

Rapporto degli degli eventi meteorologici di piena e di frana del 13-15 marzo 2025



*Elia Covi, Anna Fornasiero -
Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia
Giacomo Agrillo, Margherita Aguzzi, Rosanna Foraci -
Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale
Enrica Zenoni - Servizio Idrologia e Idrografia regionale e distretto Po*

BOLOGNA, 24/04/2025

RIASSUNTO

Nelle giornate del 13 e 14 marzo una saccatura, estesa dalla penisola Scandinava fino alla penisola Iberica, favoriva flussi umidi sud-occidentali sul nostro paese con precipitazioni diffuse a carattere temporalesco. La convergenza al suolo tra correnti sud-occidentali e da sud/sud-est ha determinato precipitazioni quasi stazionarie nella giornata del 14 marzo su una ristretta fascia areale tra la Toscana e la Romagna, con valori intorno ai 100 mm/48 h su tutto il crinale appenninico bolognese e romagnolo e massimi superiori ai 150 mm/48 h sull'alto Lamone.

Le precipitazioni, occorse su terreni saturi e su livelli idrometrici iniziali sostenuti, hanno generato piene moderate sui corsi d'acqua settore centro-orientale, dal Reno al Ronco, con localizzate erosioni spondali e trasporto solido nei tratti montani, occupazione delle aree golenali ed interessamento degli argini nei tratti vallivi. Sul Lamone in particolare le più intense e persistenti precipitazioni hanno generato una piena impulsiva nel tratto montano, con esondazioni e conseguenti allagamenti a Brisighella. La piena si è propagata verso valle con livelli al colmo superiori alle soglie 3 e ridotti franchi arginali, che hanno richiesto azioni preventive di evacuazione degli abitati adiacenti il corso d'acqua e di chiusura di alcune strade e ponti.

Nelle zone appenniniche colpite da piogge di forte intensità si sono verificati diffusi colamenti di terra e scivolamenti traslativi delle coltri su versanti ad elevata acclività, generalmente di modesta dimensione, che hanno causato temporanee interruzioni della viabilità.

Nel pomeriggio del 15 marzo si sono sviluppati quattro nuclei temporaleschi sulla pianura centro-orientale, uno dei quali con caratteristiche di supercella tra le province di Bologna e Ferrara, associati a tornado e grandine di grandi dimensioni, che hanno causato allagamenti localizzati, cadute di alberi e camini, danni a coperture e frutteti.

In copertina: Esondazione del Lamone a Brisighella (in alto a destra foto di Matteo Zaffagnini – facebook) e tornadi a Portomaggiore (pagina facebook Emilia Romagna Meteo).

INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala	4
2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna	8
2.1. Analisi dell'evoluzione da radar sul territorio regionale	8
2.2. Analisi delle celle temporalesche	13
2.3. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale	19
3. Gli eventi di piena sul territorio regionale	22
3.1. La piena del fiume Reno	24
3.2. La piena del fiume Idice e del suo affluente Savena.....	29
3.3. La piena del torrente Sillaro	32
3.4. La piena del fiume Santerno	35
3.5. La piena del torrente Senio	38
3.6. La piena del fiume Lamone e del suo affluente Marzeno.....	41
3.4. La piena del fiume Montone	45
3.5. La piena del fiume Ronco	50
4. Gli effetti sul territorio regionale	53
4.1. Gli effetti provocati dai temporali.....	53
4.2. Gli effetti di dissesto idrogeologico	54
4.3. Gli effetti provocati dal passaggio delle piene.....	57
5. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale	58

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Lo scenario euro-atlantico nelle giornate del 13 e 14 marzo era caratterizzato da una saccatura, con associata avvezione fredda, estesa dalla penisola Scandinava fino alla penisola Iberica. Sul bordo orientale della struttura erano presenti flussi umidi sud-occidentali ad interessare il Mediterraneo centrale e l'Italia; la presenza di un vasto promontorio, esteso dal Mediterraneo orientale fino alla Russia centrale, impediva la normale traslazione verso est della suddetta saccatura, favorendo la persistenza dei flussi umidi meridionali sul nostro paese (vedi Figura 1).

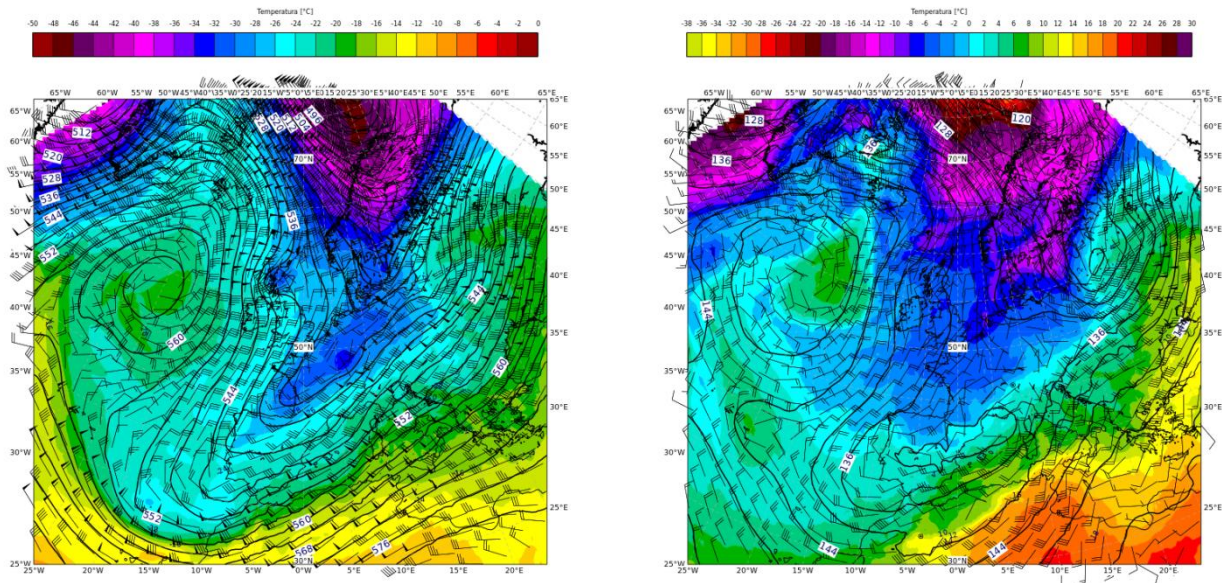


Figura 1: Mappe di geopotenziale, temperatura e vento alle superfici isobariche di 500 hPa (a sinistra) e 850 hPa (a destra) del 14/03/2025 ore 00 UTC

Come ormai consueto, le temperature superficiali marine della quasi totalità del Mediterraneo vedevano anomalie positive che, in particolare per la giornata del 14 marzo (vedi Figura 2), si attestavano attorno ad 1-1,5°C nell'alto Tirreno; i flussi sud-occidentali potrebbero dunque essersi arricchiti di un contenuto di vapore acqueo più abbondante rispetto a situazioni tipiche della stagione tardo invernale.

La convergenza al suolo tra correnti sud-occidentali e da sud/sud-est, tra la Toscana e la Romagna nella giornata del 14 marzo (vedi Figura 3), andava a determinare precipitazioni quasi stazionarie in un intervallo temporale di circa 12 ore (tra le 5 e le 17 UTC) su una ristretta fascia areale, compresa approssimativamente tra Livorno e Ravenna. Nell'intervallo temporale compreso approssimativamente tra le 5 e le 11 UTC, la fenomenologia veniva accompagnata anche da attività elettrica (vedi Figura 4).

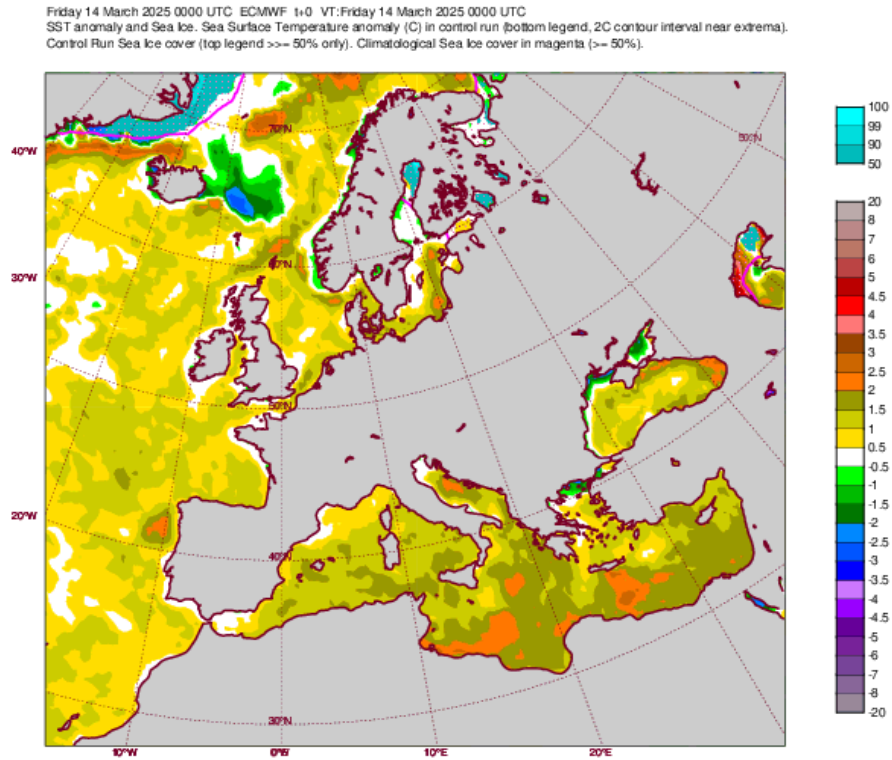


Figura 2: Anomalia della temperatura superficiale del Mar Mediterraneo del 14/03/2025 ore 00 UTC (rispetto alla climatologia 1957-2002). Fonte ECMWF website

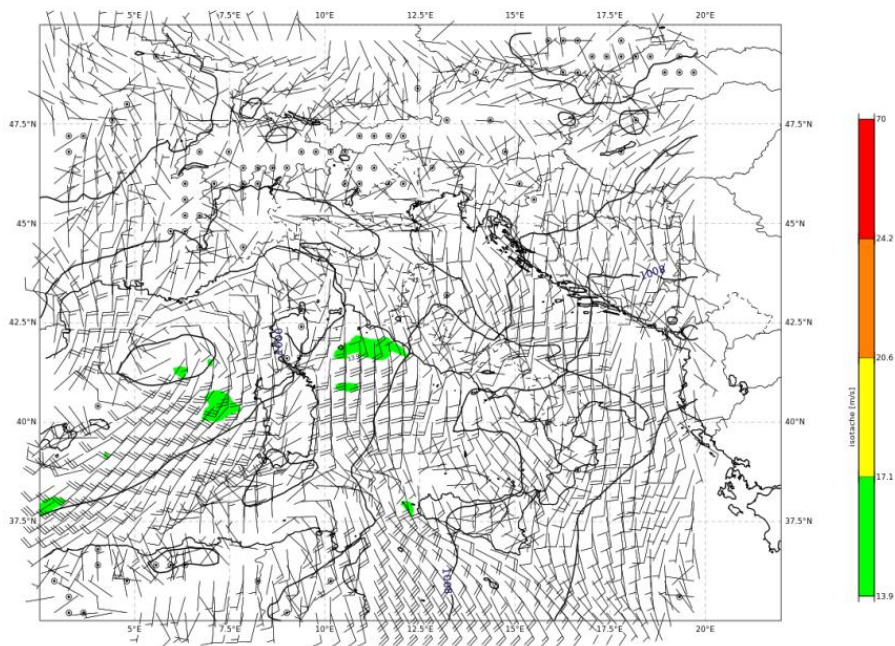


Figura 3: Vento a 10 m e pressione al livello del mare del 14/03/2025 ore 00 UTC

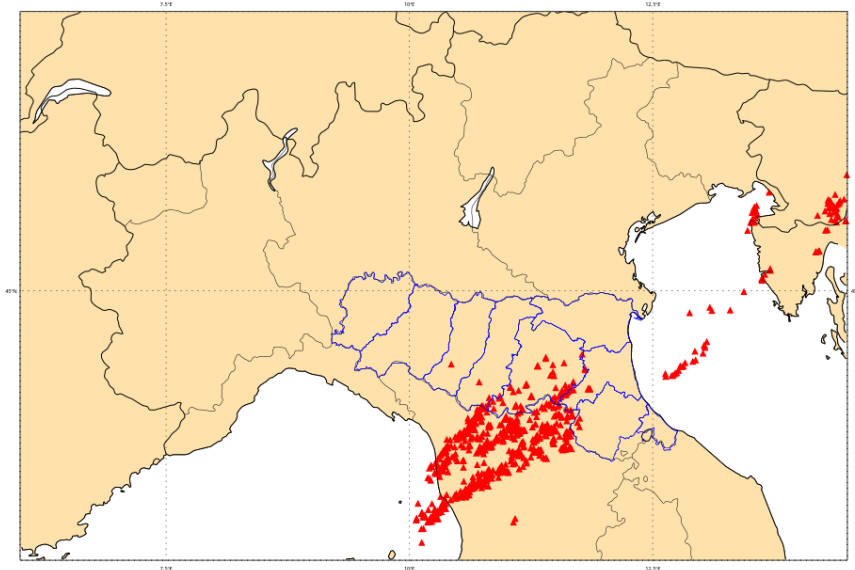


Figura 4: Mappa delle fulminazioni tra le 5 e le 11 UTC del 14/03/2025 sul Nord Italia

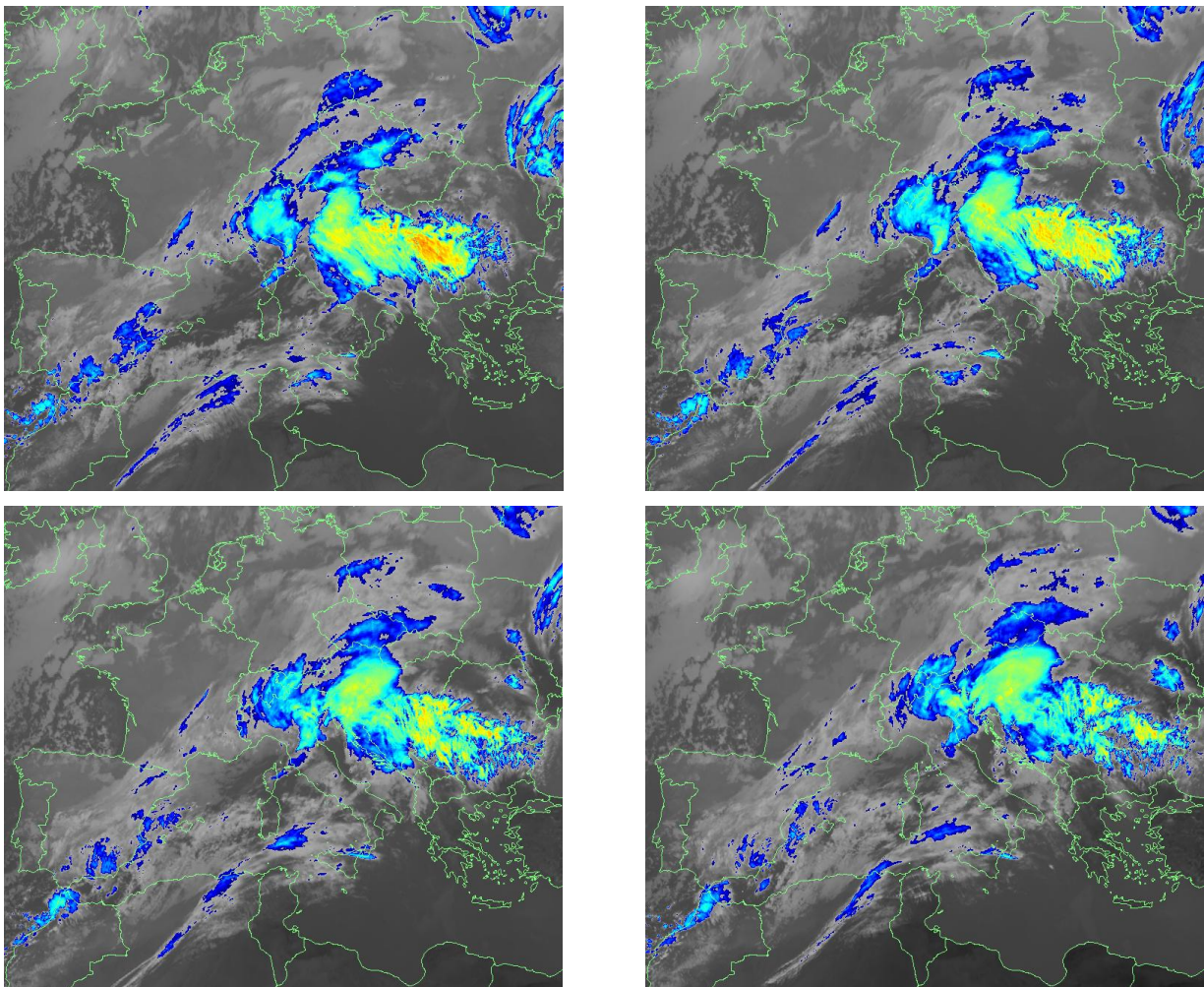


Figura 5: Immagini dal satellite Meteosat, Enhanced Infrared, del 14/03/2025 ore 05 UTC in alto a sinistra, ore 06 UTC in alto a destra, ore 07 UTC in basso a sinistra, ore 08 UTC in basso a destra. Ben visibile la fascia nuvolosa estesa approssimativamente tra Livorno e Ravenna associata anche a fulminazioni in basso a destra

Dalla serata del 14 marzo, le precipitazioni tendevano ad attenuarsi sulla Romagna e ad interessare invece l'Emilia.

Nell'arco della giornata del 15 marzo la saccatura citata in apertura di paragrafo (vedi Figura 1), tendeva ad isolarsi in una circolazione depressionaria chiusa (cut-off) (vedi Figura 6) che traslava lievemente verso est, favorendo un maggior interessamento dell'avvezione fredda dapprima sulle regioni settentrionali italiane, in successiva e graduale estensione verso est/sud-est, pur in un contesto di flussi ancora sud-occidentali nella medio-alta troposfera.

Buona parte dell'Italia centro-settentrionale e centrale vedevano ancora condizioni di marcata instabilità con fenomeni temporaleschi, localmente intensi, sulle zone di pianura del nostro territorio regionale (vedi Figura 7).

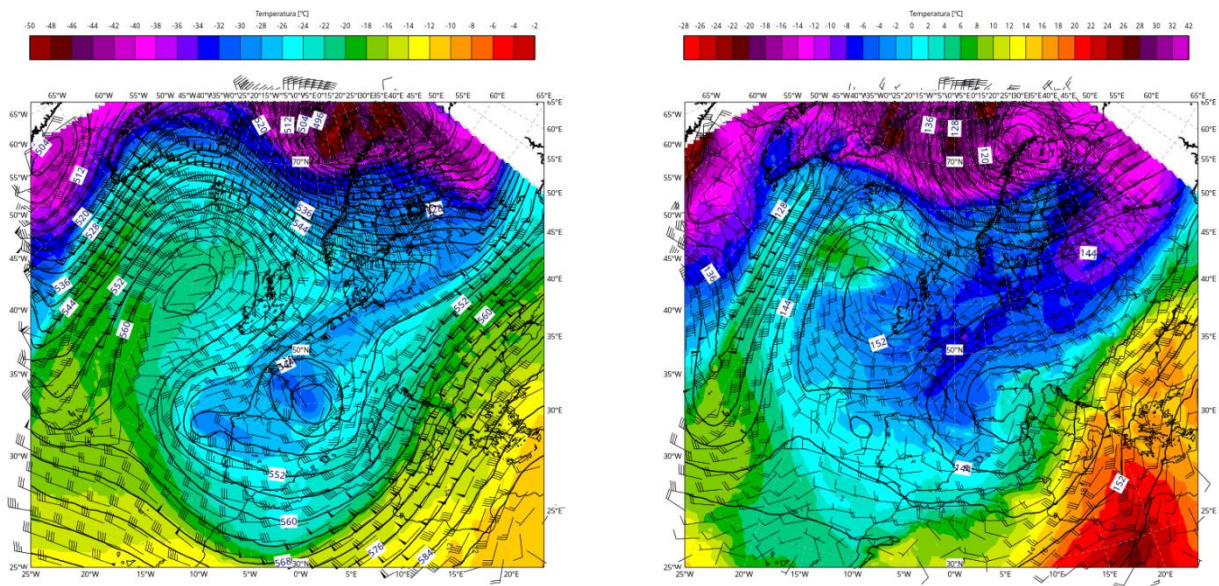


Figura 6: Mappe di geopotenziale, temperatura e vento alle superfici isobariche di 500 hPa (a sinistra) e 850 hPa (a destra) del 15/03/2025 ore 12 UTC

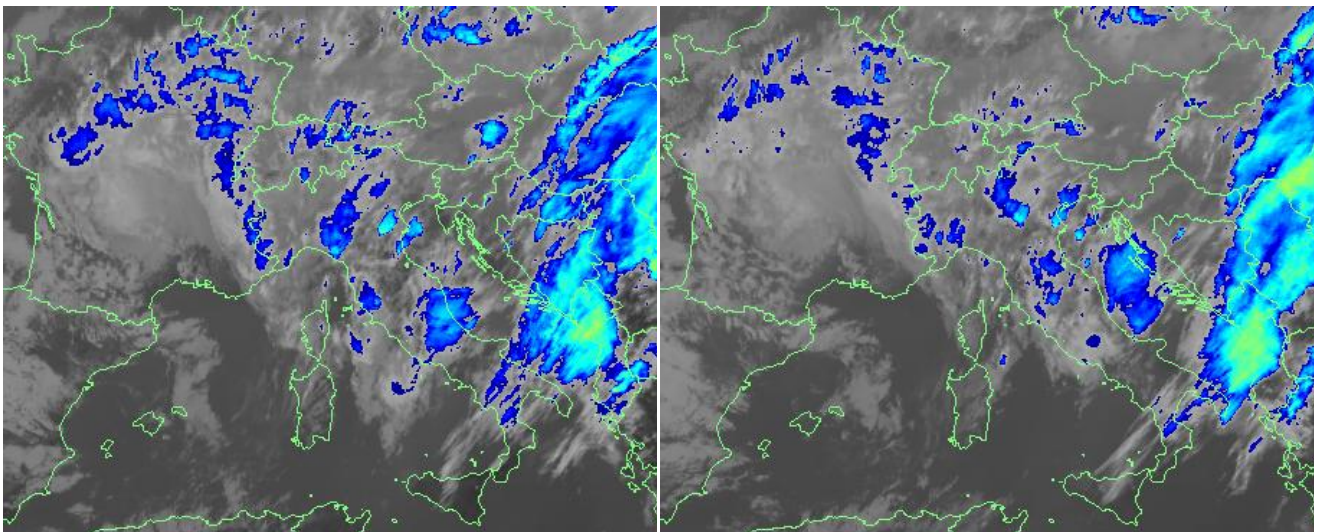
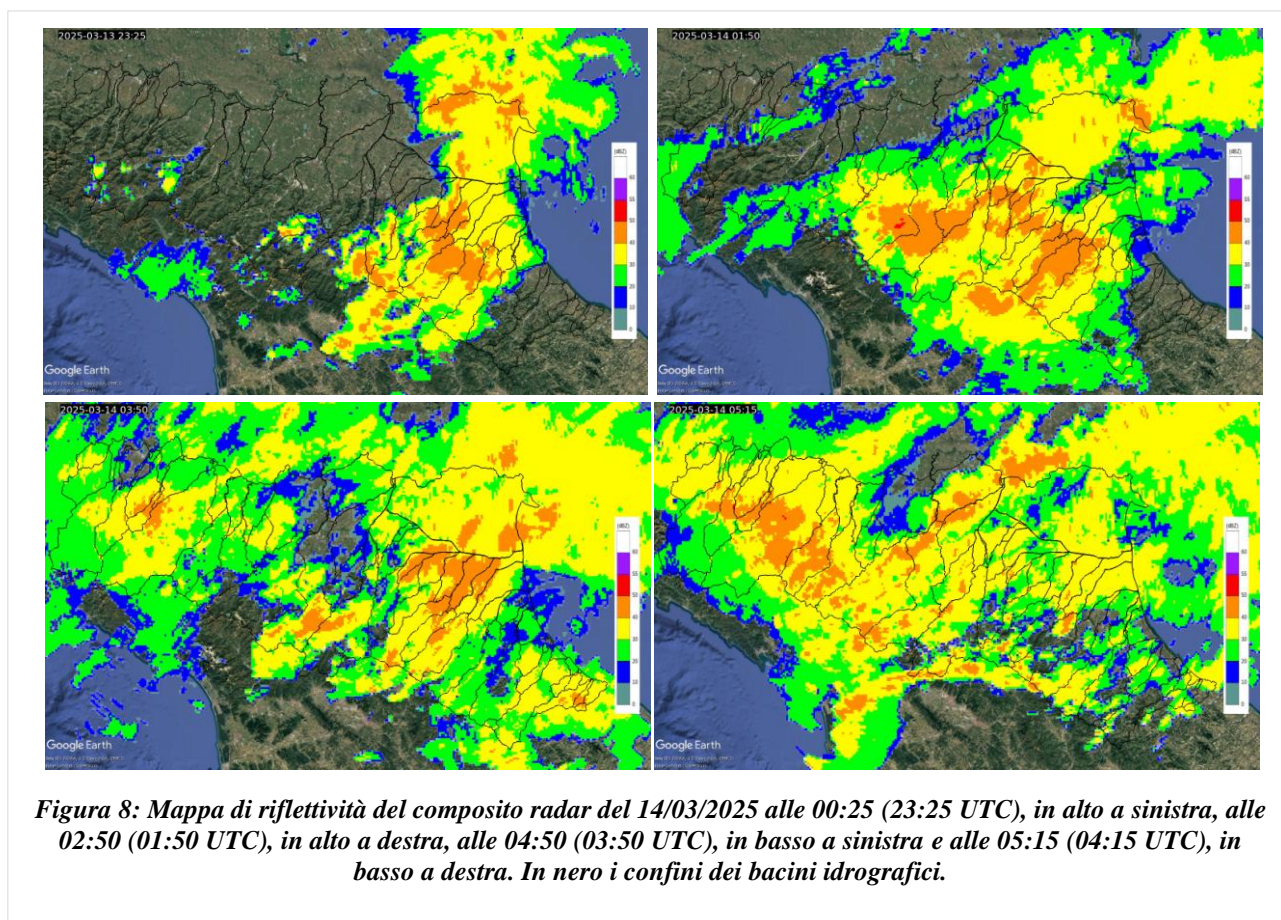


Figura 7: Immagini dal satellite Meteosat, Enhanced Infrared, del 15/03/2025 ore 14 UTC a sinistra, ore 16 UTC a destra. Visibili nubi a sviluppo verticale (in azzurro chiaro) associate a celle temporalesche sulle zone di pianura orientale e centrale della regione

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Analisi dell'evoluzione da radar sul territorio regionale

Le prime precipitazioni si manifestano la sera del 13 marzo nel settore centro-orientale della regione con valori anche diffusamente intensi, e si estendono nella prima mattinata del 14 marzo a tutto il territorio regionale (vedi Figura 8).



