017 alle 12:00 UTC centrata sull'Italia.

Le precipitazioni, durante la giornata, mostrano un netto movimento rotatorio attorno al minimo. Nelle prime ore della giornata si osserva lo spostamento di una linea precipitante che si estende con asse da sud-ovest verso nord-est sull'Italia centro-meridionale. Questi fenomeni sono seguiti da precipitazioni sull'Italia settentrionale e sulla Sardegna, che nel pomeriggio investono l'Italia centro-settentrionale (Figura 5).

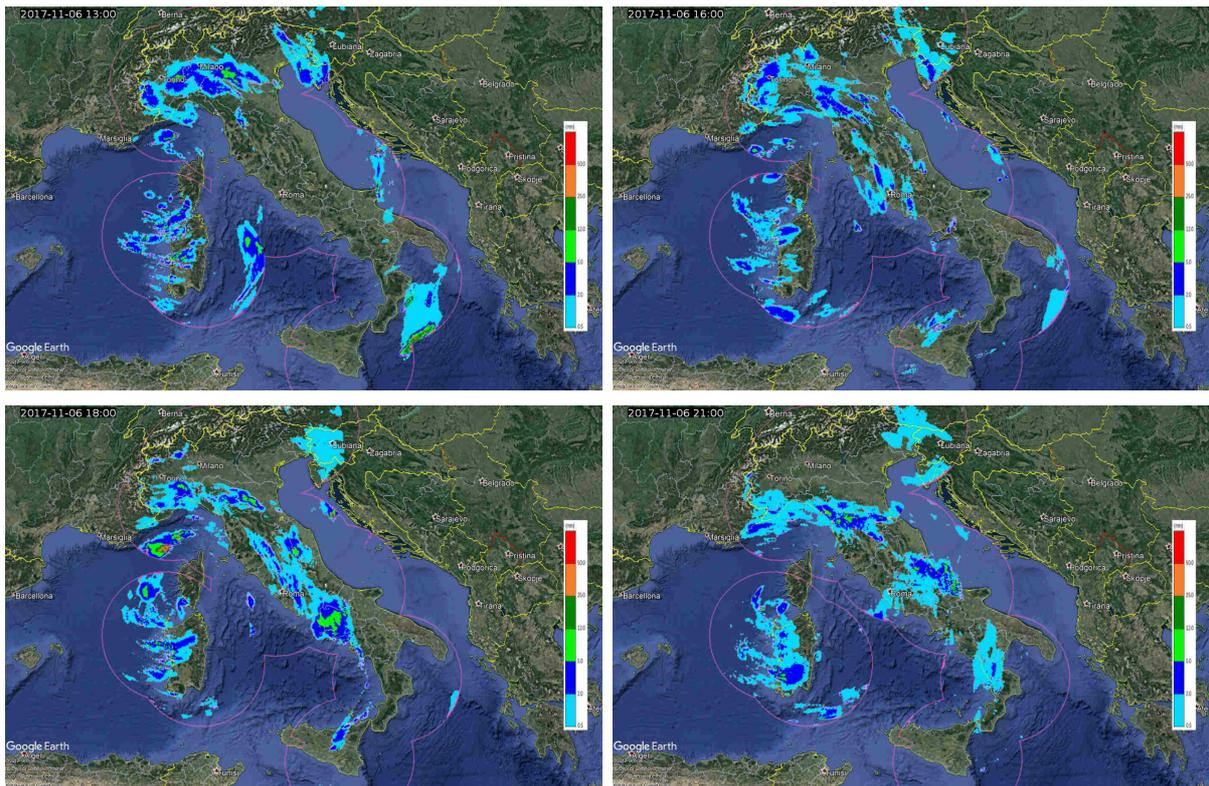


Figura 5. Stima della cumulata oraria di precipitazione del composito radar nazionale, fornita dal Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, del 06/11/2017 alle 13:00 UTC (in alto a sinistra), alle 16:00 UTC (in alto a destra), alle 18:00 UTC (in basso a sinistra) ed alle 21:00 UTC (in basso a destra).

La saccatura, inizialmente stazionaria sull'Atlantico nord-occidentale, tende ad erodere il bordo occidentale dell'anticiclone atlantico avvicinandosi all'Europa occidentale (Figura 6).

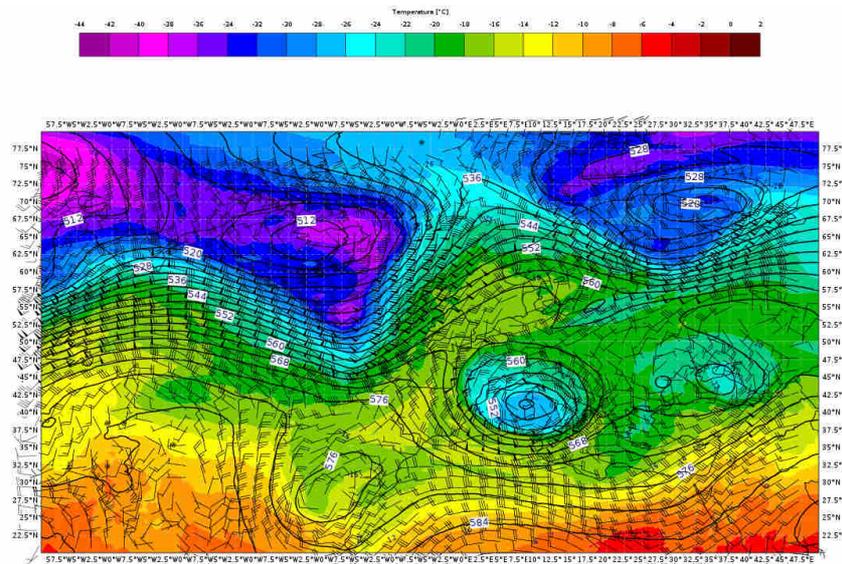


Figura 6. Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 07/11/2017 alle 00:00 UTC.

Nella giornata di martedì 7 novembre il minimo dall'alto Tirreno tende lentamente a traslare verso levante posizionandosi a fine giornata sull'Italia centro-meridionale. In tale evoluzione il minimo continua ad apportare avvezione fredda e precipitazioni convettive anche intense. I fenomeni più

significativi si osservano, nelle prime ore della giornata, sull'Italia settentrionale e sono seguiti da precipitazioni sulla costa tirrenica. Durante il resto della giornata si osserva un'intensificazione dei fenomeni sull'Italia centrale ed un progressivo esaurimento delle precipitazioni sull'Italia settentrionale (Figura 7).

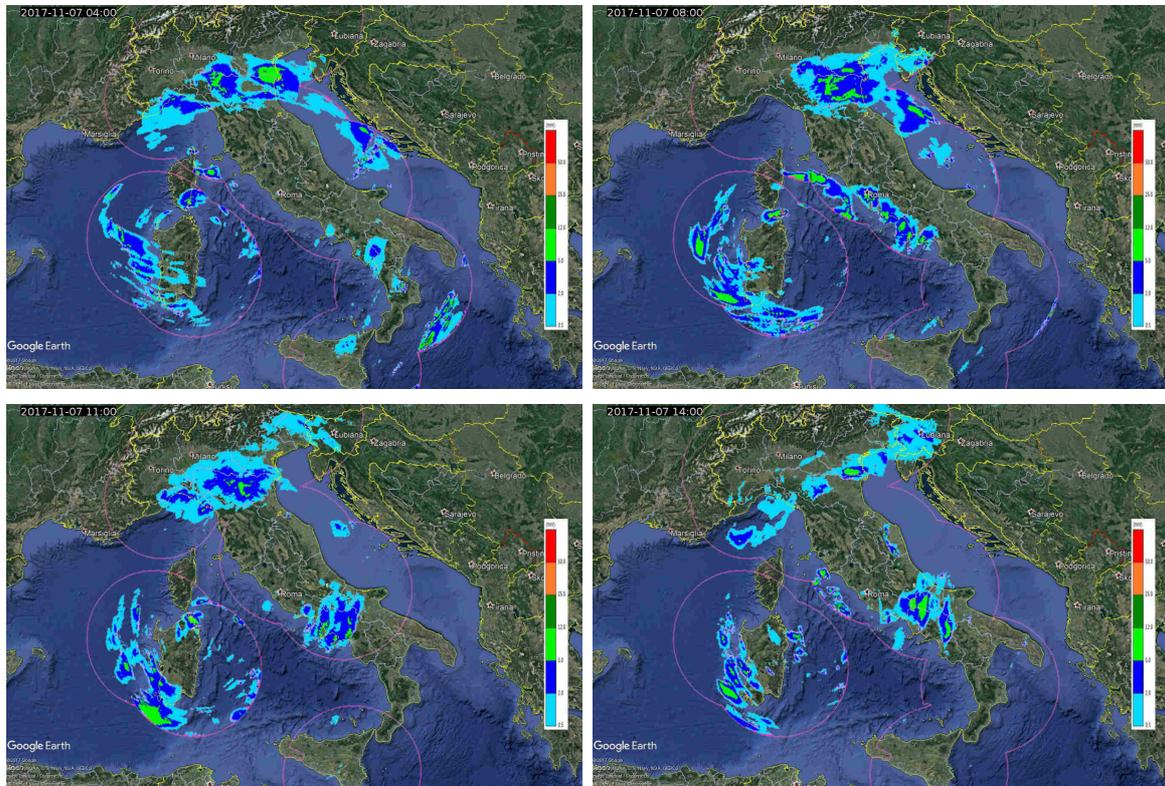


Figura 7. Stima della cumulata oraria di precipitazione del composito radar nazionale, fornita dal Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, del 07/11/2017 alle 04:00 UTC (in alto a sinistra), alle 08:00 UTC (in alto a destra), alle 11:00 UTC (in basso a sinistra) ed alle 14:00 UTC (in basso a destra).

