

Rapporto dell'evento idro-meteorologico dal 9 all'11 dicembre 2022



A cura di:

*Miria Celano, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia
Roberto Stanzani e Rosanna Foraci, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale*

BOLOGNA, 20/12/2022

Riassunto

Le precipitazioni nel corso dell'evento, ed in particolare del 9 dicembre, hanno generato piene su tutti i corsi d'acqua maggiori del settore centrale della Regione, con livelli al colmo prossimi alla soglie 2 dall'Enza al Sillaro, superiori alle soglie 2 nel tratto vallivo del Santerno, che si sono propagate nei tratti vallivi fino alla giornata del 10 dicembre senza generare alcuna criticità sul territorio.

Le precipitazioni cumulate che hanno generato gli eventi di piena hanno superato i 70 mm sulle zone di crinale dal Parma al Santerno, con punte superiori ai 100 mm sul crinale di Panaro e Reno.

Nel territorio comunale di Castel di Casio (BO), a causa delle abbondanti precipitazioni, si è verificato un fenomeno franoso che ha interessato la Strada Provinciale 40, con localizzati disagi alla circolazione viaria, mentre nel territorio comunale di Villa Minozzo (RE) una frana, con caduta massi, è stata segnalata in una zona non abitata.

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni anche a carattere nevoso, prevalentemente nel settore centro-orientale della Regione, senza accumuli significativi.

In copertina: Frana a Castel di Casio sulla SP40 (fonte il Resto del Carlino), a sinistra, e la frana a Villa Minozzo (RE) tra i monti Cipolla e Sassofratto (fonte il Resto del Carlino)

INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala.....	4
2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna.....	8
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	8
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale.....	14
2.5. Analisi delle nevicate e dei relativi effetti sul territorio regionale.....	17
3. Le piene dei fiumi ed i relativi effetti sul territorio regionale.....	21
4. I fenomeni franosi ed i relativi effetti sul territorio regionale.....	29
6. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale	30
ALLEGATO 1	31

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Nella giornata del 9 dicembre lo scenario sinottico euro-atlantico è rappresentato da un'estesa area depressionaria presente sul Nord-Europa associata a due distinti minimi depressionari. Quello presente sul bordo occidentale del bacino del Mediterraneo influenza il nostro territorio nazionale, con intensi flussi di aria umida e instabile da sud-ovest (*Figura 1 e Figura 2*).

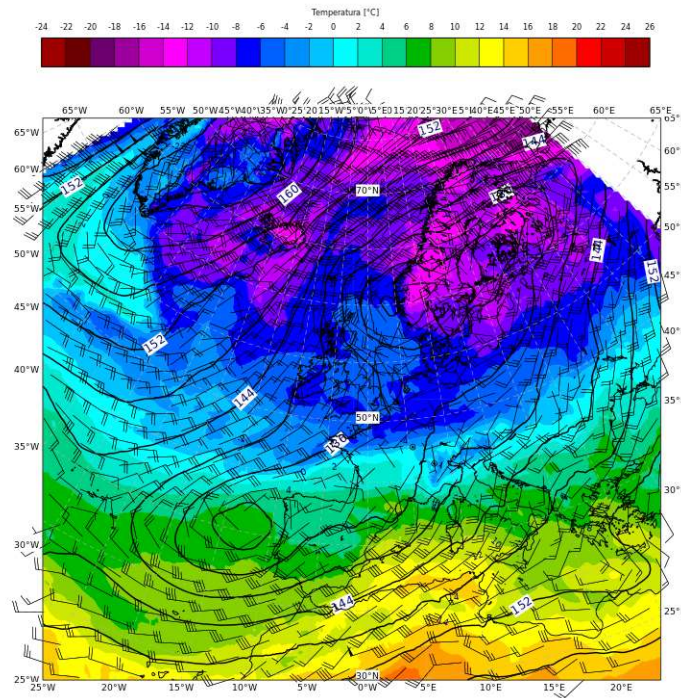


Figura 1: ECMWF analisi del 09/12/2022 ore 00 con indicati i campi di geopotenziale a 850 hPa, temperatura a 850 hPa e vento a 850 hPa. Grande scala.

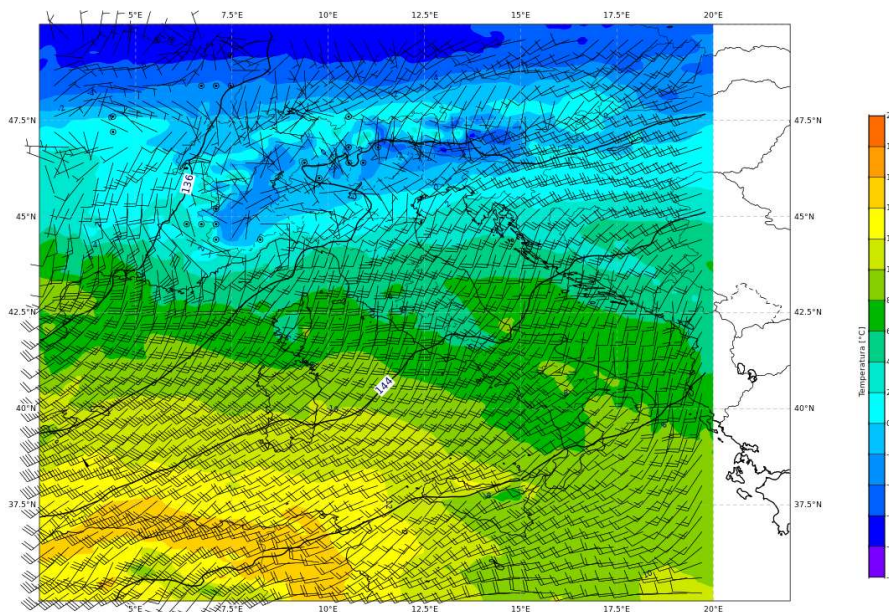


Figura 2: ECMWF analisi del 09/12/2022 ore 00 con indicati i campi di geopotenziale a 850 hPa, temperatura a 850 hPa e vento a 850 hPa. Mesoscala.

Il giorno 10 dicembre abbiamo un approfondimento dell'aria depressionaria con discesa di aria artica tra Scandinavia e nord della Francia (*Figura 3*) che comprime il flusso da sud-ovest investendo il nostro territorio nazionale e facendo entrare aria fredda sul nord-ovest dell'Italia (*Figura 5*); l'entrata dell'aria fredda si può osservare dall'immagine da satellite (*Figura 4*) e si identifica nella zona scura dove non sono presenti nubi.

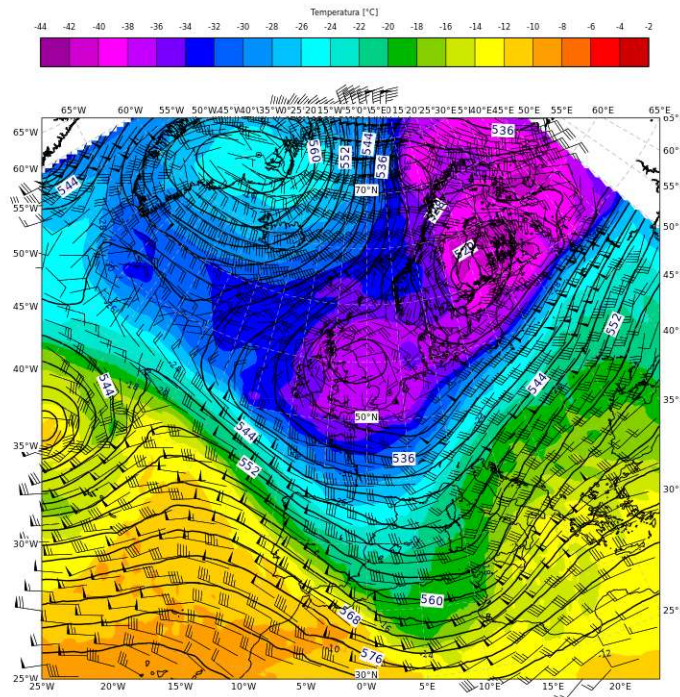


Figura 3: ECMWF analisi del 10/12/2022 ore 12 con indicati i campi di geopotenziale a 500 hPa, temperatura a 500 hPa e vento a 500 hPa. Grande scala.

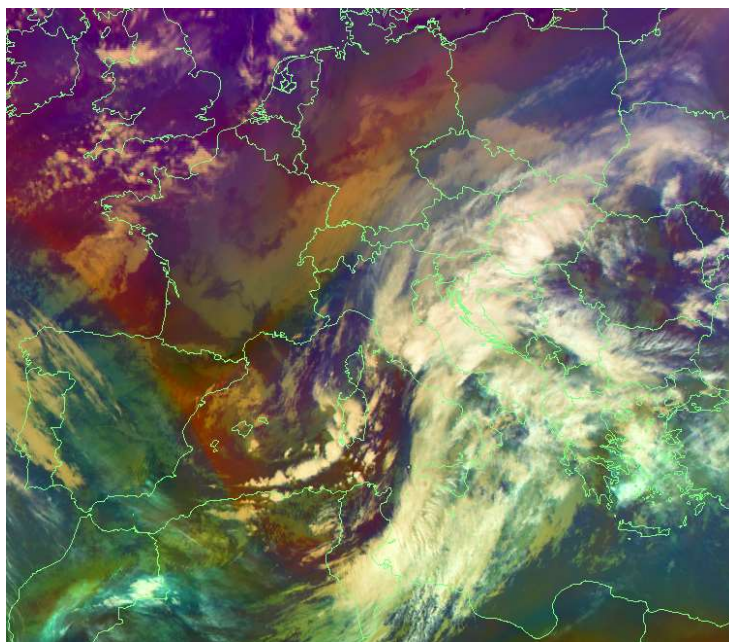


Figura 4: Immagine da satellite air mass del 10/12/2022 alle ore 12 UTC

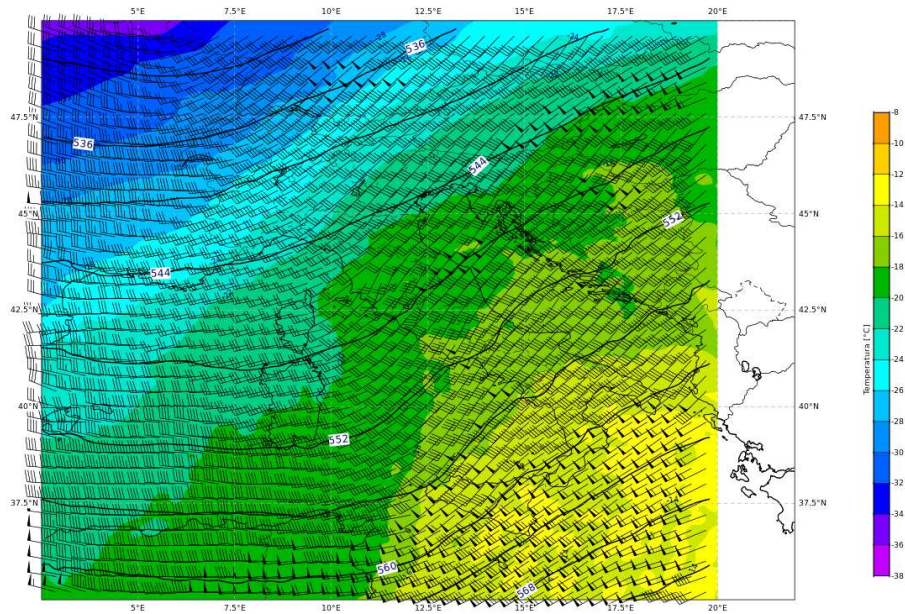


Figura 5: ECMWF analisi del 10/12/2022 ore 12 con indicati i campi di geopotenziale a 500 hPa, temperatura a 500 hPa e vento a 500 hPa. Mesoscala.

Il giorno 11 dicembre lo scenario euroatlantico presenta una evidente intrusione di aria polare fino a ridosso del settore alpino (*Figura 6*). Durante il transito del fronte freddo sul Nord-Italia, con una componente del vento da nord-ovest (*Figura 7*), si forma un blando minimo depressionario sul settore dell'alto Adriatico (*Figura 8*); ciò determina flussi settentrionali che daranno origine a nevicate nelle zone montane.

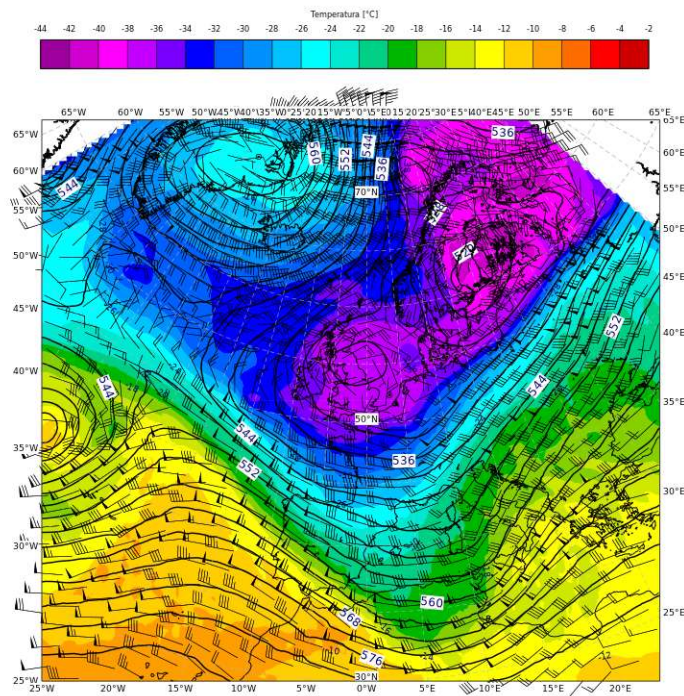


Figura 6: ECMWF analisi del 11/12/2022 ore 12 con indicati i campi di geopotenziale a 500 hPa, temperatura a 500 hPa e vento a 500 hPa. Grande scala.

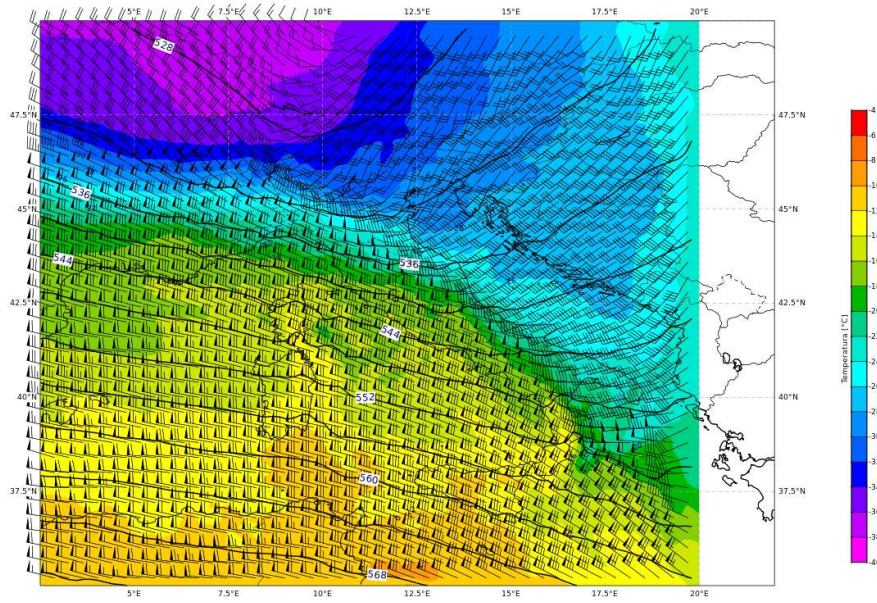


Figura 7: ECMWF analisi del 11/12/2022 ore 12 con indicati i campi di geopotenziale a 500 hPa, temperatura a 500 hPa e vento a 500 hPa. Mesoscala.