Attorno alle ore 06:30 del 14 marzo un sistema entra sul territorio attraverso il confine sud: le misure radar rivelano al suo interno diverse celle temporalesche con riflettività molto intensa. La presenza di nuclei convettivi persiste fino alle ore 10:00 (Figura 9 e Figura 10); il sistema si estende in mattinata dall'Appennino centro-orientale alla costa sotto forma di una striscia di pioggia a tratti intensa, interessando principalmente i bacini del Reno, Idice, Santerno, Senio, Sillaro e Lamone. Attorno alle 18:00 osserviamo l'area interessata dalle piogge estendersi a tutto il settore centro-orientale della regione, diminuendo temporaneamente d'intensità.

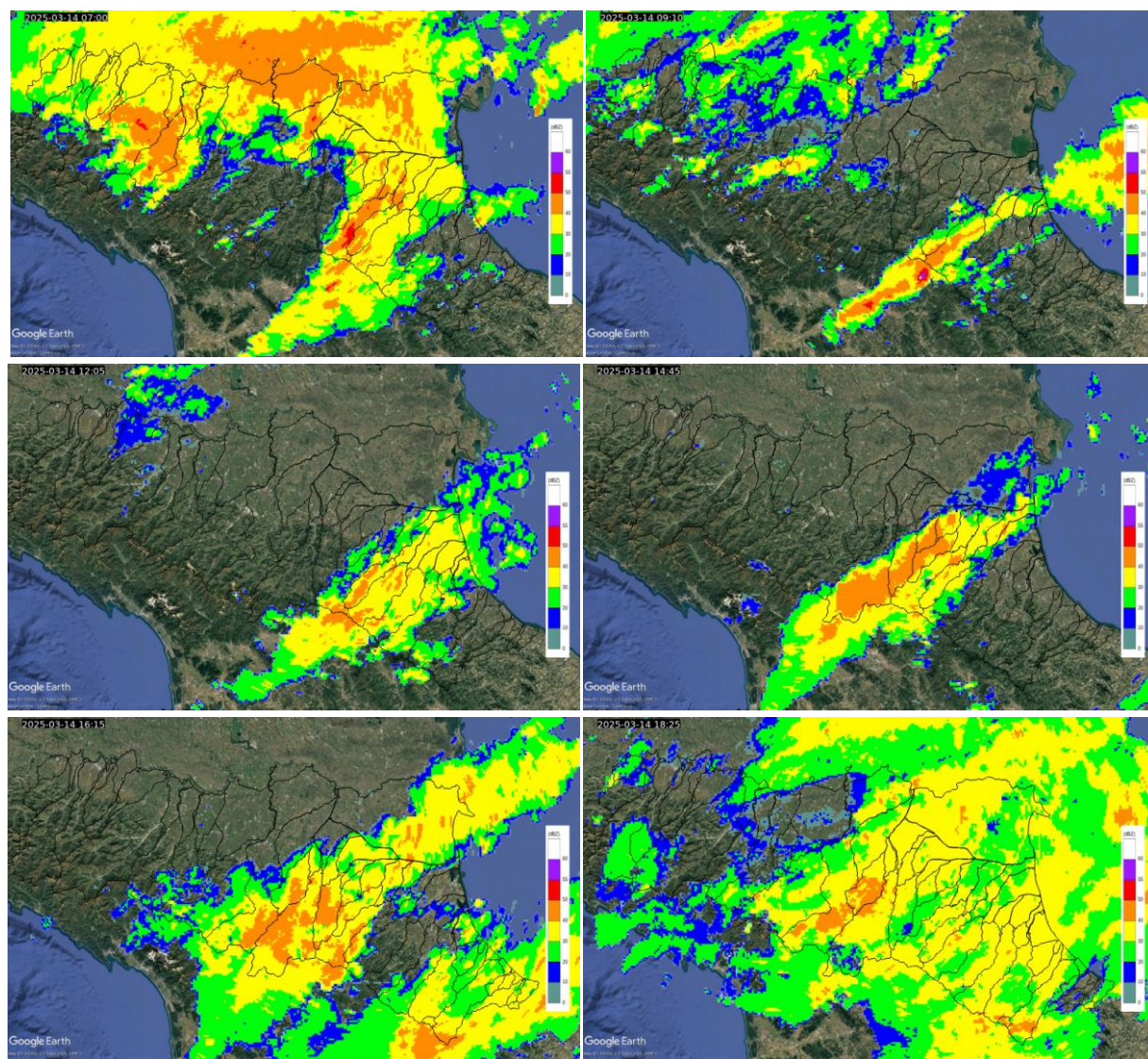


Figura 9: Mappa di riflettività del composito radar del 14/03/2025 alle 08:00 (07:00 UTC), in alto a sinistra, alle 10:10 (09:10 UTC), in alto a destra, alle 13:05 (12:05 UTC), in centro a sinistra, alle 15:45 (14:45 UTC), in centro a destra, alle 17:15 (16:15 UTC), in basso a sinistra e alle 19:25 (18:25 UTC). In nero i confini dei bacini idrografici.

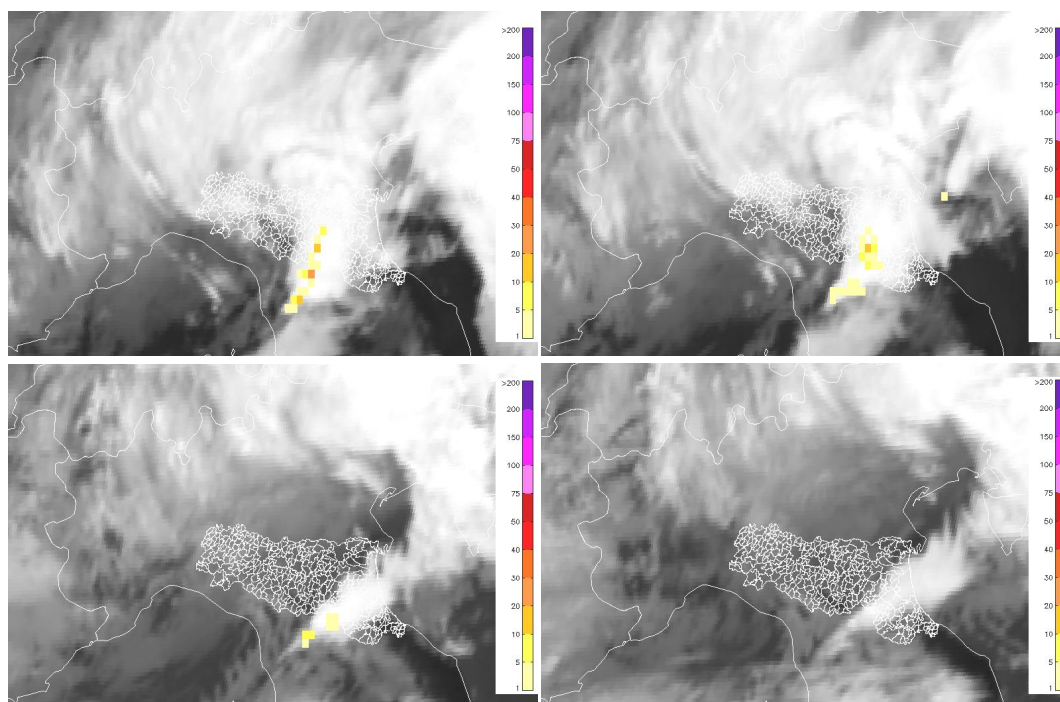


Figura 10: *Mappa di densità di fulminazione da rete dell'Aeronautica militare LAMPINET sovrapposta al canale IR del satellite geostazionario Meteosat del 14/03/2025 alle 7:30 (6:30 UTC), 8:00 (7:00 UTC), 10:10 (09:10 UTC), 11:00 (10:00 UTC).*

Dalla sera del 14 marzo il sistema si estende progressivamente a tutta la regione e si sposta a ovest dove si intensifica nella notte, per poi spostarsi verso nord-est uscendo dai confini regionali intorno alle 01:00 del 15 marzo (vedi Figura 11).

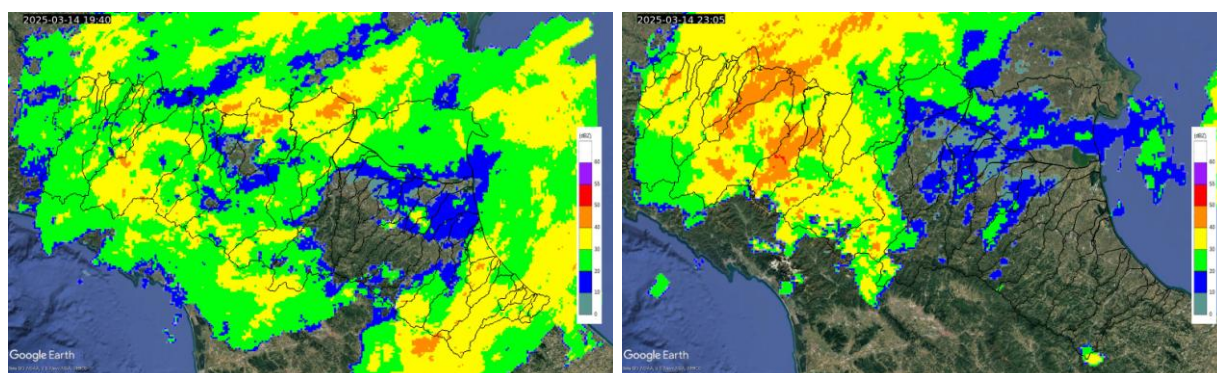


Figura 11: *Mappa di riflettività del composito radar del 14/03/2025 alle 20:40 (19:40 UTC), a sinistra, alle 00:00 del 15/03/2025 (23:00 UTC), a destra. In nero i confini dei bacini idrografici.*

Le precipitazioni riprendono intorno alle 09:30 del 15 marzo, intense ma ancora a carattere stratiforme, estese su un'ampia area a ovest della regione (vedi Figura 12).

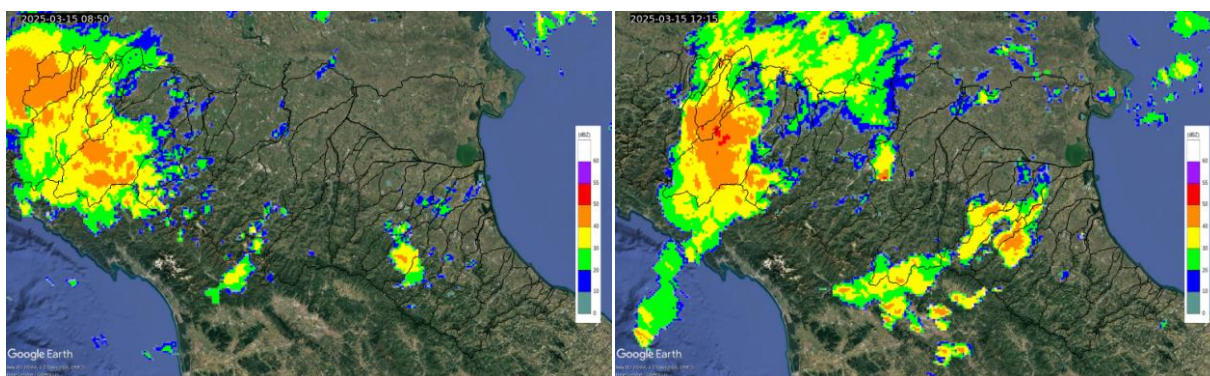


Figura 12: *Mappa di riflettività del composito radar del 15/03/2025 alle 09:50 (08:50 UTC), a sinistra e alle 13:15 (12:15 UTC), a destra. In nero i confini dei bacini idrografici.*

Intorno alle ore 14:00 del 15 marzo si sviluppano due nuclei convettivi, uno sul comune di Castelfranco Emilia (Figura 14, rettangolo nero) e uno sul comune di Faenza (Figura 14, rettangolo viola), entrambi in spostamento verso nord-est. Tali nuclei diverranno durante il loro movimento molto intensi, assumendo nel primo caso anche caratteristiche di supercella, come vedremo nell'analisi successiva dedicata. Un terzo nucleo, sviluppatosi in Toscana intorno alle 14:00, entra sull'Appennino Forlivese intorno alle 15:00 per poi spostarsi verso la costa a nord-est fino al litorale di Cervia (Figura 14, rettangolo azzurro). Sempre alle 15:00, un quarto nucleo si sviluppa tra Gattatico e Sant'Ilario d'Enza (Figura 14, rettangolo rosso), dapprima in spostamento verso nord-est, quindi lungo l'asta del Po verso est sul modenese, fino a Mirandola.

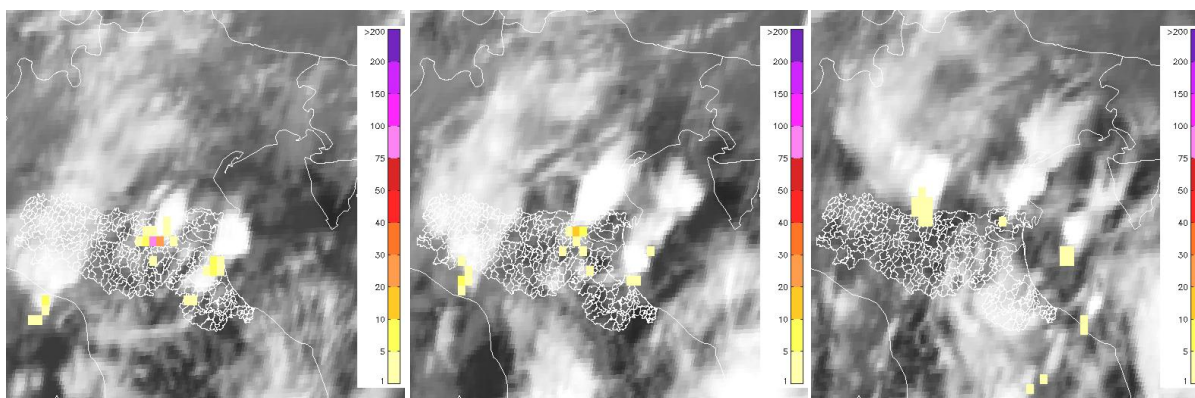


Figura 13: *Mappa di densità di fulminazione da rete dell'Aeronautica militare LAMPINET sovrapposta al canale IR del satellite geostazionario Meteosat del 15/03/2025 alle 14:25 (13:25 UTC), a sinistra, alle 15:25 (14:25 UTC), al centro e alle 17:00 (16:00 UTC), a destra*

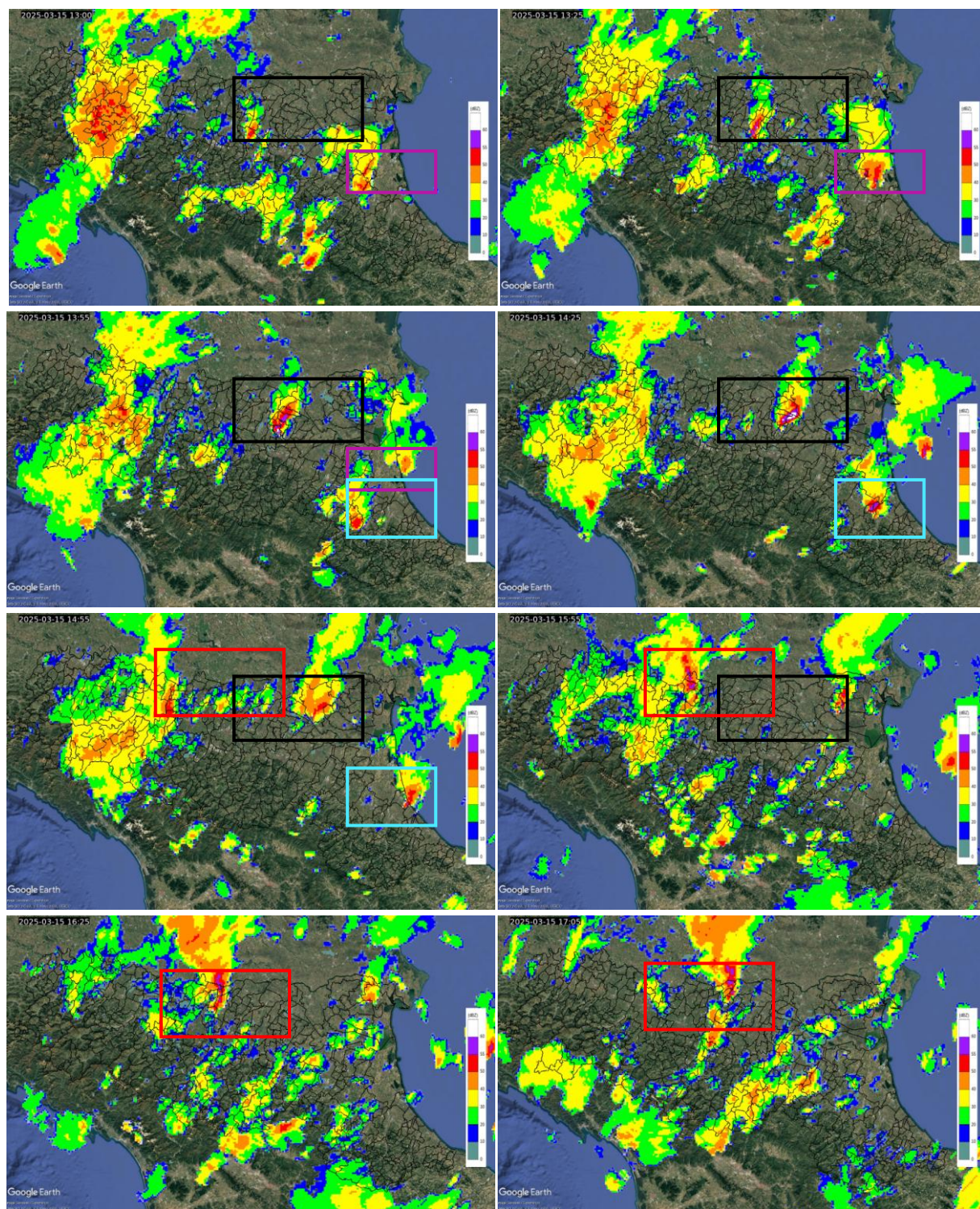


Figura 14: Mappa di riflettività del composito radar del 15/03/2025, in sequenza, a partire da in alto a sinistra: alle 14:00 (13:00 UTC), alle 14:25 (13:25 UTC), alle 14:55 (13:55 UTC), alle 15:25 (14:25 UTC), alle 15:55 (14:55 UTC), alle 16:55 (15:55 UTC), alle 17:25 (16:25 UTC) e alle 18:05 (17:05 UTC). In nero i confini dei comuni.

2.2. Analisi delle celle temporalesche

Nel pomeriggio del 15 marzo sono stati rilevati quattro nuclei temporaleschi isolati di lunga durata, uno dei quali con caratteristiche di supercella, associato a tornado e grandine di grandi dimensioni. In questo capitolo verrà fornita una caratterizzazione dei quattro sistemi convettivi e dei fenomeni associati.

Un sistema identificato come supercella (rettangolo nero, Figura 14) ha interessato la pianura tra le province di Bologna e Ferrara per una durata complessiva di circa tre ore e mezza. Dai dati radar possiamo stimare il suo inizio attorno alle ore 14:00 nella zona di Castelfranco Emilia (BO) e la sua fine sul territorio ferrarese alle 17:30 circa. In Figura 15 si riporta il percorso della cella temporalesca.

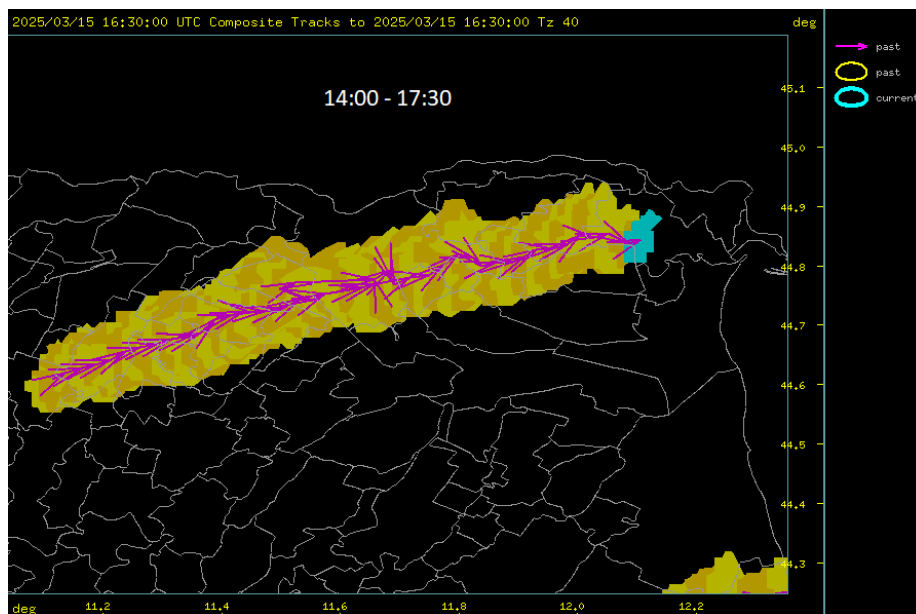


Figura 15: Traccia della supercella che ha interessato il bolognese e il ferrarese (in giallo) e direzione di spostamento (in fucsia) tra le 14:00 e le 17:30 ottenuta tramite il software LROSE (Michael Dixon & Brenda Javornik, pubblicato nel 2016 via UCAR/NCAR).

Osservatori volontari hanno segnalato la presenza di tornado associati al passaggio della supercella in analisi; si riportano le indicazioni raccolte dagli Storm report di Pretemp-Meteonetwork in Tabella 1. Il primo tornado, segnalato alle ore 15:00, risulta quello associato a maggiori danni al suolo, in particolare sul comune di Bentivoglio. In Figura 16 sono stati riportati i risultati dell'analisi delle misure di riflettività relativamente al sistema in analisi: attorno alle ore 15:00 è possibile riscontrare la presenza di una BWER (Bounded Weak Echo Region), segno di fortissime correnti ascensionali interne alla supercella. La cella appare meno intensa e poco inclinata alle 15:15, orario della segnalazione del tornado su Malalbergo. Alle 16:00, 16:15 e 16:20 è quindi possibile osservare una WER (Weak Echo Region) e la cella appare molto inclinata, segno di forte shear verticale, che favorisce la formazione dei tornado. Infatti in questi tre istanti sono segnalati tornado a Santa Maria Codifume-S. Nicolò, Voghiera e Portomaggiore, tuttavia senza danni particolari (solo quello su Voghiera presenta qualche segnalazione di danno). Infine in basso sono mostrati dettagli del PPI ad elevazione 0.5° della riflettività e del vento radiale delle 15:05, dove è ben visibile l'eco ad uncino tipico delle supercelle e il mesociclone indicato dalle due frecce rosse (zona di Bentivoglio), e del PPI ad elevazione 1.4° del solo vento radiale delle 16:20, dove è visibile il mesociclone indicato dalle due frecce rosse (zona di Voghiera).