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

Dalle 06:00 UTC del 5 novembre si osservano, sull'Appennino occidentale, fenomeni quasi stazionari associati a piogge deboli e moderate. I nuclei più intensi si registrano tra le 07:00 e le 08:00 UTC sull'Appennino parmense e reggiano.

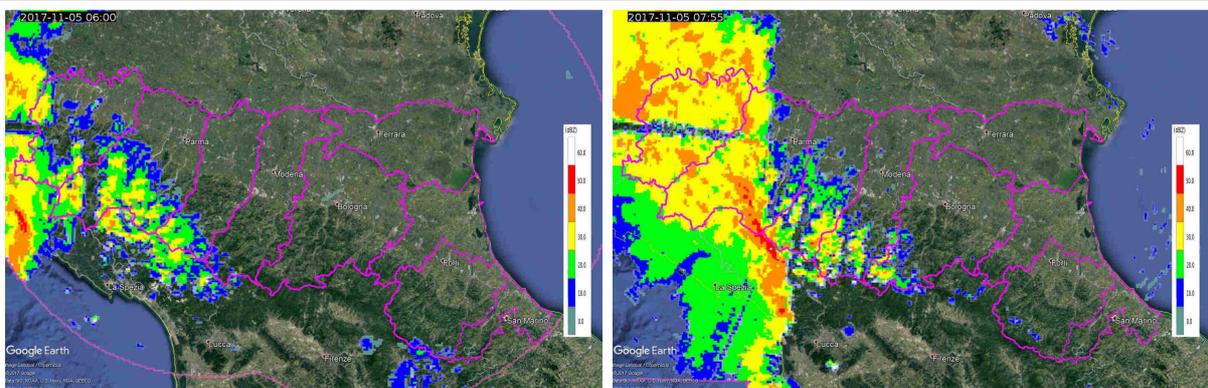


Figura 8. Mappe di riflettività del 05/11/2017 alle 06:00 UTC (a sinistra) ed alle 07:55 UTC (a destra).

Queste prime precipitazioni sono seguite da una struttura organizzata più intensa con deciso spostamento verso nord-est che, nell'ora successiva, si fonde con le strutture già presenti sul territorio regionale transitando dalla provincia di Piacenza a quella di Bologna.

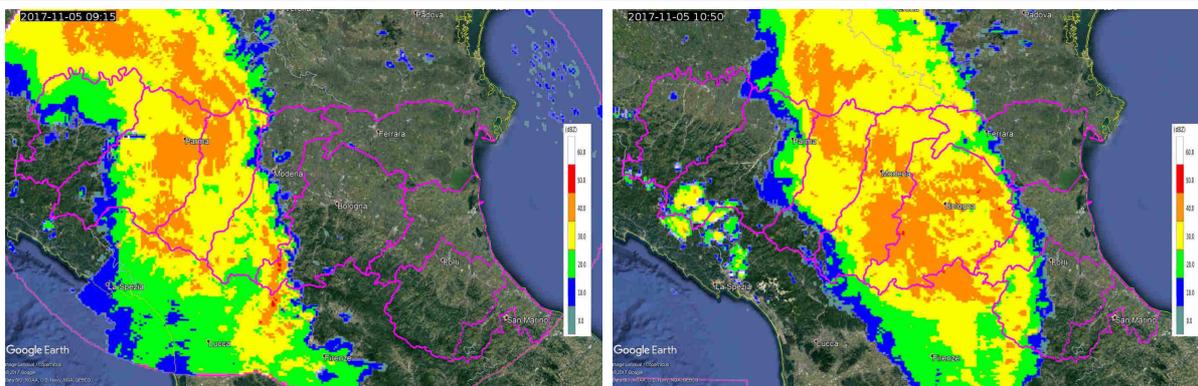


Figura 9. Mappe di riflettività del 05/11/2017 alle 09:15 UTC (a sinistra) ed alle 10:50 UTC (a destra).

Alle 11:30 UTC le precipitazioni, ormai localizzate sulla Regione orientale, acquisiscono una direzione di spostamento da sud verso nord come diretta conseguenza dell'approfondimento del minimo sul Mediterraneo che causa una rotazione dei flussi.

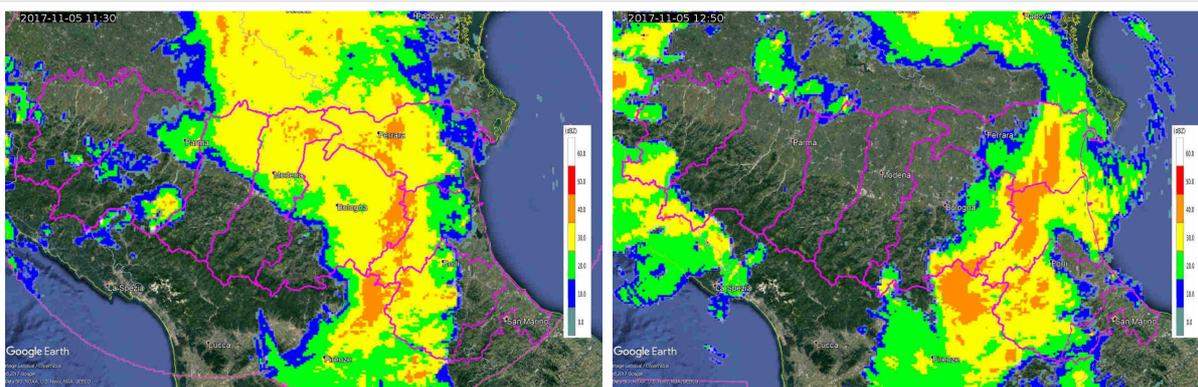


Figura 10. Mappe di riflettività del 05/11/2017 alle 11:30 UTC (a sinistra) ed alle 12:50 UTC (a destra).

Dalle 13:00 UTC, sostenuti dai venti meridionali, altri sistemi precipitanti entrano sulle province di Parma e Piacenza e, contemporaneamente, si rafforzano le strutture al confine tra le province di Bologna e Ravenna. Alle 15:00 UTC precipitazioni deboli/moderate interessano il crinale appenninico, ad esclusione delle province di Forlì-Cesena e Rimini, mentre precipitazioni deboli insistono, con qualche discontinuità spaziale, sull'area di pianura.

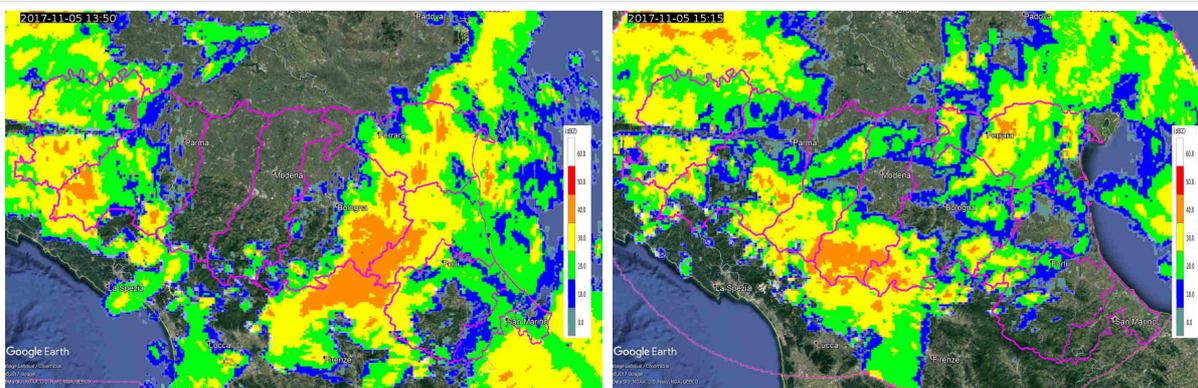


Figura 11. Mappe di riflettività del 05/11/2017 alle 13:50 UTC (a sinistra) ed alle 15:15 UTC (a destra).

Il nucleo più intenso, localizzato sull'Appennino centrale, si sposta durante l'ora successiva verso nord espandendosi su tutta la pianura centrale, mentre persistono precipitazioni su piacentino e parmense. A seguito dei cambiamenti nella circolazione a grande scala, dalle 17:00 UTC i fenomeni riprendono uno spostamento da sud-ovest verso nord-est.

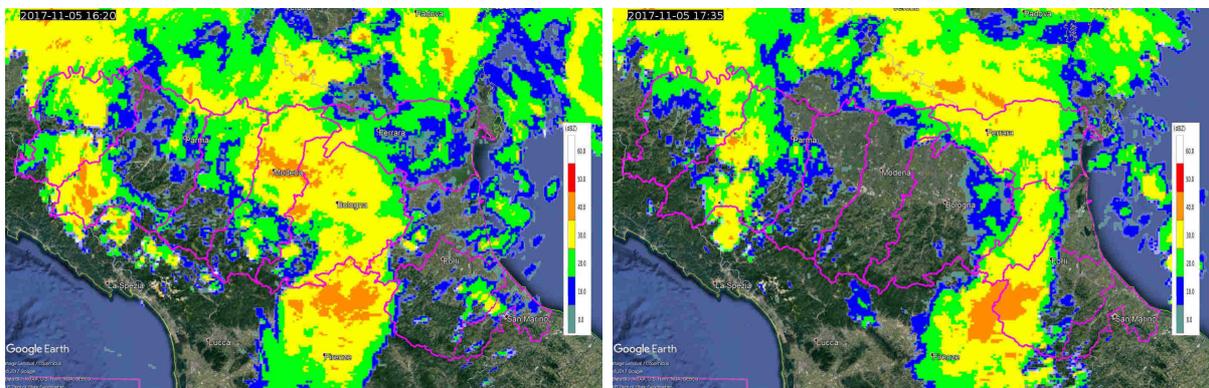


Figura 12. Mappe di riflettività del 05/11/2017 alle 16:20 UTC (a sinistra) ed alle 17:35 UTC (a destra).