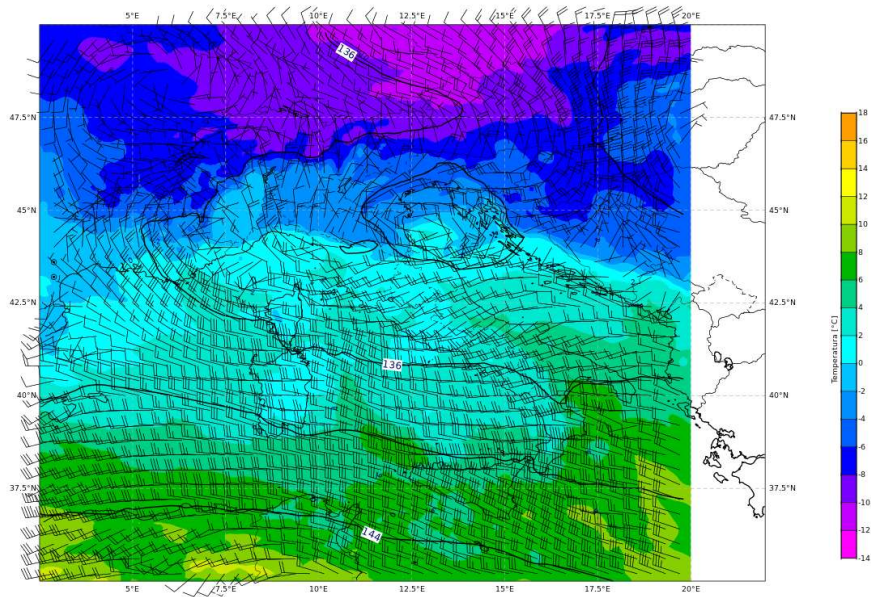


Figura 8: ECMWF analisi del 11/12/2022 ore 00 con indicati i campi di geopotenziale a 850 hPa, temperatura a 850 hPa e vento a 850 hPa. Mesoscala.

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Le prime precipitazioni si verificano a partire alla serata del giorno 8 dicembre, con un sistema proveniente da sud che interessa la parte orientale della Regione e l'asta del Po, seguito da un sistema da sud-ovest che si estende a tutta la Regione.

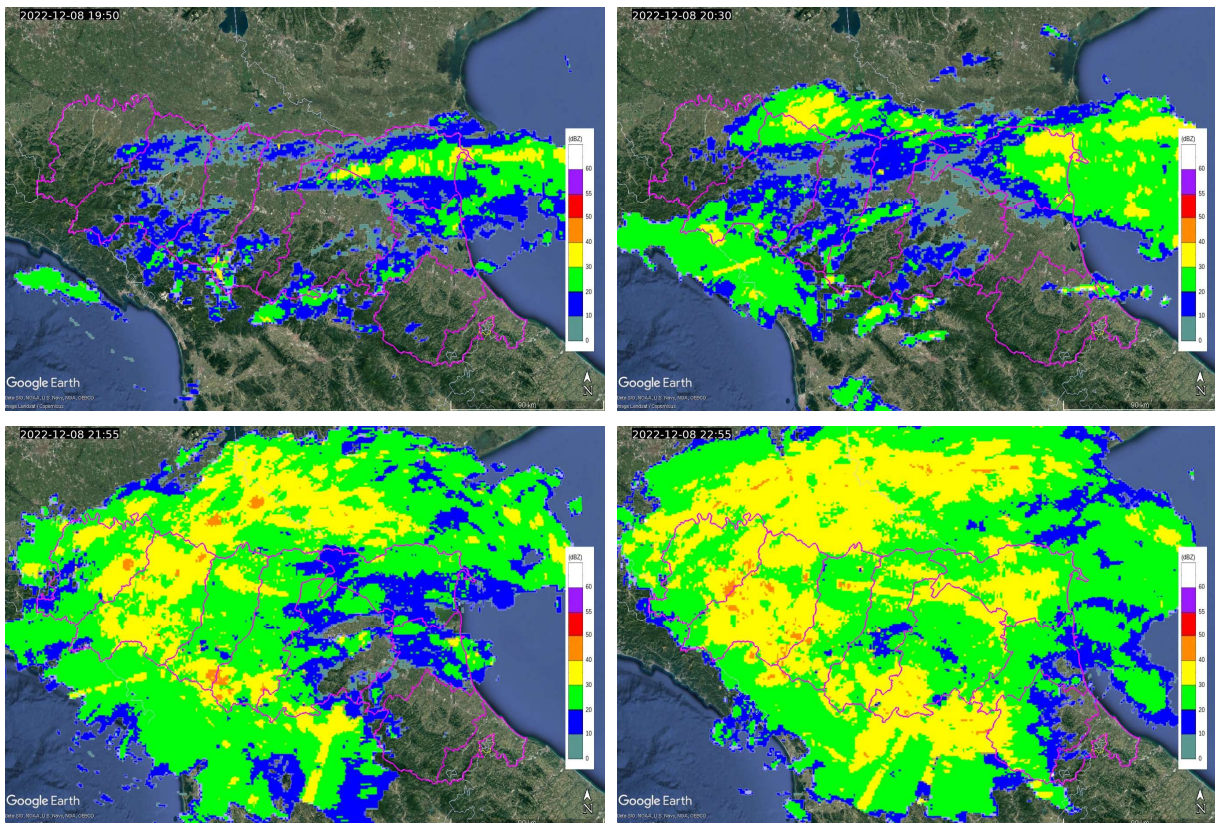


Figura 9: Mappe di riflettività del composito radar del 08/12/2022 alle 20:50 (19:50 UTC) in alto a sinistra, alle 21:30 (20:30 UTC) in alto a destra, alle 22:55 (21:55 UTC) in basso a sinistra e alle 23:55 (22:55 UTC) in basso a destra.

Nelle prime ore del 9 dicembre, le precipitazioni continuano ad interessare la zona lungo l'asta del Po e la Regione centrale prima e la Romagna successivamente. Dalle 3, un ulteriore sistema da sud-ovest attraversa la Regione fino al Ferrarese.

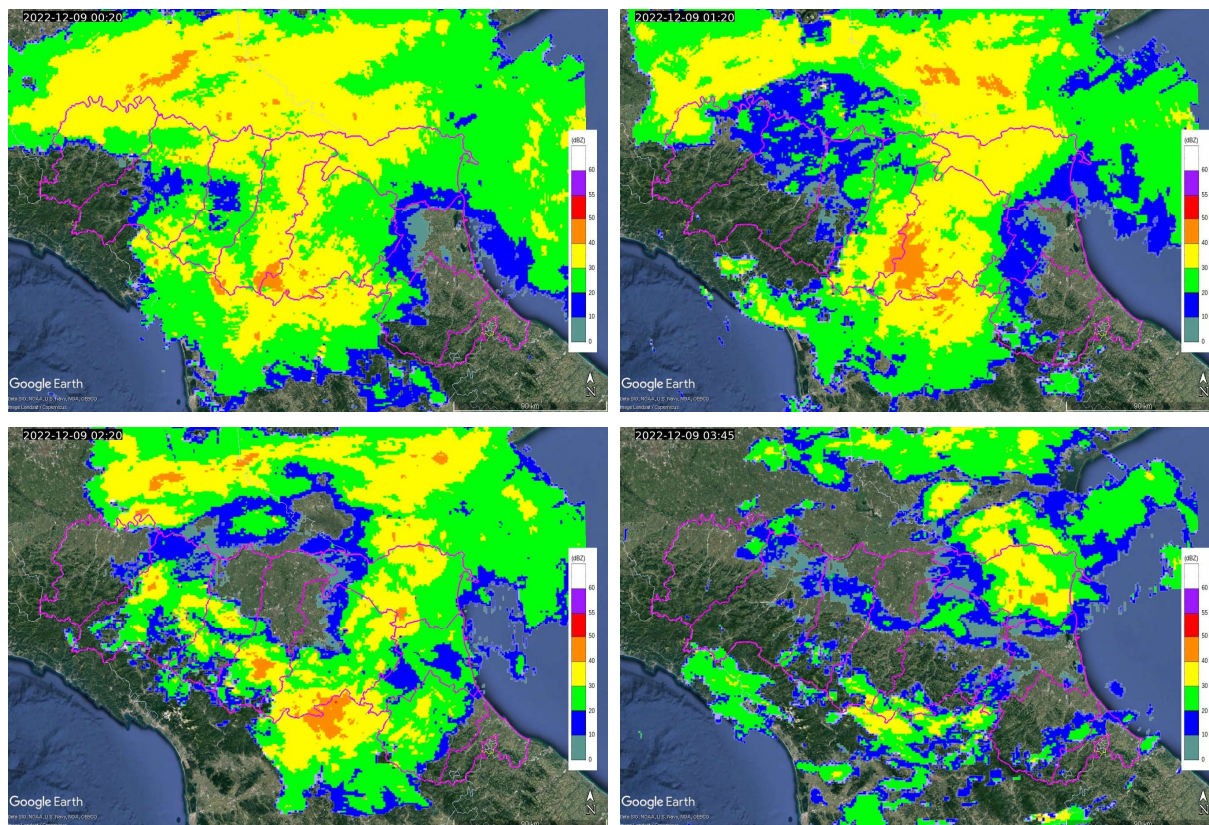


Figura 10: Mappe di riflettività del composito radar del 09/12/2022 alle 01:20 (00:20 UTC) in alto a sinistra, alle 02:20 (01:20 UTC) in alto a destra, alle 03:20 (02:20 UTC) in basso a sinistra e alle 04:45 (03:45 UTC) in basso a destra.

Nella prima mattinata (ore 6 locali), un esteso sistema proveniente da sud-ovest investe dapprima gli Appennini per poi estendersi a tutta la Regione.

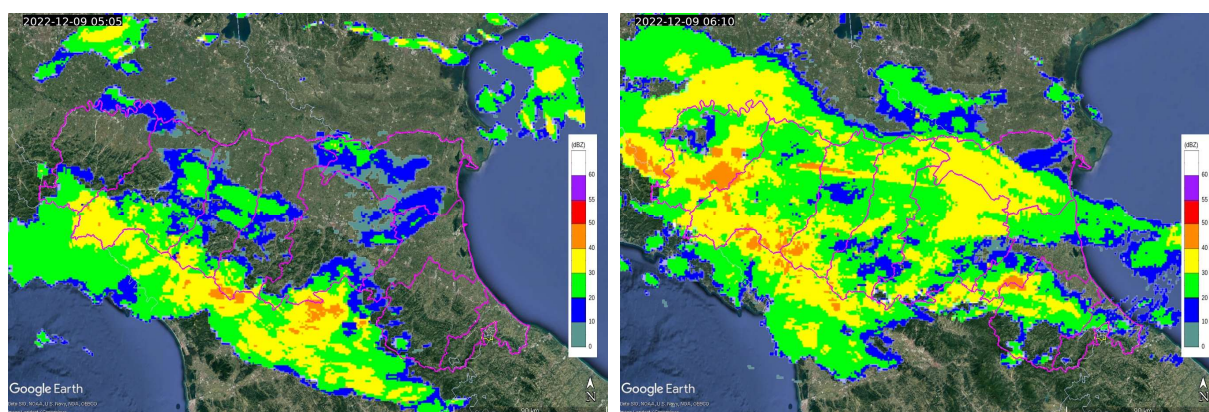


Figura 11: Mappe di riflettività del composito radar del 09/12/2022 alle 06:05 (05:05 UTC) a sinistra e alle 07:10 (06:10 UTC) a destra.

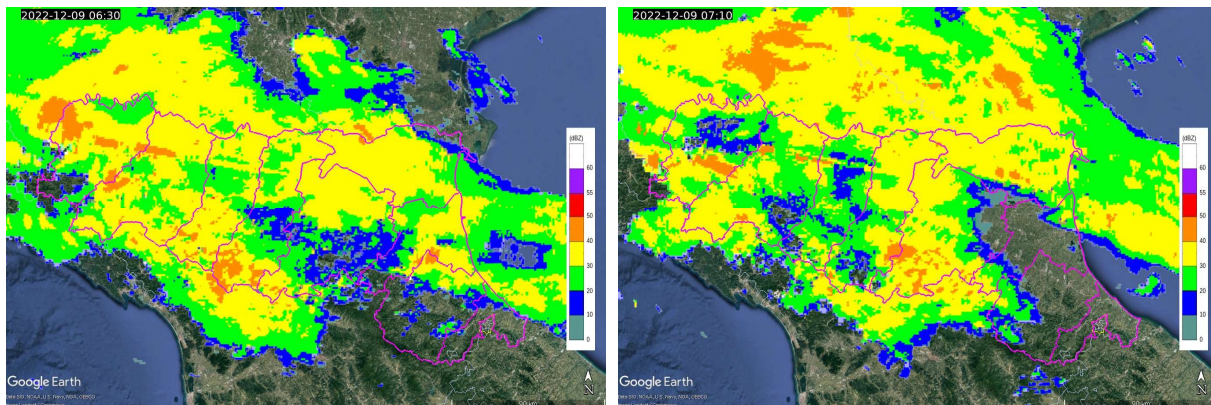


Figura 12: Mappe di riflettività del composito radar del 09/12/2022 alle 07:30 (06:30 UTC) a sinistra e alle 08:10 (07:10 UTC) a destra.

Dalle 9:30 locali, un ampio sistema da ovest interessa la Regione centro-occidentale.

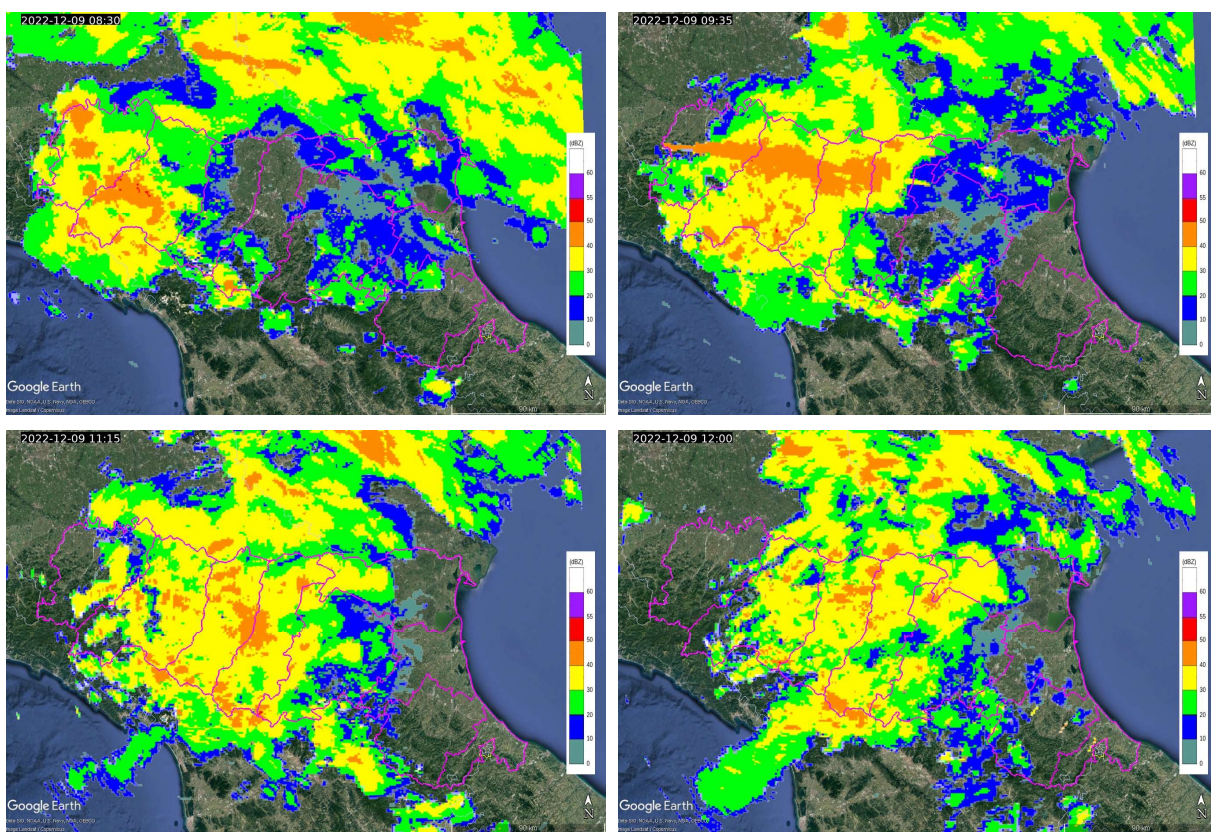


Figura 13: Mappe di riflettività del composito radar del 09/12/2022 alle 09:30 (08:30 UTC) in alto a sinistra, alle 10:35 (09:35 UTC) in alto a destra, alle 12:15 (11:15 UTC) in basso a sinistra e alle 13:00 (12:00 UTC) in basso a destra.