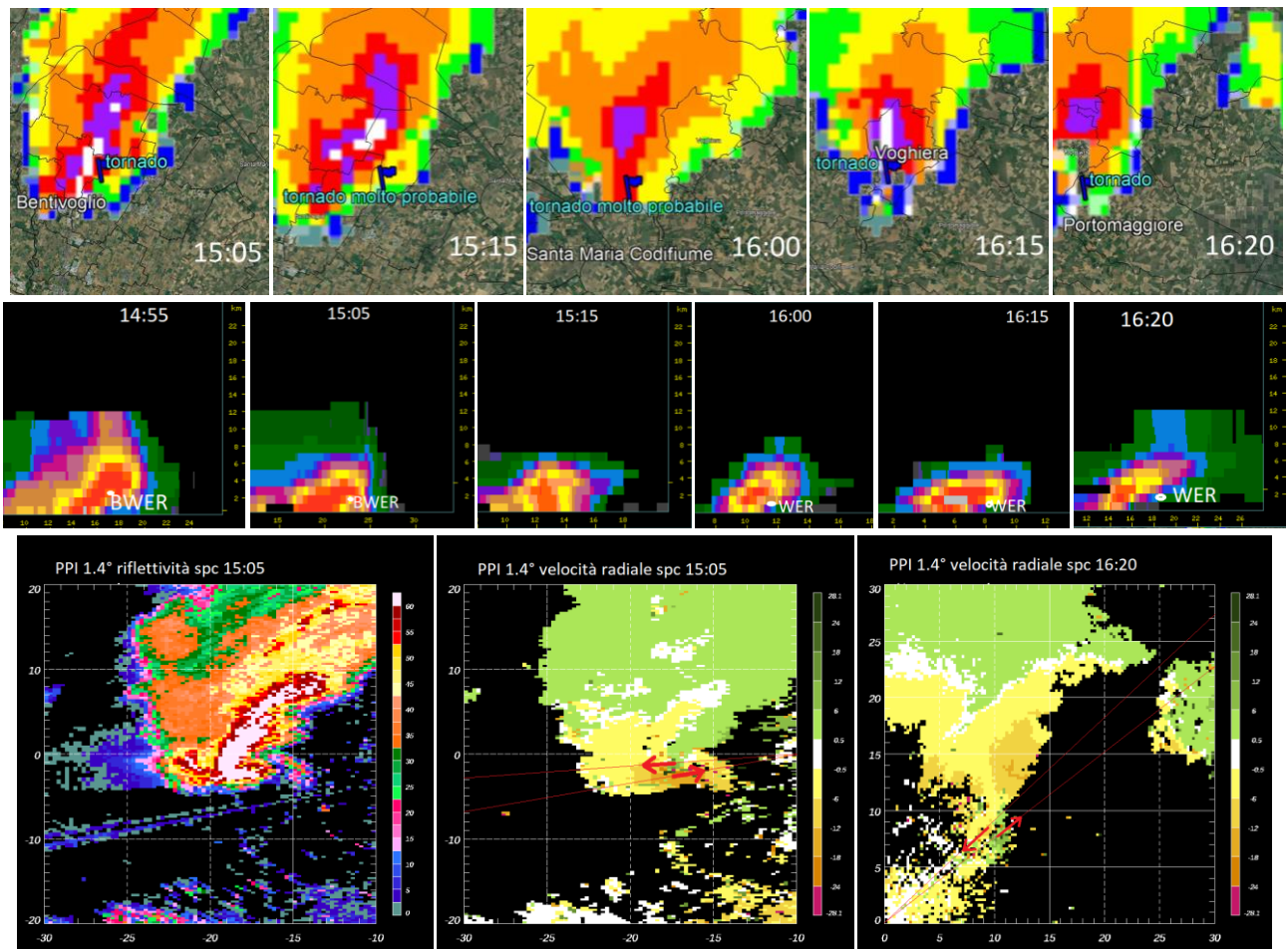


Figura 16: In alto: zoom della riflettività del composito radar del 15/03/2025 negli orari di segnalazione dei tornado, con indicata la posizione dei tornado segnalati (per Bentivoglio la posizione è verificata da video e riscontro su google earth). Al centro: sezioni verticali della supercella intorno agli orari di segnalazione dei tornado (è chiaramente visibile per le prime due sezioni relative al passaggio su Bentivoglio la BWER). In basso: Zoom del PPI di Z e del vento radiale a 1.4° alle 15:05 e del vento radiale a 1.4° alle 16:20.

Tabella 1: Storm report di Pretemp-Meteonetwork (<https://www.meteonetwork.it/tt/stormreport>), relativi ai tornado osservati il 15/03/2025 in Emilia-Romagna. Eventi segnalati e verificati tramite documentazione fotografica.

Data e ora	+/-min	Luogo	Evento
15/03/2025 15:00	5	Bentivoglio	Tornado
15/03/2025 15:15	5	Malalbergo	Tornado molto probabile
15/03/2025 16:03	1	Santa Maria Codifiore/S.Nicolò	Tornado molto probabile
15/03/2025 16:18	1	Voghiera	Tornado
15/03/2025 16:21	1	Portomaggiore	Tornado

In Figura 17 è mostrata la variazione di alcuni parametri indicativi della severità della supercella durante la sua evoluzione, insieme alle segnalazioni di grandine grossa e tornado di MeteoNetwork-Pretemp. E' chiaramente visibile come la fase di massimo sviluppo della supercella sia tra le 14:05 e le 15:00, orari in cui si verificano anche le grandinate più intense (diametri massimi di 7 cm e 3 cm) e il primo tornado. Segue una fase di decrescita fino alle 16:00 circa e poi una ripresa dello sviluppo verticale della cella nel Ferrarese, associato a tornado e grandine di circa 3,5 cm.

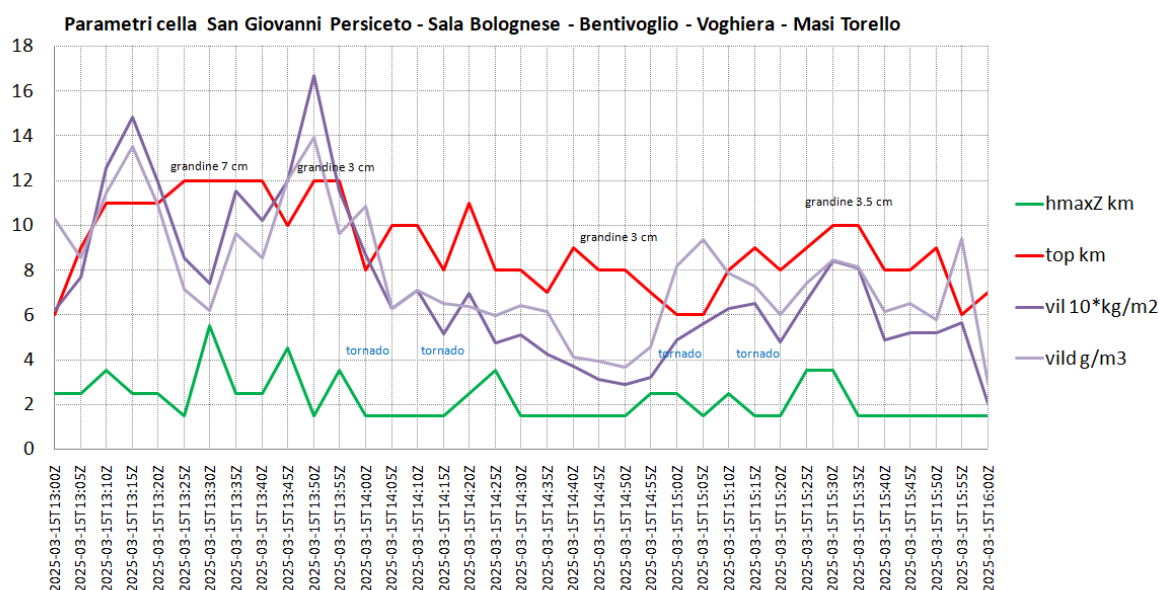


Figura 17: Evoluzione dei parametri radar (hmaxZ=altezza del massimo di riflettività; top=quota del top della cella; vil=vil/10, vild= vil density) della supercella rappresentata in Figura 13 con indicati i momenti delle grandinate e dei tornado registrati da Meteonetwork-Pretemp e indicati in

e Tabella 1. L'orario è in UTC (ora locale -1).

Il passaggio della supercella è stato caratterizzato dalla presenza di eventi grandinigeni sul territorio, dovuti alla forte attività convettiva. Si riportano di seguito le mappe di probabilità massima di grandine (POH) e dimensione della grandine stimate a partire dalle misure del composito radar regionale; il dato fa riferimento all'intervallo temporale compreso tra le ore 14:00 del 15 marzo e le ore 01:00 del 16 marzo. Valori di POH superiori al 80% sono stati registrati per i comuni di San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese, Argelato, Castello d'Argile, San Giorgio di Piano, San Pietro in Casale e Malalbergo, della città metropolitana di Bologna (vedi Figura 18).

Tabella 2: Storm report di Pretemp-Meteonetwork (<https://www.meteonetwork.it/tt/stormreport>), relativi alla grandine di diametro massimo maggiore o uguale di 2 cm, osservata il 15/03/2025 in Emilia-Romagna. Eventi segnalati e verificati tramite documentazione fotografica.

Data e ora	+ -min	Luogo	Evento	Diametro (cm)
15/03/2025 15:10	5	Russi	Grandine	2
15/03/2025 15:25	5	San Giovanni in Persiceto	Grandine	6
15/03/2025 15:25	5	San Giovanni in Persiceto	Grandine	7
15/03/2025 15:35	5	Sala Bolognese	Grandine	7
15/03/2025 15:45	5	Sala Bolognese	Grandine	3
15/03/2025 15:55	5	Argelato	Grandine	2,5
15/03/2025 17:20	5	Masi Torello	Grandine	3,5

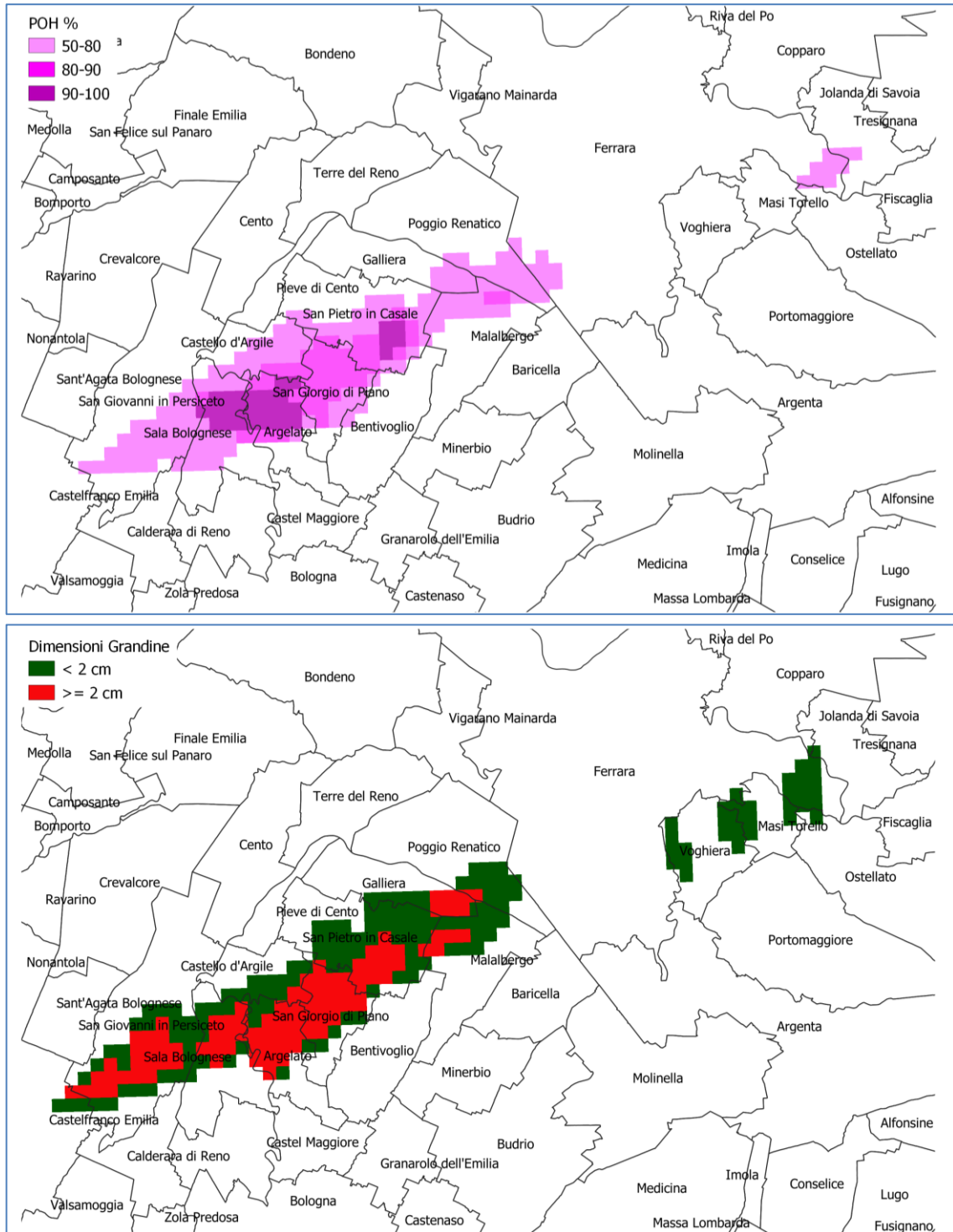


Figura 18: Probabilità di grandine (POH) e dimensione dei chicchi di grandine, come stimata dal composito radar regionale per la giornata del 15/03/2025. Dati relativi all'intervallo 14:00 15/03/25 – 01:00 16/03/25. Zoom sui comuni interessati dal transito della supercella.

Alle ore 14:00 si sono sviluppate due celle temporalesche, la prima in comune di Faenza (RA) (Figura 14, rettangolo viola) e la seconda in Toscana (Figura 14, rettangolo azzurro), entrambe in movimento verso nord-est. La traiettoria delle due celle è mostrata in Figura 19. La prima dura circa 3 ore, esaurendosi sul mare, la seconda, anch'essa esauritasi sul mare dura circa 4 ore e mezza.

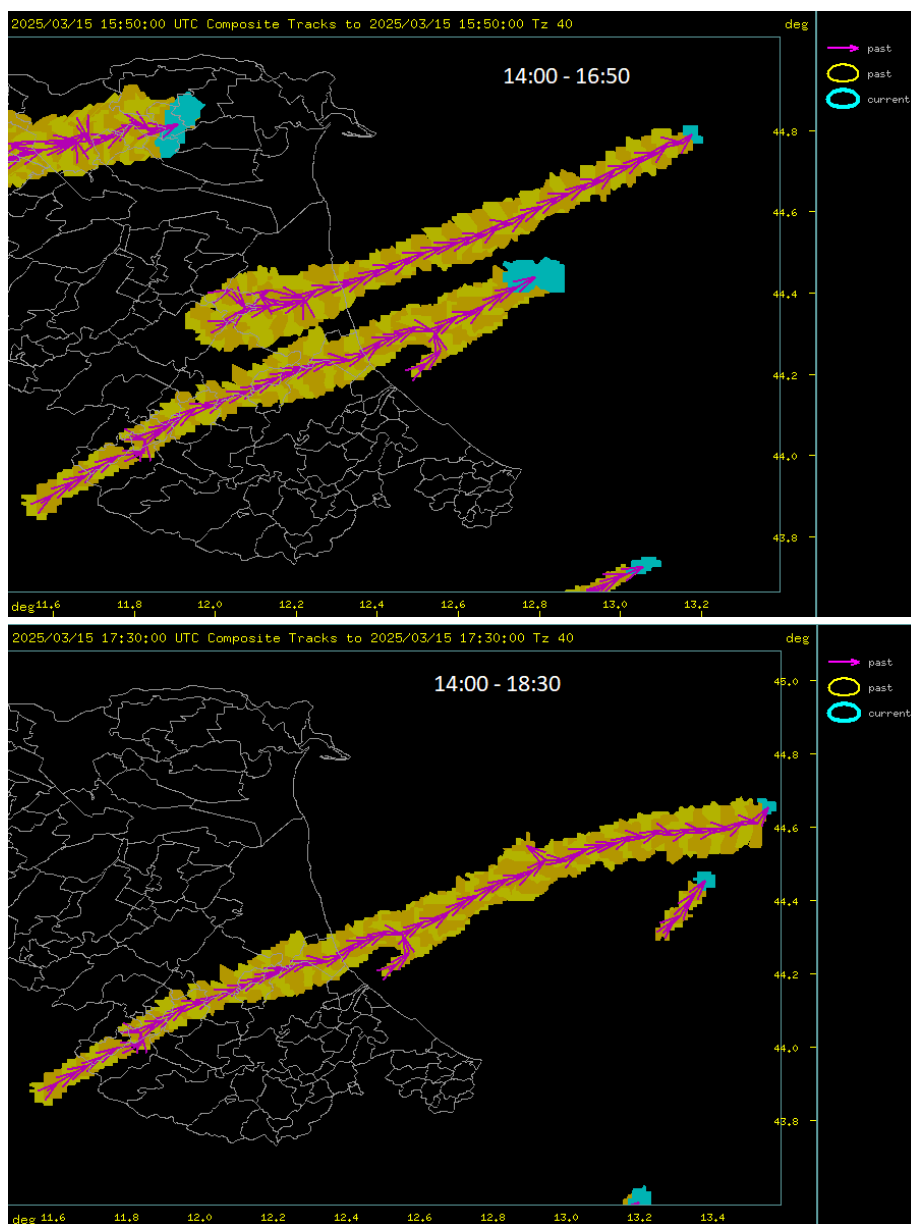


Figura 19: Tracce (in giallo) delle celle che hanno interessato il ravennate, in alto, e il forlivese e ravennate, in basso e direzione di spostamento (in fucsia) tra le 14:00 e le 18:30 ottenute tramite il software LROSE (Michael Dixon & Brenda Javornik, pubblicato nel 2016 via UCAR/NCAR).

Il passaggio delle due celle è associato a grandinate che localmente ha raggiunto dimensioni di 2 cm (Tabella 2). In Figura 20 sono evidenziate le zone con valori di POH maggiori del 50%; in particolari valori di POH maggiori dell'80% sono stati registrati a Ravenna e Russi (RA), su aree più circoscritte rispetto allo scenario precedente.

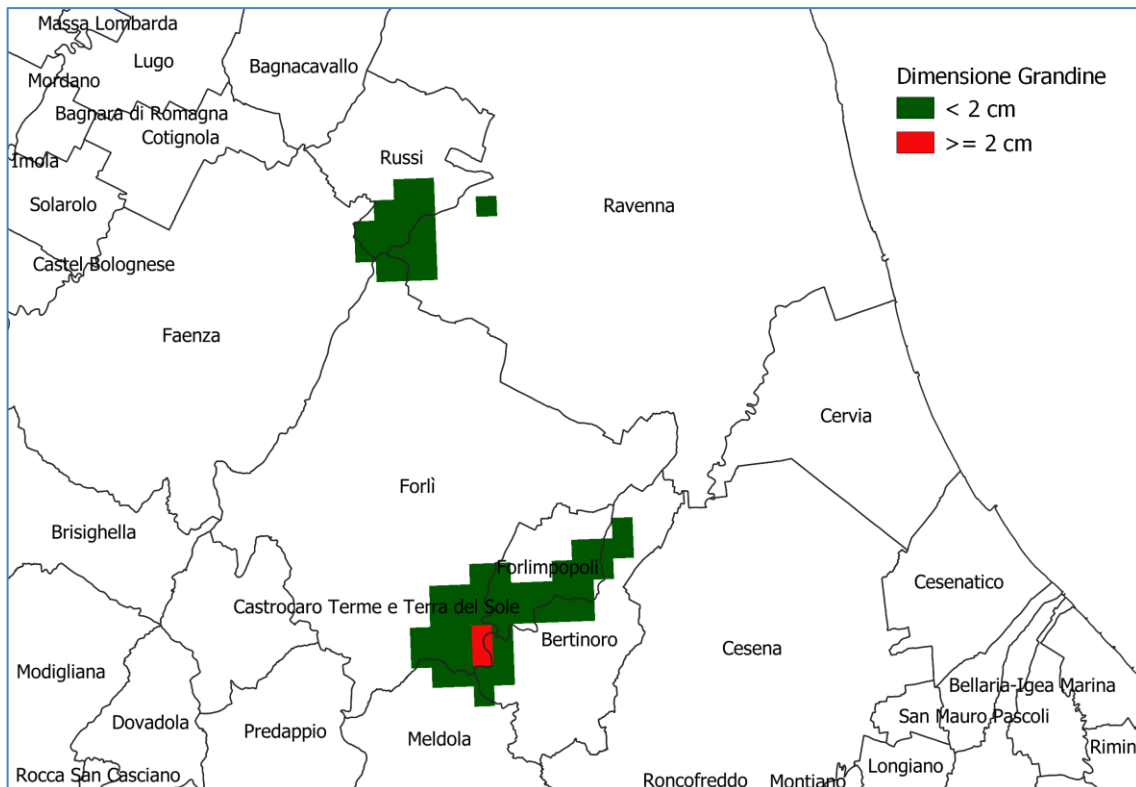
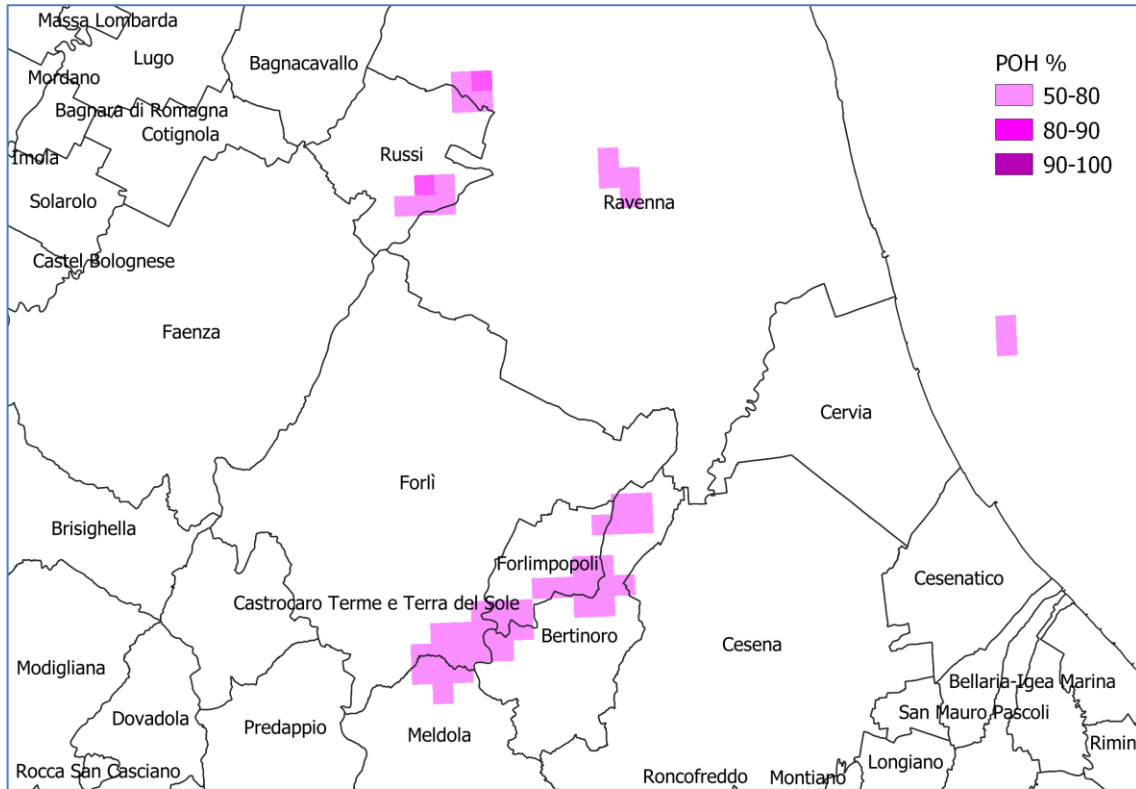


Figura 20: Probabilità di grandine (POH) e dimensione dei chicchi di grandine, come stimata dal composito radar regionale per la giornata del 15/03/2025. Dati relativi all'intervallo 14:00 15/03/25 – 01:00 16/03/25. Zoom sulle zone interessate ad est della regione.

L'ultima cella (rettangolo rosso in Figura 14) si è sviluppata intorno alle 15:00 nel Reggiano, con valori di riflettività sempre elevati, ma non associata a segnalazioni di fenomeni intensi. Tale cella si sposta dapprima a est quindi verso nord e poi di nuovo a est subendo anche delle fasi di merging e splitting durante il suo percorso (Figura 21). La cella ha lunga durata (almeno 4 ore e mezza) e si esaurisce fuori regione.

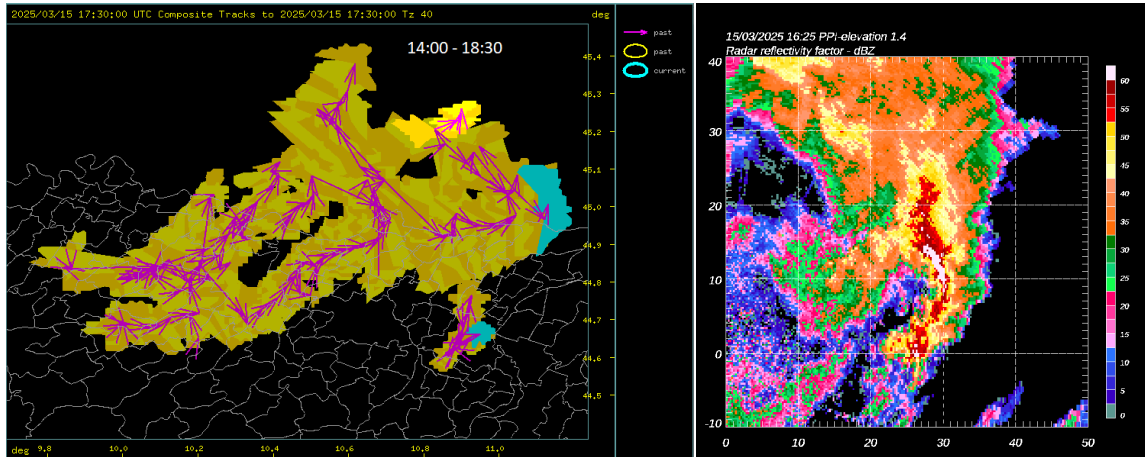


Figura 21: Tracce (in giallo) delle celle che hanno interessato il reggiano e modenese e direzioni di spostamento (in fucsia) tra le 14:00 e le 18:30 ottenute tramite il software LROSE (Michael Dixon & Brenda Javornik, pubblicato nel 2016 via UCAR/NCAR) e zoom sul Modenese (zona di Carpi, Rolo, Novi di Modena) del PPI a 1.4° della riflettività dal radar di Gattatico alle 17:25 (16:25 UTC).

2.3. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

L'evento in esame nel suo complesso, dal 13 al 15 marzo, è stato caratterizzato da quantitativi di precipitazione da 50 ad oltre 150 mm su tutto il crinale appenninico, in particolare sul settore centro-orientale al confine con la Toscana, dove hanno origine il Reno, i suoi affluenti di destra ed i corsi d'acqua Romagnoli.

Le precipitazioni maggiori si sono registrate nella giornata del 14 marzo, con cumulate superiori ai 50 mm sulla maggior parte delle stazioni dei bacini montani di Reno, Santerno, Senio, Lamone, Montone e Ronco (vedi Tabella 3). Si evidenziano in particolare i 158,4 mm registrati a Casaglia e i 129,2 mm a Marradi (FI, bacino del Lamone), i 118,6 mm registrati a Campigna e i 105,2 mm a Diga di Ridracoli (FC, bacino del Ronco). Nella giornata del 15 marzo le cumulate maggiori si sono invece registrate sul crinale dei bacini più occidentali (vedi Tabella 4).