Tra le 17:30 UTC e le 19:40 UTC le due strutture organizzate, la prima ad ovest sulle provincie di Piacenza e Parma e la seconda sulla Regione orientale, si muovono verso est diminuendo d'intensità al passare delle ore. La prima rimane confinata sulla Regione occidentale, mentre la seconda fuoriesce dalla territorio regionale alle 19:30 UTC. Precipitazioni residue, molto deboli, si osservano fino alle 21:00 UTC sulla parte più occidentale della Regione.

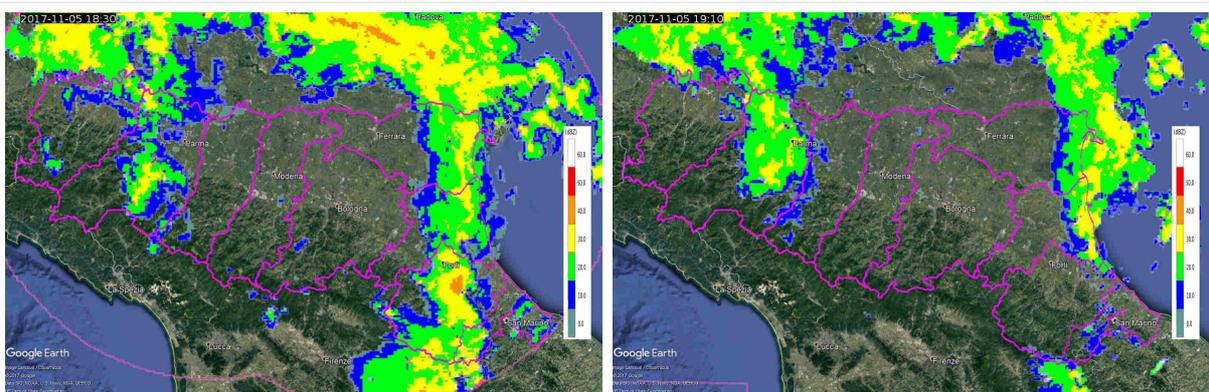


Figura 13. Mappe di riflettività del 05/11/2017 alle 18:30 UTC (a sinistra) ed alle 19:10 UTC (a destra).

Nelle prime ore del 6 novembre si osserva una ulteriore rotazione dei venti causata dall'approfondimento e dallo spostamento verso sud-est del minimo sul Golfo ligure. Nelle prime ore della giornata precipitazioni deboli e sparse entrano sulla Regione da sud-ovest ed acquisiscono, con il passare delle ore, uno spostamento da sud verso nord. Alle 06:20 UTC un nucleo più consistente entra sulle provincie di Bologna e Ravenna e si sposta verso nord sulla provincia di Bologna. Alle 07:00 UTC questa struttura, sostenuta da flussi provenienti da sud-est, ruota fino ad acquisire una netta direzione verso nord-ovest attraversando tutte le provincie centrali.

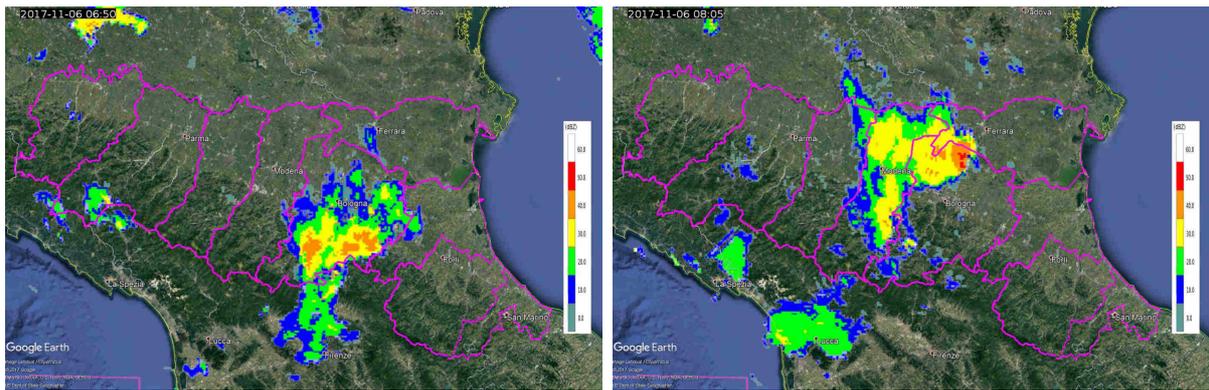


Figura 14. Mappe di riflettività del 06/11/2017 alle 06:50 UTC (a sinistra) ed alle 08:05 UTC (a destra).

Alle 09:00 UTC, sulla provincia di Bologna si formano nuove strutture precipitanti di debole intensità alle quali si aggiungono di nuovi impulsi in ingresso sull'Appennino occidentale. L'evoluzione di questi sistemi porta all'organizzazione di strutture più estese ed intense, sempre in spostamento verso nord-est, che dalle 10:50 UTC insistono sulla pianura settentrionale sulla Regione occidentale.

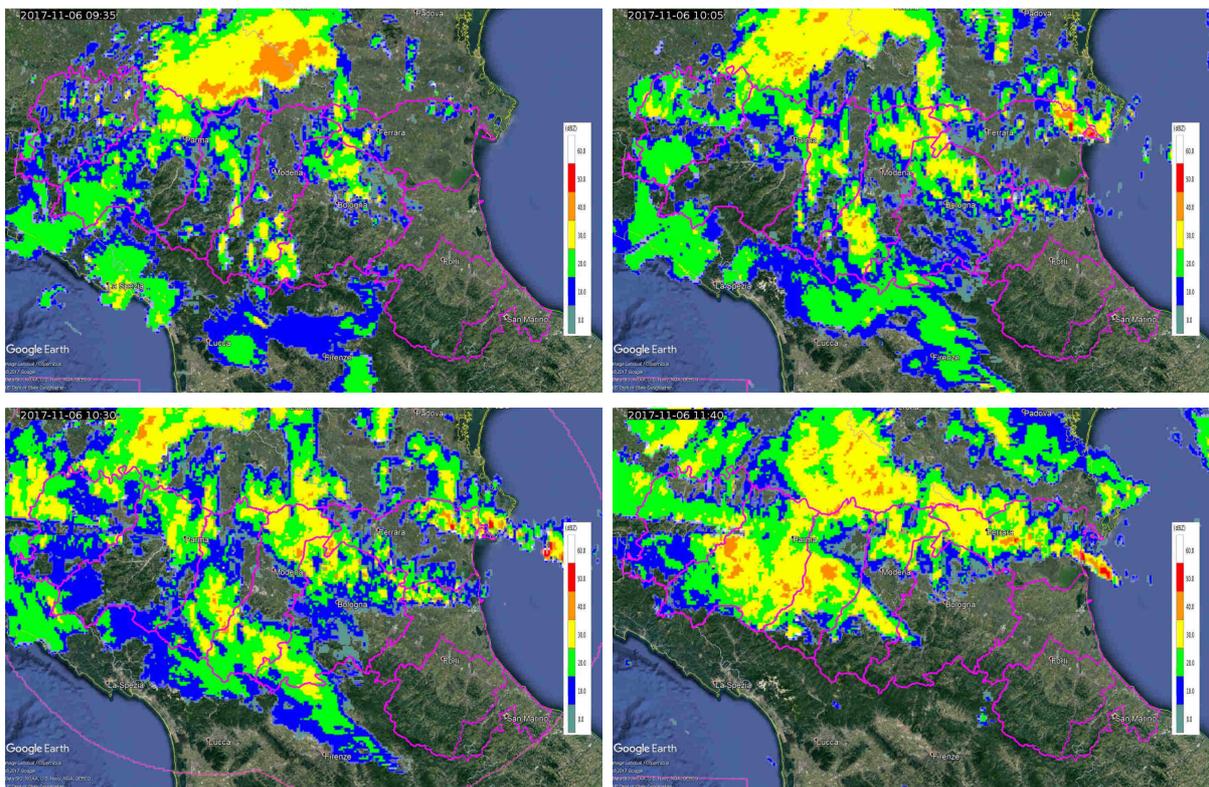


Figura 15. Mappe di riflettività del 06/11/2017 alle 09:35 UTC (in lato a sinistra), alle 10:05 UTC (in alto a destra), alle 10:30 UTC (in basso a sinistra) ed alle 11:40 UTC (in basso a destra).

Alle 13:40 UTC si osserva sulle province di Parma, Reggio-Emilia e Modena l'innesco di nuovi fenomeni che si intensificano nell'ora successiva. Una seconda linea temporalesca va contemporaneamente formandosi sull'area pedecollinare delle province tra Parma e Modena.