Successivamente i fenomeni, meno estesi e più localizzati, interessano la parte centrale e poi quella orientale della Regione dalla serata.

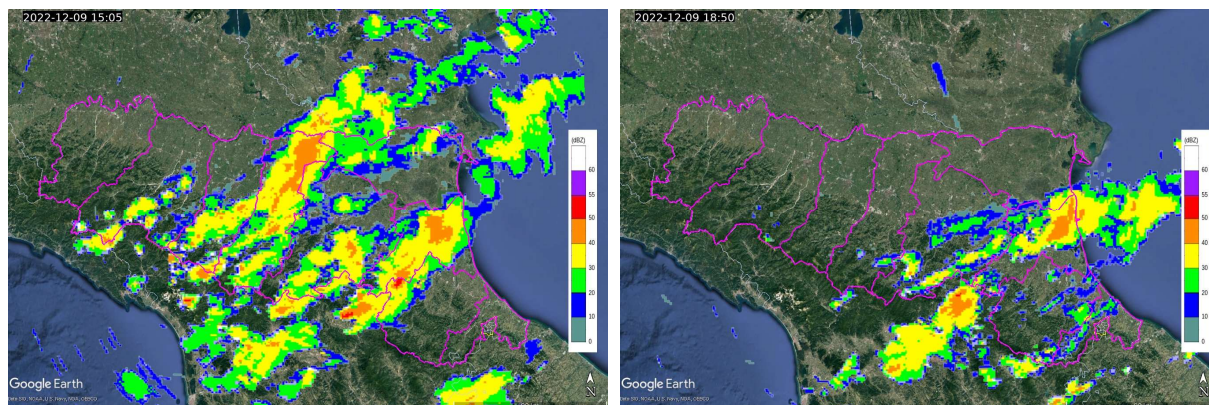


Figura 14: Mappe di riflettività del composito radar del 09/12/2022 alle 16:05 (15:05 UTC) a sinistra e alle 19:50 (18:50 UTC) a destra.

Nella prima mattina del giorno 10, un sistema, in movimento verso nord-est, investe prima gli Appennini romagnoli e successivamente la costa, seguito nel corso della mattinata da un ulteriore sistema che continua a portare precipitazioni sulla regione centro orientale per tutto il pomeriggio.

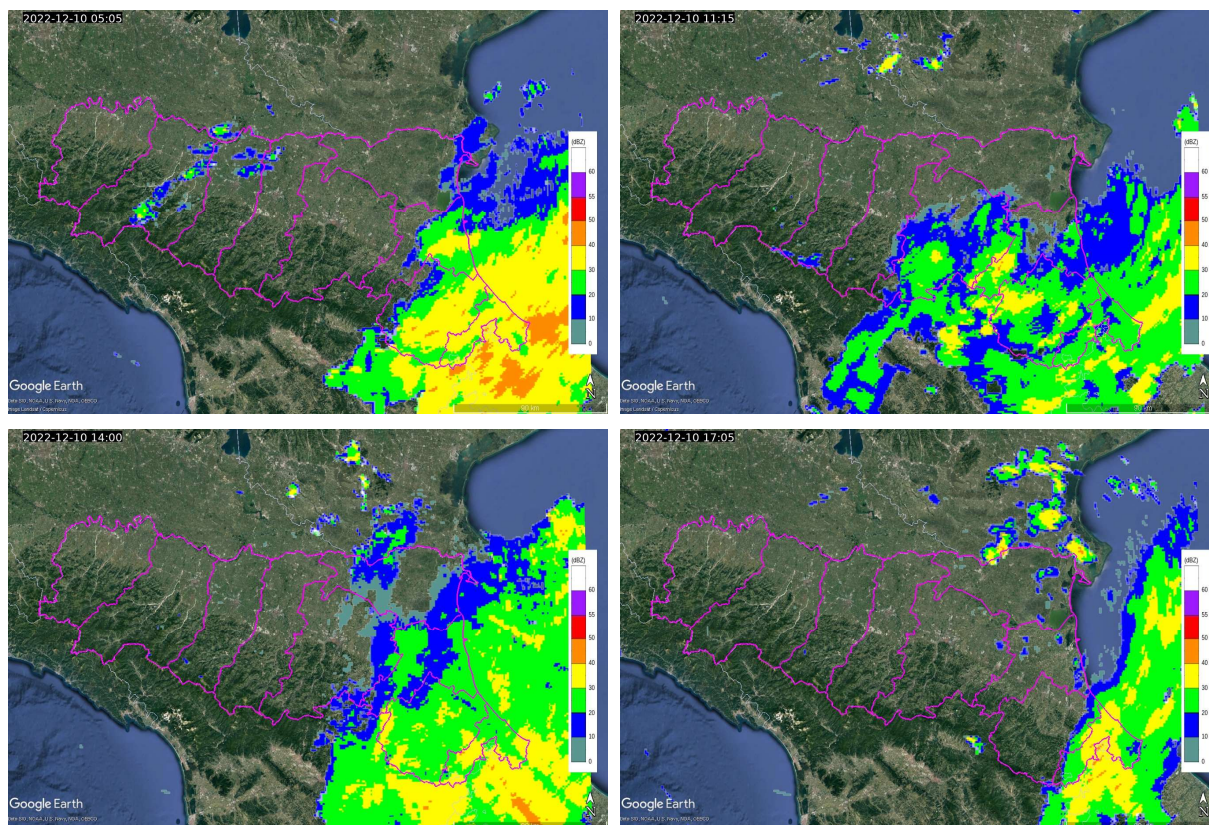


Figura 15: Mappe di riflettività del composito radar del 10/12/2022 alle 06:05 (05:5 UTC) in alto a sinistra, alle 12:15 (11:15 UTC) in alto a destra, alle 15:00 (14:00 UTC) in basso a sinistra e alle 18:05 (17:05 UTC) in basso a destra.

Dalla tarda serata fenomeni a macchia di leopardo interessano il Ferrarese e il nord delle province da Reggio Emilia a Bologna.

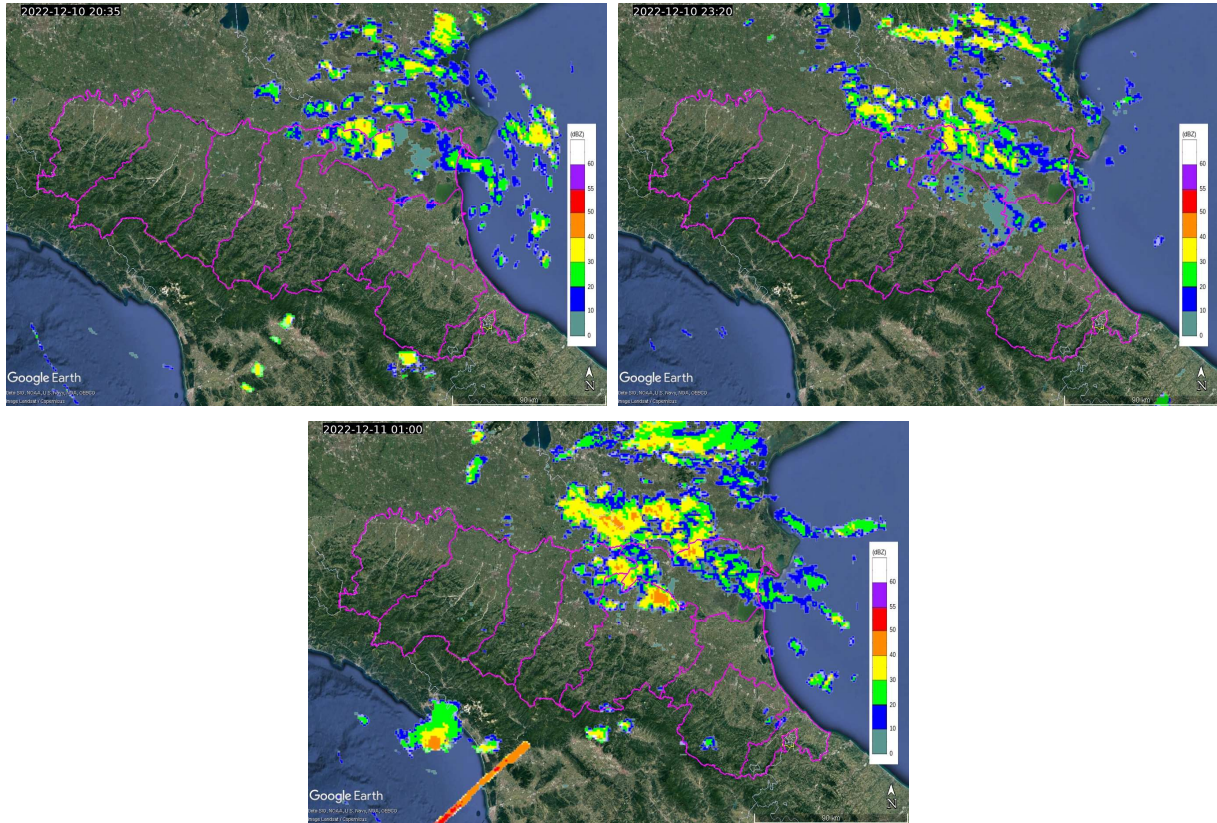


Figura 16: Mappe di riflettività del composito radar del 10/12/2022 alle 21:35 (20:35 UTC) in alto a sinistra, dell'11/12/2022 alle 00:20 (23:20 UTC del 10/12) in alto a destra e alle 02:00 (01:00 UTC) in basso.

Dalle 4 locali, due nuclei di precipitazione dall'Appennino centrale si estendono alla pianura e si spostano verso est. Successivamente, ruotando in senso ciclonico attorno ad un minimo, interessano la parte settentrionale della Regione, dove insistono, in particolare sulla parte centro-orientale, fino al tardo pomeriggio.

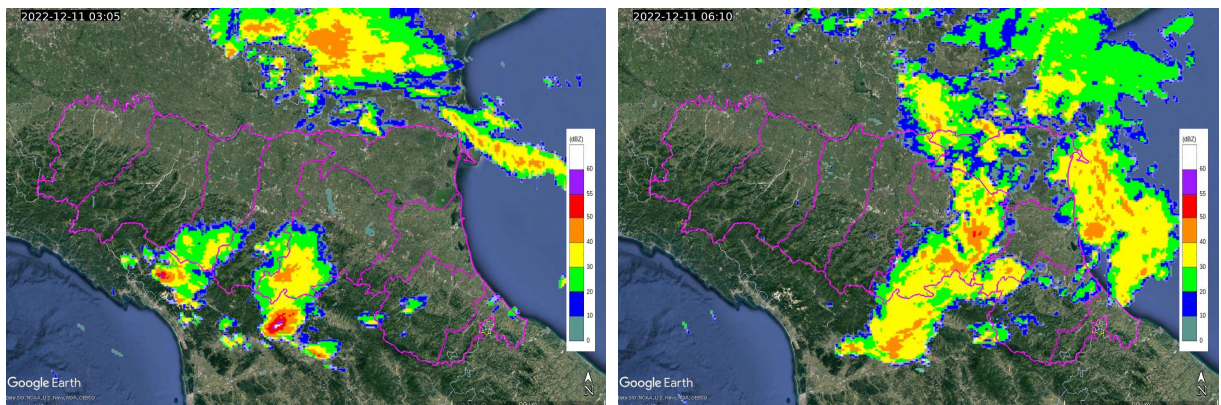


Figura 17: Mappe di riflettività del composito radar del 11/12/2022 alle 04:05 (03:05 UTC) a sinistra e alle 07:10 (06:10 UTC) a destra.

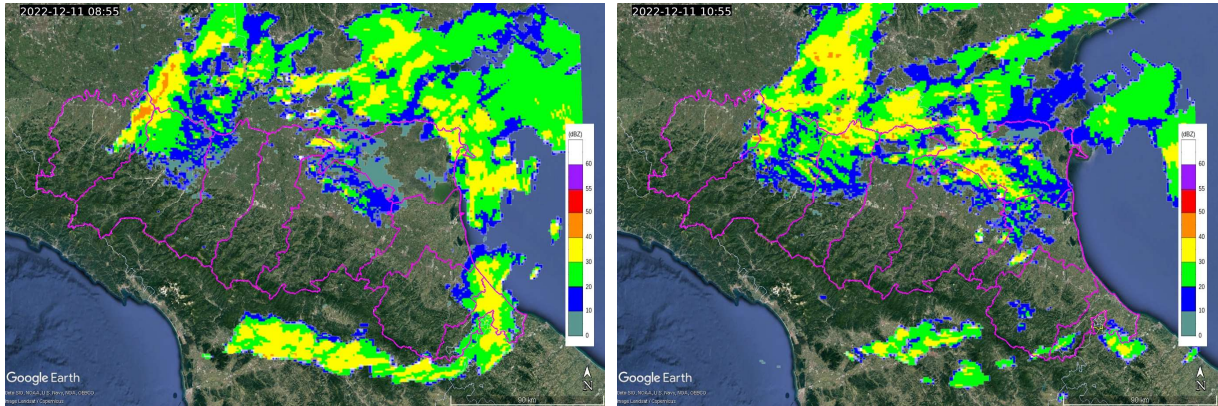


Figura 18: Mappe di riflettività del composito radar del 11/12/2022 alle 09:55 (08:55 UTC) a sinistra e alle 11:55 (10:55 UTC) a destra.

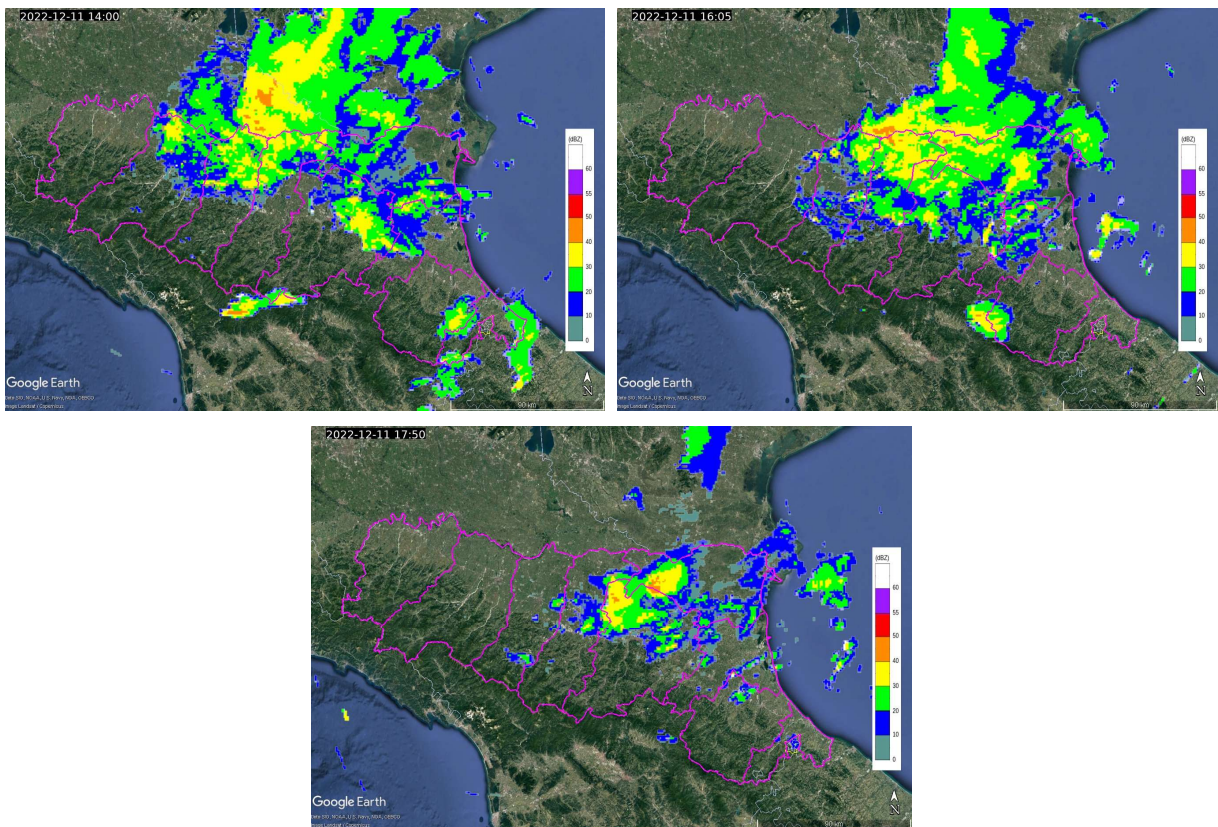


Figura 19: Mappe di riflettività del composito radar del 11/12/2022 alle 15:00 (14:00 UTC) in alto a sinistra, alle 17:05 (16:05 UTC) in alto a destra e alle 18:50 (17:50 UTC) in basso.