Nella Figura 22 sono illustrate le precipitazioni cumulate sui bacini della regione Emilia-Romagna nelle 48 ore centrali dell'evento, dalle ore 18 del 13 alle ore 18 del 15 marzo, con l'indicazione dei valori numerici registrati dai singoli pluviometri, riportati anche nella Tabella 5. L'ubicazione dei pluviometri sul territorio dei diversi bacini è illustrata nella Figura 24 del successivo paragrafo.

Dall'osservazione della mappa risulta evidente come le precipitazioni più abbondanti si sono registrate sull'alto Lamone, con 191,2 mm/48 ore a Casaglia e 157,8 mm/48 ore a Marradi. Cumulate poco inferiori si sono registrate sull'alto Santerno, con 146,8 mm/48 ore a Barco, e sull'alto Ronco, con 137,6 mm/48 ore a Campigna.

Tabella 3: Precipitazioni cumulate dal 14 marzo 2025 alle 00:00 al 15 marzo 2025 alle 00:00 nelle stazioni che hanno rilevato valori superiori o uguali a 50 mm (dati validati). In rosso sono indicati i valori superiori a 100 mm.

PREC (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
51,8	Tarsogno	Tornolo	PR	Taro
71,4	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR	Enza
68,8	Lagdei	Corniglio	PR	Parma
50	Passo Delle Radici	Castiglione Di Garfagnana	LU	Secchia
78,6	Pracchia	Pistoia	PT	Reno
71	Treppio	Sambuca Pistoiese	PT	Reno
62,4	Monteacuto Delle Alpi	Lizzano In Belvedere	BO	Reno
56,4	Diga Di Brasimone	Camugnano	BO	Reno
51,7	Monghidoro	Monghidoro	BO	Idice
58,8	Piancaldoli	Firenzuola	FI	Sillaro
84,4	Firenzuola	Firenzuola	FI	Santerno
59,6	Castel Del Rio	Castel Del Rio	BO	Santerno
52	Imola Mario Neri	Imola	BO	Santerno
96,8	Palazzuolo Sul Senio	Palazzuolo Sul Senio	FI	Senio
83	Bibbiana	Palazzuolo Sul Senio	FI	Senio
65	Rontana	Brisighella	RA	Senio
57,8	Monte Faggiola	Palazzuolo Sul Senio	FI	Senio
57	Monte Albano	Casola Valsenio	RA	Senio
55,2	Casola Valsenio	Casola Valsenio	RA	Senio
51,2	Castelbolognese	Castel Bolognese	RA	Senio
51	Tebano	Castel Bolognese	RA	Senio
158,4	Casaglia	Borgo San Lorenzo	FI	Lamone
129,2	Marradi	Marradi	FI	Lamone
86,4	Monte Romano	Brisighella	RA	Lamone
67,5	Tredozio	Tredozio	FC	Lamone
66,8	S. Cassiano sul Lamone	Brisighella	RA	Lamone
62,4	Brisighella	Brisighella	RA	Lamone
104	Pratacci	Portico E San Benedetto	FC	Montone
50,9	Premilcuore	Premilcuore	FC	Montone
118,6	Campigna	Santa Sofia	FC	Ronco
105,2	Diga di Ridracoli	Bagno Di Romagna	FC	Ronco
94	Lama	Bagno Di Romagna	FC	Ronco
76,6	Lastra	Bagno Di Romagna	FC	Ronco
75,6	Corniolo	Santa Sofia	FC	Ronco
61	Verghereto	Verghereto	FC	Savio
59,6	Corsicchie	Bagno Di Romagna	FC	Savio
83	Pennabilli	Pennabilli	RN	Marecchia
64,8	Casteldelci	Casteldelci	RN	Marecchia

Tabella 4: Precipitazioni cumulate dal 15 marzo 2025 alle 00:00 al 16 marzo 2025 alle 00:00 (nelle stazioni che hanno rilevato valori superiori o uguali a 50 mm (dati validati).

PREC (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
61,6	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR	Enza
80,4	Lagdei	Corniglio	PR	Parma
60,2	Casoni Di Santa Maria Di Taro	Tornolo	PR	Taro
56,4	Tarsogno	Tornolo	PR	Taro
58	Barbagelata	Montebruno	GE	Trebbia

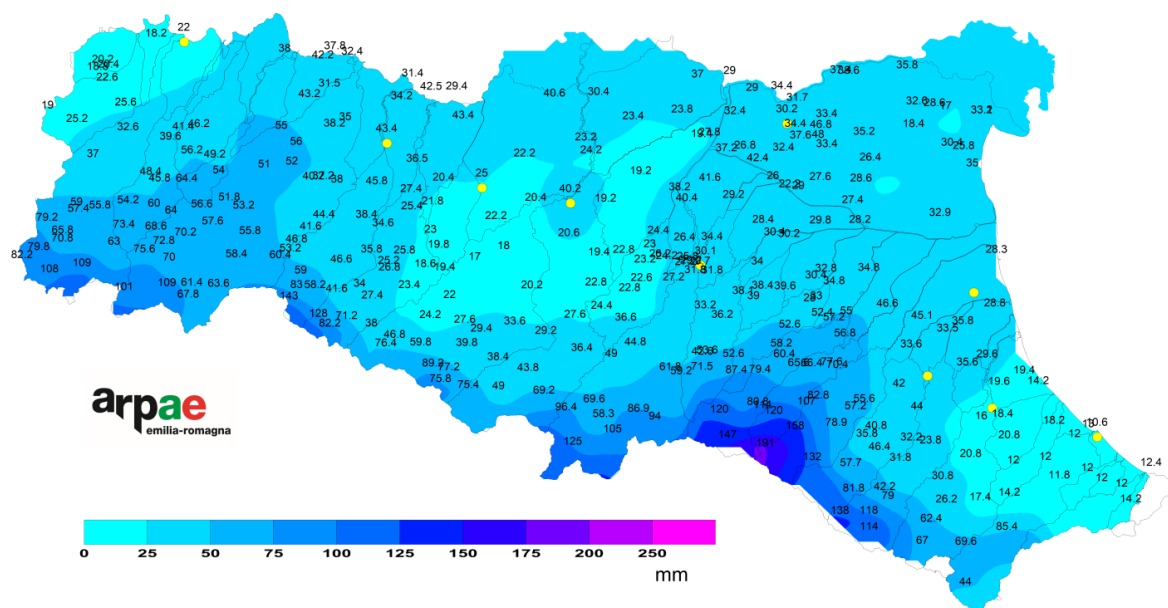


Figura 22: Precipitazione cumulata dell'evento sui bacini della regione Emilia-Romagna, registrata nelle 48 centrali dell'evento, dalle ore 18 del 13 alle ore 18 del 15 marzo 2025.

Tabella 5: Precipitazioni cumulate su 48 ore dal 13 marzo 2025 alle 18:00 al 15 marzo 2025 alle 18:00 nelle stazioni che hanno rilevato valori superiori a 80 mm (dati validati). In rosso i valori superiori a 150 mm.

PREC (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
107,0	Barbagelata	Montebruno	GE	Trebbia
105,4	Cabanne	Rezzoaglio	GE	Trebbia
106,8	Tarsogno	Tornolo	PR	Taro
97,8	Casoni Di Santa Maria Di Taro	Tornolo	PR	Taro
140,0	Lagdei	Corniglio	PR	Parma
82,0	Bosco Di Corniglio	Corniglio	PR	Parma
123,6	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR	Enza
87,8	Civago	Villa Minozzo	RE	Secchia
120,4	Pracchia	Pistoia	PT	Reno
104,0	Treppio	Sambuca Pistoiese	PT	Reno
91,6	Monteacuto Delle Alpi	Lizzano In Belvedere	BO	Reno
86,3	Diga Di Brasimone	Camugnano	BO	Reno
87,4	Piancaldoli	Firenzuola	FI	Sillaro
146,8	Barco	Firenzuola	FI	Santerno
120,2	Firenzuola	Firenzuola	FI	Santerno
120,0	Palazuolo Sul Senio	Palazuolo Sul Senio	FI	Senio
114,2	Bibbiana	Palazuolo Sul Senio	FI	Senio
80,8	Monte Faggiola	Palazuolo Sul Senio	FI	Senio
191,2	Casaglia	Borgo San Lorenzo	FI	Lamone
157,8	Marradi	Marradi	FI	Lamone
106,8	Monte Romano	Brisighella	RA	Lamone
82,8	S. Cassiano Sul Lamone	Brisighella	RA	Lamone
131,8	Pratacci	Portico E San Benedetto	FC	Montone
137,6	Campigna	Santa Sofia	FC	Ronco
117,4	Diga Di Ridracoli	Bagno Di Romagna	FC	Ronco
114	Lama	Bagno Di Romagna	FC	Ronco
81,8	Corniolo	Santa Sofia	FC	Ronco
85,4	Pennabilli	Pennabilli	RN	Marecchia

3. Gli eventi di piena sul territorio regionale

L'evento di precipitazione descritto nel precedente paragrafo è occorso al termine di un inverno particolarmente piovoso, caratterizzato da precipitazioni elevate su tutta la regione. In particolare nei giorni immediatamente precedenti l'evento in esame, dal 10 al 12 marzo, tutto il settore appenninico è stato interessato da ripetuti impulsi di precipitazione a carattere di rovescio, associati a flussi provenienti da sud-ovest.

In Figura 23 è illustrato il deficit alla capacità di campo dei suoli sul territorio regionale alle ore 00:00 del 13 marzo, simulato con il modello agro-idrologico CRITERIA-1D, che esprime il volume di acqua in mm che il suolo può trattenere, prima che si verifichino trasferimenti di acqua libera per drenaggio e ruscellamento. Le condizioni superiori allo 0 su tutto il territorio regionale, in particolare su tutta la fascia montana, mostrano chiaramente come all'inizio dell'evento il suolo fosse non solo già saturo, ma anche in condizioni di alimentare i corsi d'acqua con un deflusso di base costante.

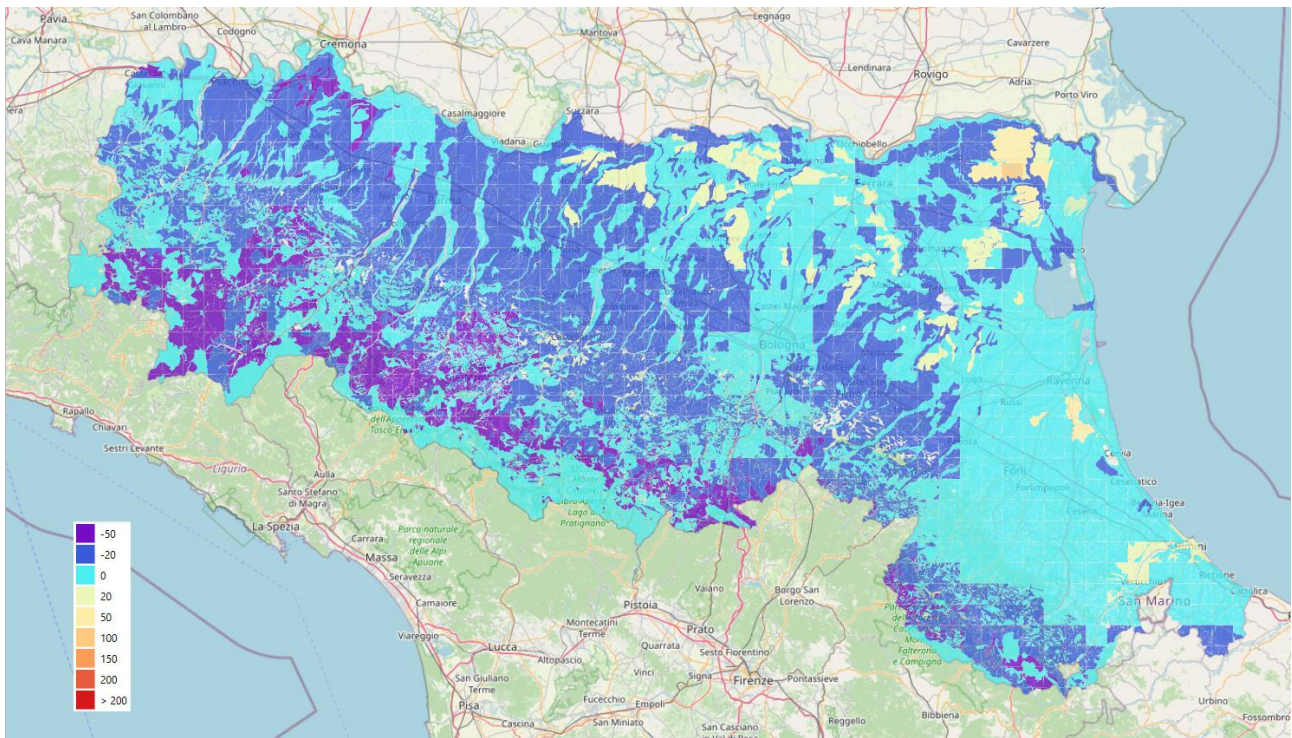


Figura 23: Mappa del deficit alla capacità di campo (mm) simulato con il modello agro-idrologico CRITERIA-1D simulazione del 13 dicembre 2024 alle 00:00 sul profilo di 1 m di suolo.

L'ultimo in ordine di tempo di questi impulsi di precipitazione a carattere di rovescio, occorso tra l'11 ed il 12 marzo sul crinale appenninico centrale, aveva generato piene ordinarie sul Reno e sui suoi affluenti di destra, con livelli idrometrici che nella giornata del 13 marzo risultavano prossimi alle soglie 1 da monte a valle. In queste condizioni iniziali particolarmente sfavorevoli, le precipitazioni occorse tra il 13 ed il 15 marzo hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici a partire dalle sezioni montane di tutti i corsi d'acqua del settore centro-orientale della regione, che si sono rapidamente propagati verso valle su una condizione iniziale di generalizzata morbida.

Piene moderate, con livelli al colmo superiori alle soglie 2, si sono registrate su Reno, Idice, Sillaro, Santerno, Senio, Montone e Ronco. Sul Lamone le più intense e persistenti precipitazioni hanno

invece generato una piena impulsiva nel tratto montano, con livelli al colmo superiori alle soglie 3 lungo tutta l'asta principale.

Nei successivi paragrafi verranno analizzate le precipitazioni e la formazione delle piene più significative sui singoli corsi d'acqua sopra citati, dal Reno al Ronco, attraverso l'analisi dei dati pluviometrici e idrometrici registrati durante l'evento.

Nella Figura 24 sono illustrati i bacini idrografici del settore centro-orientale della regione, con la relativa ubicazione degli strumenti idrometrici e pluviometrici in telemisura della rete di monitoraggio RIRER (Rete Integrata Regione Emilia-Romagna), i cui dati sono stati utilizzati nel presente rapporto.



Figura 24: Bacini idrografici e relativi corsi d'acqua interessati dalle piene del 14-15 marzo 2025, con l'ubicazione delle stazioni pluviometriche (in blu) e idrometriche (in rosso).

3.1. La piena del fiume Reno

Le precipitazioni sul bacino montano del Reno sono iniziate il 12 marzo nella zona di crinale, con più impulsi successivi a carattere di rovescio, che si sono prolungati senza sostanziali interruzioni fino a tutta la giornata del 15 marzo, raggiungendo cumulate superiori ai 180 mm/5 gg (vedi Figura 25), ed un valore massimo a Pracchia di 235,6 mm/5gg. Sulla zona collinare del bacino si sono registrate precipitazioni inferiori in intensità e cumulate, con valori medi tra i 70 e i 100 mm/ 5gg.

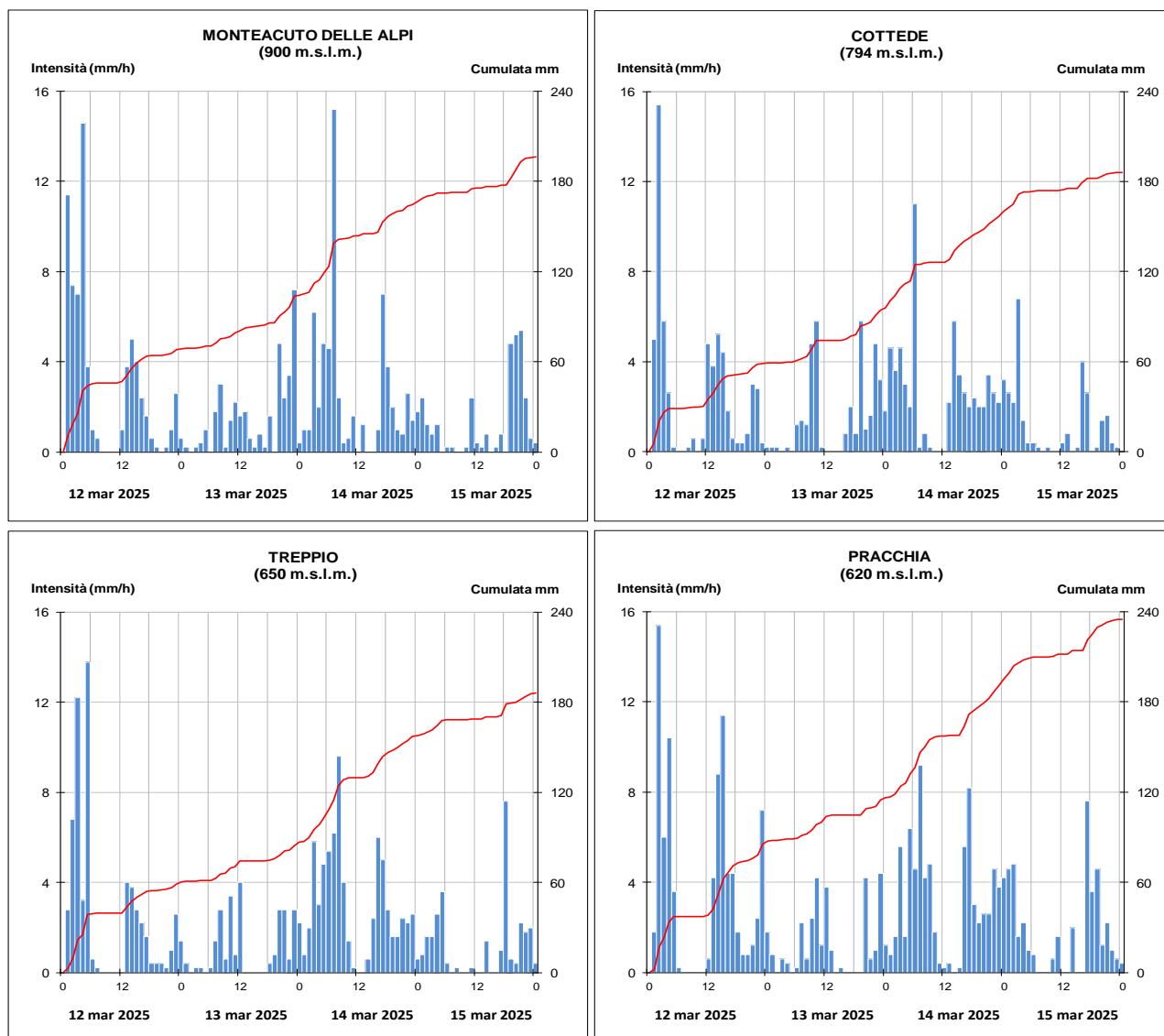


Figura 25: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate più significative dell'evento dal 12 al 15 marzo 2025, registrate dai pluviometri sul bacino montano del Reno (dati validati).

Le precipitazioni del 12 marzo nella zona di crinale hanno generato un primo colmo di piena nel tratto montano del fiume Reno dove, per via dalla persistenza delle precipitazioni nelle giornate successive, i livelli si sono mantenuti pressoché costanti, superiori alle soglie 1, fino al 14 marzo (vedi Figura 26). In questa situazione di piena ordinaria lungo tutto il corso d'acqua, il più intenso impulso di pioggia della mattina del 14 marzo ha fatto registrare un rapido innalzamento dei livelli idrometrici ed un nuovo colmo di piena prossimo alle soglie 2 lungo tutto il tratto montano, che nel tratto vallivo si è amplificato per effetto della sovrapposizione dei colmi ravvicinati (vedi Figura 26).

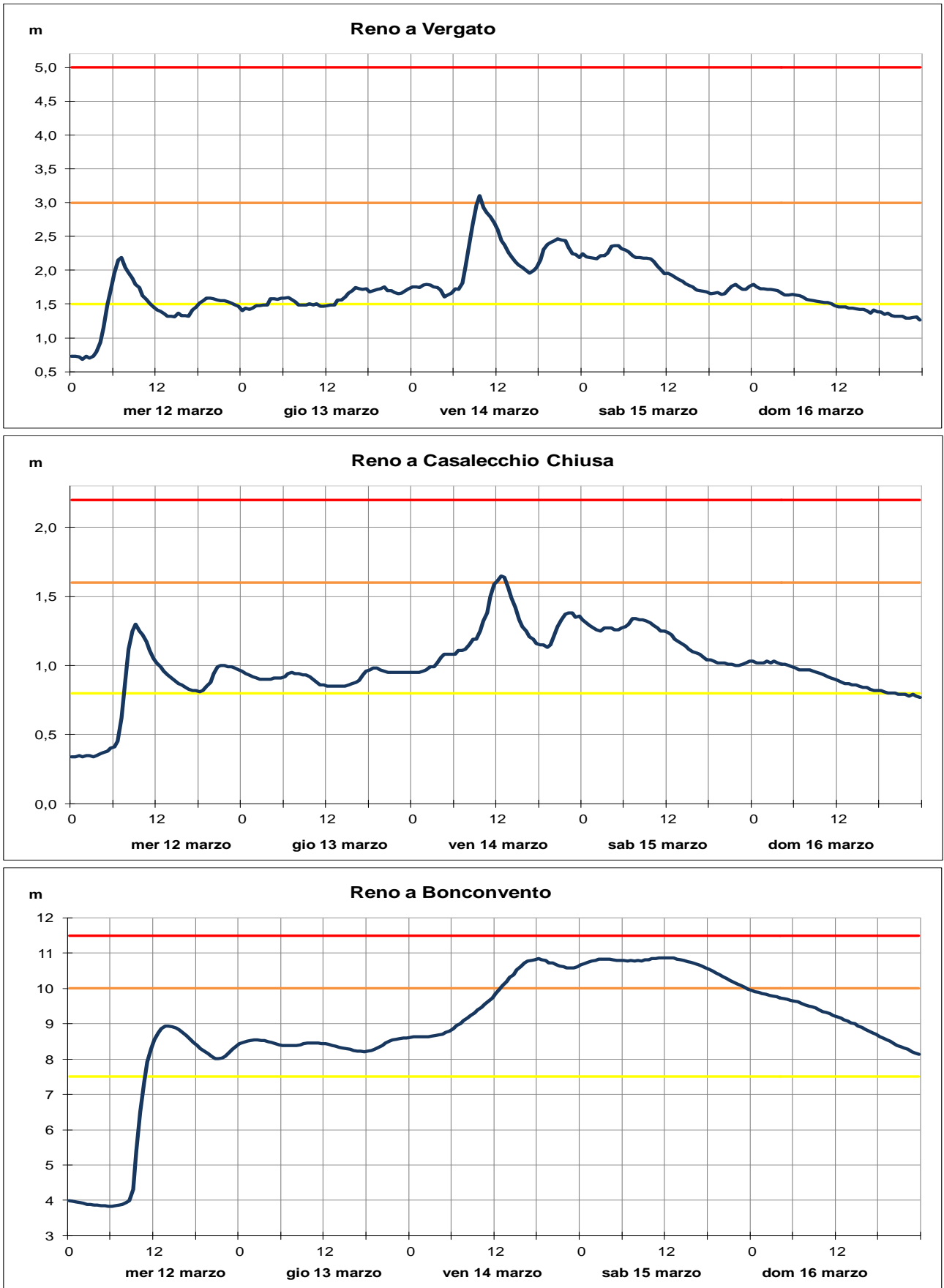


Figura 26: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni più significative del fiume Reno (dati validati).

Lo scarso contributo del torrente Samoggia, affluente collinare di sinistra, ha mantenuto nel primo tratto arginato fino a Cento livelli prossimi alla soglia 2 per tutta la giornata del 15 marzo.

La manovra al Cavo Napoleonico, iniziata intorno alle ore 18:00 del 14 marzo, e terminata intorno alle ore 8:00 del 16 marzo (vedi Figura 27, in alto) ha derivato in Po parte della portata di Reno, abbassando i livelli al colmo nel tratto a valle. Dal confronto tra gli idrogrammi di piena a Cento e al Gallo, illustrato nella Figura 27 in basso, è possibile apprezzare l'effetto esercitato dalla suddetta manovra, che ha consentito di limitare anche la durata del colmo di piena a Cento. Nella successiva sezione del Gallo i livelli si sono mantenuti al di sotto della soglia 2, seppure il secondo colmo, dovuto al rigurgito che segue naturalmente la chiusura del Cavo, sia stato superiore al primo, con un effetto di prolungamento della piena a valle.