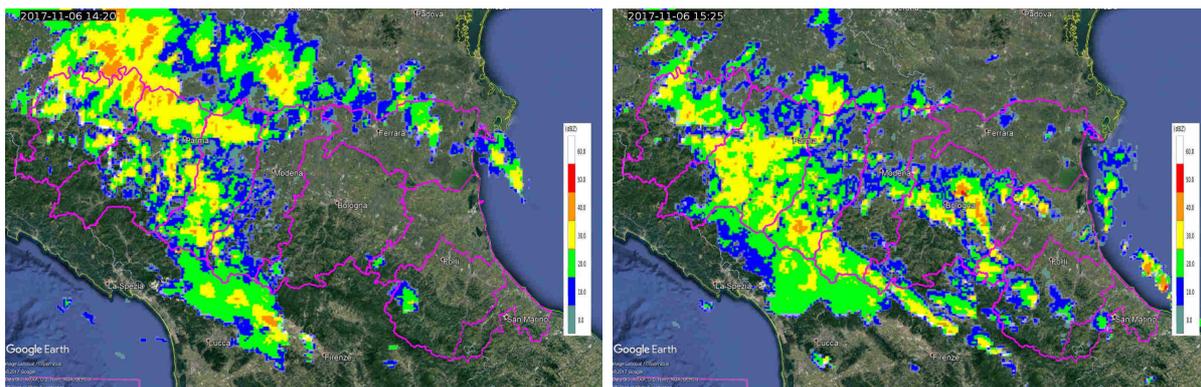


Figura 16. Mappe di riflettività del 06/11/2017 alle 14:20 UTC (a sinistra) ed alle 15:25 UTC (a destra).

Alle 16:00 UTC la Regione centro-occidentale è interessata da due linee precipitanti che la attraversano. I venti, ulteriormente ruotati, portano lo spostamento delle strutture con direzione da est verso ovest e le due linee si saldano, alle 17:00 UTC, in un unico sistema che prosegue il suo spostamento verso ovest interessando solo la parte appenninica della Regione.

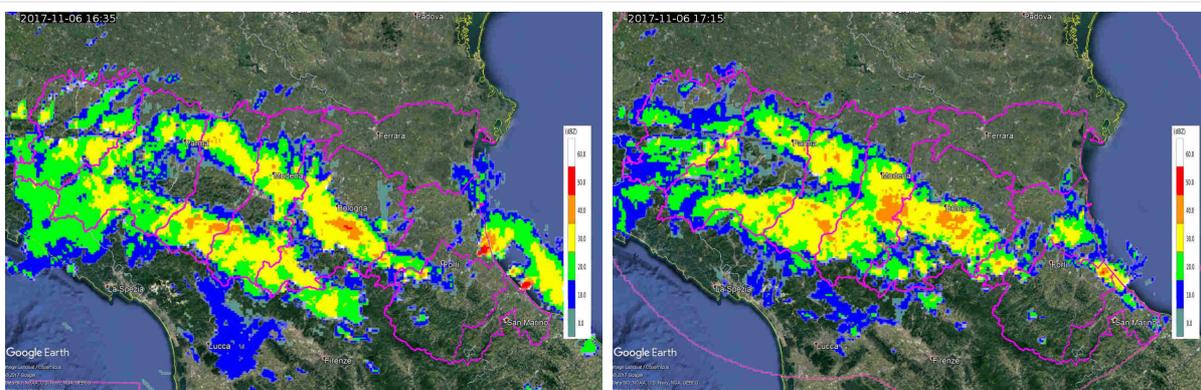


Figura 17. Mappe di riflettività del 06/11/2017 alle 16:35 UTC (a sinistra) ed alle 17:15 UTC (a destra).

Alle 20:25 UTC, sostenuto dai flussi da est, un nuovo impulso entra sulle province di Forlì-Cesena e Rimini. Nelle ore successive si rinforza e si estende fino alla provincia di Parma raggiungendo la massima estensione alle 02:00 UTC del 7 novembre.

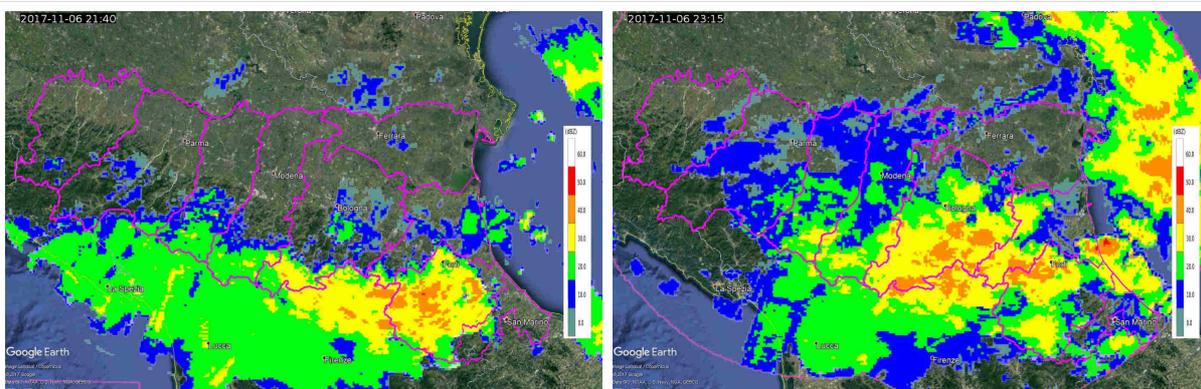


Figura 18. Mappe di riflettività del 06/11/2017 alle 21:40 UTC (a sinistra) ed alle 23:15 UTC (a destra).

Nella prima parte della giornata si assiste al continuo spostamento verso est delle strutture precipitanti. I fenomeni risultano particolarmente intensi e persistenti sulla città di Ravenna. Al passare delle ore si assiste alla diminuzione dell'estensione dei fenomeni. Alle 14:00 UTC le precipitazioni interessano solo le province di Parma, Reggio-Emilia e Modena.

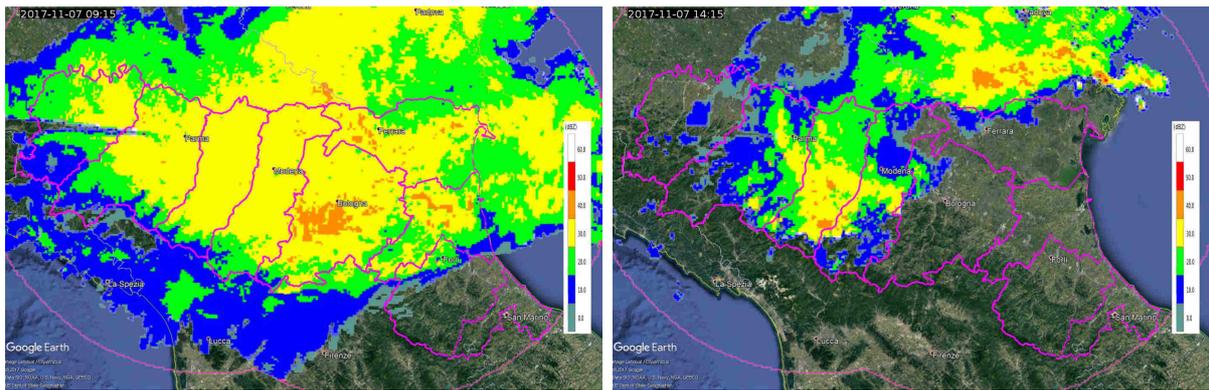


Figura 19. Mappe di riflettività del 07/11/2017 alle 09:15 UTC (a sinistra) ed alle 14:15 UTC (a destra).

Mentre questo sistema si esaurisce, spostandosi ulteriormente sulla provincia di Piacenza, alle 17:00 UTC si osserva l'evoluzione di nuovi nuclei estremamente localizzati sulla provincia di Ravenna e di altri impulsi in transito sull'Appennino riminese.

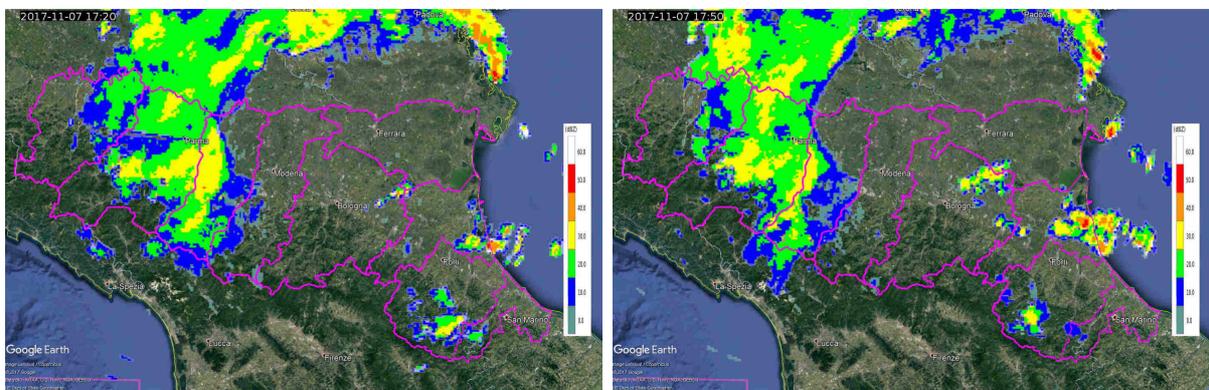


Figura 20. Mappe di riflettività del 07/11/2017 alle 17:20 UTC (a sinistra) ed alle 17:50 UTC (a destra).