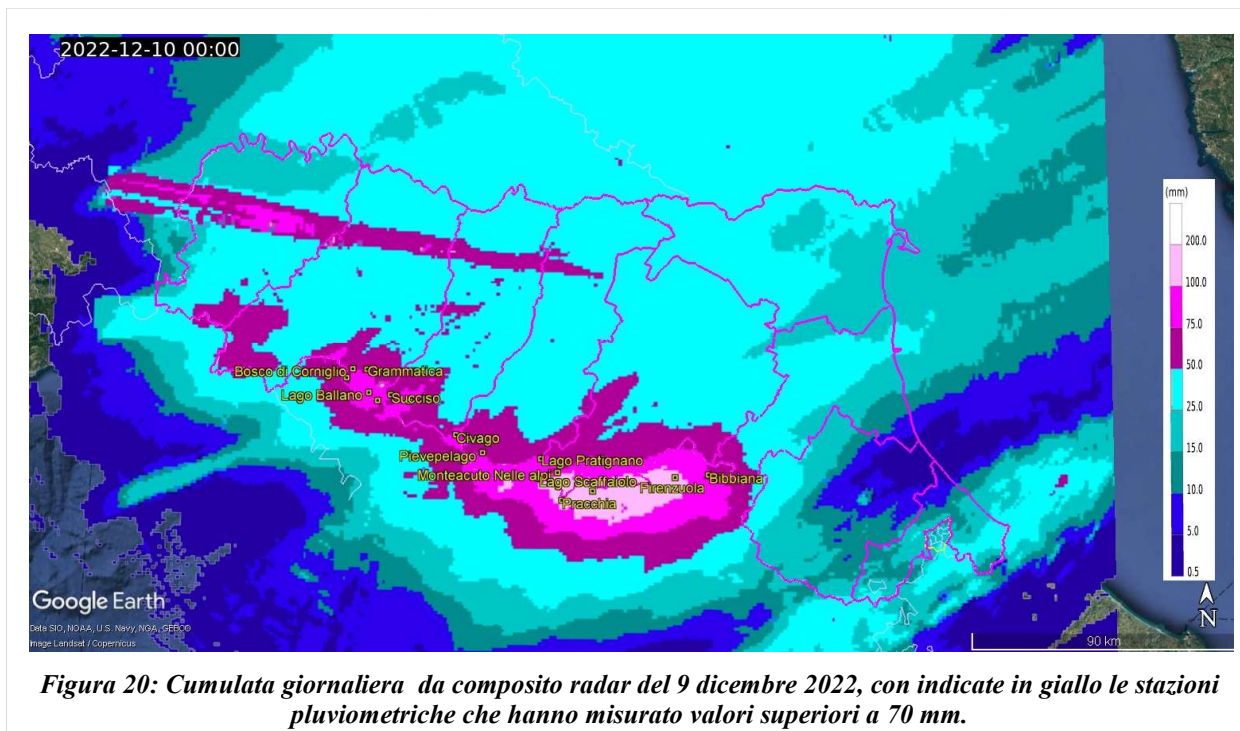
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni di tipo stratiforme che hanno prodotto accumuli significativi sulle 24 ore solo per la giornata del 9 dicembre per le zone appenniniche dal Parmense al Bolognese. In particolare, si segnalano cumulate giornaliere superiori a 100 mm per le stazioni di Lago Scaffaiolo (MO), Lagdei (PR) e Civago (RE). In Tabella 1 sono riportate le cumulate su 24 ore superiori a 70 mm del giorno 9 dicembre. Le stazioni poste fuori Regione sono indicate perché ricadono nei bacini dei fiumi regionali.

Tabella 1: Precipitazioni giornaliere maggiori di 70 mm del 9 dicembre 2022 (dati validati)

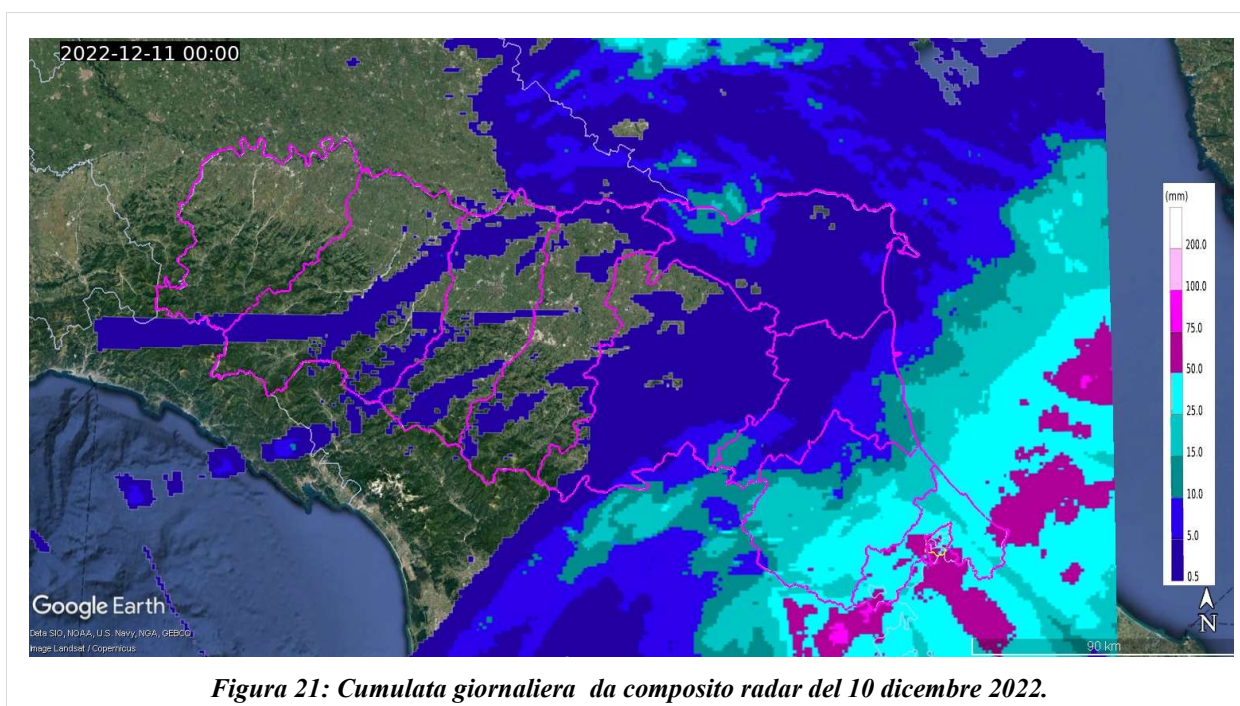
PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
192.4	Lago Scaffaiolo	Fanano	MO
104.6	Lagdei	Corniglio	PR
104.2	Civago	Villa Minozzo	RE
99.2	Bosco di Corniglio	Corniglio	PR
97.4	Succiso	Ventasso	RE
92.6	Monteacuto delle Alpi	Lizzano in Belvedere	BO
91.4	Firenzuola	Firenzuola	FI
88.6	Lago Pratignano	Fanano	MO
90.4	Treppio	Sambuca Pistoiese	PT
89.4	Pievepelago	Pievepelago	MO
91.2	Pracchia	Pistoia	PT
90.0	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR
87.2	Cottede	Castiglione Dei Pepoli	BO
83.4	Collagna	Ventasso	RE
80.4	Lago Paduli	Comano	MS
78.4	Piandelagotti	Frassinoro	MO
73.8	Diga di Brasimone	Camugnano	BO
72.2	Grammatica	Corniglio	PR
70.0	Bibbiana	Palazzuolo Sul Senio	FI

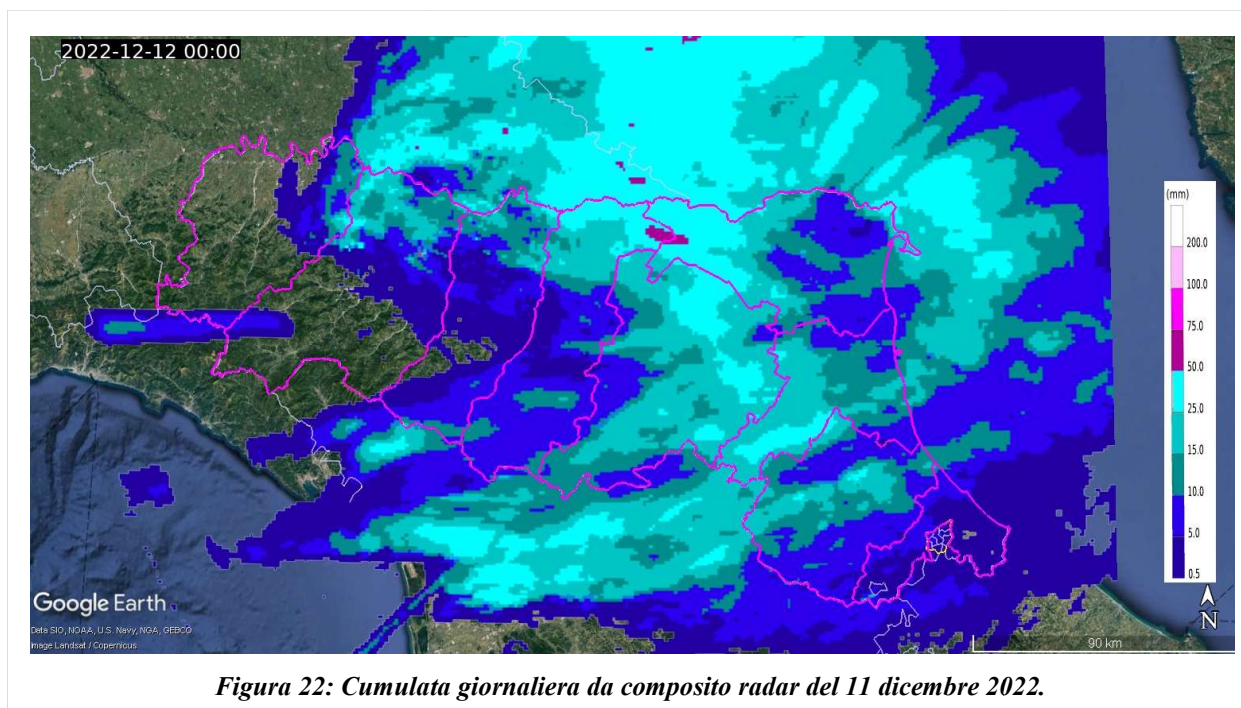
La cumulata del giorno 9 dicembre stimata da radar (Figura 20), con correzione del profilo verticale di riflettività, mostra i maggiori accumuli di precipitazione sull'Appennino centrale, in accordo con i dati da pluviometri. Il segnale conico di precipitazione che compare nella pianura centro-occidentale è da attribuirsi all'interferenza da WIFI.



I giorno 10 e 11 dicembre si sono registrati accumuli minori, si segnala solo un valore di 45 mm il giorno 10 a Badia Tedalda (AR); la presenza di deboli nevicate può avere comunque influito sulle misure effettuate al suolo.

A seguire le cumulate radar giornaliere per il 10 e l'11 dicembre mostrano che le precipitazioni del giorno 10 hanno interessato prevalentemente l'Appennino e la costa romagnola e quelle del giorno 11 il lato centro-orientale della Regione.

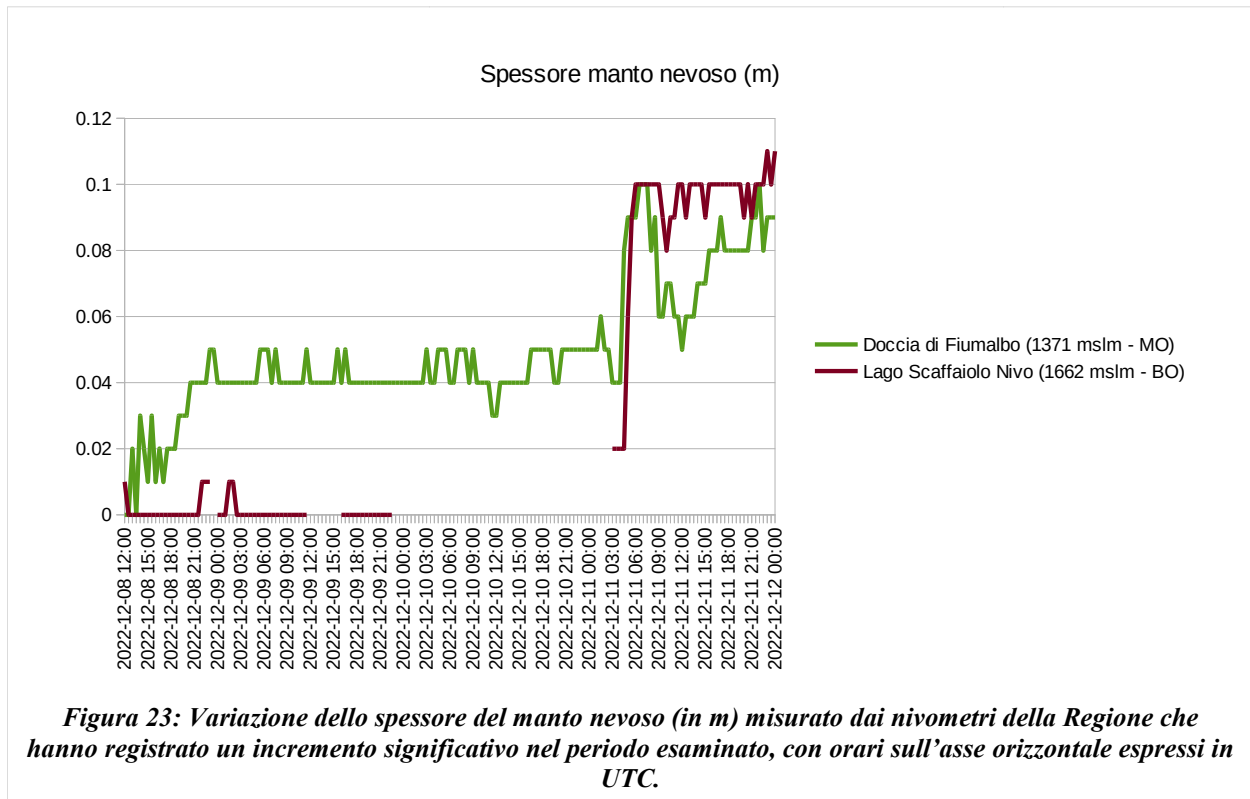




2.5. Analisi delle nevicate e dei relativi effetti sul territorio regionale

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni anche a carattere nevoso, prevalentemente nel settore centro-orientale della Regione, senza accumuli significativi.

Il nivometro posizionato a Doccia di Fiumalbo, nella montagna modenese, indica un primo aumento nel corso della serata del giorno 8 e un secondo incremento nelle prime ore del giorno 11, per un totale di una decina di cm, e la stazione di Lago Scaffaiolo, nella montagna bolognese, rileva l'aumento del manto nevoso sempre nelle prime ore del giorno 11, con un quantitativo analogo (Figura 23).