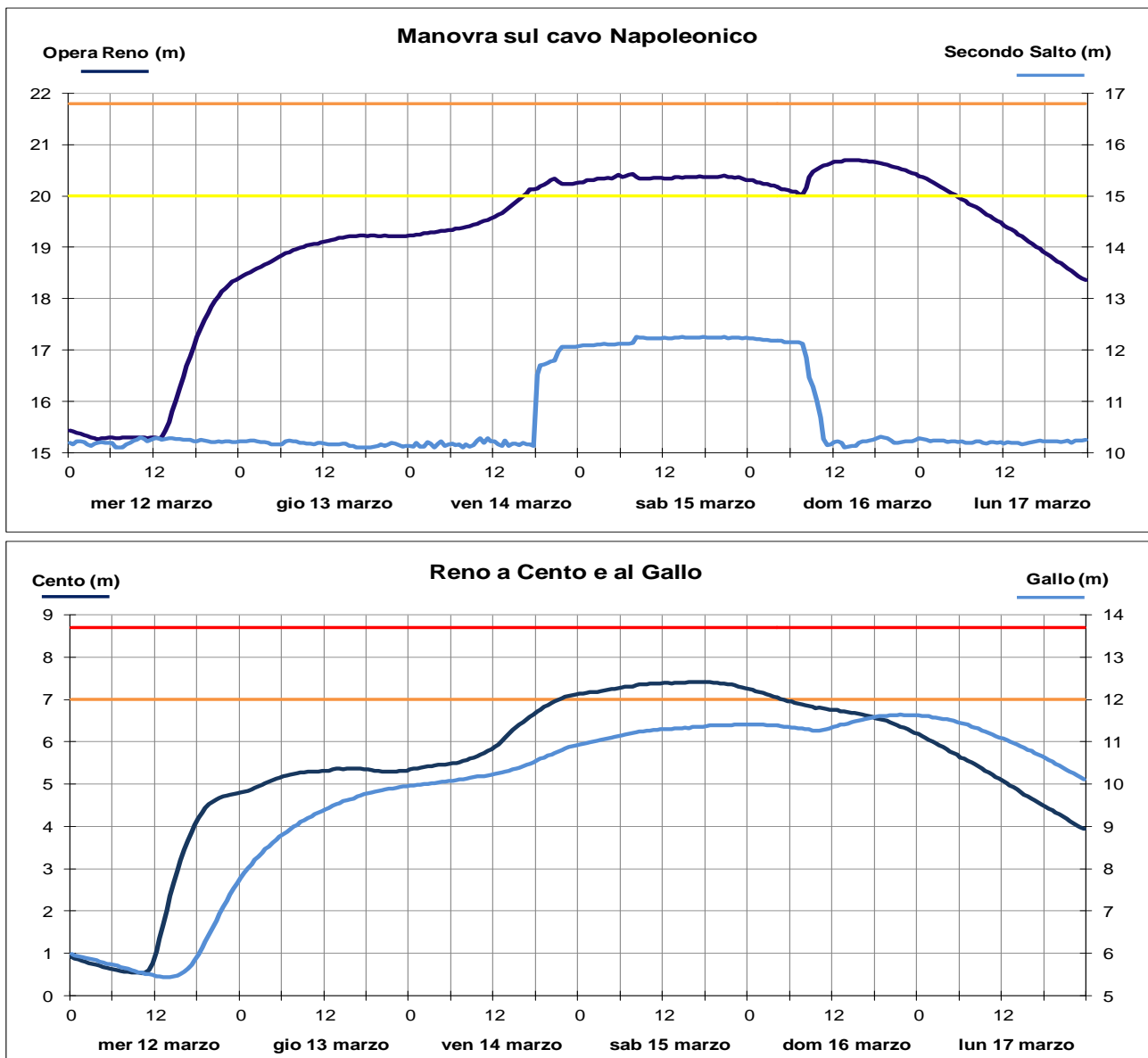


Figura 27: Andamento dei livelli idrometrici durante la manovra di scolmo nella sezione di Secondo Salto sul Cavo Napoleonico e di Opera Reno sul Reno (in alto) ed effetto della manovra nel confronto tra gli idrogrammi di piena nelle sezioni di Cento e Gallo sul Reno (in basso) (dati validati).

Nella sezione di Gandazzolo i due colmi di piena ravvicinati propagatisi a valle del Cavo Napoleonico hanno mantenuto i livelli idrometrici al di sopra della soglia 2 per quasi 3 giorni. I portoni vinciani presenti nella stessa sezione, che impediscono il rigurgito del Reno nel Savena abbandonato alla confluenza, sono rimasti chiusi per oltre 5 giorni consecutivi, dal 13 marzo al pomeriggio del 18.

Al fine di mantenere i livelli idrometrici al di sotto dei franchi arginali sul Savena abbandonato, la piena proveniente da monte è stata parzialmente scaricata nel canale della botte, e successivamente smaltita attraverso gli impianti del Consorzio della Bonifica Renana.

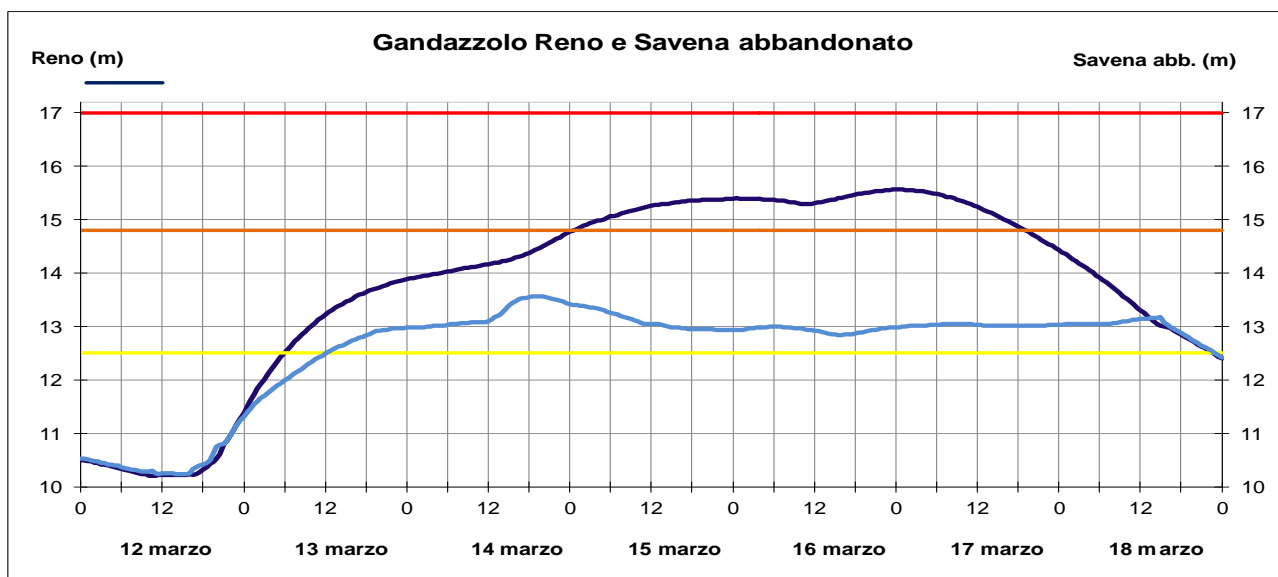


Figura 28: Andamento dei livelli idrometrici nella sezione di Gandazzolo sul Reno e sul Savena abbandonato, in corrispondenza dei portoni vinciani (dati validati).

Nella Tabella 6 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Reno e dei suoi affluenti Silla, Setta e Samoggia durante l'evento in esame, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi e dei superamenti di soglia.

Tabella 6: Punte massime registrate nella piena del Reno e dei suoi affluenti Silla, Setta e Samoggia il 14-16 marzo 2025. In arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

Fiume RENO								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
PRACCHIA	12,4	12,4	1,00	1,30	2,30	1,04	14/03/2025 8:30	max = 1^ punta
PORRETTA	13,5	25,9	9,70	11,00	13,00	10,62	14/03/2025 9:30	max = 1^ punta
confluenza Silla	3,0	28,9						
VERGATO	17,1	46,0	1,50	3,00	5,00	3,10	14/03/2025 9:30	max = 1^ punta
PANICO 1 Reno	14,2	60,2	0,75	1,40	2,00			
PANICO 2 canale	0,0	60,2						
confluenza Setta	5,4	65,6						
CASALECCHIO CH.	11,8	77,4	0,80	1,60	2,20	1,65	14/03/2025 12:30	max = 1^ punta
CASALECCHIO TV.	1,2	78,6	0,70	2,30	3,40	2,09	14/03/2025 12:30	max = 1^ punta
BONCONVENTO	16,8	95,4	7,50	10,00	11,50	10,87	15/03/2025 11:45	max = 3^ punta
SOSTEGNO	8,1	103,5	23,90	26,50	28,20	27,61	15/03/2025 15:30	saldatura punta
confluenza Samoggia	2,5	106,0						
CENTO	5,1	111,1	5,50	7,00	8,70	7,41	15/03/2025 18:00	effetto Cavo
DOSSO	6,5	117,6	8,30	10,80	12,30	9,29	15/03/2025 18:30	effetto Cavo
OPERA RENO	2,3	119,9	20,00	21,80	23,40	20,70	16/03/2025 15:00	max = 2^ punta effetto Cavo
GALLO	15,9	135,8	9,30	12,00	13,70	11,64	16/03/2025 21:30	max = 2^ punta effetto Cavo
confluenza Navile	4,0	139,8						
GANDAZZOLO	4,6	144,4	12,50	14,80	17,00	15,56	17/03/2025 0:00	
BECCARA N.	21,3	165,7	8,50	11,00	14,00	9,86	15/03/2025 8:30	effetto Cavo
confluenza Idice-Sillaro	2,8	168,5						
BASTIA	0,3	168,8	8,3	10,7	13,0	9,90	15/01/2024 7:00	effetto Cavo
confluenza Santerno	6,9	175,7						
confluenza Senio	11,4	187,1						
sbocco in mare	17,9	205,0						

Torrente SILLA								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
SILLA	17,0	17,0	0,90	1,40	2,00	1,43	14/03/2025 8:00	
sbocco in Reno	0,9	17,9						

Torrente SETTA								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
confluenza Sambro	3,8	26,5						
SASSO MARCONI	15,0	41,5	1,30	2,00	2,50	1,65	14/03/2025 11:00	
sbocco in Reno	0,5	42,0						

Torrente SAMOGGIA								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
BAZZANO	26,8	26,8	0,40	1,10	1,60	1,25	14/03/2025 9:30	
CALCARA	8,8	35,6	2,20	3,00	4,00	1,93	14/03/2025 10:30	
confluenza Lavino	12,7	48,3						
FORCELLI	0,8	49,1	9,50	11,50	13,30	10,43	14/03/2025 14:00	
sbocco in Reno	9,9	59,0						

3.2. La piena del fiume Idice e del suo affluente Savena

Il bacino dell'Idice è stato interessato da un primo impulso di precipitazione sulla parte montana già nella mattina del 12 marzo, cui sono seguiti successivi impulsi nella giornata del 14, più intensi sul bacino del Savena, in progressiva attenuazione nella giornata del 15 (vedi Figura 29).

Le precipitazioni maggiori si sono registrate nella zona di crinale, alle quote più elevate: nella stazione di Monghidoro si sono raggiunti 102 mm/5gg e a Casoni di Romagna 79,4 mm/5gg, ma con intensità massime inferiori ai 10 mm/ora su tutte le stazioni del bacino.

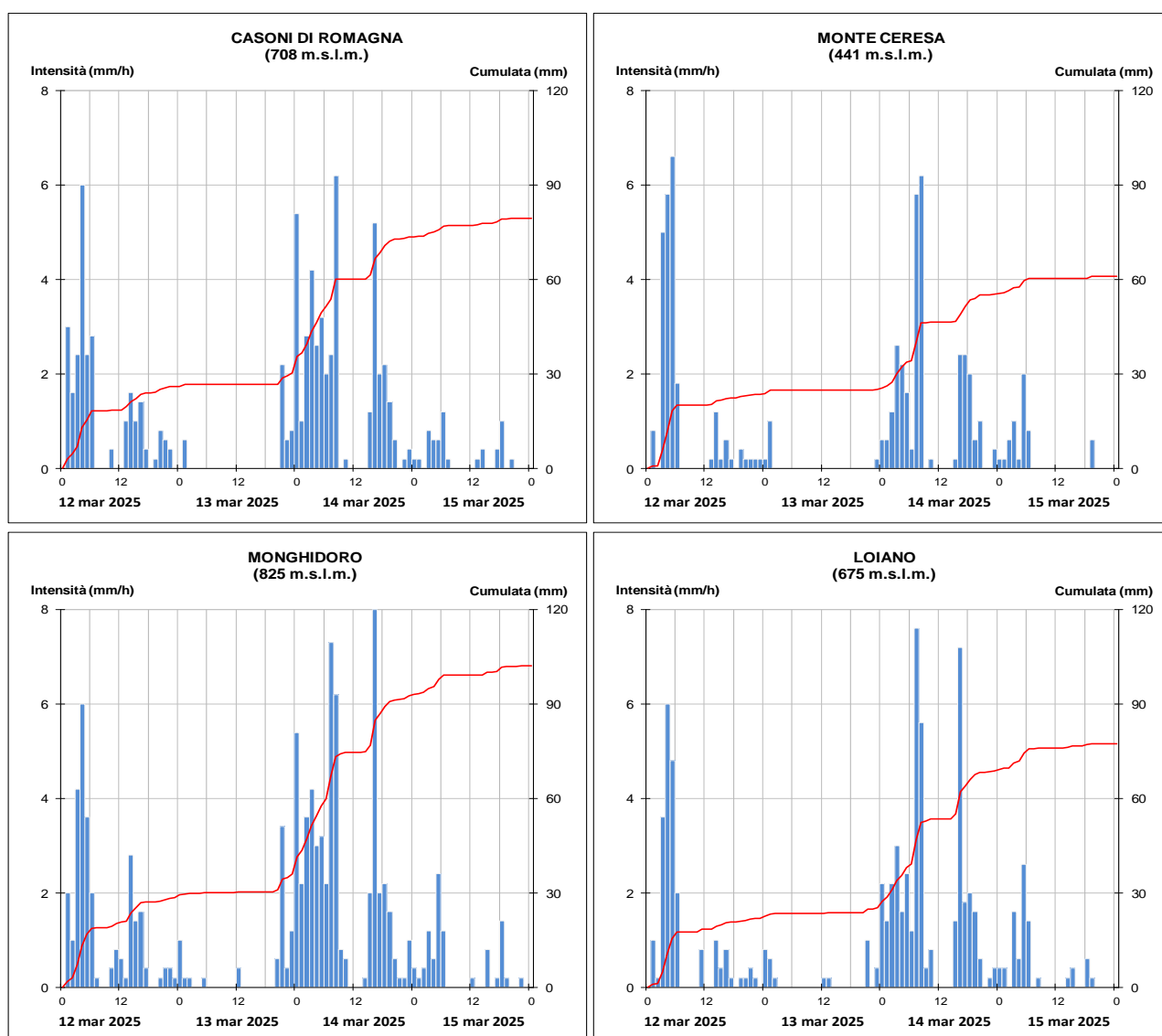


Figura 29: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate più significative dell'evento dal 12 al 15 marzo 2025, registrate dai pluviometri del bacino dell'Idice (in alto) e del suo affluente Savena (in basso) (dati validati.)

Nonostante le intensità modeste, in condizioni di elevata saturazione dei suoli, già il primo impulso di precipitazione del 12 marzo ha generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici, con livelli al colmo prossimi o superiori alle soglie 2 alla chiusura dei bacini montani (vedi Figura 30). Sull'esaurimento di questa prima onda di piena i successivi impulsi di pioggia hanno generato una sequenza di colmi ravvicinati, il primo dei quali ha superato le soglie 2 già nella mattina del 14 marzo nelle sezioni montane di Idice e Savena. A Castenaso, a valle della confluenza, è stato registrato un colmo di 9,78 m alle ore 12:00, che si è rapidamente propagato nel tratto vallivo.

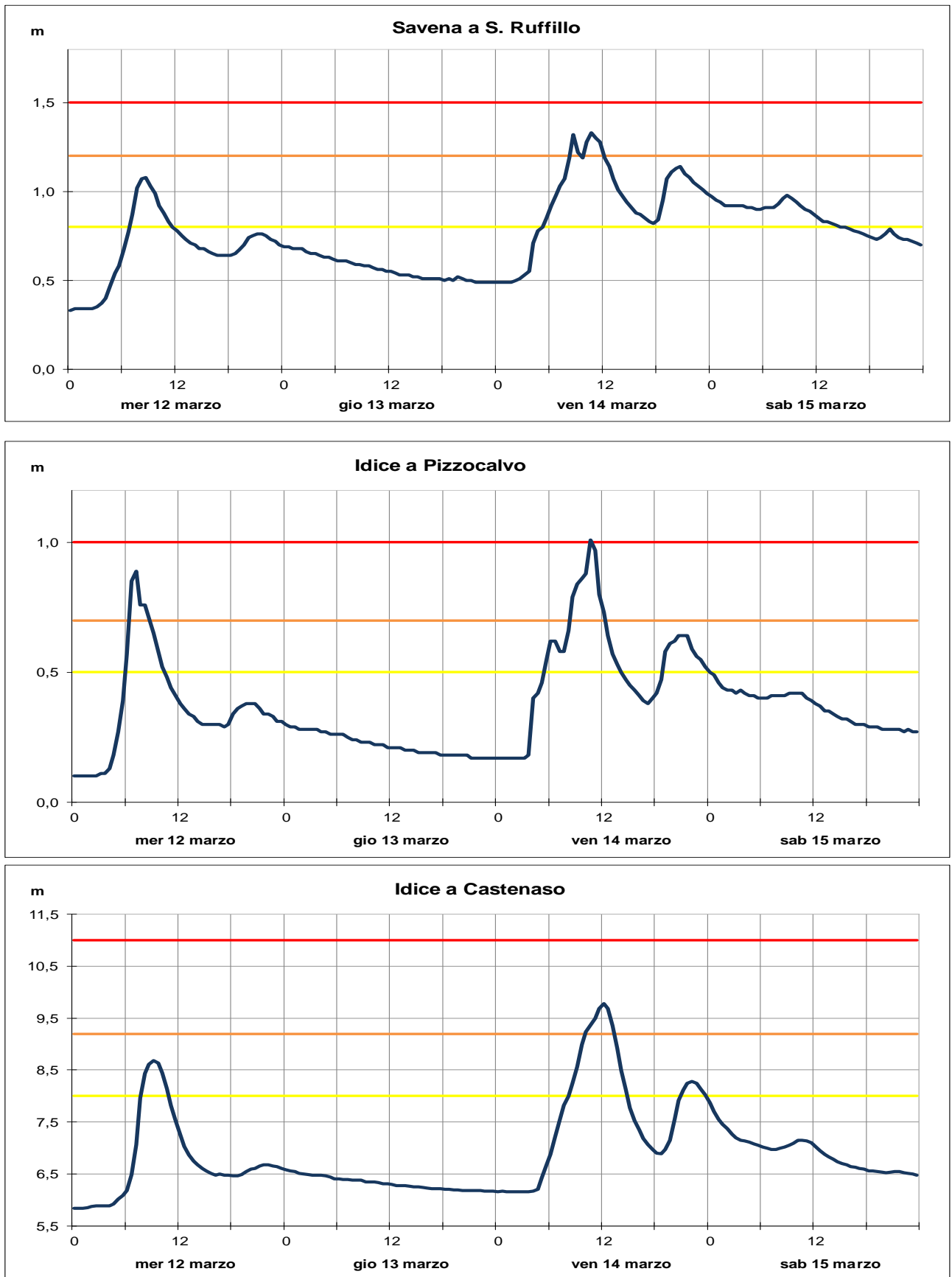


Figura 30: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni più significative del torrente Idice e del suo affluente Savena (dati validati).

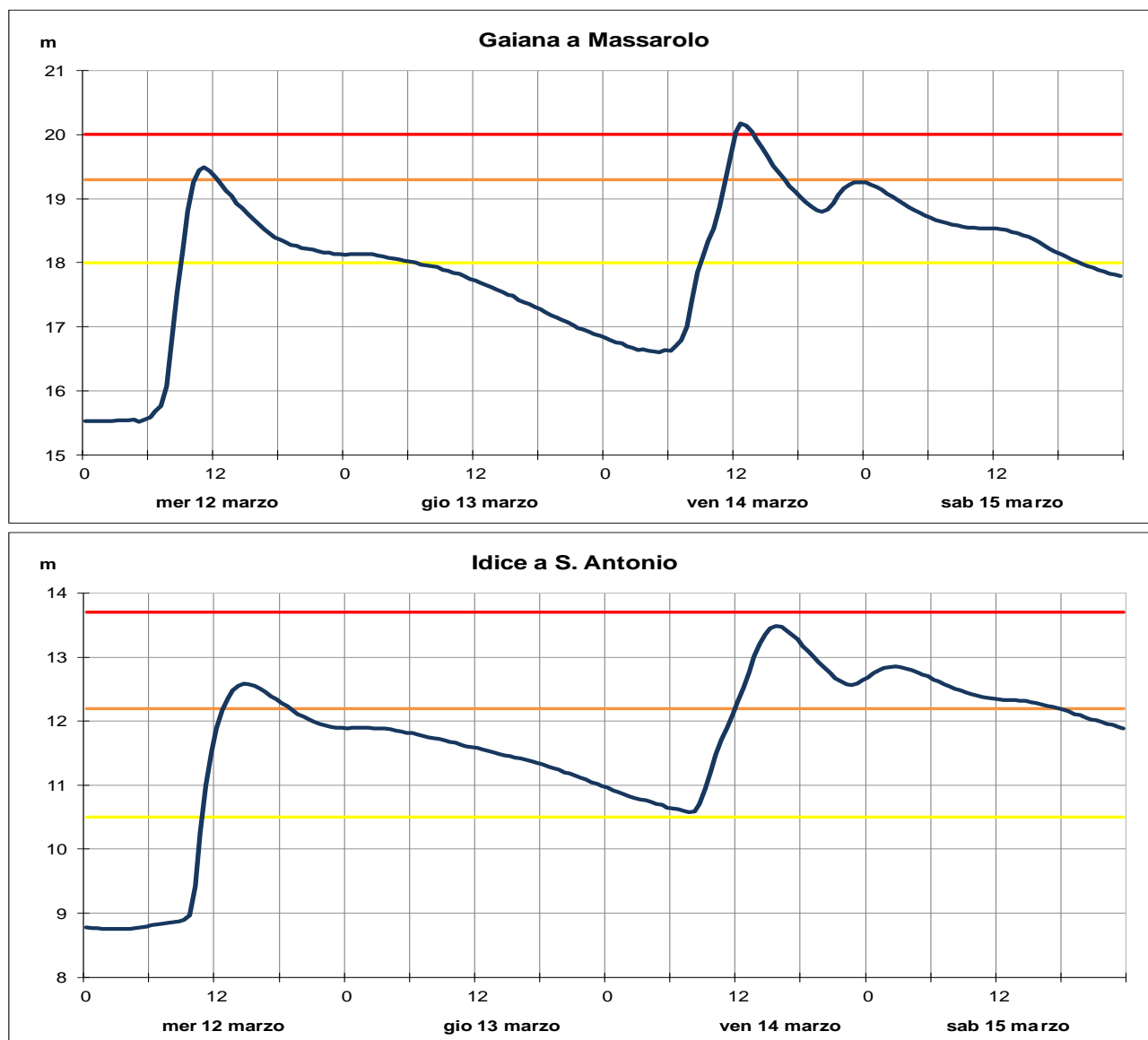


Figura 31: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni vallive più significative del torrente Idice e del suo affluente Quaderna (dati validati).

L'ulteriore contributo alla piena proveniente dal torrente Quaderna, che affluisce nell'Idice in destra, nel tratto arginato, ha fatto raggiungere nella sezione di S. Antonio un colmo di 13,48 m alle 15:30, con livelli che si sono mantenuti al di sopra della soglia 2 per oltre 24 ore (vedi Figura 31).

Nella Tabella 7 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del fiume Idice e dei suoi affluenti Savena e Quaderna durante l'evento in esame, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi e dei superamenti di soglia.

Tabella 7: Punte massime registrate nella piena dell'Idice e dei suoi affluenti Savena e Quaderna il 14 marzo 2025. In arancio i livelli superiori alle soglie 2, in rosso i livelli superiori alle soglie 3 (dati validati).

Torrente SAVENA vivo							
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata	
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora
origine	0,0	0,0					
LOIANO - Ponte Savena	15,0	15,0	1,00	1,50	2,00	1,53	14/03/2025 9:00
PIANORO	15,0	30,0	0,80	1,00	1,40	0,91	14/03/2025 9:30
S. RUFFILLO	9,9	39,9	0,80	1,20	1,50	1,33	14/03/2025 10:30
sbocco in Idice	7,8	47,7					
Torrente QUADERNA							
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata	
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora
origine	0,0	0,0					
PALESIO	7,7	7,7	0,90	1,30	1,70	1,36	14/03/2025 8:30
confluenza Fossatone	16,3	24,0					
confluenza Gaiana	3,2	27,2					
sbocco in Idice	8,2	35,4					
Torrente GAIANA							
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata	
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora
origine	0,0	0,0					
MASSAROLO	20,9	20,9	18,00	19,30	20,00	20,17	14/03/2025 12:30
sbocco in Quaderna	0,1	21,0					
Torrente IDICE							
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata	
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora
origine	0,0	0,0					
PIZZOCALVO	34,0	34,0	0,50	0,70	1,00	1,01	14/03/2025 10:30
confluenza Savena	4,6	38,6					
CASTENASO	3,6	42,2	8,00	9,20	11,00	9,78	14/03/2025 12:00
RICCARDINA	8,4	50,6	3,00	4,50	6,50	4,66	14/03/2025 13:30
confluenza Quaderna	14,4	65,0					
S. ANTONIO	0,6	65,6	10,50	12,20	13,70	13,48	14/03/2025 15:30
sbocco in Reno	13,3	78,9					

3.3. La piena del torrente Sillaro

Anche il torrente Sillaro è stato interessato da abbondanti precipitazioni nella parte montana del bacino, iniziate con più impulsi il 12 e intensificatesi nella notte tra il 13 ed il 14 marzo. Il carattere temporalesco delle precipitazioni ha fatto raggiungere nella stazione di Piancaldoli un'intensità massima di 14,4 mm/ora, con una cumulata complessiva di 117,4 mm/5gg (vedi Figura 32). Precipitazioni decisamente inferiori si sono registrate sulla porzione più collinare del bacino, con intensità inferiori ai 6 mm/ora e cumulate mediamente inferiori a 50 mm/5gg.