Sostenuti da flussi da sud-est le precipitazioni sulla costa ravennate si intensificano e si accorpano con le strutture già presenti sulla provincia di Bologna. Quest'unica struttura si sposta, in serata, verso nord-ovest sul ferrarese e sulla pianura tra Bologna e Modena.

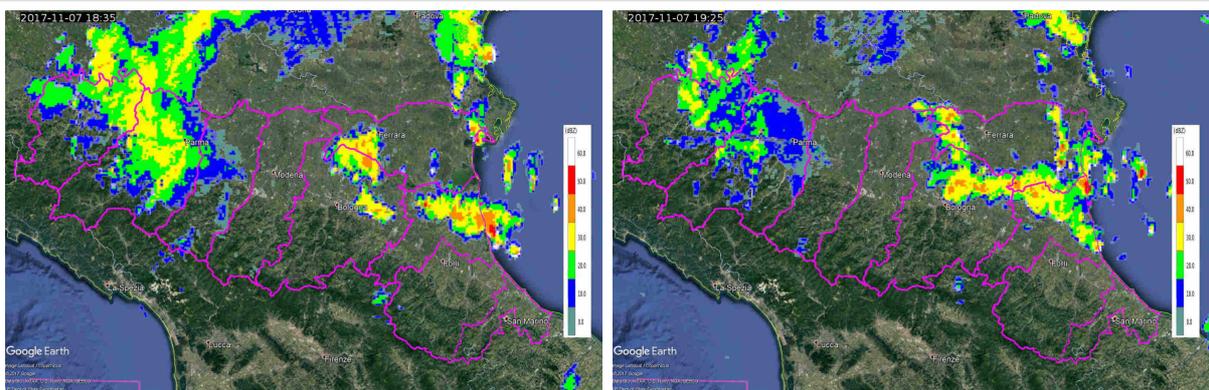


Figura 21. Mappe di riflettività del 07/11/2017 alle 18:35 UTC (a sinistra) ed alle 19:25 UTC (a destra).

Dopo le 20:30 UTC due nuclei convettivi sul mare Adriatico si fondono con una struttura in spostamento da sud e generano una linea precipitante che investe la Regione sulla costa ravennate e ferrarese. Nella notte tra il 7 e l'8 novembre questa linea, rinforzata durante le ore da nuove strutture provenienti da est, si posiziona sull'entroterra dove si esaurisce alle 05:00 UTC.

In Tabella 1 sono riportati, i valori massimi di spessore del manto nevoso, in cm, rilevati dalla rete nivometrica.

Tabella 1

Nome della stazione	Valori max (cm)	Comune	Provincia
Lagdei	10	Corniglio	PR
Lago Paduli	10	Comano	MC
Piandelagotti	14	Frassinoro	MO
Passo delle Radici	38	Castiglione di Garfagnana	LU
Doccia Di Fiumalbo	16	Fiumalbo	MO
Lago Pratignano	13	Fanano	MO
Lago Scaffaiolo	60	Fanano	MO

Il giorno successivo all'evento, la copertura nevosa viene evidenziata, per le aree non interessate da nubi, anche dal prodotto delle immagini satellitari TERRA/MODIS (Figura 24). La neve, presente sull'Appennino modenese, è visibile in azzurro.

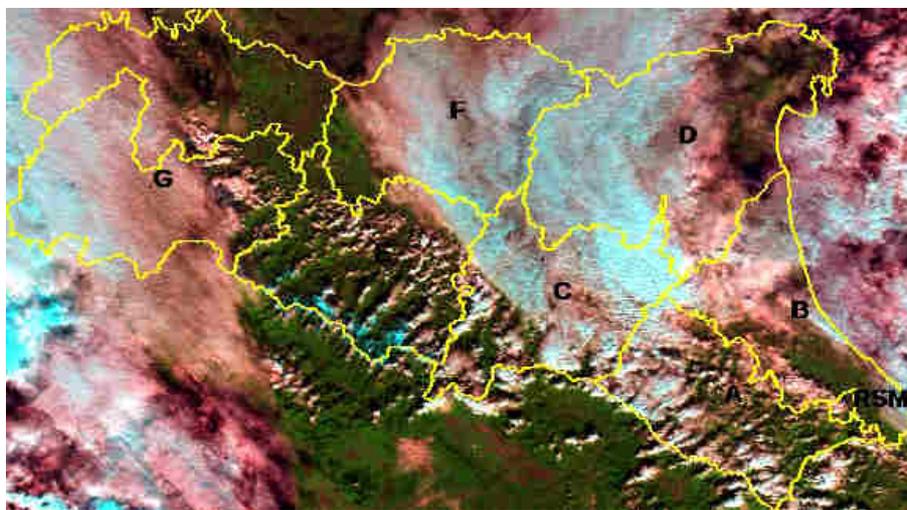


Figura 24. Dati da satellite TERRA/MODIS del 08/11/2017 alle 10:25 UTC. La neve appare azzurra.



Figura 25. Immagini della neve a Lago Santo (MO). (Fonte: Il Resto del Carlino - Modena)



Figura 26. Immagini della neve a Piandelagotti (MO) e Sestola (MO). (Fonte: Il Resto del Carlino Modena)

Per quanto riguarda le piogge, in Tabella 2 sono riportate le stazioni che hanno registrato, il 5 novembre, valori massimi superiori ai 50 mm. Solo i pluviometri di Tarsogno (PR) e Lago Scaffaiolo (MO) hanno misurato valori superiori ai 60 mm. La quasi totalità dei massimi è situata nella Regione centro-occidentale.

Tabella 2

Cumulate del 05/11/2017 > 50 mm – DATI VALIDATI			
PREC(mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
61,8	Tarsogno	Tornolo	PR
56,8	Casalporino	Bedonia	PR
56,6	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR
56,4	Casoni di Santa Maria di Taro	Tornolo	PR
50,2	Frassineto	Bardi	PR
52,6	Succiso	Ventasso	RE
50,0	Ospitaletto	Ventasso	RE
67,4	Lago Scaffaiolo	Fanano	MO
59,4	Monteacuto delle Alpi	Lizzano In Belvedere	BO
51,0	Campigna	Santa Sofia	FC

La stima delle precipitazioni giornaliere, ottenuta dal composito radar dell'Emilia-Romagna, mostra in azzurro chiaro e rosa scuro, le aree maggiormente interessate dai fenomeni. In giallo sono evidenziate le stazioni elencate in Tabella 2, localizzate esclusivamente sul crinale appenninico.

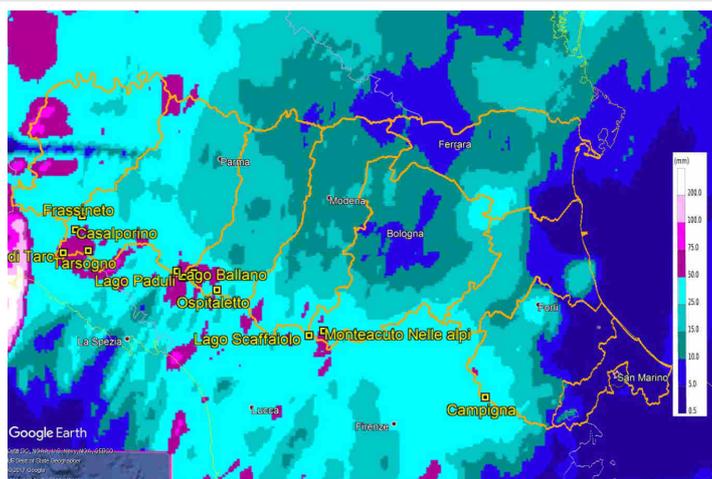


Figura 27. Cumulata giornaliera stimata dal composito radar dell'Emilia-Romagna relativa al giorno 05/11/2017. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno misurato i valori massimi.

Il giorno 6 le precipitazioni, invece, hanno fatto registrare quantitativi giornalieri inferiori attestandosi, al massimo, poco sopra ai 50 mm. In questa giornata le stazioni che hanno misurato i valori massimi sono situate nell'area appenninica delle province di Modena e Bologna, come riportato anche sulla cumulata stimata da radar (Figura 28).

Tabella 3

Cumulate del 06/11/2017 > 50 mm – DATI VALIDATI			
PREC(mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
50,8	Sassostorno	Lama Mocogno	MO
50,2	San Clemente	Castel San Pietro Terme	BO
50,4	Borgo Tossignano	Borgo Tossignano	BO
50,6	Le Taverne	Fontanelice	BO