I rilevamenti da parte del Servizio Meteomont dell'Arma dei Carabinieri nella sezione "Nevicate in atto" hanno riscontrato modesti aumenti del manto nevoso sull'Appennino centro-orientale (Tabella 2); in Figura 24 sono riportate le foto effettuate contestualmente ai rilevamenti.

Tabella 2: Osservazioni delle nevicate in atto dell'Arma dei Carabinieri l'11 e il 12 dicembre 2022.

Provincia	Comune	Data e Ora	Quota m.s.l.m.	Altezza neve fresca (cm)
BO	San Benedetto Val di Sambro	2022-12-11 12:34	1099	1
FC	Verghereto	2022-12-11 12:08	1380	1
FC	Verghereto	2022-12-12 08:19	1380	6



Figura 24: Foto effettuate durante i rilevamenti da parte del servizio Meteomont dell'Arma dei Carabinieri a Verghereto (FC), in alto e a San Benedetto Val di Sambro (BO), in basso.

Il Bollettino Valanghe emesso il 12 dicembre alle ore 14:00 locali dall'Arma dei Carabinieri (Figura 25) indica deboli nevicate per la giornata precedente sull'Appennino centro-orientale con un incremento dello spessore del manto nevoso di 6-9 cm nella montagna di Forlì-Cesena, 8 cm in quella bolognese e 3 cm nel Modenese.

Parametri meteonivometrici registrati presso i campi di rilevamento il 12/12/2022						
Località	Comune	Quota (m.s.l.m.)	Altezza neve (cm)	Neve caduta nelle 24 ore (cm)	Temp. Min (°C)	Temp. Max (°C)
LAGDEI	Corniglio (PR)	1252	0	N.P.	-7	-1
FANGACCI-MONTE FALCO	Santa Sofia (FC)	1450	9	9	-9	+5
PASSO PENICE	Bobbio (PC)	1195	0	0	N.P.	N.P.
RIFUGIO CAVONE	Lizzano in Belvedere (BO)	1416	8	2	-6	-3
LAGO DELLA NINFA	Sestola (MO)	1550	3	1	-6	-1
MONTE FUMAIOLO	Verghereto (FC)	1380	6	6	-7	0

(*) Rilevi fuori campo

Figura 25: Bollettino Meteomont emesso dall'Arma dei Carabinieri il 12 dicembre 2022 alle ore 14:00.

La rassegna riporta deboli nevicate nell'Appennino romagnolo l'11 dicembre; nel corso della giornata, la quota neve è scesa a partire dalle prime ore fino al pomeriggio-sera, portando deboli fenomeni nevosi dapprima a quote montane e successivamente a quote collinari. In Figura 26 si riporta la neve a Passo della Calla (FC, quasi 1300 m) al mattino, successivamente si sono verificati fenomeni nevosi oltre i 1000 metri sul Cesenate e sui 900 metri tra Forlivese e Ravennate. Nel primo pomeriggio la neve ha interessato il Lago di Acquapartita, 752 metri (Figura 26). Successivamente, nella serata, sono stati segnalati fiocchi di neve misti a pioggia a Bertinoro a 300 metri s.l.m. nella serata.

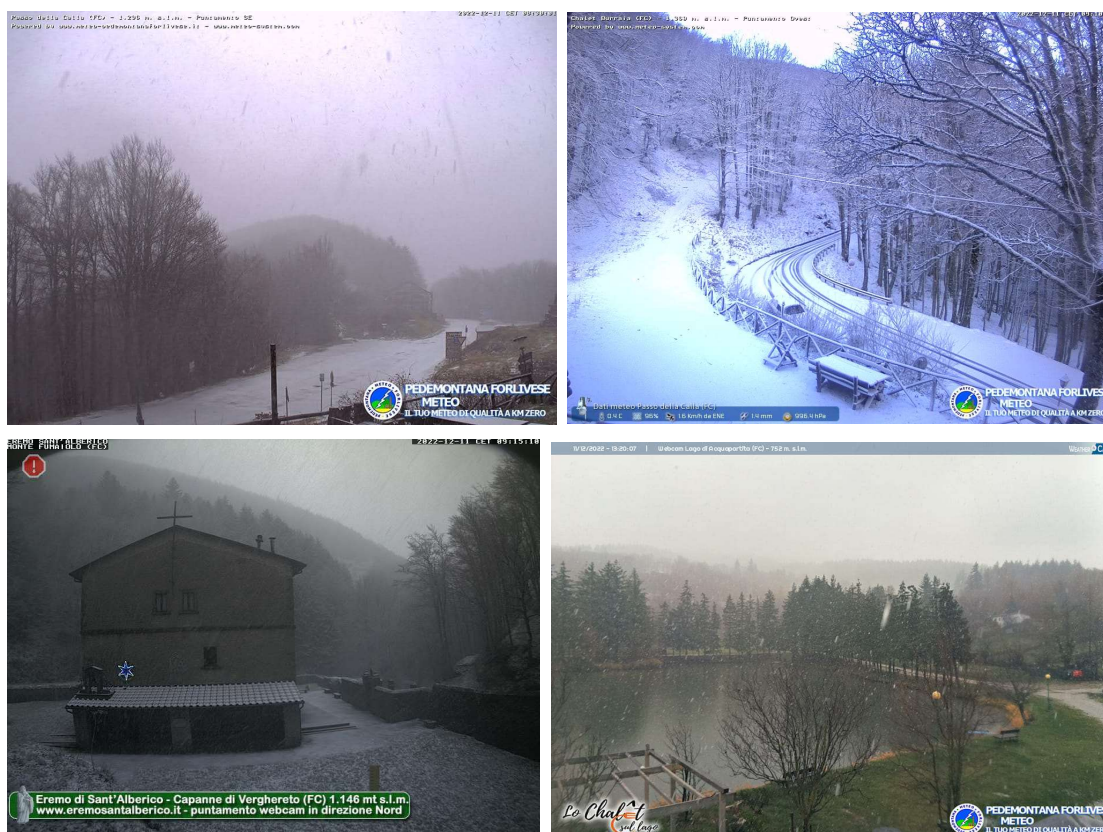


Figura 26: Le nevicate sull'Appennino romagnolo del giorno 11 dicembre a Passo della Calla (FC), in alto a sinistra, allo Chalet Burraia (FC), a Monte Fumaiolo (FC), in basso a sinistra e al Lago di Acquapartita (FC), in basso a destra. Immagini tratte da webcam e riportate dalla pagina face book di Emilia Romagna Meteo.

I profili verticali di riflettività dal radar di San Pietro Capofiume (Figura 27) confermano un abbassamento del livello di scioglimento della neve (che corrisponde a valori più elevati di riflettività, "bright band") nel corso della giornata, con la quota neve che, da circa 1300 m attorno alle 2 locali, scende sotto i 1000 m alle 8, per poi abbassarsi sui 500 m nel pomeriggio.

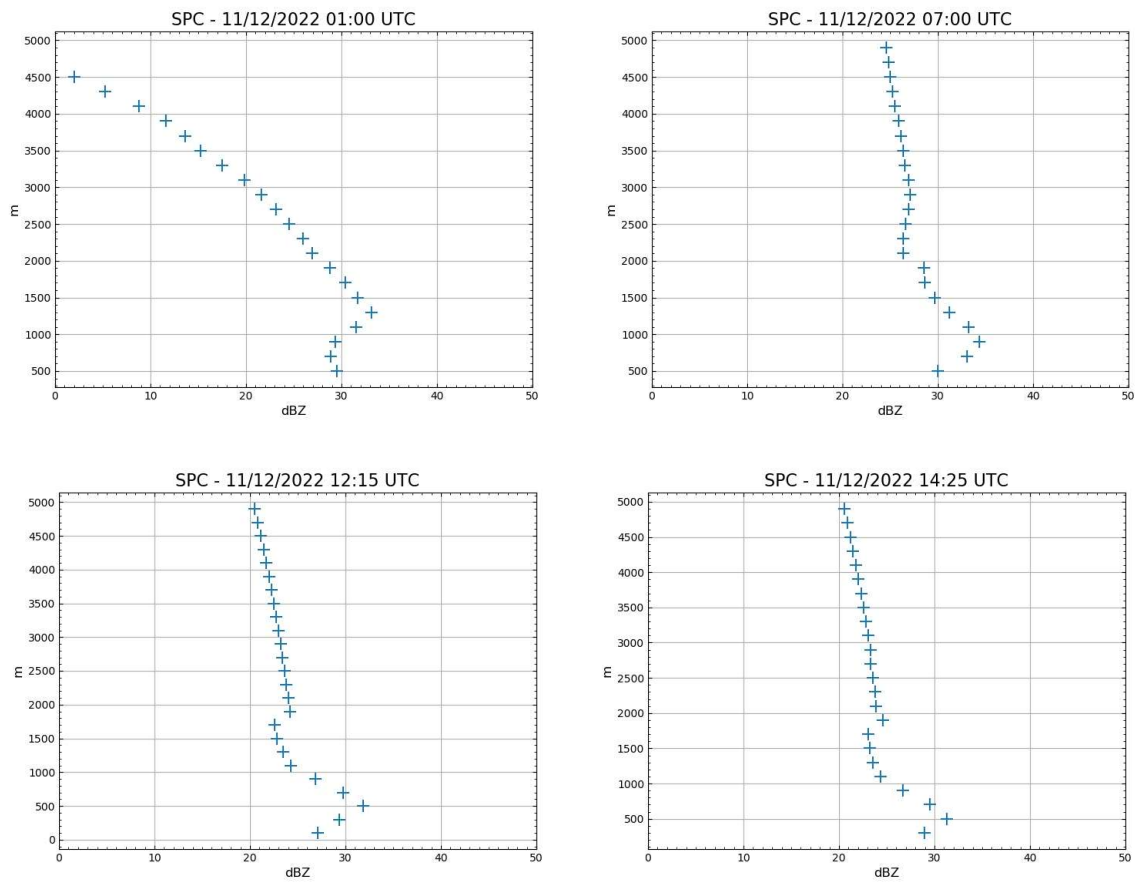


Figura 27: Profili verticali di riflettività dal radar di San Pietro Capofiume (BO) il giorno 11 dicembre 2022 alle 2 (in alto a sinistra), alle 8, in alto a destra, alle 13:15, in basso a sinistra, e alle 15:25, in basso a destra.

3. Le piene dei fiumi ed i relativi effetti sul territorio regionale

Le precipitazioni del 9 dicembre, descritte nei precedenti paragrafi hanno generato piene su tutti i corsi d'acqua maggiori del settore centrale della regione, con livelli al colmo prossimi alla soglie 2 dall'Enza al Sillaro, superiori alle soglie 2 nel tratto vallivo del Santerno, che si sono propagate nei tratti vallivi fino alla giornata del 10 dicembre senza generare alcuna criticità sul territorio.

Come è possibile osservare nella Figura 28, le precipitazioni cumulate che hanno generato gli eventi di piena hanno superato i 70 mm sulle zone di crinale dal Parma al Santerno, con punte superiori ai 100 mm sul crinale di Panaro e Reno.

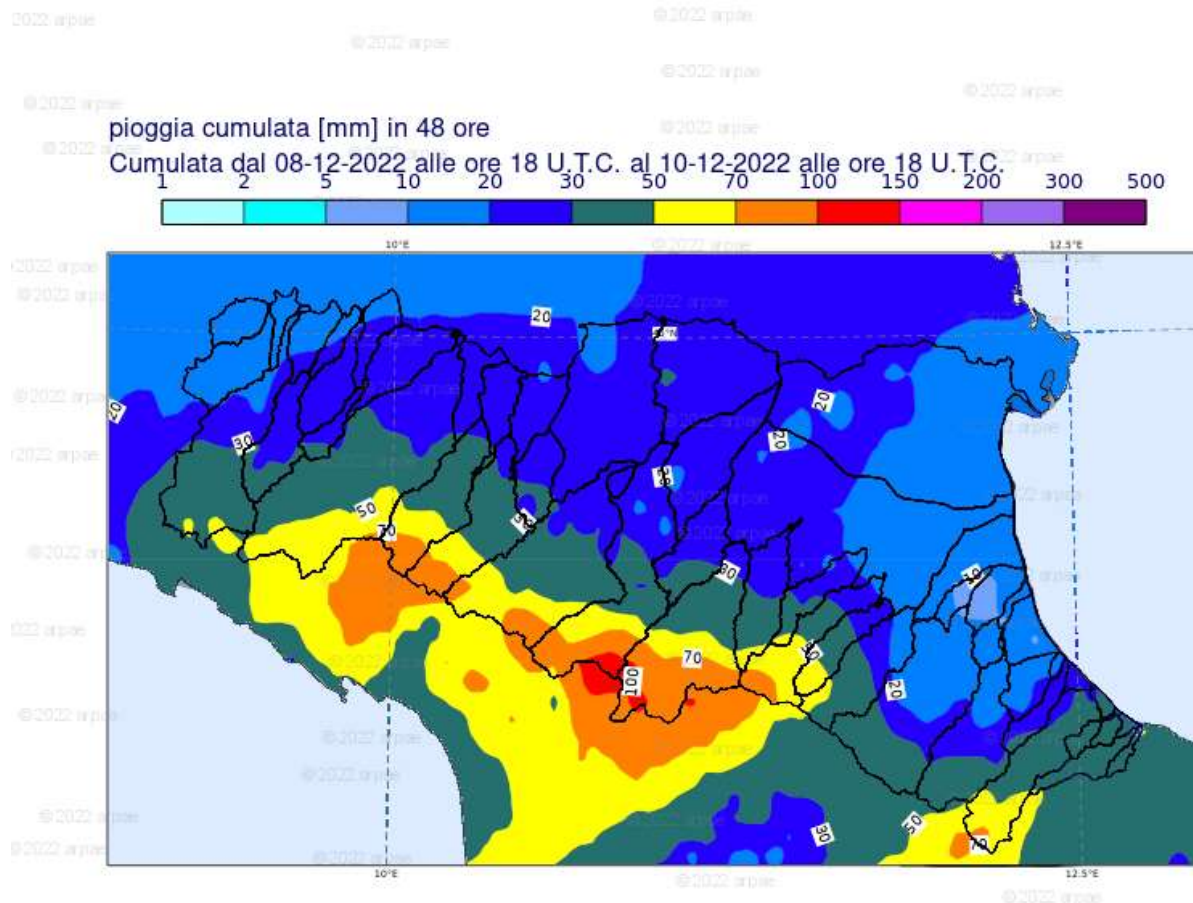


Figura 28: Precipitazioni cumulate sui bacini della regione Emilia-Romagna nelle 48 ore centrali dell'evento, dalle ore 19:00 locali dell'8 alle 19 del 10 dicembre 2022.

Nei pluviometri montani del bacino dell'Enza le precipitazioni sono state deboli nella prima parte della giornata del 9 dicembre, seguiti da due impulsi successivi di maggiore intensità nel pomeriggio, che hanno generato due colmi ravvicinati prossimi alla soglia 2 nelle sezioni di Vetto (vedi Figura 29) e Cedogno a distanza di poche ore.

La piena si è propagata nel tratto vallivo, dove i due colmi provenienti da monte si sono progressivamente sommati, facendo raggiungere nella sezione di Sorbolo un colmo di piena prossimo alla soglia 2 nelle prime ore del 10 dicembre (vedi Figura 30).