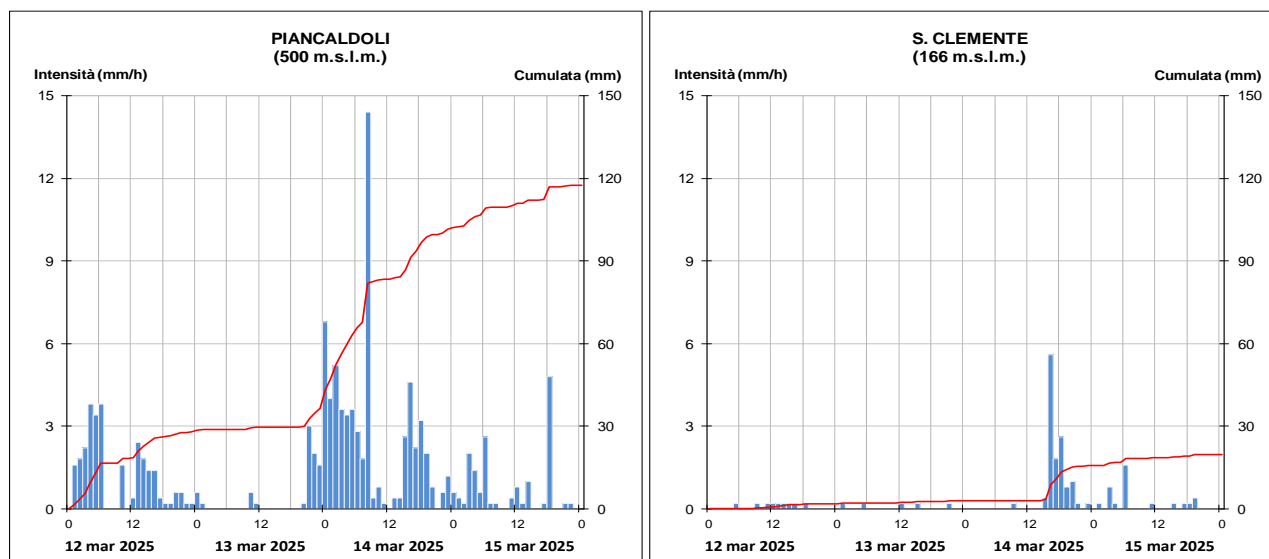


Figura 32: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate più significative dell'evento dal 12 al 15 marzo 2025, registrate dai pluviometri del bacino del Sillaro (dati validati).

I primi innalzamenti dei livelli idrometrici sul Sillaro si sono registrati il 12 marzo, con colmi di piena prossimi o superiori alle soglie 1 lungo tutto il corso d'acqua ed un lento esaurimento nella giornata successiva, su cui si è innestato il nuovo e più marcato incremento dei livelli idrometrici, con più colmi successivi nella giornata del 14 marzo (vedi Figura 33).

Nella sezione di Castel S. Pietro il primo colmo di piena ha superato la soglia 1, il secondo ha raggiunto un livello massimo di 1,45 m alle 9:30, superiore alla soglia 2, mentre il terzo colmo si è mantenuto al di sotto della stessa soglia. A partire dalla sezione di Sesto Imolese fino a valle i primi due colmi di piena si sono sommati e, anche a causa del contributo alla piena dato dal Canale Correcchio, hanno raggiunto livelli superiori alle soglie 2 (vedi Figura 33).

Nella Tabella 8 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del fiume Idice e dei suoi affluenti Savena e Quaderna durante l'evento in esame, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi e dei superamenti di soglia.

Tabella 8: Punte massime registrate nella piena del Sillaro il 14 marzo 2025. In arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

Torrente SILLARO							
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata	
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora
origine	0,0	0,0					
CASTEL S. PIETRO	31,7	31,7	1,00	1,30	1,70	1,45	14/03/2025 9:30
immissione Correcchio	15,7	47,4					
CORRECCHIO	0	47,4	20,00	21,00	22,80	22,32	14/03/2025 13:00
SESTO IMOLESE	1,1	48,5	11,50	12,80	14,50	13,79	14/03/2025 13:15
PORTONOVO	9,2	57,7	10,30	11,80	13,00	12,48	14/03/2025 14:30
sbocco in Reno	0,8	69,3					

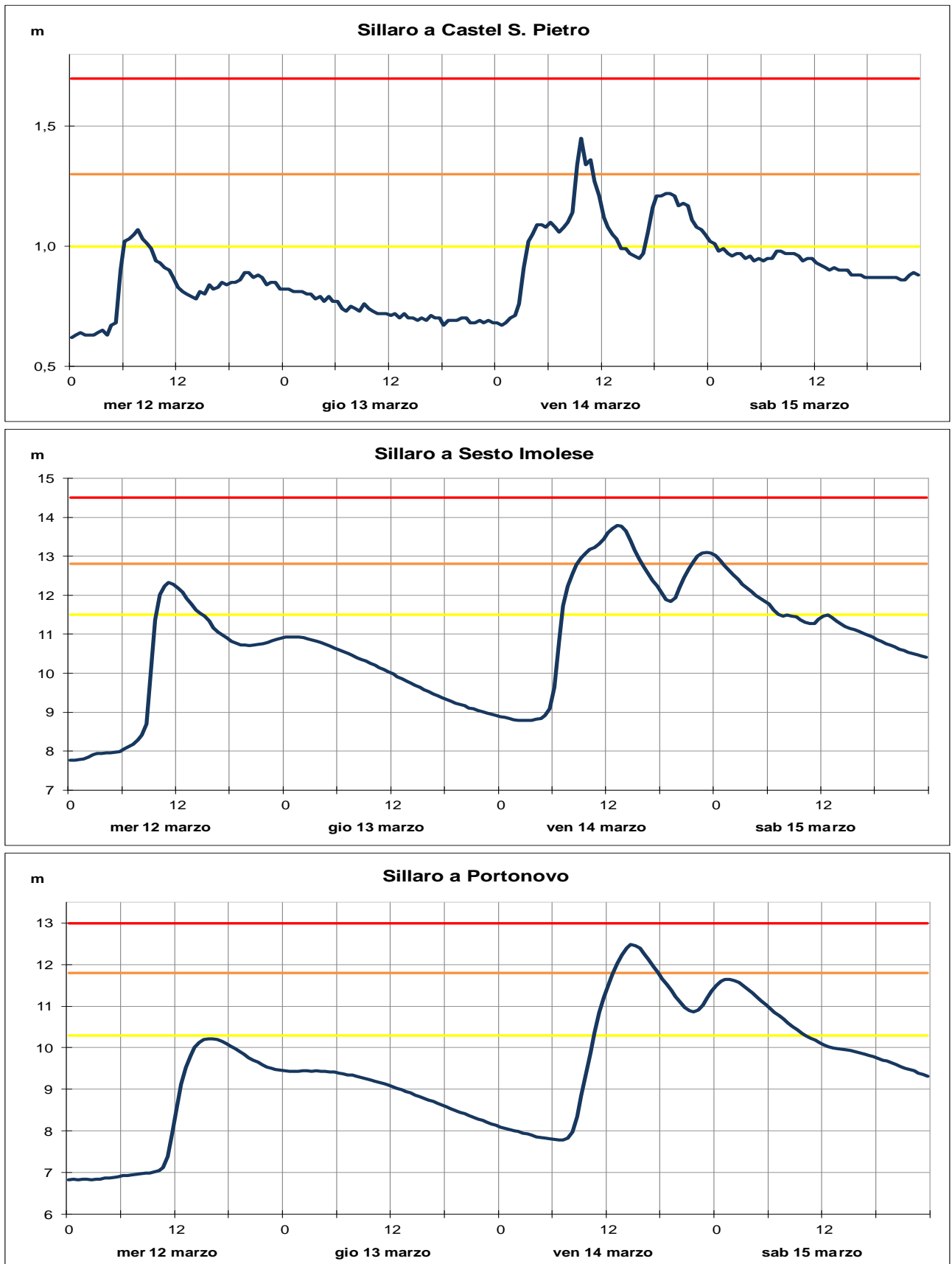


Figura 33: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni più significative del torrente Sillaro (dati validati).

3.4. La piena del fiume Santerno

Il bacino del fiume Santerno è stato interessato da abbondanti precipitazioni che hanno interessato la zona montana con più impulsi consecutivi a partire dal 12 marzo, che nella mattina del 14 hanno raggiunto intensità massime superiori ai 12 mm/ora. Le cumulate totali massime, dal 12 al 15 marzo, sono state registrate a Barco, con 215,2/5gg e a Firenzuola, con 165,4 mm/5gg. Precipitazioni meno intense ed abbondanti sono cadute nelle zone collinari del bacino (vedi Figura 34).

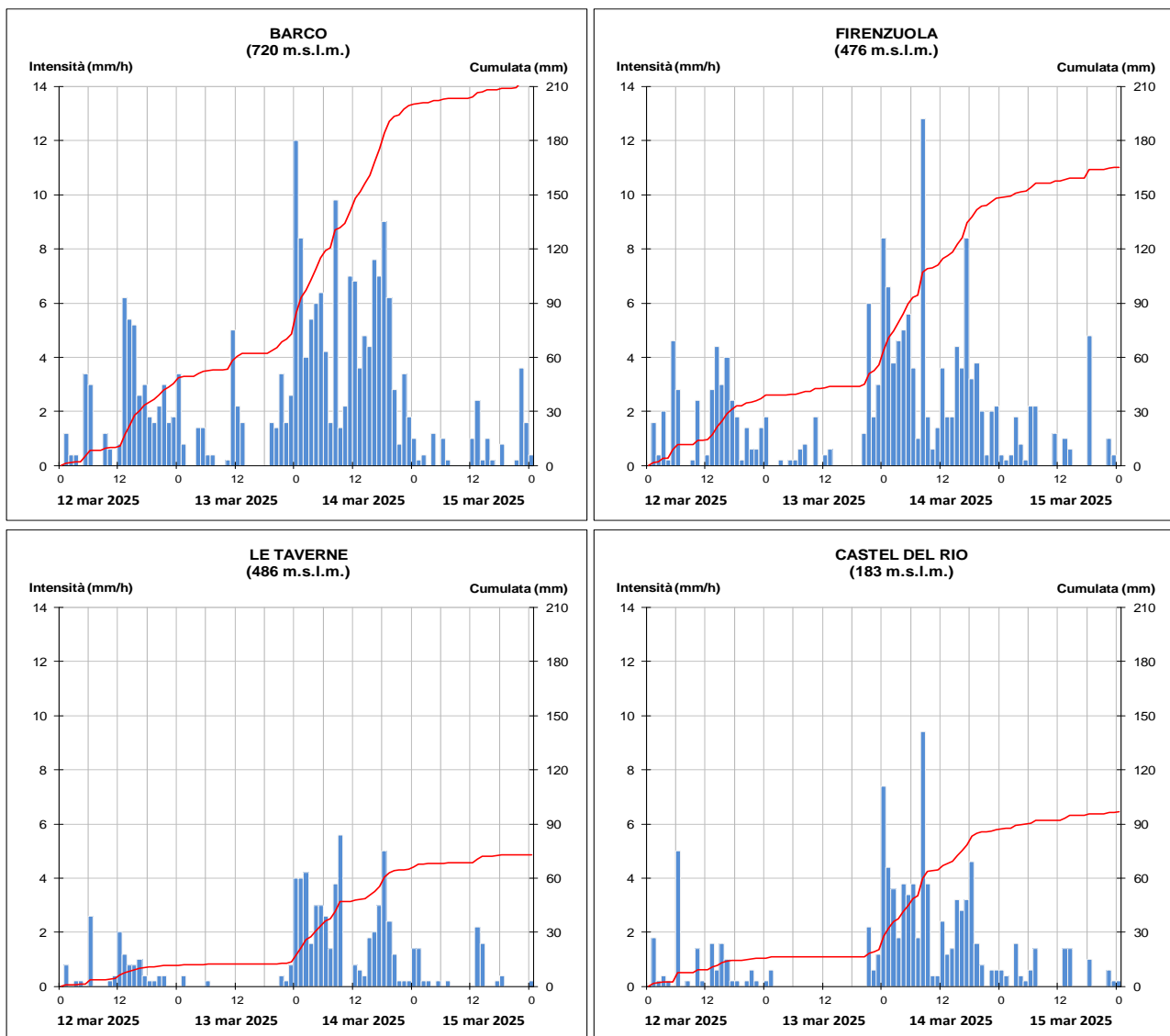


Figura 34: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate più significative dell'evento dal 12 al 15 marzo 2025, registrate dai pluviometri del bacino del Santerno (dati validati.)

In condizioni di elevata saturazione dei suoli, già a partire dal 12 marzo si sono registrati innalzamenti dei livelli idrometrici nel tratto montano del Santerno, con due colmi di piena innestato uno sull'esaurimento dell'altro, e livelli generalmente prossimi alle soglie 1. Sul lento esaurimento dei livelli le più intense precipitazioni del 14 marzo hanno generato nel tratto montano nuovi colmi di piena superiori alle soglie 2 (vedi Figura 35), che si sono rapidamente propagati nel tratto vallivo.

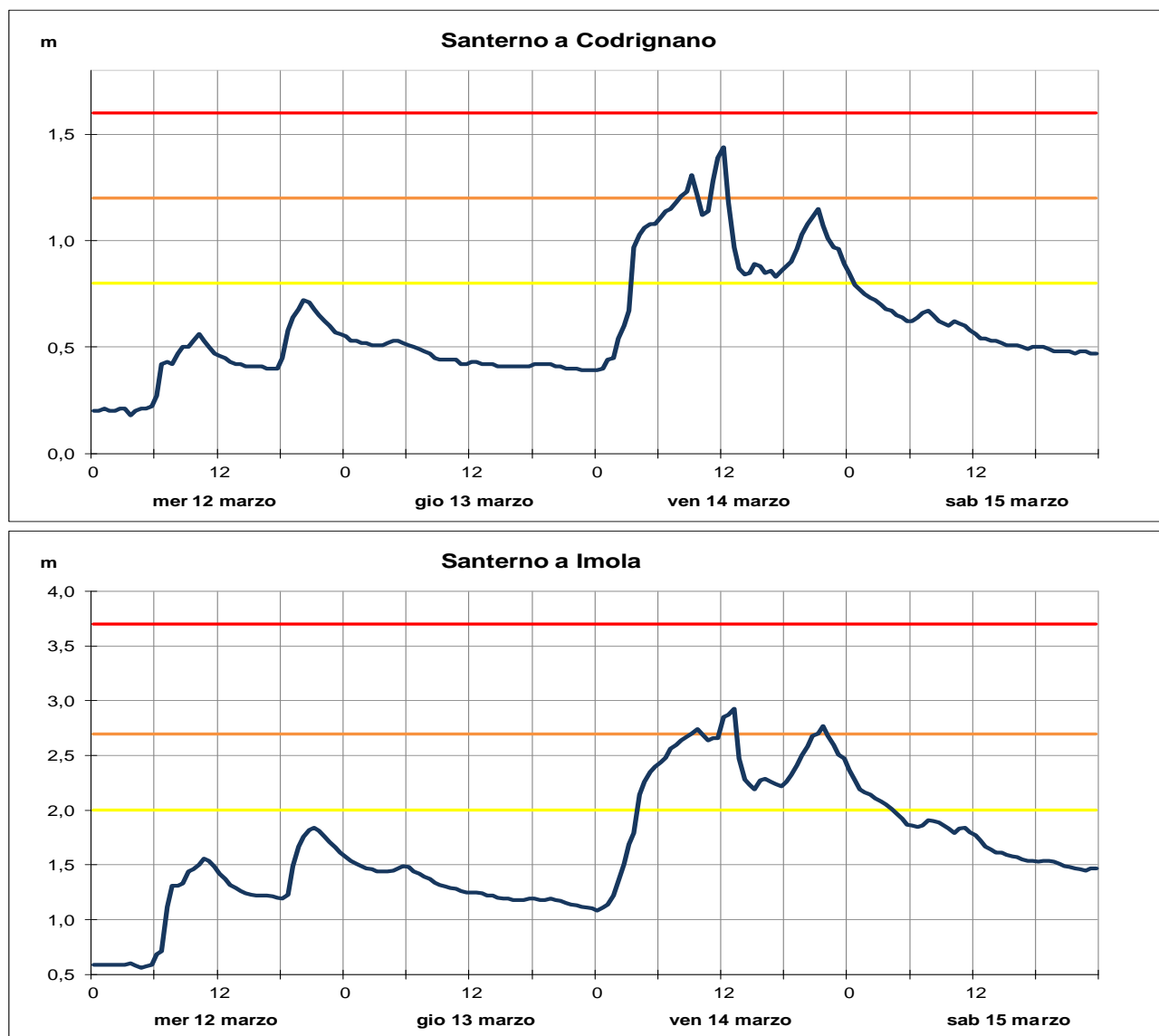


Figura 35: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni montane più significative del fiume Santerno (dati validati).

In particolare nella sezione di S. Bernardino, dove la piena del 14 marzo si è innestata su livelli preesistenti poco inferiori alle soglie 1, i livelli massimi si sono mantenuti prossimi alle soglie 3 fino alla mattina del 15 marzo (Figura 36).

Nella Tabella 9 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Santerno durante l'evento in esame, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi e dei superamenti di soglia.

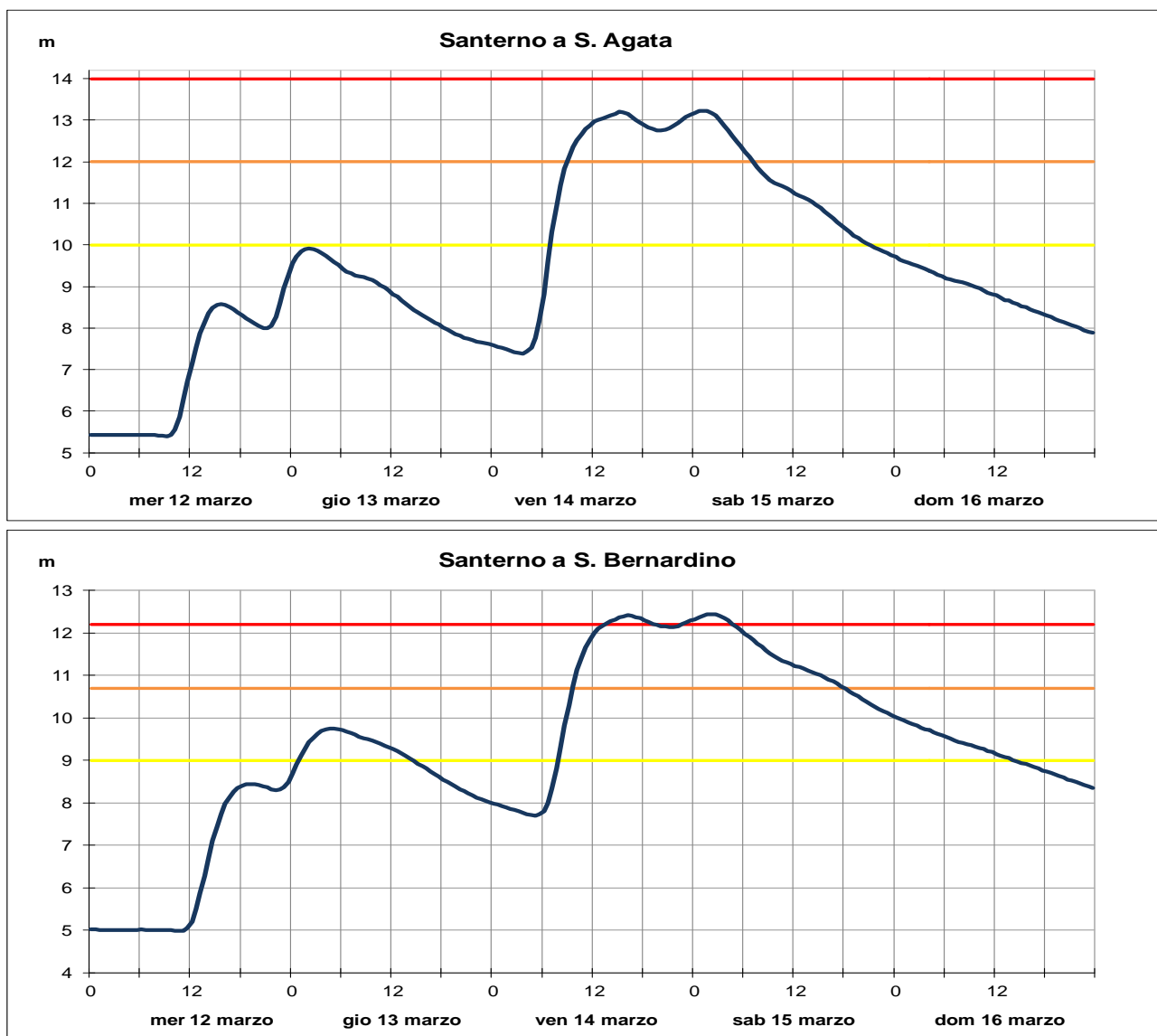


Figura 36: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni vallive più significative del fiume Santerno (dati validati).

Tabella 9: Punta massime registrate nella piena del Santerno il 14 e 15 marzo 2025. In rosso i livelli superiori alle soglie 3, in arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

Torrente SANTERNO								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
FIRENZUOLA IDRO	17,0	17,0	1,5	3,5	5,5	3,99	14/03/2025 9:30	max = 2^punta
BORGIO TOSSIGNANO	22,0	39,0	1,50	2,00	2,80	2,37	14/03/2025 11:00	max = 2^punta
CODRIGNANO	9,5	48,5	0,80	1,20	1,60	1,44	14/03/2025 12:00	max = 2^punta
IMOLA	8,5	57,0	2,00	2,70	3,70	2,93	14/03/2025 13:00	max = 2^punta
MORDANO	19,0	76,0	10,00	12,00	14,00	11,03	14/03/2025 14:30	saldatura prime 2 punte
SANTAGATA	6,5	82,5	10,00	12,00	14,00	13,20	14/03/2025 15:00	max = 1^punta
S. BERNARDINO	9,7	92,2	9,00	10,00	12,20	12,41	14/03/2025 16:00	max = 1^punta
sbocco in Reno	10,5	102,7						

3.5. La piena del torrente Senio

Le precipitazioni sul bacino montano del Senio, al confine con la Toscana, sono iniziate con debole intensità il 12 marzo, raggiungendo cumulate tra i 20 ed i 30 mm, per poi riprendere nella notte del 13 con ripetuti impulsi di pioggia intensa, che si sono mantenuti persistenti per tutta la giornata del 14 marzo (vedi Figura 37). Precipitazioni intorno ai 10 mm/ora si sono registrate a Bibbiana e Palazzuolo sul Senio, dove le cumulate totali hanno raggiunto rispettivamente 145,8 mm/5gg e 156 mm/5gg; cumulate ed intensità inferiore sono cadute nella porzione più collinare del bacino.

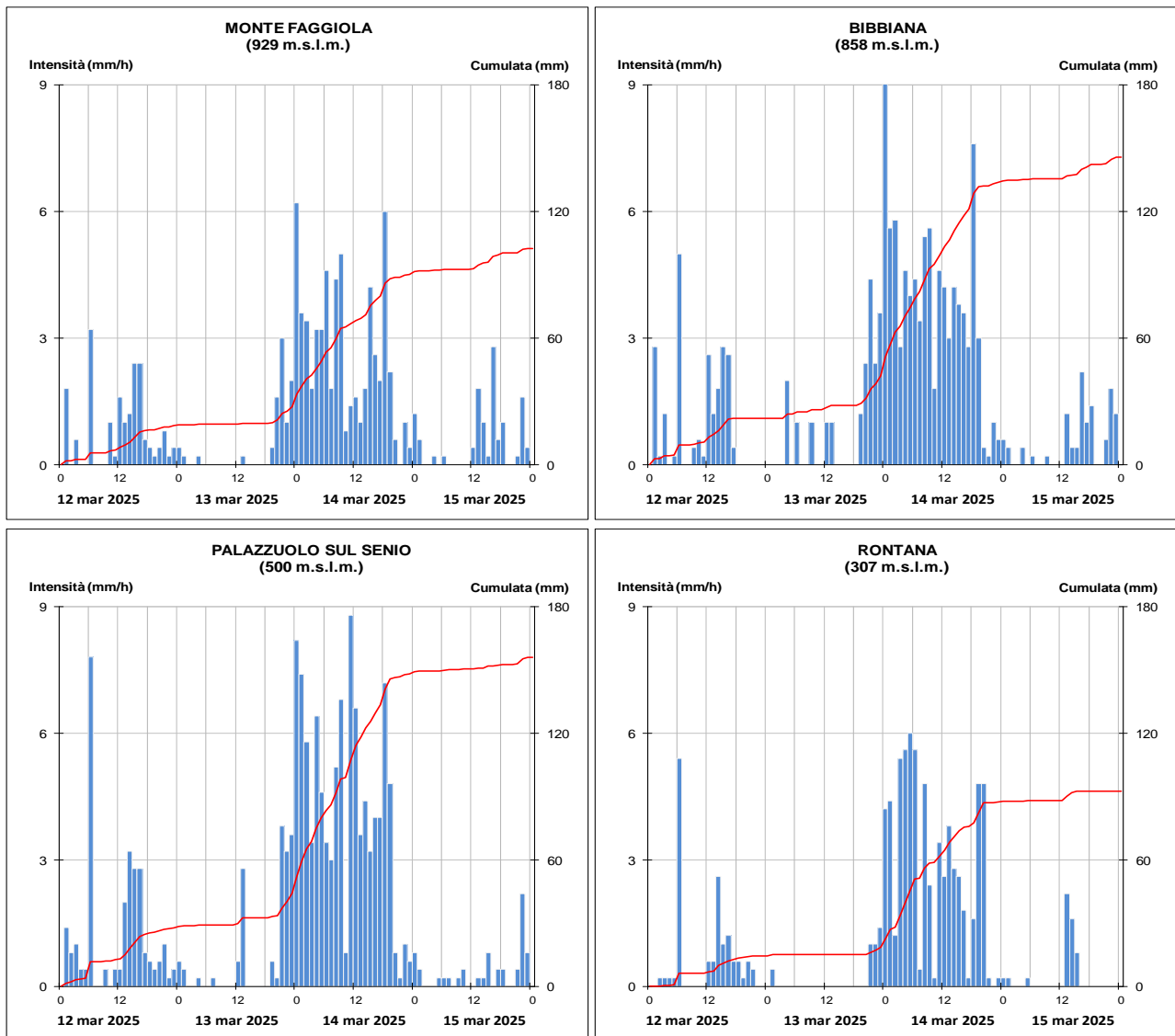


Figura 37: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate più significative dell'evento dal 12 al 15 marzo 2025, registrate dai pluviometri del bacino del Senio (dati validati.)