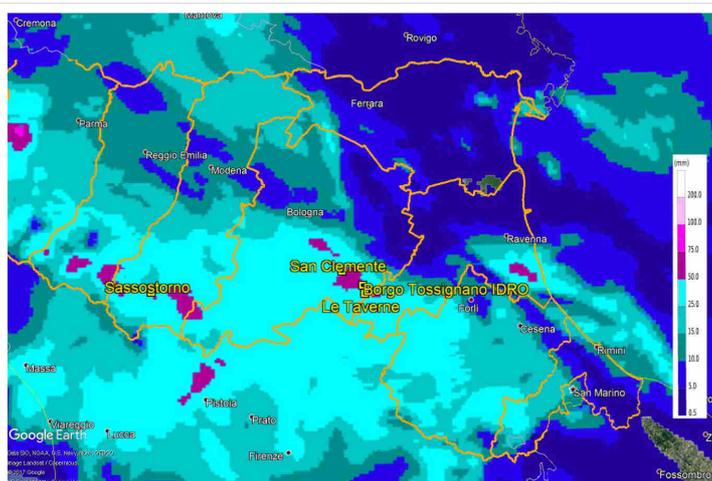
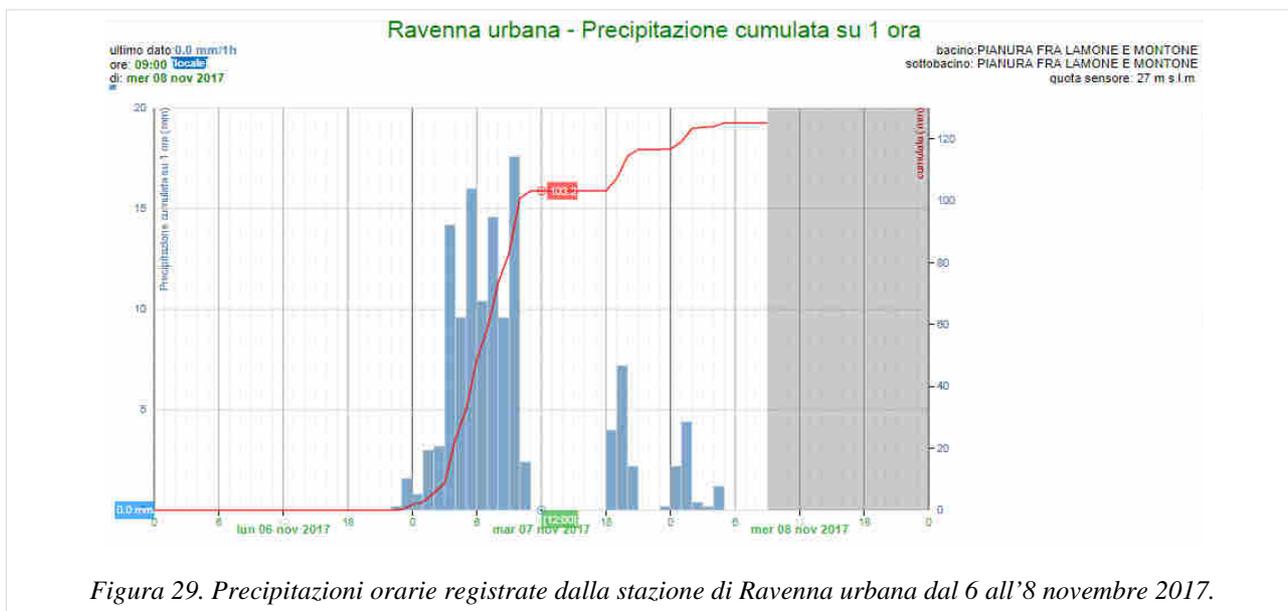


Figura 28. Cumulata giornaliera stimata dal composito radar dell'Emilia-Romagna relativa al giorno 06/11/2017. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno misurato i valori massimi.

Il giorno 7 le precipitazioni sono state più intense, come si può evincere dai valori riportati in Tabella 4 e dalla stima della cumulata radar di Figura 31. Il massimo assoluto, 116.4 mm, è stato registrato dalla stazione di Ravenna dove sono stati riportati, dalla cronaca locale, episodi di allagamenti di strade e scuole (Figura 30). La precipitazione, che ha generato questo massimo, si è concentrata tra le 03 UTC e le 10 UTC (Figura 29).



Allagamenti di strade e sottopassaggi si sono verificati anche a Bologna (Figura 32).

Tabella 4

Cumulate del 07/11/2017 > 70 mm – DATI VALIDATI			
PREC(mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
83,4	Calestano	Calestano	PR
79,4	Guardasone	Traversetolo	PR
78,4	Langhirano	Langhirano	PR
73,6	Termina	Traversetolo	PR
71,4	Neviano Arduini	Neviano Degli Arduini	PR
93,2	Ca' de Caroli	Scandiano	RE
86,6	San Valentino	Castellarano	RE
85,4	Baiso	Baiso	RE
83,0	Canossa	Canossa	RE
82,0	Quattro Castella	Quattro Castella	RE
75,0	Cavriago	Cavriago	RE
72,4	Carpinetti	Carpinetti	RE
70,2	La Stella	Casina	RE
91,0	Guiglia	Guiglia	MO
81,6	Monteombraro	Zocca	MO
74,4	Serramazzoni	Serramazzoni	MO
72,6	Vignola	Vignola	MO

71,4	Formigine	Formigine	MO
70,0	Ponte Samone	Pavullo Nel Frignano	MO
87,2	Monte San Pietro	Monte San Pietro	BO
83,0	Pianoro	Pianoro	BO
79,2	Casalecchio canale	Casalecchio Di Reno	BO
78,2	Vergato	Vergato	BO
74,6	Ca' Bortolani	Valsamoggia	BO
74,4	Lavino di Sopra	Zola Predosa	BO
73,0	Monte Ceresa	Pianoro	BO
72,8	Bazzano	Valsamoggia	BO
116,4	Ravenna urbana	Ravenna	RA
72,4	Sant'Agata sul Santerno	Sant'agata Sul Santerno	RA

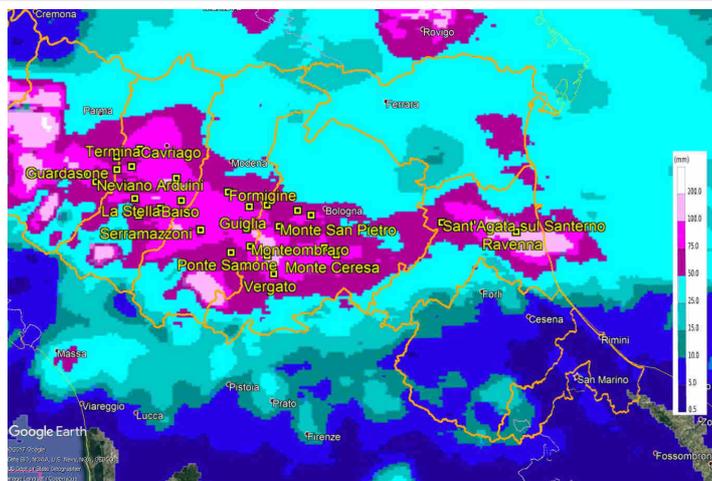


Figura 31. Cumulata giornaliera stimata dal composito radar dell'Emilia-Romagna relativa al giorno 07/11/2017. In giallo sono evidenziate le stazioni che hanno misurato i valori massimi.



Figura 32. Cedimento della ciclabile di via del Chiù a seguito delle piogge del 7 novembre ed allagamenti a Bologna (Fonte: Resto del Carlino Bologna).

L'analisi statistica della durata delle precipitazioni, in relazione ai tempi di ritorno, mostra come l'evento sia stato significativo, in termini di rarità dell'evento, per tutti i pluviometri situati nella fascia collinare e pedecollinare dell'area emiliano romagnola compresa tra il bacino del Parma fino al bacino dei Fiumi Uniti, con particolare rilevanza per i pluviometri situati nel bacino del fiume Reno e affluenti.

Dal punto di vista delle durate, si segnalano i maggiori tempi di ritorno per valori dell'ordine delle 12/24 ore, mentre i dati orari si attestano su valori alquanto ordinari.

Tabella 5

Stazione	Bacino	1 ora		3 ore		6 ore		12 ore		24 ore	
		Tempo di ritorno (anni)	Prec (mm)								
Canossa	Crostolo	1,0	7,8	1,1	19,6	1,8	35,6	4,4	60,2	6,4	84,8
Bertinoro	Fiumi Uniti/Savio	4,3	31,0	20,3	64,0	13,3	69,6	7,4	73,4	3,8	76,0
Brisighella	Lamone	1,7	17,6	9,1	39,8	12,8	48,8	21,3	63,2	5,4	72,4
Borgo Tossignano idro	Reno	1,2	16,4	2,7	35,4	2,0	41,0	7,9	77,6	12,3	108,6
Monte Ceresa	Reno	1,0	11,0	1,5	29,8	2,0	42,0	10,7	81,4	19,4	114,6
Monte Ombraro	Reno	1,0	9,8	1,2	25,0	1,6	40,6	5,2	76,4	10,1	111,8
Monte S.Pietro	Reno	1,0	12,6	1,5	33,0	3,2	54,0	9,3	84,4	12,9	111,8
Pianoro	Reno	1,2	15,6	2,9	38,4	3,6	52,6	17,0	89,8	25,3	121,8
Ravenna	Reno	1,3	17,6	2,9	42,0	12,3	77,8	28,2	103,0	13,4	103,2
Sasso Marconi Arpa	Reno	1,0	11,6	1,4	27,2	2,1	41,6	5,3	68,4	13,6	104,2
Vergato	Reno	1,1	12,4	2,1	30,6	3,4	45,6	14,6	79,2	13,1	100,0
Ca de Caroli	Secchia	1,0	10,8	1,7	28,4	2,2	40,8	10,9	74,6	11,8	92,0

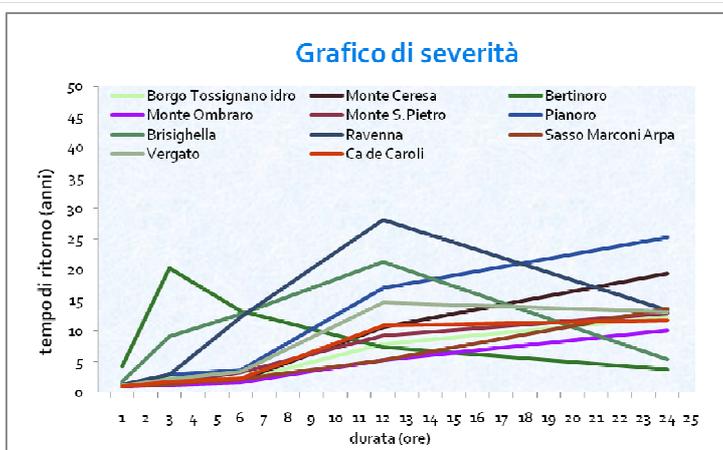


Figura 33. Grafico di severità per le durate 1, 3, 6, 12 e 24 ore per i bacini e le stazioni di Tabella 5.