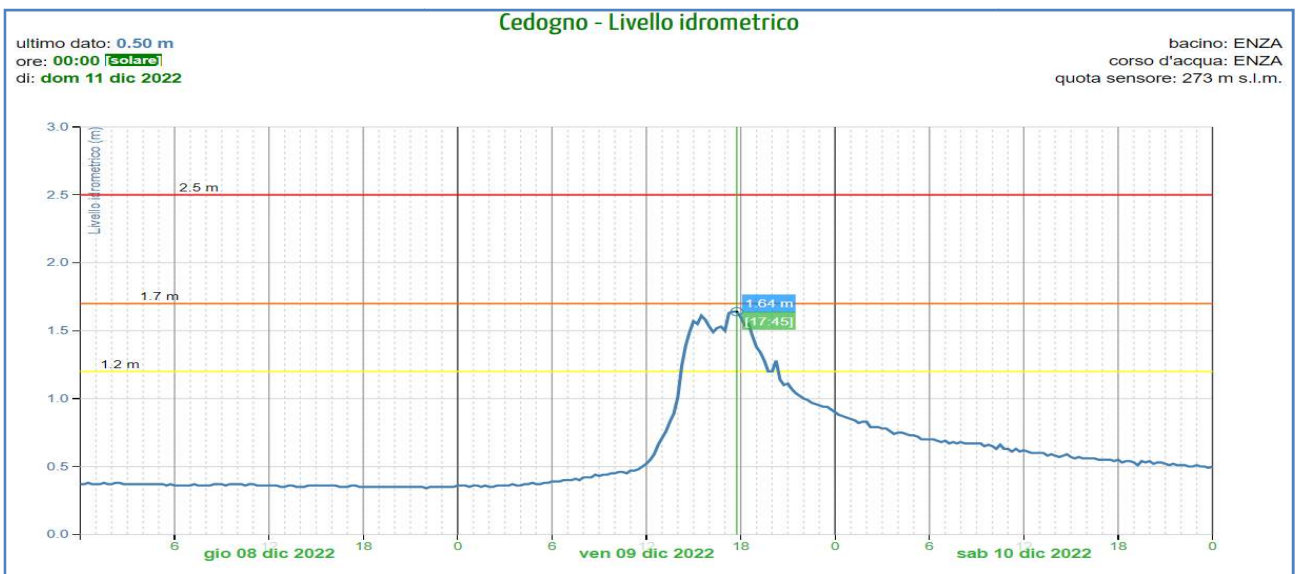
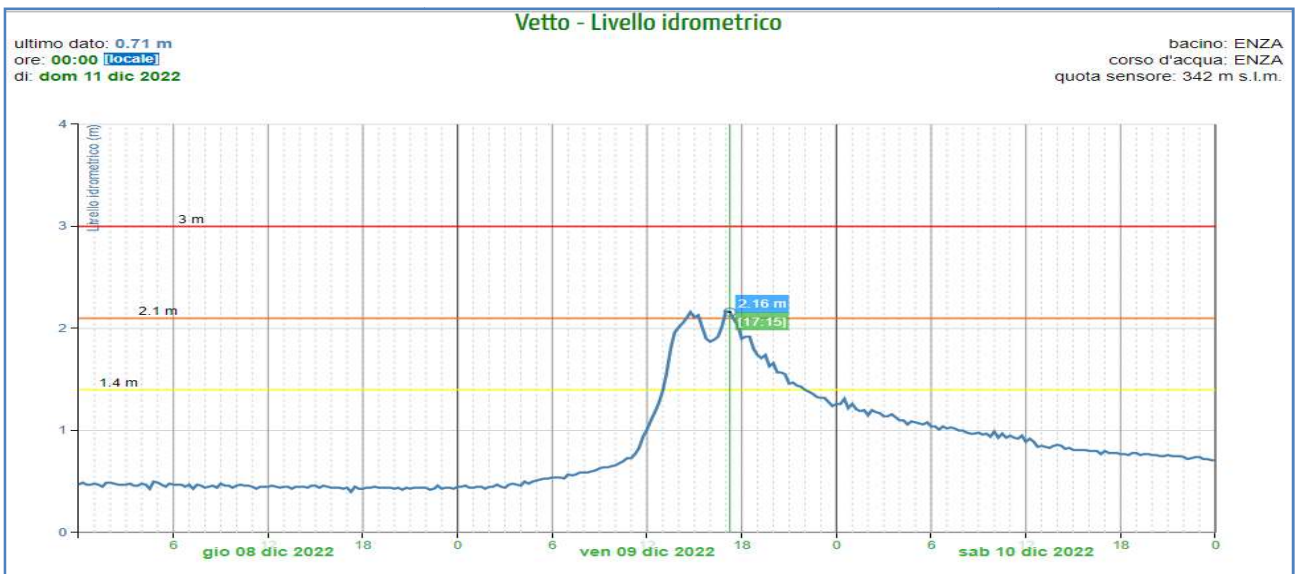
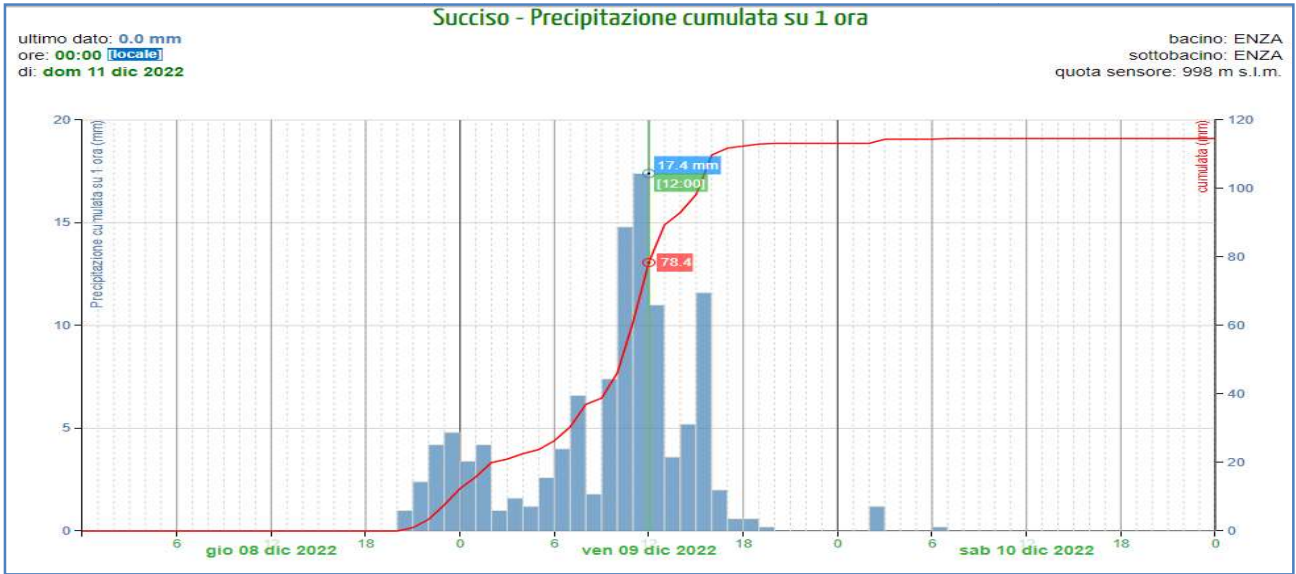


Figura 29: Andamento delle precipitazioni e dei livelli idrometrici sul bacino montano dell'Enza.

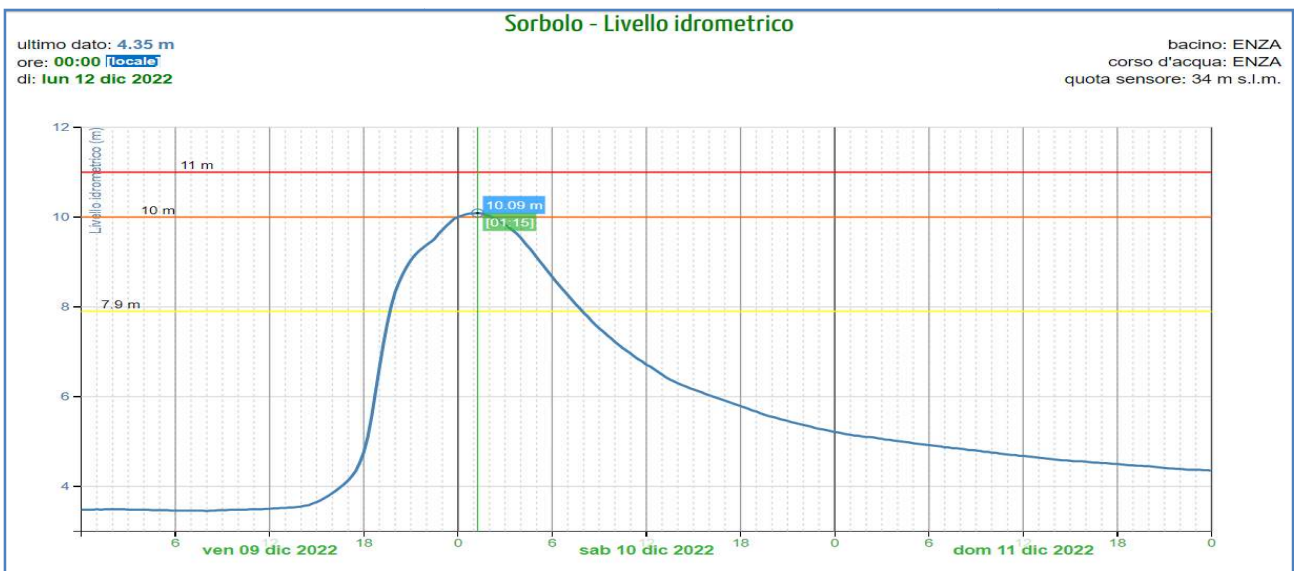
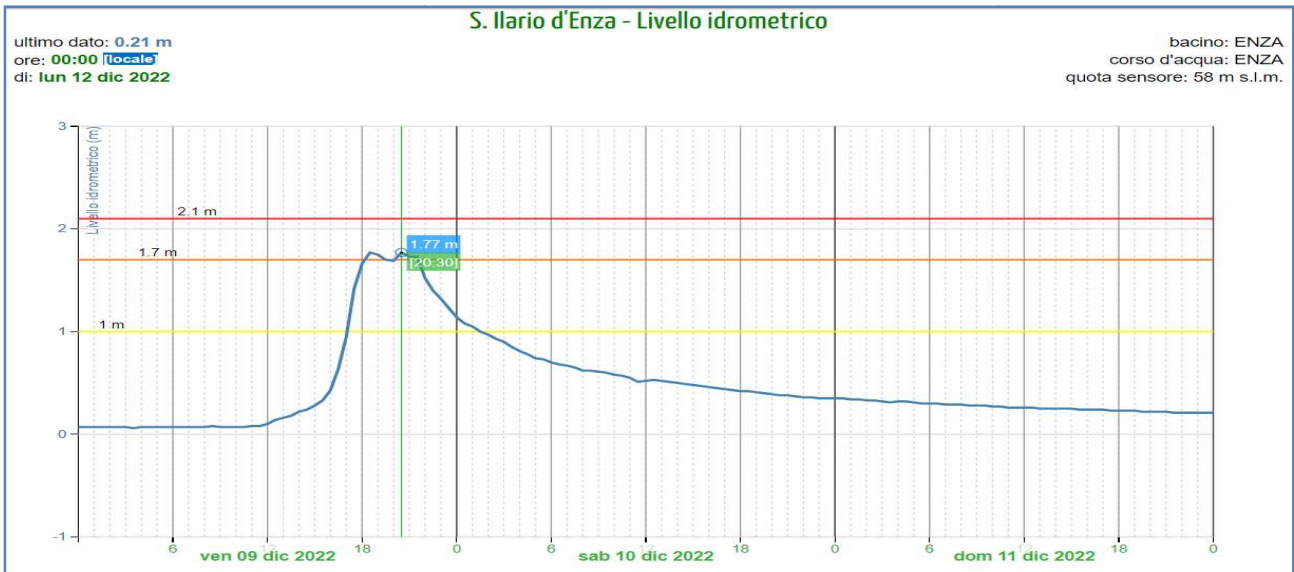


Figura 30: Andamento del livello idrometrico nelle sezioni più significative del tratto vallivo del torrente Enza.

Anche sul crinale dei bacini di Secchia (vedi Figura 31), Panaro (vedi Figura 32) e Reno (vedi Figura 33) si sono registrate deboli precipitazioni nella prima parte della giornata del 9 dicembre, più intense nel pomeriggio, che hanno generato fenomeni di piena nei corsi d'acqua superiori alle soglie 1 nei tratti montani, prossimi alle soglie 2 nelle prime sezioni dei tratti vallivi, in progressiva laminazione lungo i tratti arginati.

Sul crinale del bacino del Santerno alle deboli precipitazioni della prima parte della giornata sono seguiti due impulsi di maggiore intensità nel pomeriggio, che hanno generato due colmi di piena successivi, sovrapposti già a partire dalle sezioni montane (vedi Figura 34), fino a valle, dove nel tratto arginato hanno superato le soglie 2 in tutte le sezioni (vedi Figura 35).

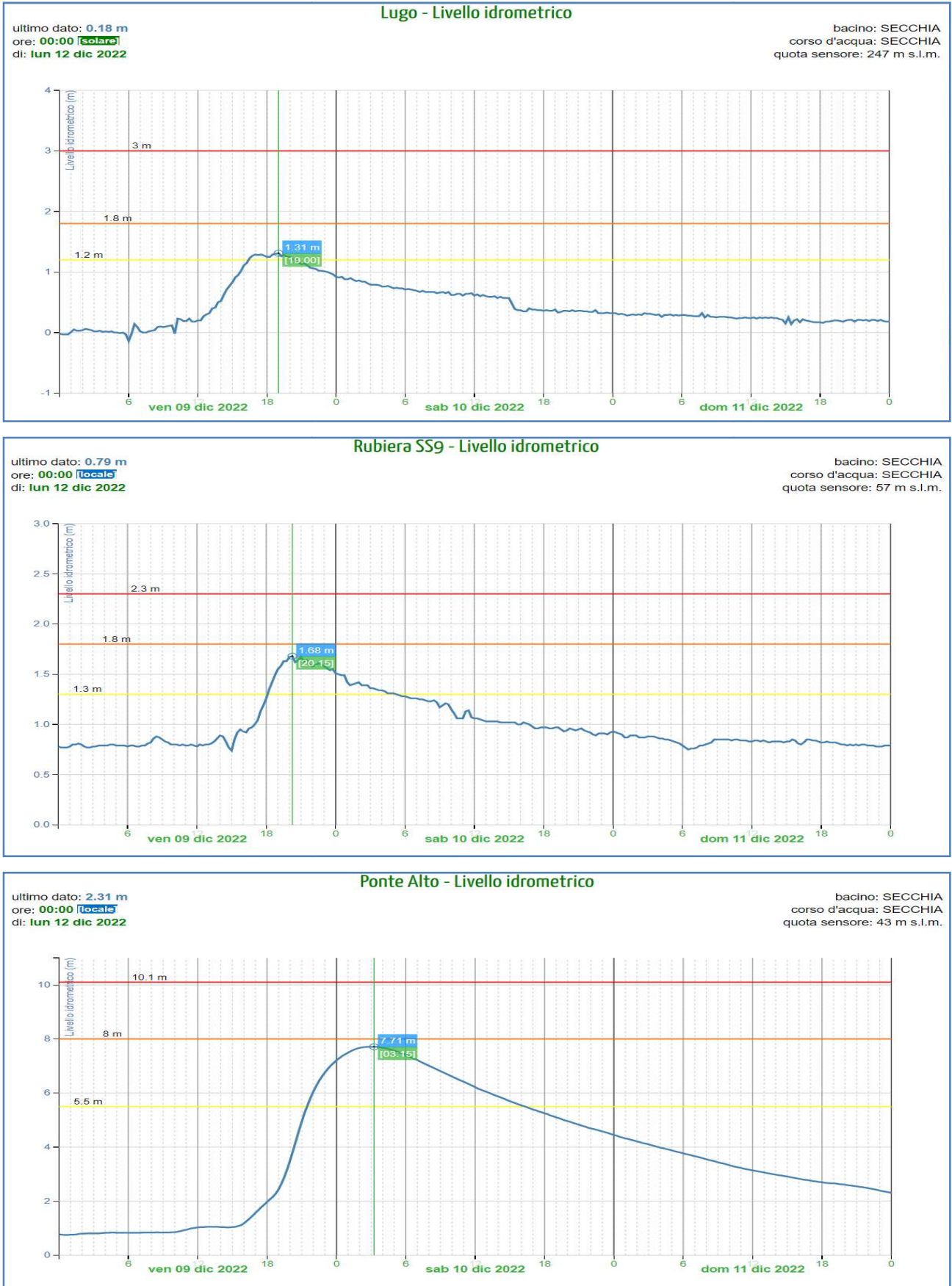


Figura 31: Andamento dei livelli idrometrici nelle principali sezioni montane e vallive del fiume Secchia