I ripetuti impulsi di precipitazione del 14 marzo, in condizioni di suolo saturo e livelli idrometrici iniziali sostenuti, hanno generato un'onda di piena con più colmi successivi prossimi alla soglia 2 nel tratto montano (vedi Figura 38), che si sono progressivamente sovrapposti nella propagazione verso valle, raggiungendo valori massimi prossimi alle soglie 3 nelle ultime sezioni del tratto arginato, dove la piena si è mantenuta al di sopra delle soglie 2 per quasi 24 ore (vedi Figura 39).

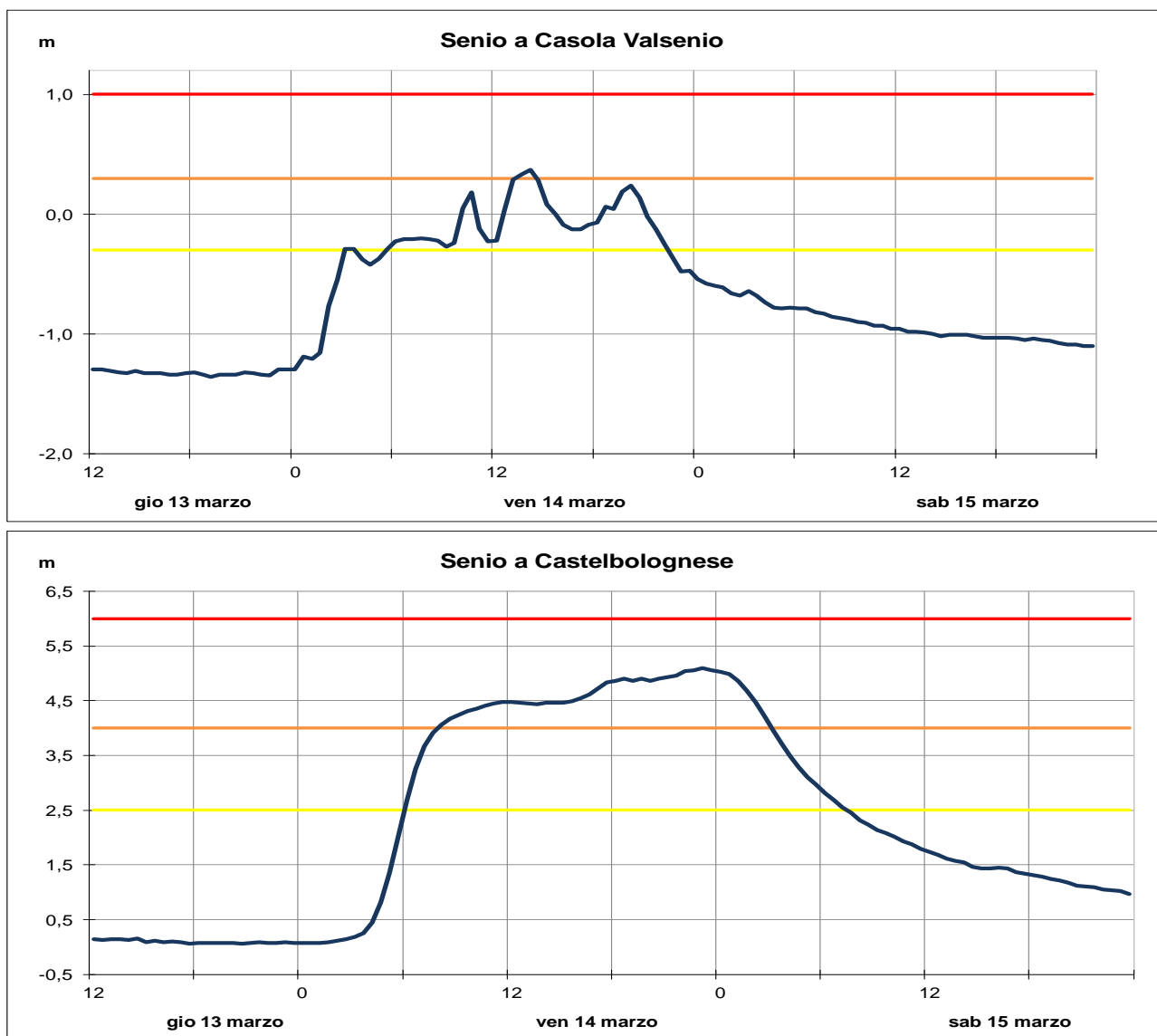


Figura 38: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni montane più significative del torrente Senio (dati validati).

Nella Tabella 10 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Senio durante l’evento in esame, con l’indicazione dei tempi di propagazione dei colmi e dei superamenti di soglia.

Tabella 10: Punta massime registrate nella piena del Senio il 14 e 15 marzo 2025. In rosso i livelli superiori alle soglie 3, in arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

Torrente SENIO								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
CASOLA VALSENI	22,4	22,4	-0,30	0,30	1,00	0,37	14/03/2025 14:00	max = 2^ punta
TEBANO	23,5	45,9	3,50	4,50	5,50	5,45	14/03/2025 22:00	max = 3^ punta
CASTELBOLOGNESE	8,1	54,0	2,50	4,00	6,00	5,10	14/03/2025 23:00	saldatura delle punte
COTIGNOLA	16,4	70,4	11,45	13,60	15,00	15,02	15/03/2025 2:00	
FUSIGNANO	10,4	80,8	8,65	10,40	12,00	12,07	15/03/2025 3:30	
ALFONSINE	7,8	88,6	10,20	10,20	12,20	12,22	15/03/2025 4:30	
sbocco in Reno	6,4	95,0						

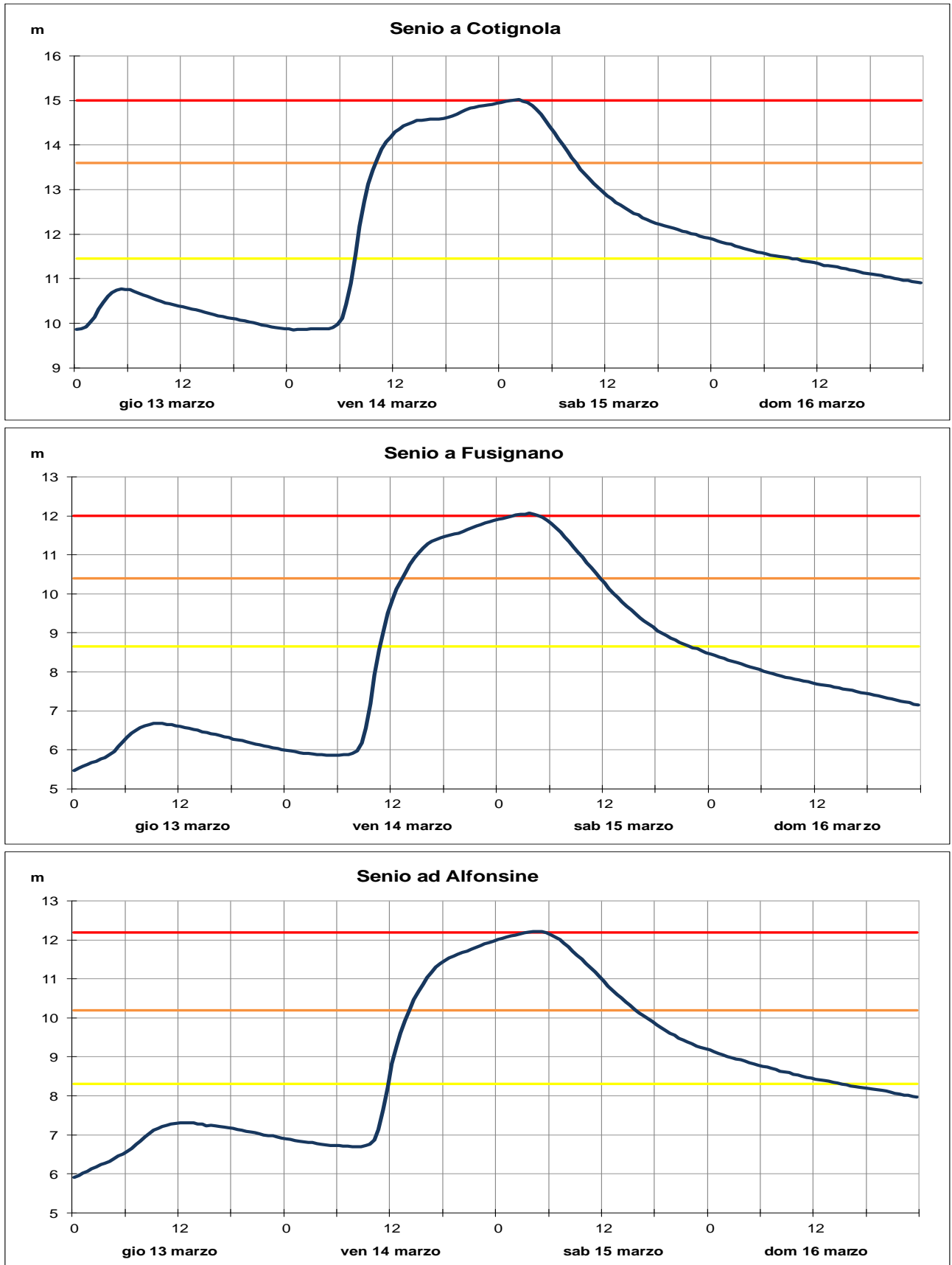


Figura 39: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni vallive più significative del torrente Senio (dati validati).

3.6. La piena del fiume Lamone e del suo affluente Marzeno

Sull'alto bacino del Lamone dal 13 al 15 marzo si sono registrate le precipitazioni più intense ed abbondanti dell'evento: una striscia di pioggia si è estesa da monte verso valle dalle prime ore del mattino fino al primo pomeriggio del 14 marzo, con diverse celle temporalesche al suo interno (vedi Figura 9 e Figura 10), facendo registrare nelle zone montane cumulate superiori ai 150 mm/48 ore (vedi Figura 22).

Dall'andamento delle precipitazioni orarie e cumulate illustrato in Figura 40 è possibile osservare, nei pluviometri prossimi al crinale appenninico, piogge persistenti seppure di debole intensità per tutta la giornata del 12 e 13 marzo, con una progressiva intensificazione dal pomeriggio del 13, ed impulsi successivi fino alla mattina del 15. I valori massimi orari sono stati raggiunti a Casaglia, con 24,2 mm/ora e a Marradi 12,6 mm/ora; le cumulate totali massime, dal 12 al 15 marzo, sono state osservate sempre a Casaglia, con 271 mm/5gg e a Marradi, con 190,6 mm/5gg.

In termini di intensità le precipitazioni più elevate si sono registrate per le durate di 24 ore (vedi Tabella 11), con tempi di ritorno puntuali stimati di circa 50 anni a Casaglia e di circa 25 anni a Marradi. Precipitazioni decisamente inferiori in intensità e cumulata si sono registrate sui pluviometri collinari del Lamone e sul bacino del suo affluente Marzeno, con cumulate totali, dal 12 al 15 marzo, tra i 70 ed i 100 mm/5gg (vedi Figura 40 e Tabella 11).

Tabella 11: Piogge di massima intensità per le diverse durate sul bacino del Lamone e del suo affluente Marzeno nell'evento dal 13 al 15 marzo 2025, a confronto con i massimi storici di durata 1 gg (in grassetto i valori che hanno superato i massimi)

STAZIONE	QUOTA	PIOGGE INTENSE							max più giorni al 12/03/25		Inizio serie registrazioni
		15 min	30 min	1h	3h	6h	12h	24h	1 gg	Data max	
Lamone	m.s.l.m.										
Casaglia	750	7,6	14,0	24,2	57,2	79,0	111,8	170,2	175,4	30-31 ottobre 1948	1947
Monte Romano	705	6,8	9,8	13,8	21,0	36,6	61,8	95,0	191,2	16-17 maggio 2023	1994
Marradi	350	7,4	12,6	20,4	49,8	72,6	106,6	143,2	138,0	3-4 novembre 1966	1945
S. Cassiano	226	3,0	4,8	7,0	17,6	28,0	51,0	74,4	288,2	18-19 settembre 2024	1945
Brisighella	185	5,8	7,0	8,2	16,4	28,2	42,8	66,4	236,8	18-19 settembre 2024	2007
Marzeno	m.s.l.m.										
Trebbio	570	4,4	5,0	7,2	13,0	22,2	35,8	52,2	233,6	18-19 settembre 2024	1994
Tredozio	330	8,7	12,1	16,4	21,7	34,5	52,1	72,7	214,9	18-19 settembre 2024	1945

La persistenza delle precipitazioni sul crinale già dal 12 marzo, in condizioni di elevata saturazione dei suoli, ha generato un primo colmo di piena a Marradi nella notte tra il 13 ed il 14 marzo, prossimo alla soglia 3. Su questo primo colmo le più intense precipitazioni della mattina del 14 hanno causato un ulteriore rapido innalzamento dei livelli idrometrici, facendo raggiungere un secondo colmo di 3,04 m alle 12:30, superiore alla soglia 3 e massimo storico dal 2001.

I due colmi di piena successivi si sono rapidamente propagati lungo l'asta del fiume Lamone, raggiungendo a Strada Casale un livello massimo di 2,79 m alle 13:30, ancora superiore alla soglia 3. Sul bacino del Marzeno, principale affluente di destra, precipitazioni inferiori in intensità e cumulata hanno generato una piena con un colmo superiore alla sola soglia 2 nella sezione di Rivalta, poco a monte della confluenza del Marzeno in Lamone (vedi Figura 41).

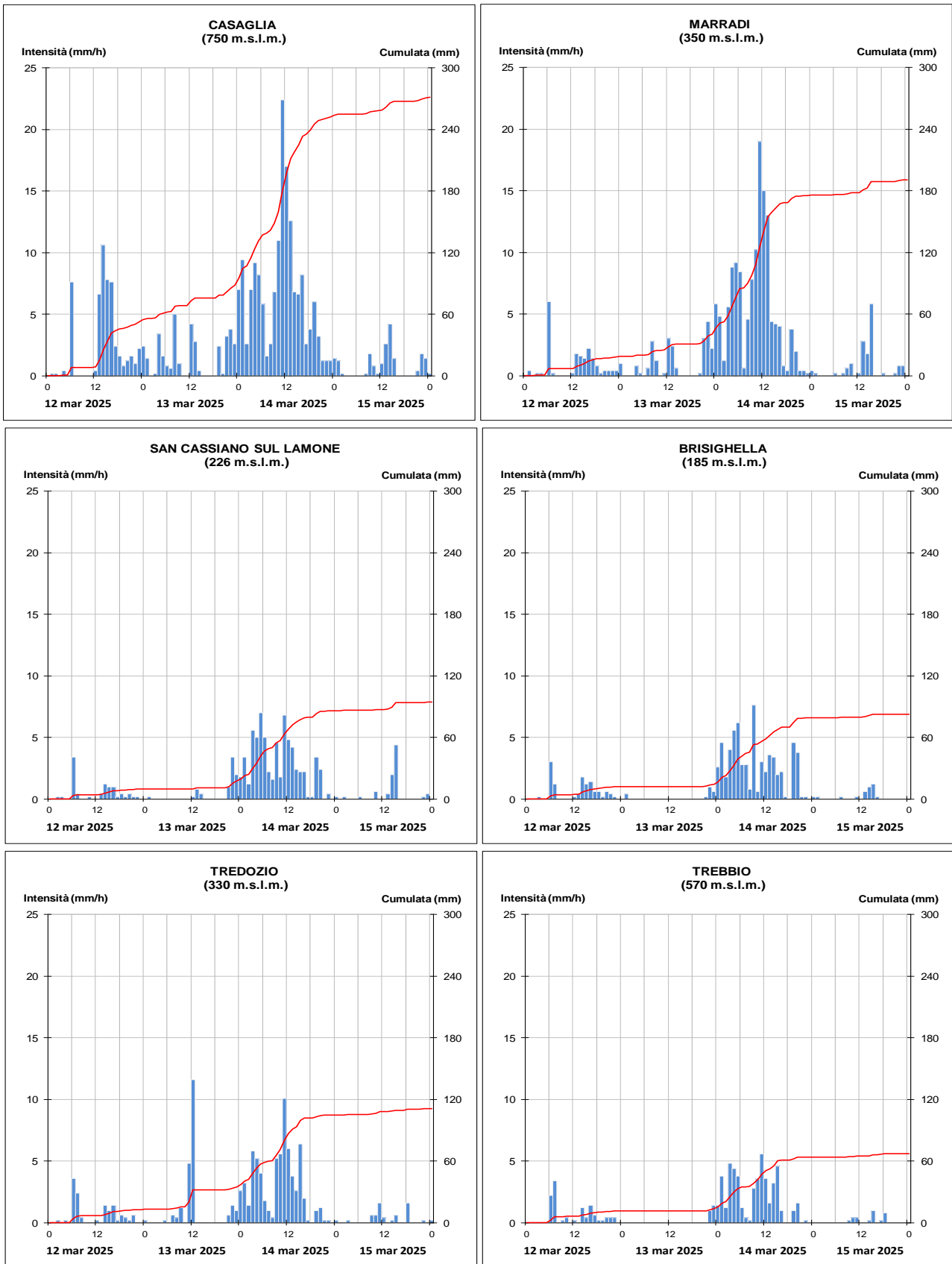


Figura 40: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate più significative dell'evento dal 12 al 15 marzo 2025, registrate dai pluviometri del bacino del Lamone (in alto e al centro) e del suo affluente Marzeno (in basso) (dati validati.)

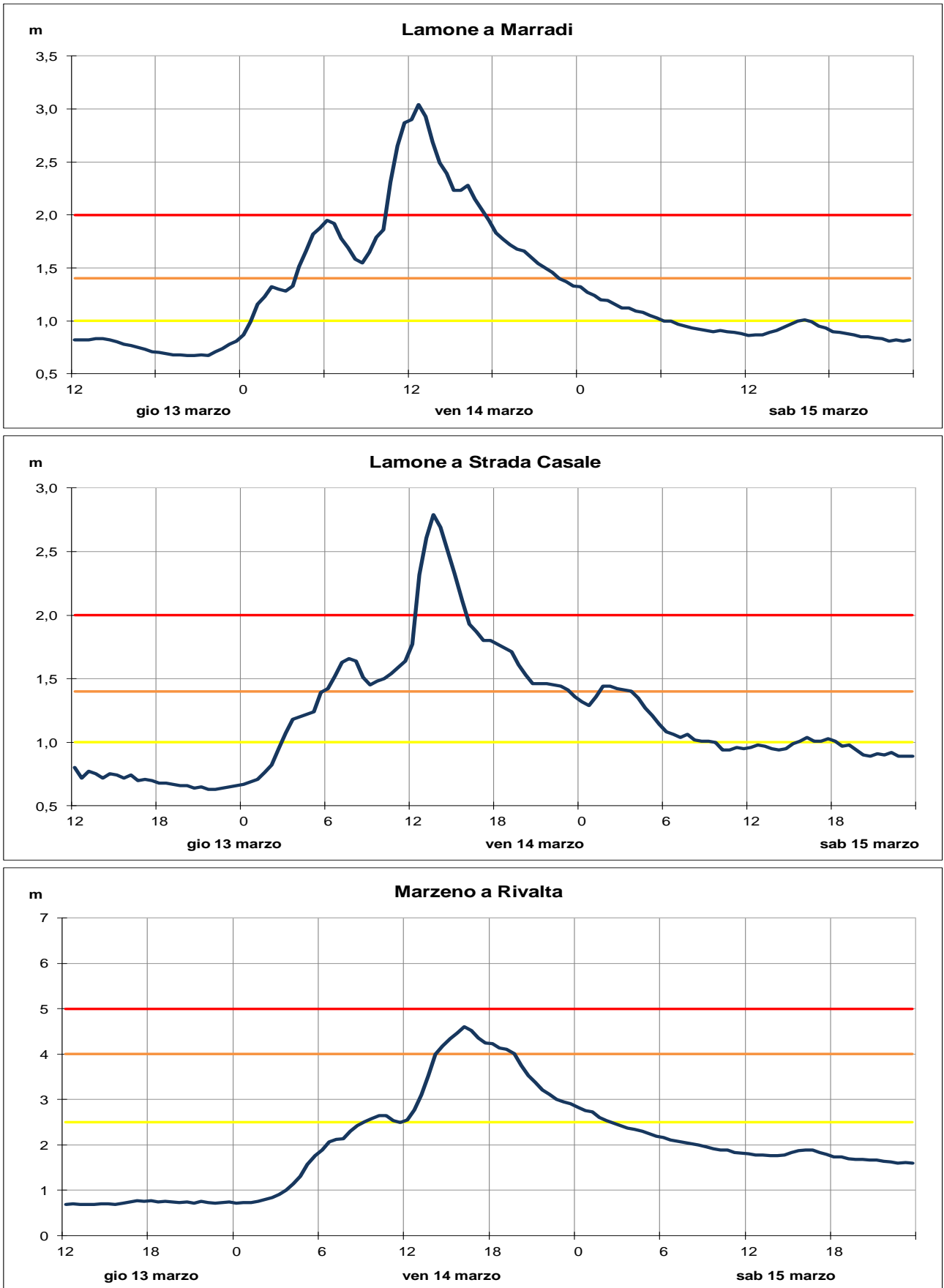


Figura 41: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni montane più significative del fiume Lamone e del suo affluente Marzeno (dati validati).

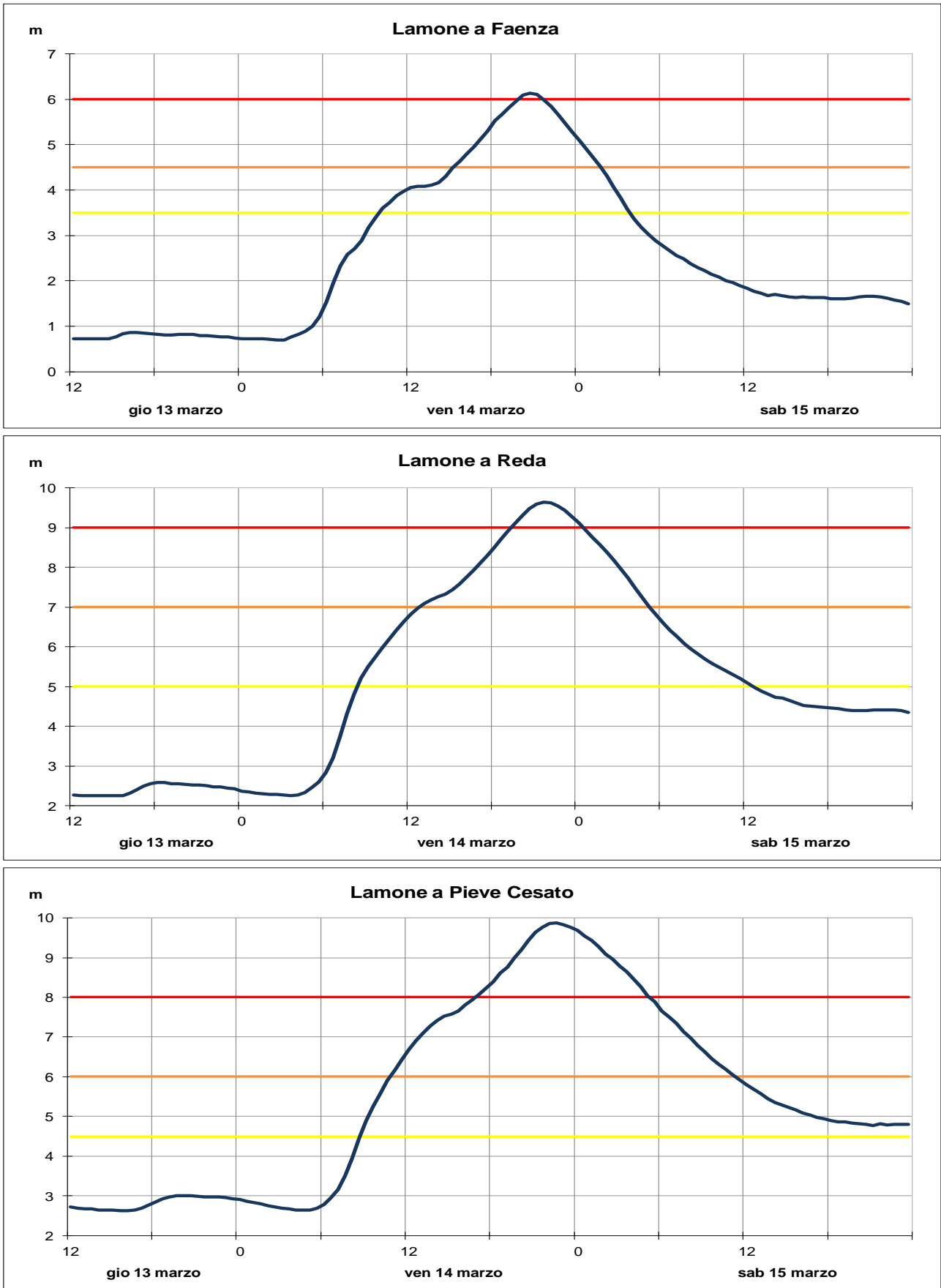


Figura 42: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni vallive più significative del fiume Lamone (dati validati).

Nella sezione di Faenza, sebbene i due colmi di piena successivi provenienti dall'alto Lamone si siano sovrapposti, lo scarso contributo del Marzeno ha fatto raggiungere un livello massimo di soli 6,14 m alle ore 20:30, prossimo alla soglia 3 (vedi Figura 42). Nel tratto arginato un'unica onda di piena si è propagata sui livelli iniziali sostenuti già presenti nel corso d'acqua, dovuti alle precipitazioni dei giorni precedenti, facendo raggiungere livelli superiori alle soglie 3 in tutte le sezioni; a Mezzano il colmo ha superato il massimo livello misurabile dallo strumento.

Nella Tabella 12 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Lamone e del suo affluente Marzeno durante l'evento in esame, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi e dei superamenti di soglia.