4. Analisi idrologica

Tra domenica 5 e martedì 7 novembre il territorio regionale è stato interessato da precipitazioni localmente intense che, a causa della pregressa situazione siccitosa, hanno solo in parte determinato un innalzamento di alcuni livelli idrometrici. Fatta eccezione per la provincia di Rimini, si sono registrate cumulate di pioggia variabili in media dai 40 agli 80 mm in pianura fino ai 100-130 mm in Appennino dove, a quote superiori ai 1200 metri, si sono avute anche delle precipitazioni nevose (Figura 34).

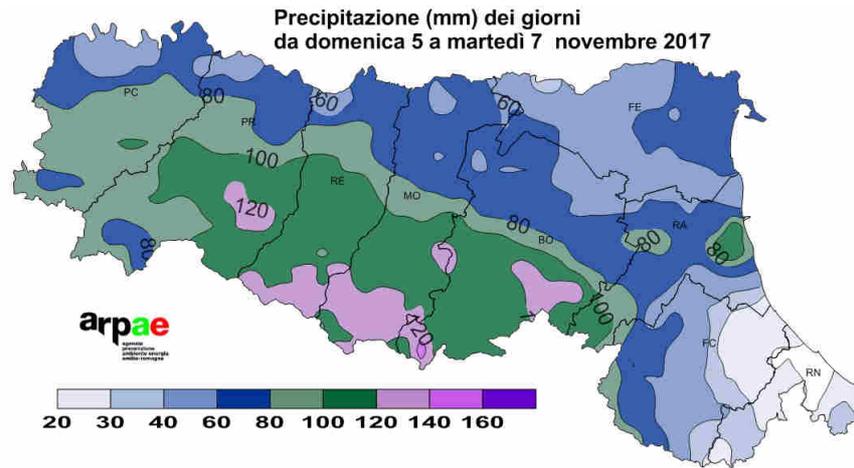


Figura 34. Cumulate di pioggia tra le giornate di domenica 5 e martedì 7 novembre.

I bacini idrografici interessati dalle precipitazioni più persistenti sono stati quelli dei fiumi Samoggia, Idice e Sillaro dove si sono registrate intensità orarie anche di 8-12 mm/ora (Figura 35, Figura 36 e Figura 37).

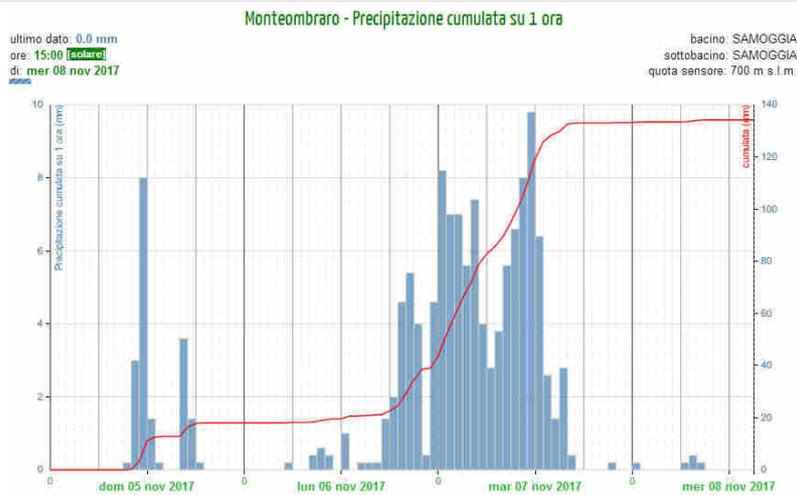


Figura 35. Grafico delle precipitazioni orarie e cumulata tra le giornate di domenica 5 e martedì 7 novembre nella stazione di Monteombraro (Samoggia).

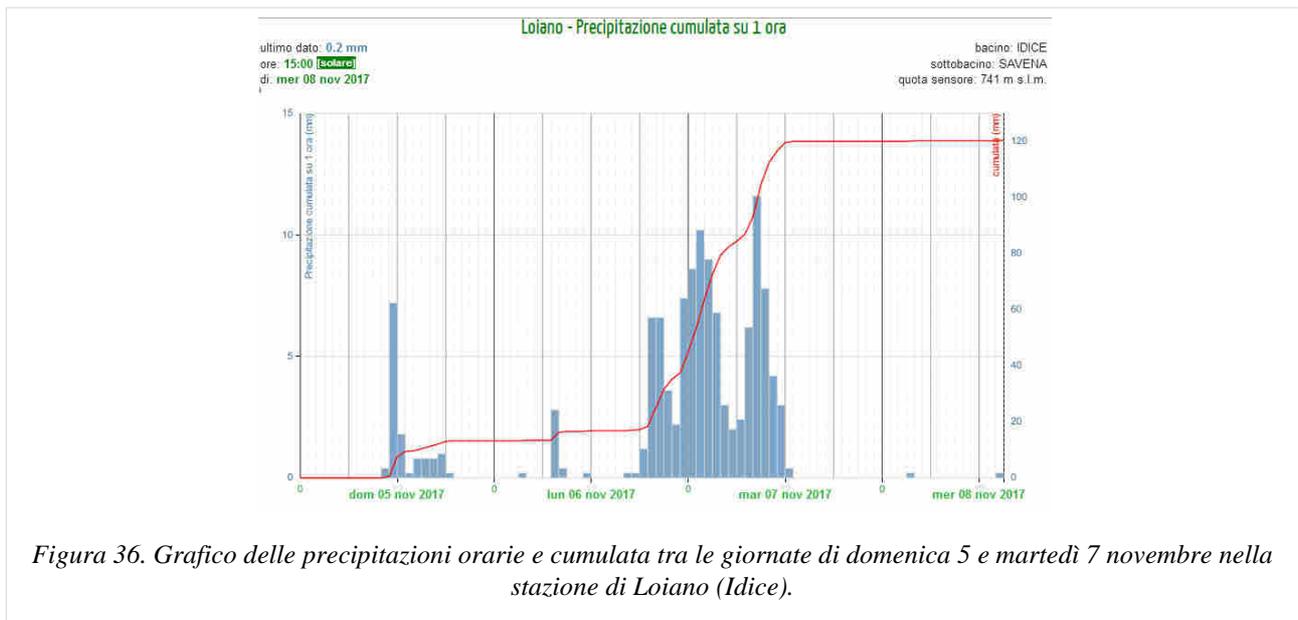


Figura 36. Grafico delle precipitazioni orarie e cumulata tra le giornate di domenica 5 e martedì 7 novembre nella stazione di Loiano (Idice).