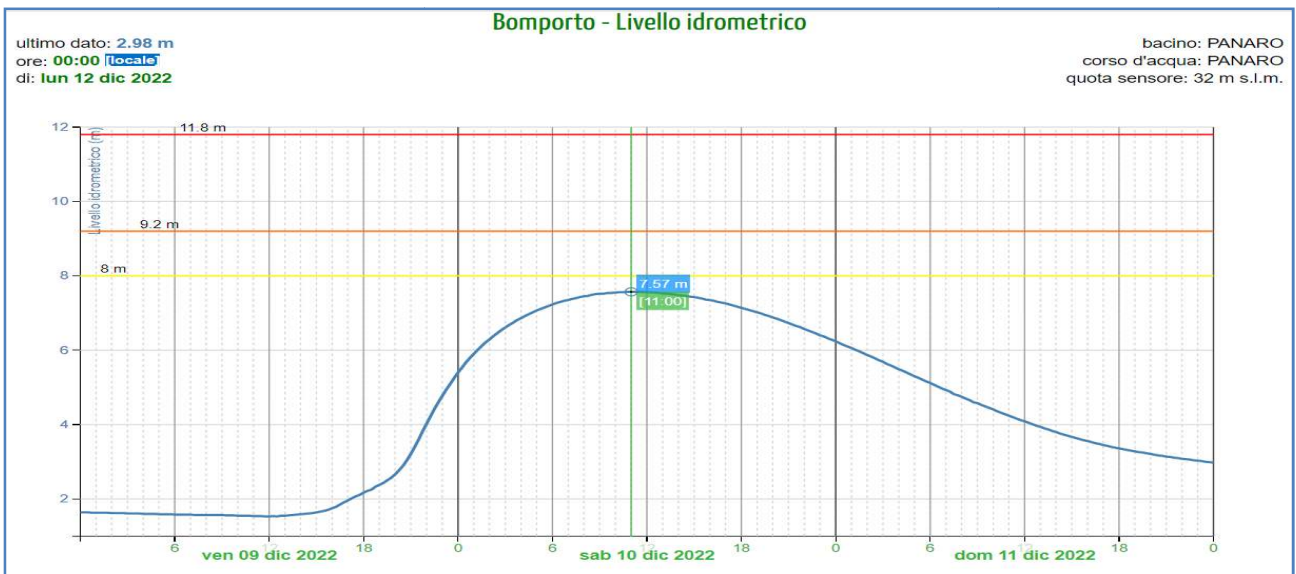
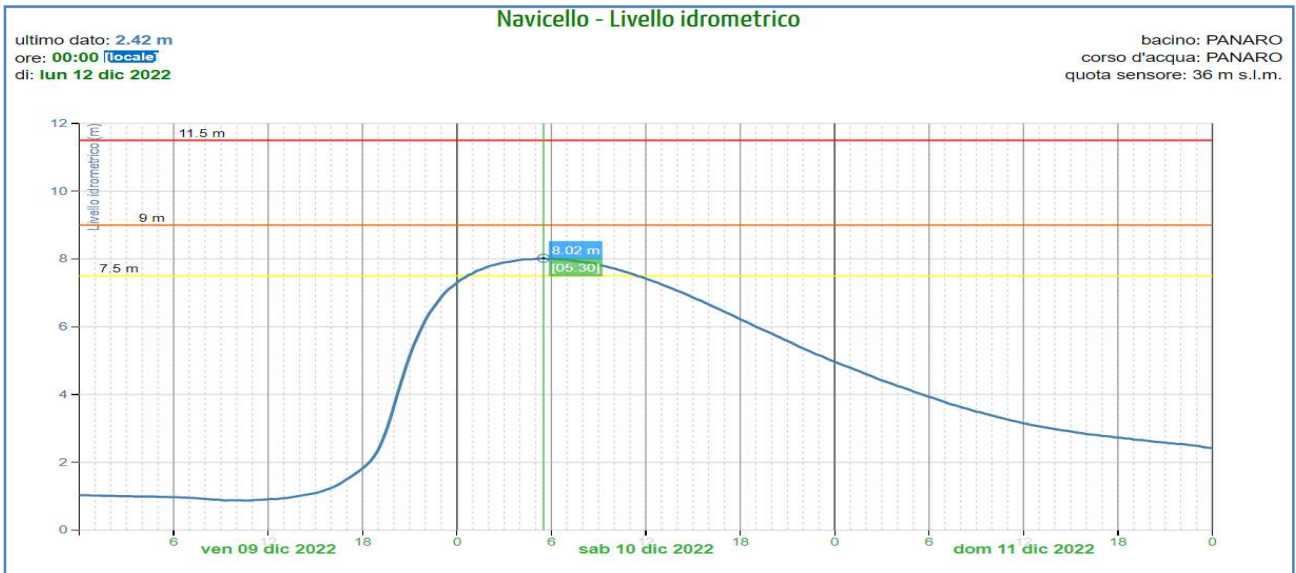
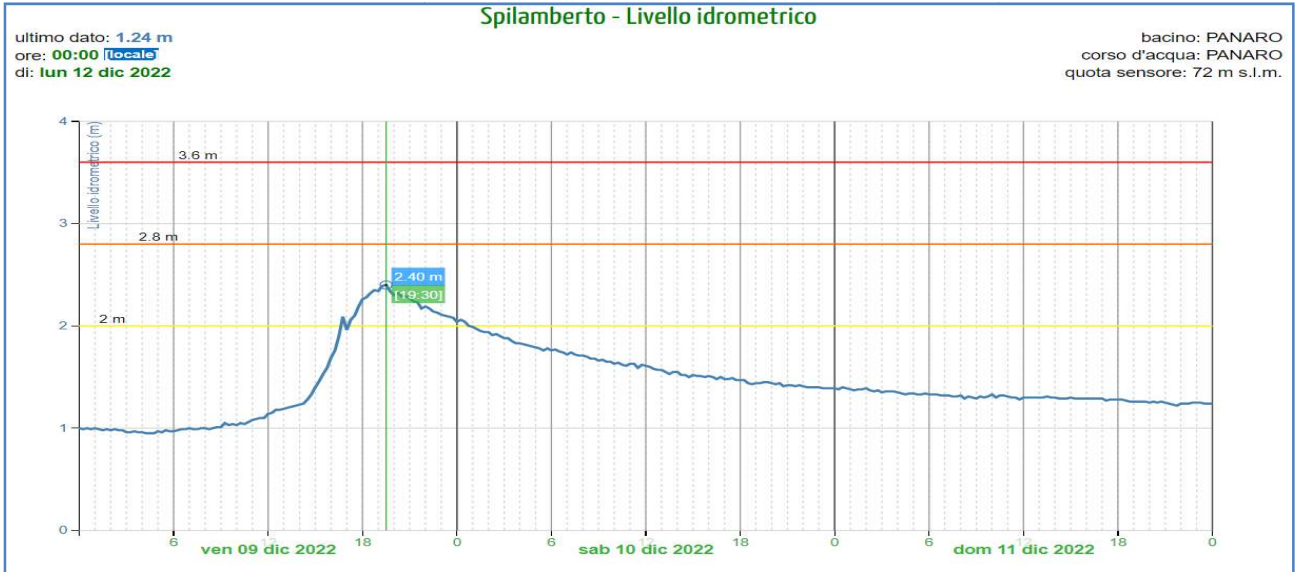


Figura 32: Andamento dei livelli idrometrici nelle principali sezioni montane e vallive del fiume Panaro

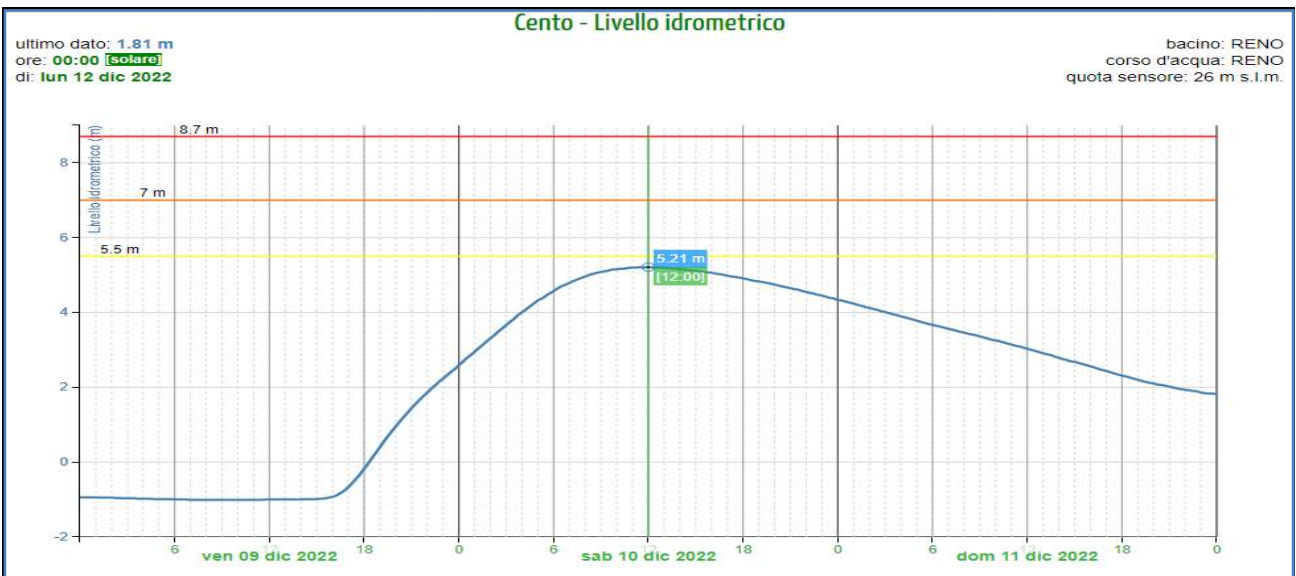
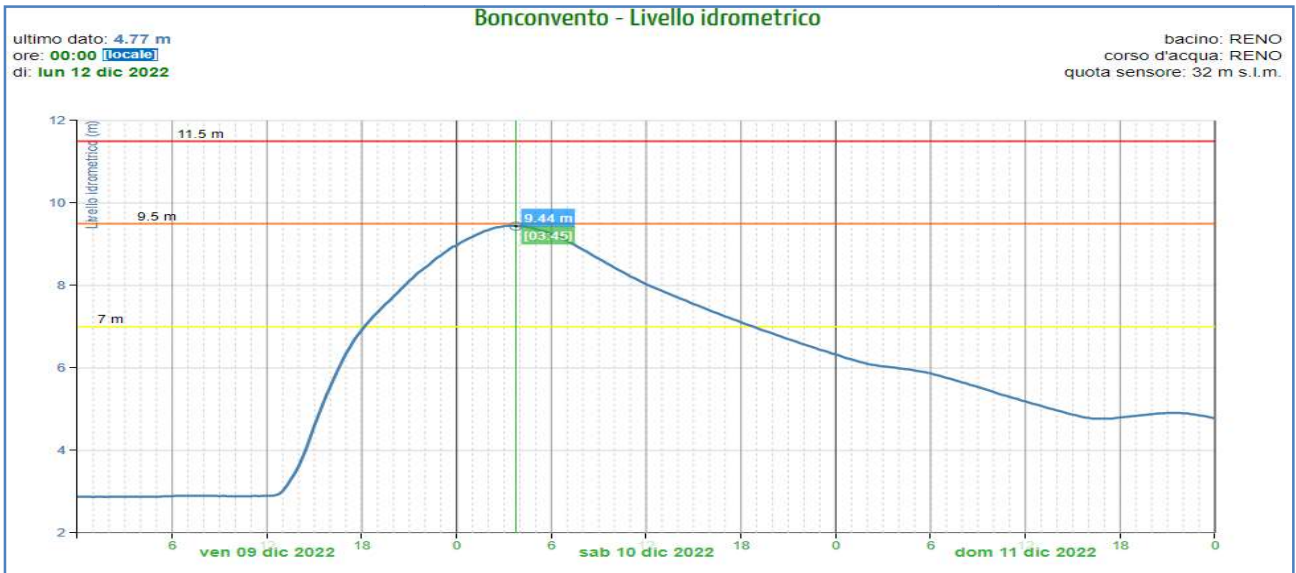
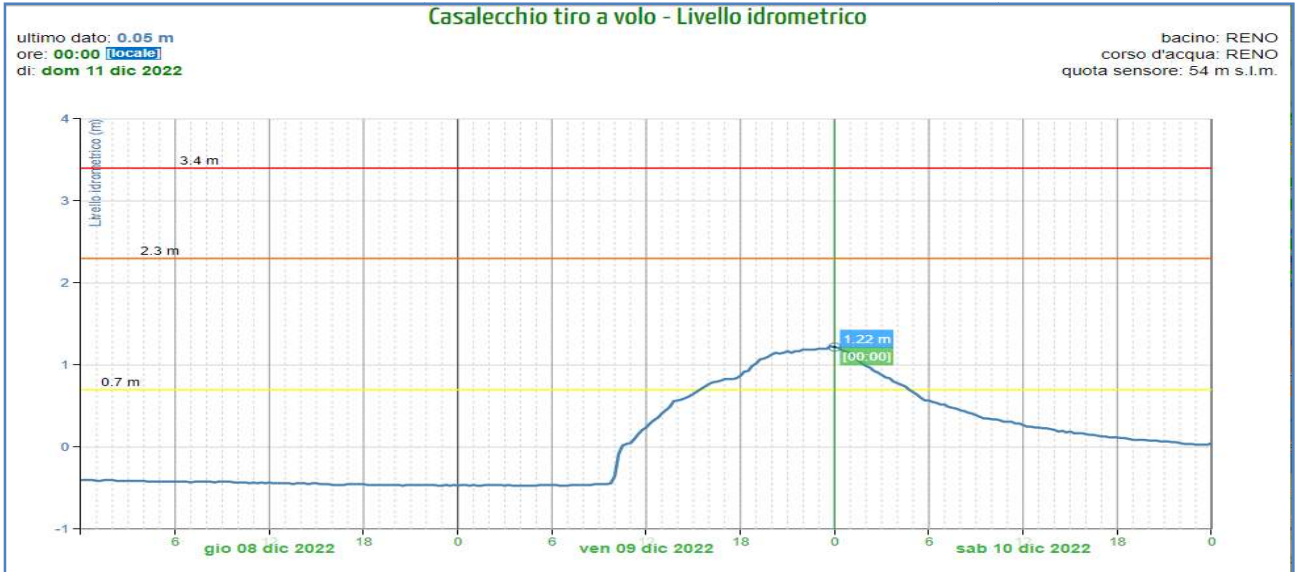


Figura 33: Andamento dei livelli idrometrici nelle principali sezioni montane e vallive del fiume Reno