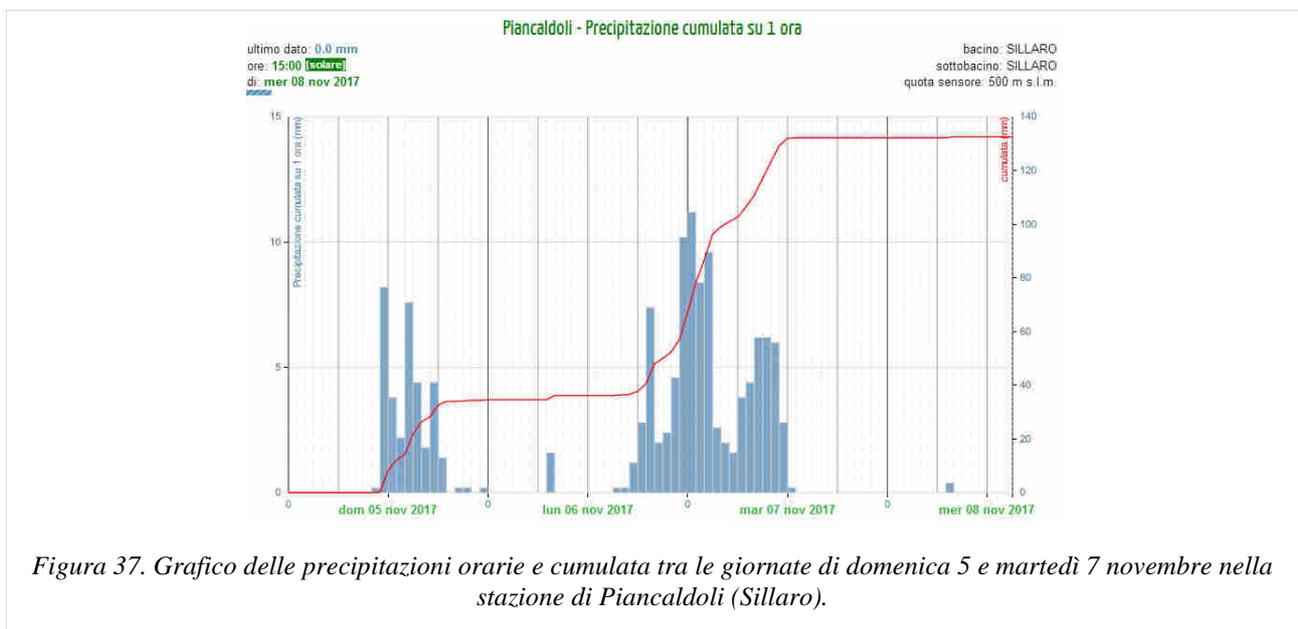
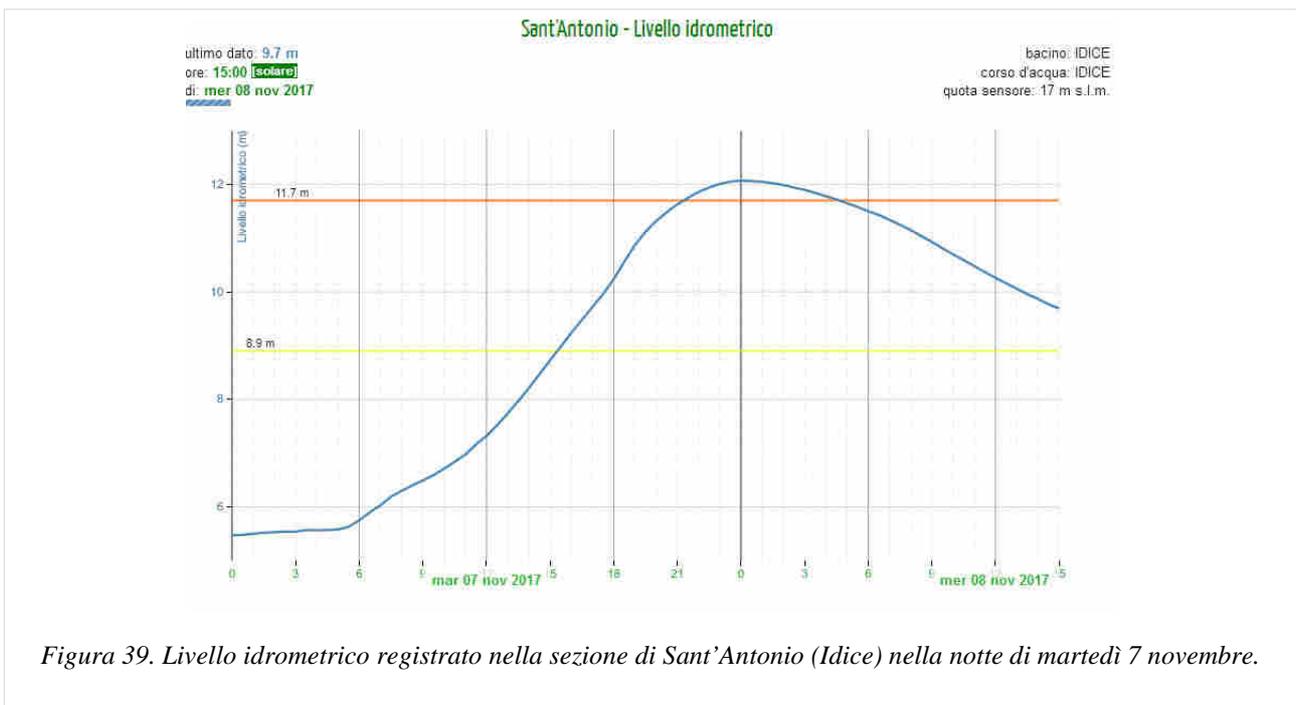
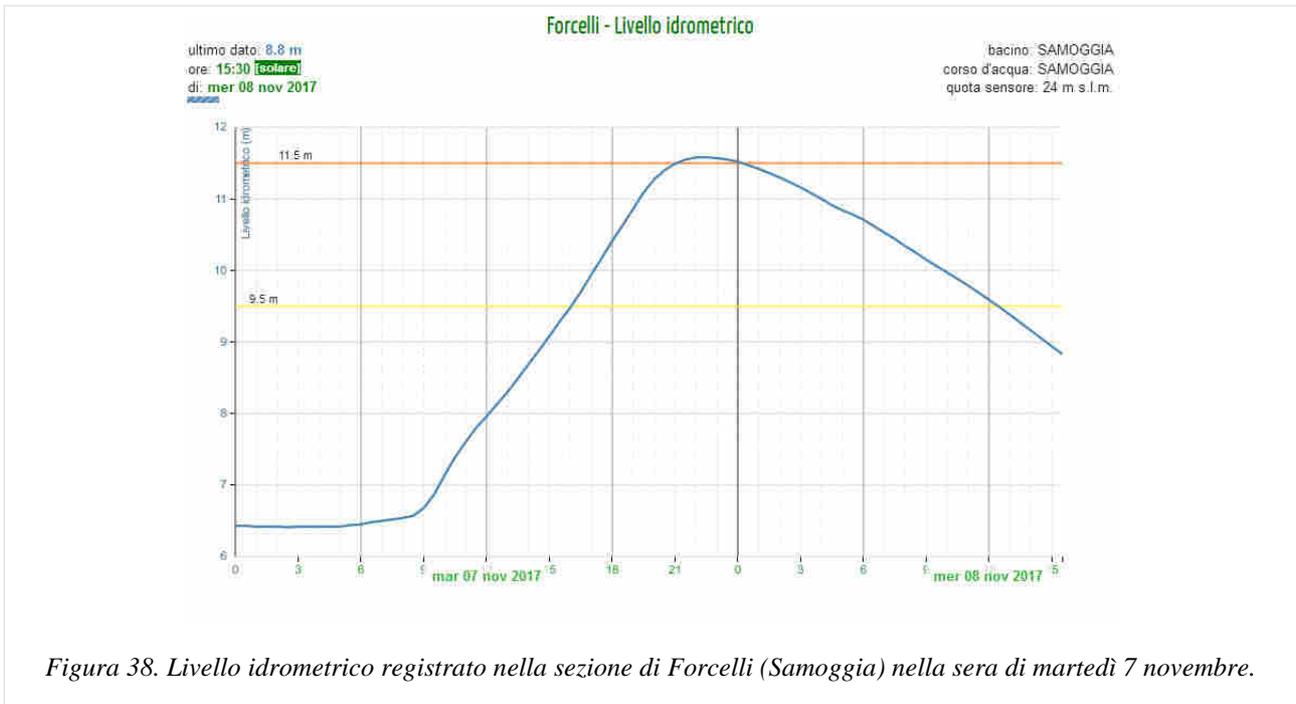


Figura 37. Grafico delle precipitazioni orarie e cumulata tra le giornate di domenica 5 e martedì 7 novembre nella stazione di Piancaldoli (Sillaro).

Le precipitazioni occorse nei suddetti bacini hanno inoltre portato alla formazione di piene nella giornata di martedì 7 novembre, con superamento della soglia di allertamento 2 (Figura 38, Figura 39 e Figura 40).



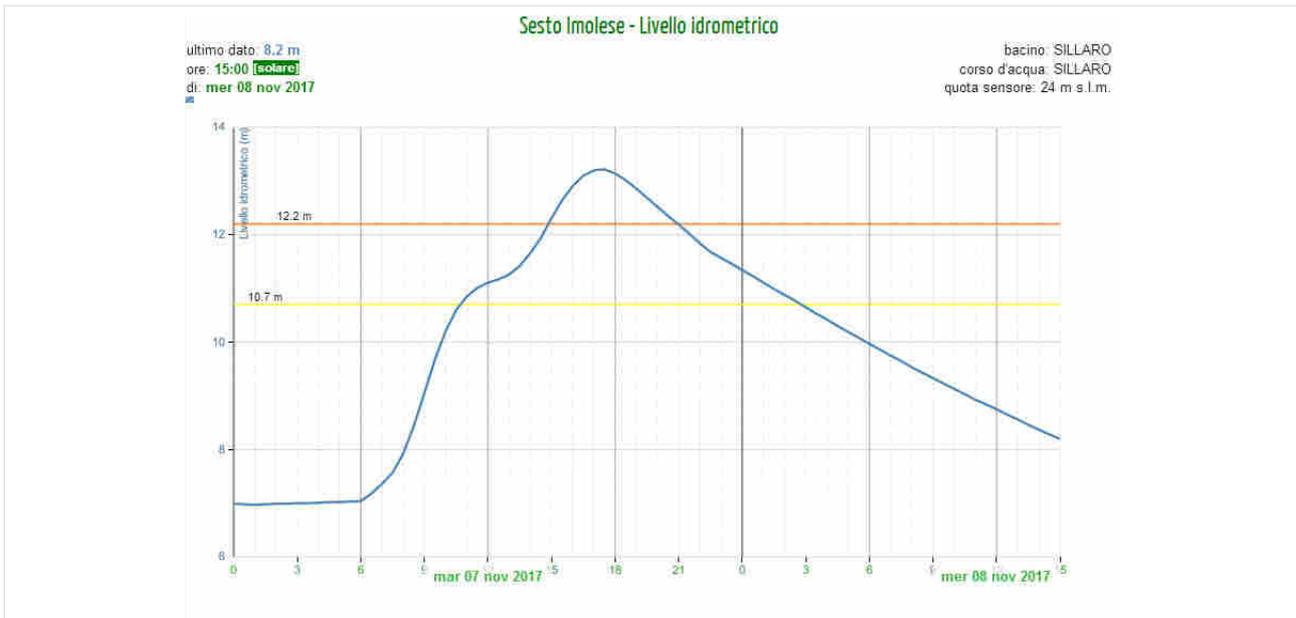


Figura 40. Livello idrometrico registrato nella sezione di Sesto Imolese (Sillaro) nella sera di martedì 7 novembre.



Servizio Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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