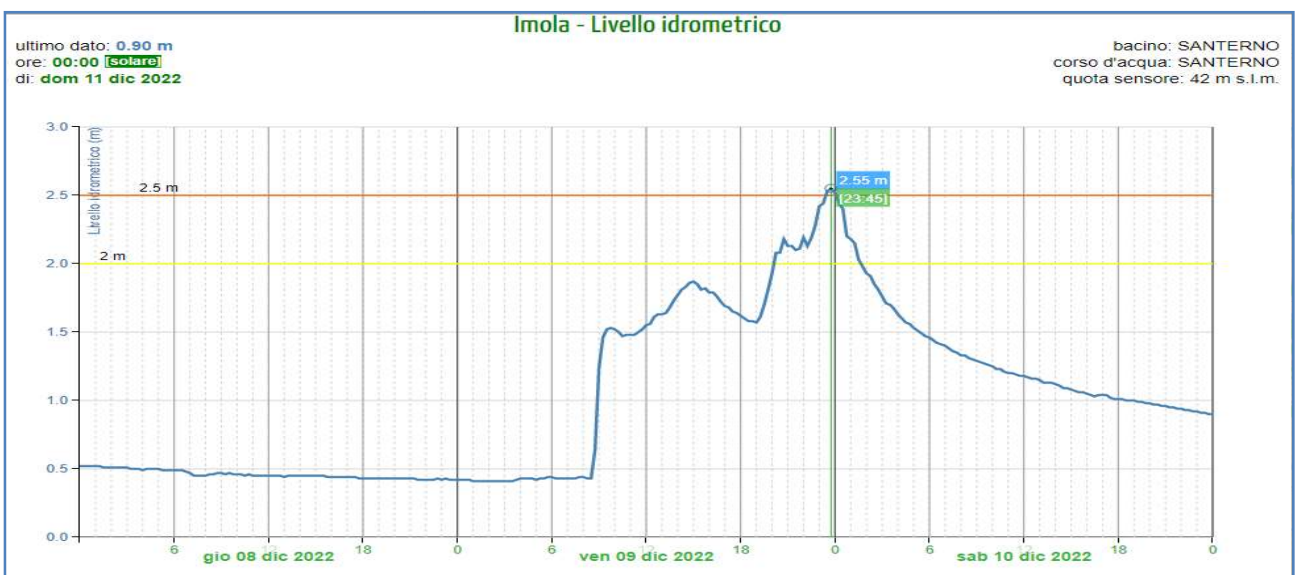
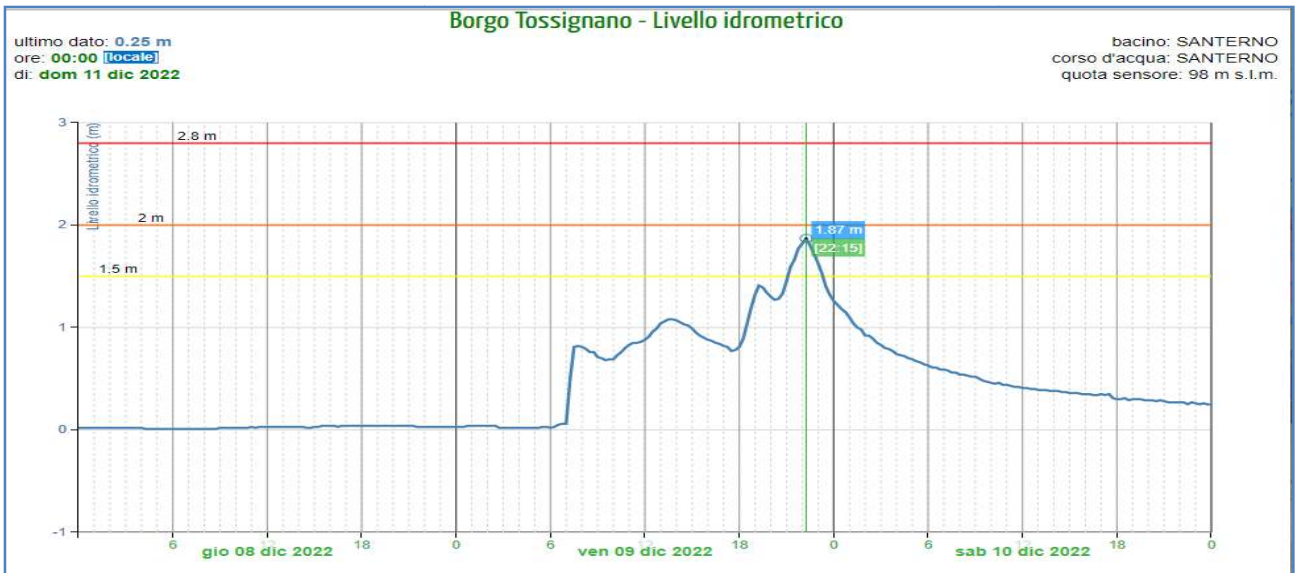
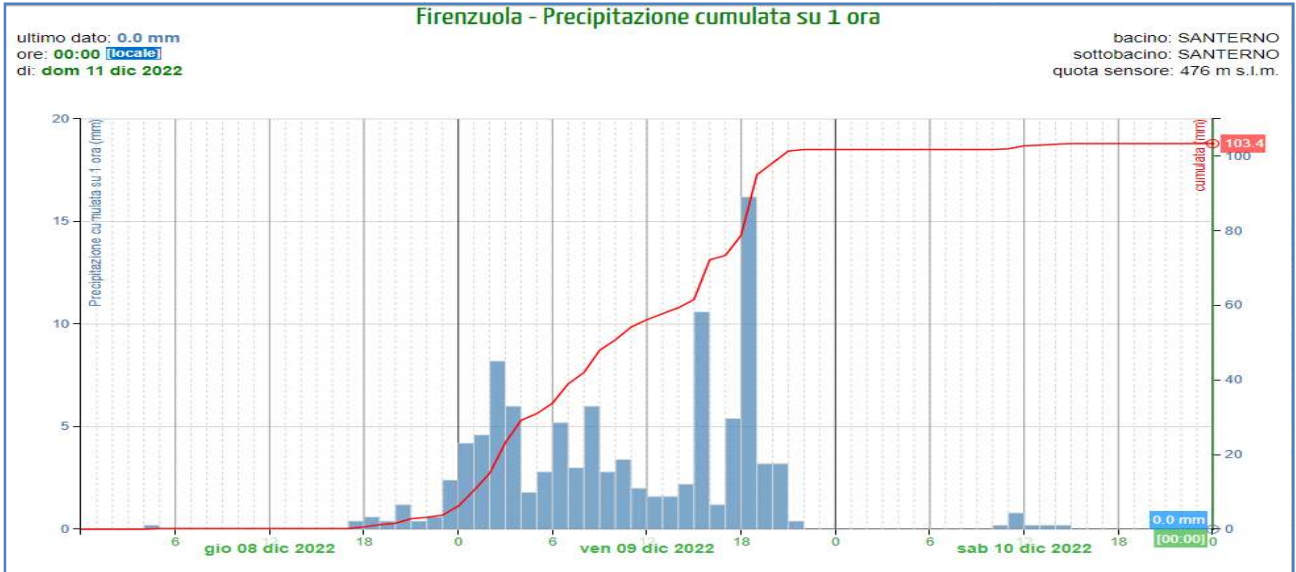


Figura 34: Andamento delle precipitazioni e dei livelli idrometrici nelle principali sezioni montane del fiume Santerno

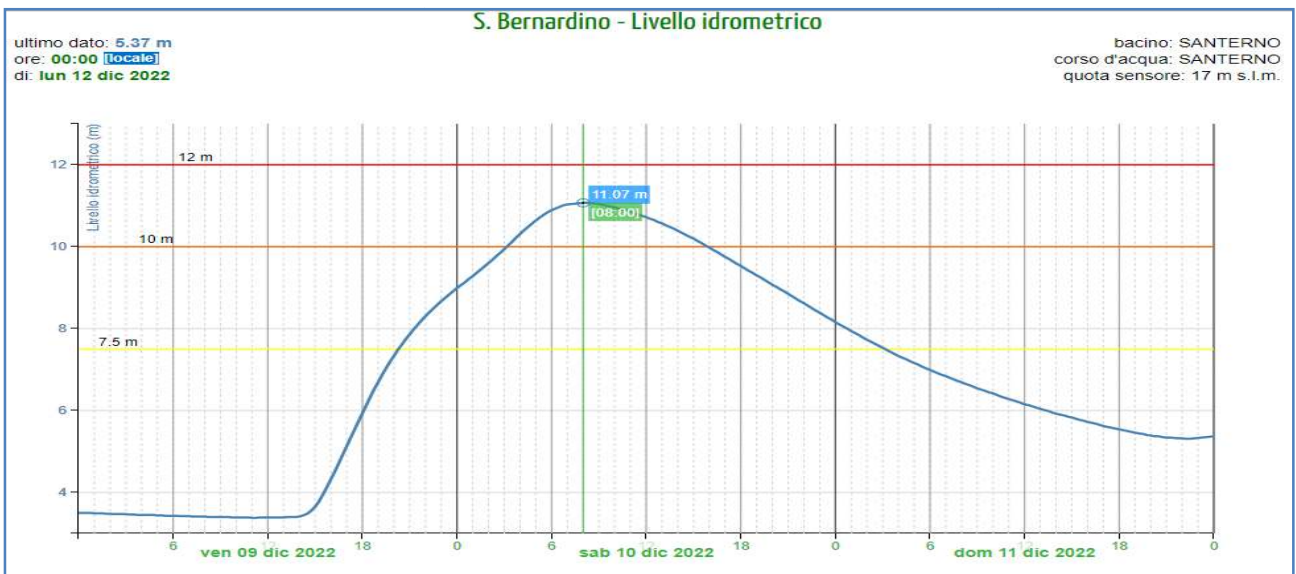
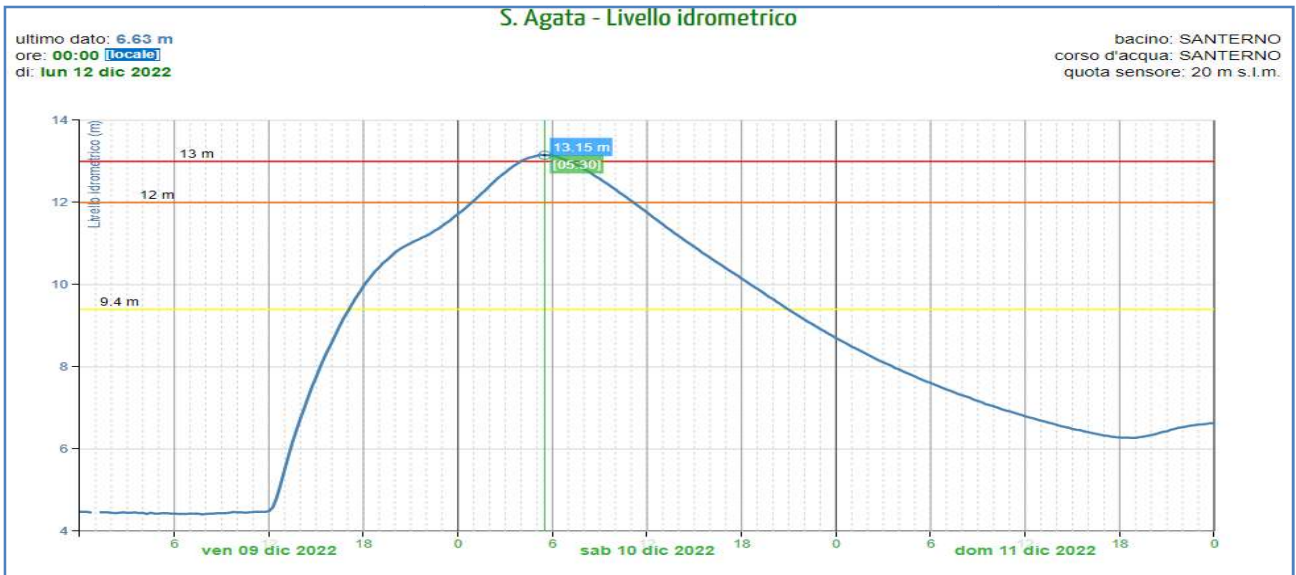
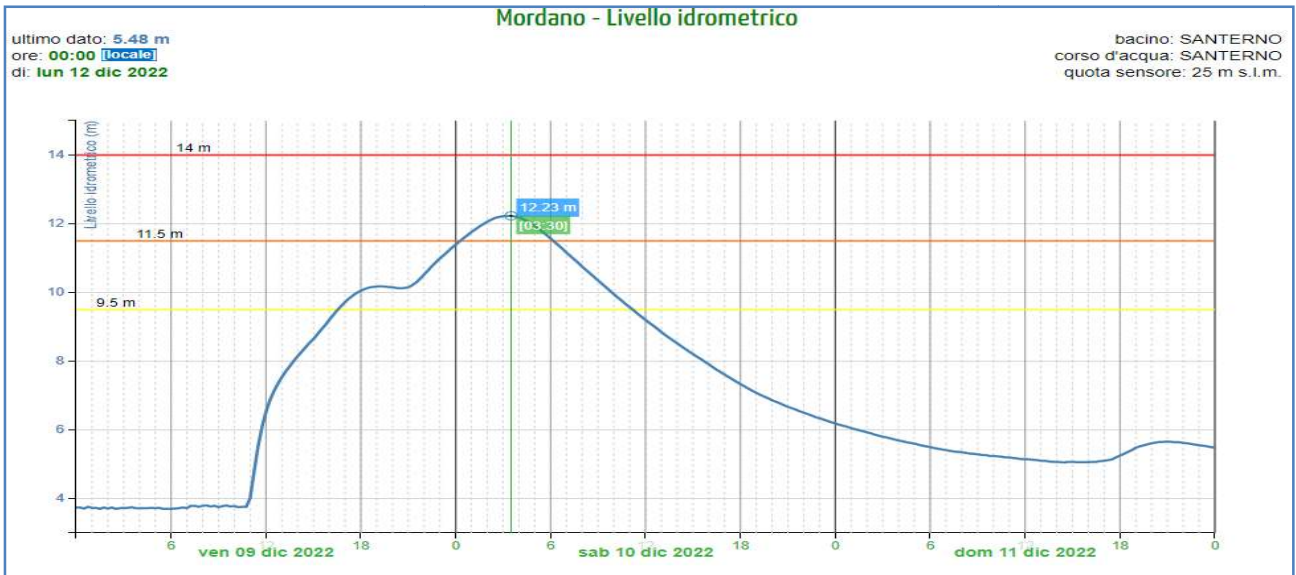


Figura 35: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni vallive del fiume Santerno

4. I fenomeni franosi ed i relativi effetti sul territorio regionale

Nel territorio comunale di Castel di Casio (BO), a causa delle abbondanti precipitazioni, si è verificato un fenomeno franoso che ha interessato la Strada Provinciale 40, con localizzati disagi alla circolazione viaria (vedi Figura 36)



Figura 36: Frana a Castel di Casio sulla SP40 (fonte il Resto del Carlino)

Nel territorio comunale di Villa Minozzo (RE) una frana, con caduta massi, è stata segnalata dai gestori del Rifugio Segheria, tra i monti Cipolla e Sassofratto, in una zona non abitata in cui sono presenti soltanto alcuni sentieri CAI.



Figura 37: Frana a Villa Minozzo (RE) tra i monti Cipolla e Sassofratto (fonte il Resto del Carlino)

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

Per l'evento in esame, dal giorno 9 al giorno 10 dicembre, il Centro Funzionale della Regione Emilia-Romagna di ARPAE-SIMC ha emesso 2 allerte meteo idrogeologiche idrauliche, visibili e scaricabili dal portale allertamento all'indirizzo:

<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>.

Per la giornata del 9 dicembre è stata emessa un'allerta gialla per criticità idrogeologica e idraulica sulle zone di allerta montane, per le precipitazioni intense previste nella prima parte della giornata del 9 dicembre. A causa delle deboli precipitazioni registrate su tutte le zone montane, e la previsione di esaurimento delle stesse dal pomeriggio, la mattina del 9 dicembre è stato emesso un bollettino con criticità verde per la giornata del 10 dicembre.

L'attività di monitoraggio, attivata dalle prime ore del 9 dicembre a seguito dell'emissione dell'allerta gialla, ha consentito di aggiornare la previsione delle piene sui corsi d'acqua, prossime alle soglie 3 nei tratti vallivi, attraverso l'emissione di 6 bollettini di monitoraggio, dalle ore 17 del 9 alle ore 24:00 del 10 dicembre.

La mattina del 9 dicembre è stata aggiornata l'allerta con previsione di criticità gialla sul settore centro-orientale per le piene in atto con livelli superiori alle soglie 1, arancione sulla pianura di Reno e affluenti per i livelli superiori alle soglie 2 nel tratto vallivo del Santerno.

ALLEGATO 1

Elenco delle fonti di stampa consultate:

<https://www.ilrestodelcarlino.it/ravenna/meteo/fiume-piena-santerno-1.8372672>

<https://www.ilrestodelcarlino.it/ravenna/cronaca/piena-del-fiume-santerno-chiusi-i-ponti-pedonali-1.8375581>

<https://www.ilrestodelcarlino.it/bologna/cronaca/maltempo-frana-un-pezzo-di-strada-1.8371345/amp>

<https://www.ilrestodelcarlino.it/reggio-emilia/cronaca/boati-incredibili-poi-e-venuta-giu-la-frana-1.8371325>

Pagina Facebook di Emilia Romagna Meteo



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

<http://www.arpae.it/it/temi-ambientali/meteo>