Tabella 12: Punte massime registrate nella piena del Lamone e del suo affluente Marzeno il 14 marzo 2025. In rosso i livelli superiori alle soglie 3, in arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

Fiume LAMONE								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
MARRADI	15,1	15,1	1,00	1,40	2,00	3,04	14/03/2025 12:30	max dal 2001
STRADA CASALE	18,8	33,8	1,00	1,40	2,00	2,79	14/03/2025 13:30	
SARNA	20,1	54,5	2,00	3,00	4,50	>4,03	14/03/2025 pomeriggio	strumento in finestra di misura
confluenza Marzeno	12,7	67,2						
FAENZA	1,6	68,8	3,50	4,50	6,00	6,14	14/03/2025 20:30	saldatura delle punte
REDA	7,7	76,5	5,00	7,00	9,00	9,65	14/03/2025 21:30	
PIEVE CESATO	4,2	80,7	4,50	6,00	8,00	9,88	14/03/2025 22:30	
MEZZANO	20,6	101,5	4,50	6,00	7,50	>8,64	14/03/2025 notte	strumento in finestra di misura
sbocco in mare	18,7	120,2						
Torrente MARZENO								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
MODIGLIANA	21,1	21,1	0,70	1,00	2,00	1,63	14/03/2025 13:30	
RIVALTA	24,9	46,0	2,50	4,00	5,00	4,60	14/03/2025 16:00	
sbocco in Lamone	7,6	53,5						

3.4. La piena del fiume Montone

Anche sul bacino del Montone le precipitazioni sono iniziate deboli e intermittenti il 12 marzo, per intensificarsi dalla notte tra il 13 ed 14 marzo, raggiungendo le maggiori intensità e cumulate nella zona di crinale (vedi Figura 43), per poi attenuarsi ed esaurirsi completamente nel corso della giornata del 15. La stazione di Pratacci, la più vicina al crinale appenninico, ha registrato più impulsi di pioggia successivi, con intensità superiori ai 10 mm/ora ed una cumulata complessiva di 193 mm/5gg. Precipitazioni decisamente inferiori si sono registrate sul bacino del Rabbi e nella porzione collinare dello stesso bacino del Montone, con intensità inferiori ai 10 mm/ora e cumulate complessive tra i 90 ed i 50 mm/5 gg.

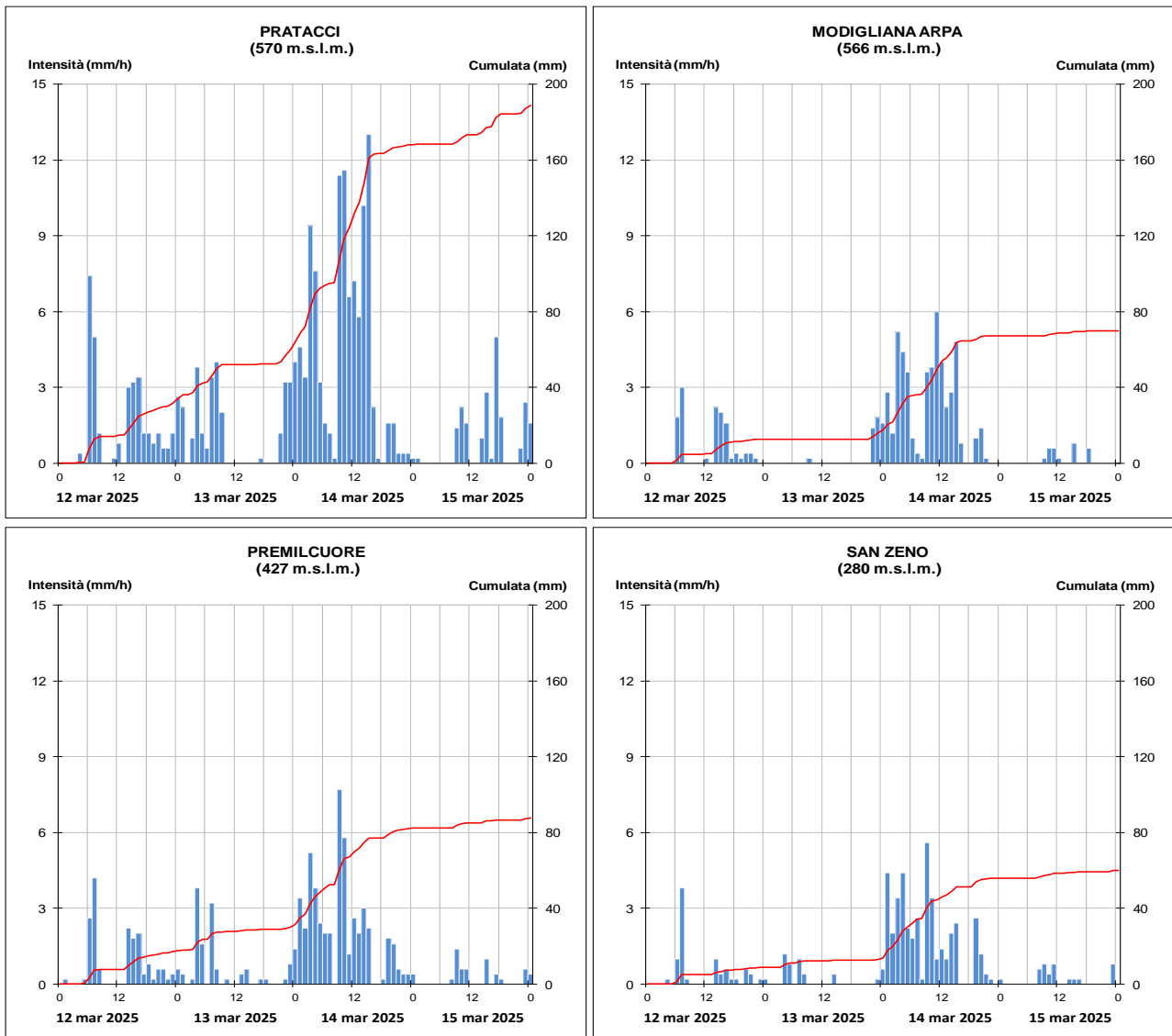


Figura 43: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate più significative dell'evento dal 12 al 15 marzo 2025, registrate dai pluviometri del bacino del Montone (in alto) e del suo affluente Rabbi (in basso) (dati validati.)

Su livelli idrometrici iniziali già prossimi alle soglie 1 dovuti delle piogge del 12 marzo, gli impulsi ravvicinati di precipitazione sul crinale hanno generato nella sezione montana di Rocca S. Casciano rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici, con due picchi successivi il cui secondo ha raggiunto un colmo di 1,79 m alle ore 17:30, che rappresenta il massimo della serie storica registrata dal 2001, superiore alla soglia 3. Nel tratto montano a valle di Rocca S. Casciano i due picchi si sono progressivamente sovrapposti e parzialmente laminati, facendo registrare un livello massimo di 2,87 m a Castrocara alle 19:00, inferiore alla soglia 3 (vedi Figura 44).

Nel tratto arginato del fiume Montone a valle di Forlì si è propagata un'unica onda di piena anch'essa su livelli idrometrici iniziali piuttosto sostenuti; il limitato contributo alla piena del torrente Rabbi, affluente in destra, ha fatto sì che i colmi si mantenessero comunque al di sotto delle soglie 3 lungo tutta l'asta valliva (vedi Figura 45).

Nella Tabella 13 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Montone e del suo affluente Rabbi durante l'evento in esame, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi e dei superamenti di soglia.

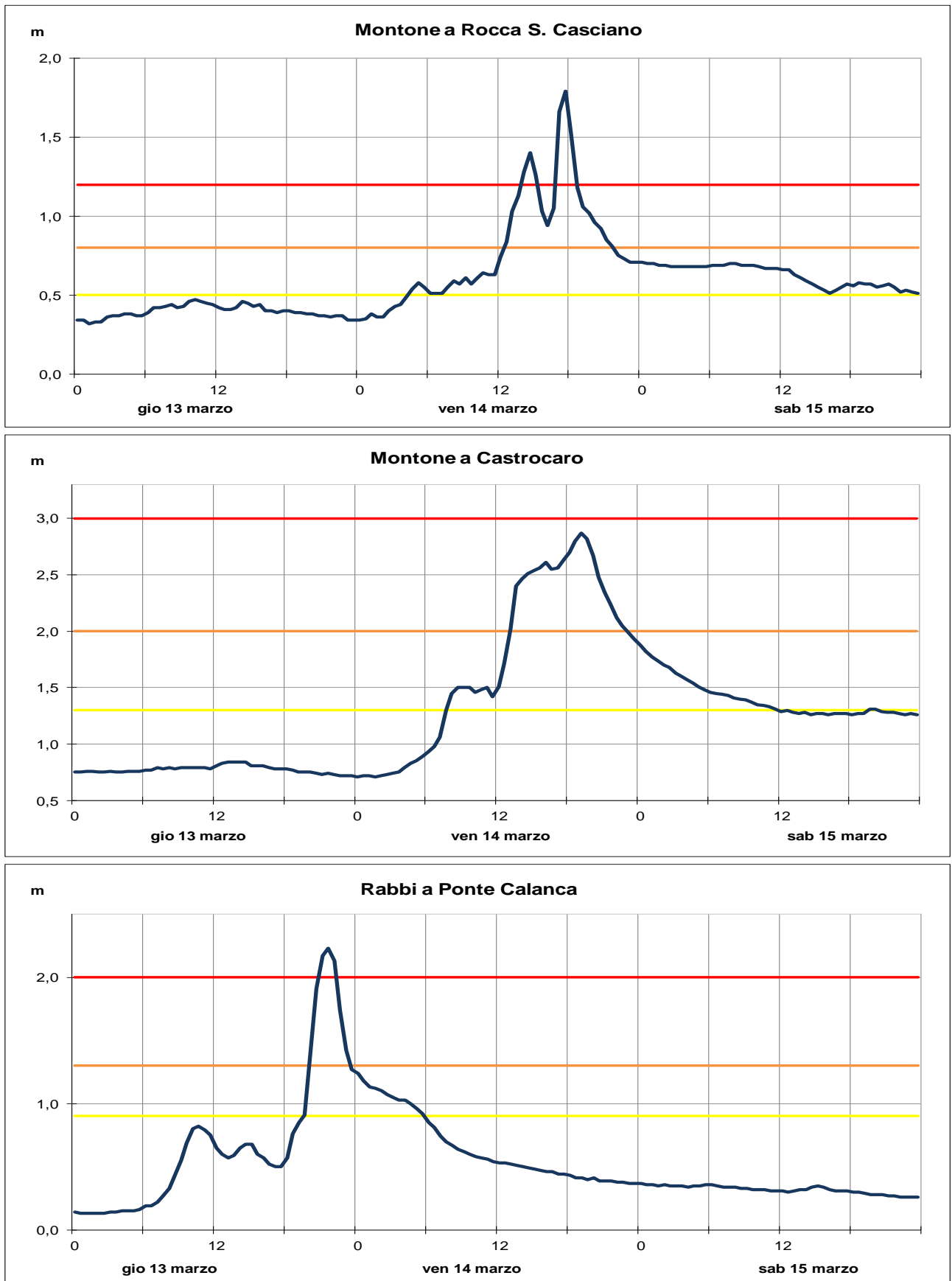


Figura 44: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni montane più significative del fiume Montone e del suo affluente Rabbi (dati validati).

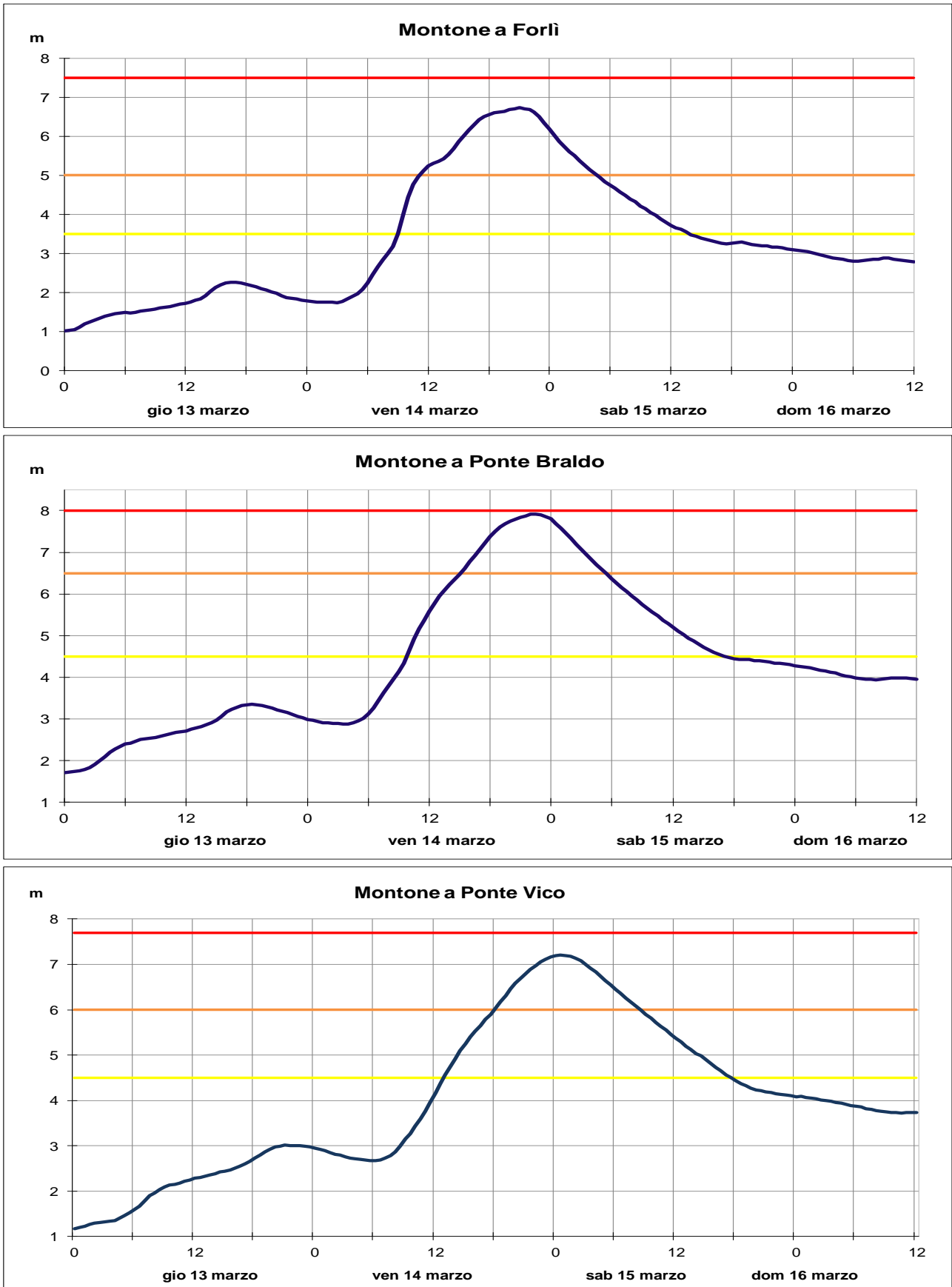


Figura 45: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni vallive più significative del fiume Montone (dati validati).

Tabella 13: Punte massime registrate nella piena del Montone e del suo affluente Rabbi il 14 e 15 marzo 2025. In rosso i livelli superiori alle soglie 3, in arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

Fiume MONTONE - Fiumi UNITI								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
ROCCA.S.CASCIANO	28,7	28,7	0,50	0,80	1,20	1,79	14/03/2025 17:30	max dal 2001
CASTROCARO	22,7	51,4	1,30	2,00	3,00	2,87	14/03/2025 19:00	max = 2^ punta
confluenza Rabbi	12,4	63,7						
FORLI'	1,9	65,6	3,50	5,00	7,50	6,73	14/03/2025 21:00	saldatura delle punte
P.BRALDO	6,1	71,7	4,50	6,50	8,00	7,92	14/03/2025 22:30	
P.VICO	9,7	81,4	4,50	6,00	7,70	7,21	15/03/2025 0:30	
S.MARCO	13,9	95,4	-	3,80	4,20	3,41	15/03/2025 3:30	
confluenza Ronco	2,7	98,1						
RASPONI	5,9	104,0	-	3,00	4,00	3,28	15/03/2025 0:30	manovrato
sbocco in mare	3,8	107,8						
Fiume RABBI								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
SAN ZENO	17,0	17,0	1,20	1,60	2,20	1,67	14/03/2025 11:30	
P.CALANCA	30,2	47,6	0,90	1,30	2,00	1,32	14/03/2025 15:00	
sbocco in Montone	10,3	57,9						

3.5. La piena del fiume Ronco

Sul bacino montano del Ronco le precipitazioni sono iniziate il 12 e si sono protratte senza sostanziali interruzioni fino al 15 marzo. Le intensità maggiori si sono registrate nella zona di crinale, dove la mattina del 14 marzo si sono raggiunte intensità orarie prossime ai 15 mm/ora a Campigna e a Lastra, con cumulate massime complessive di 237,4 mm/ 5gg a Campigna e 191,2 mm/ 5gg alla Diga di Ridracoli (vedi Figura 46).

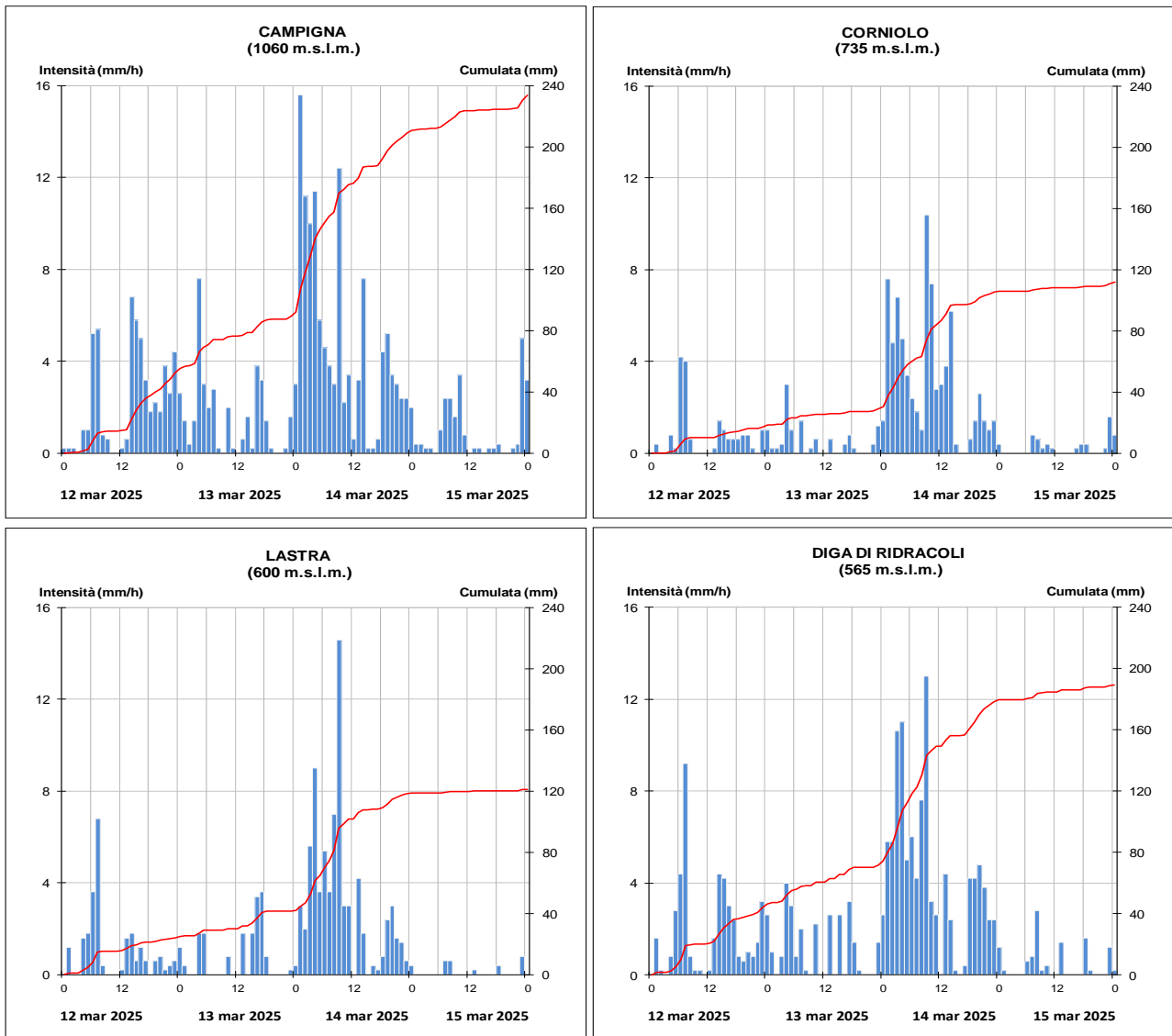


Figura 46: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate più significative dell'evento dal 12 al 15 marzo 2025, registrate dai pluviometri di crinale del bacino del Ronco (dati validati.)

Due colmi di piena successivi e distinti nel tratto montano, su livelli iniziali sostenuti nel corso d'acqua, hanno fatto registrare un valore massimo a Meldola di 2,47 m alle 14:00 del 14 marzo, superiore alla soglia 3. Nel tratto arginato la somma dei colmi ha dato origine ad un'unica onda di piena che si è laminata nella propagazione verso valle, raggiungendo livelli al colmo inferiori alle soglie 3 su tutto il tratto arginato, anche per lo scarso contributo dato dal torrente Voltre, principale affluente in destra (vedi Figura 47).

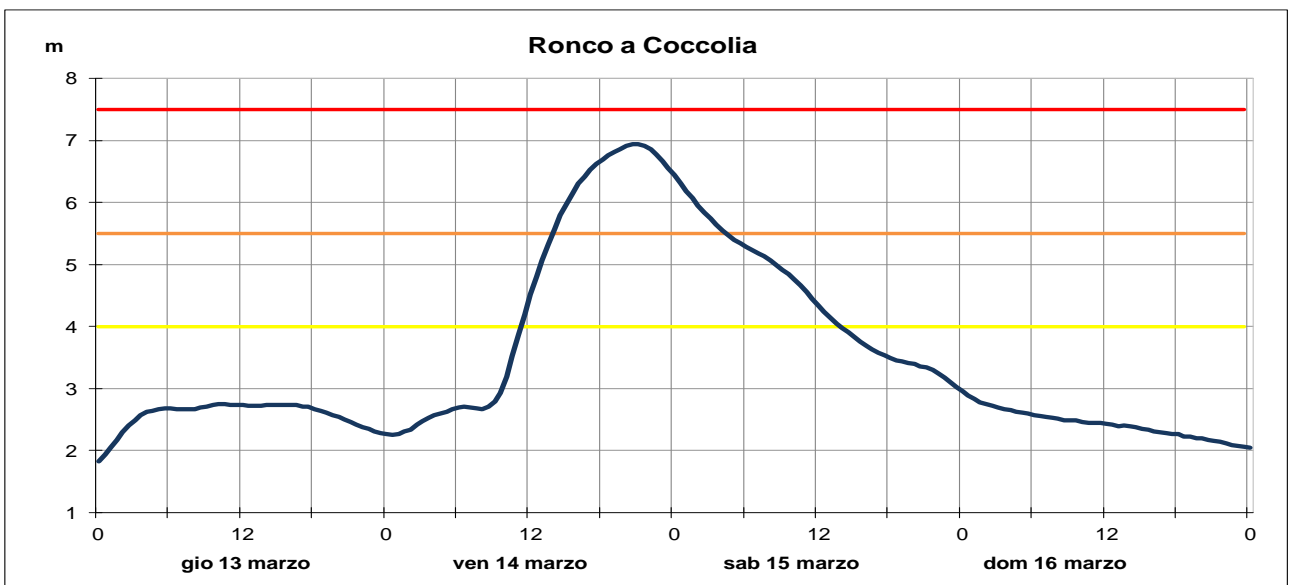
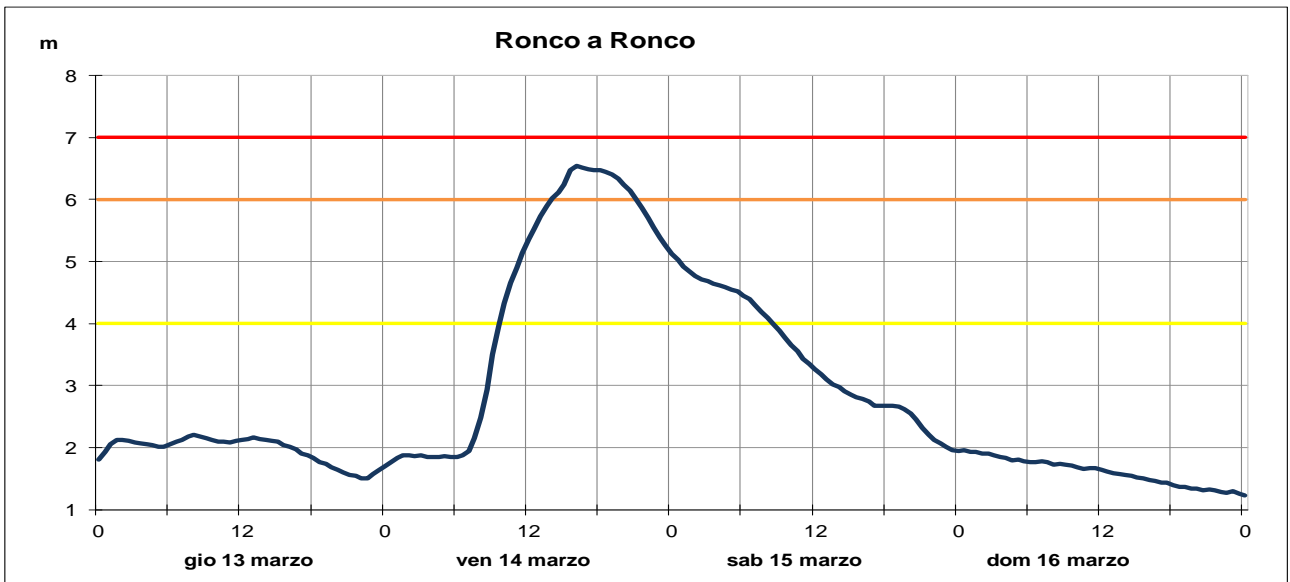
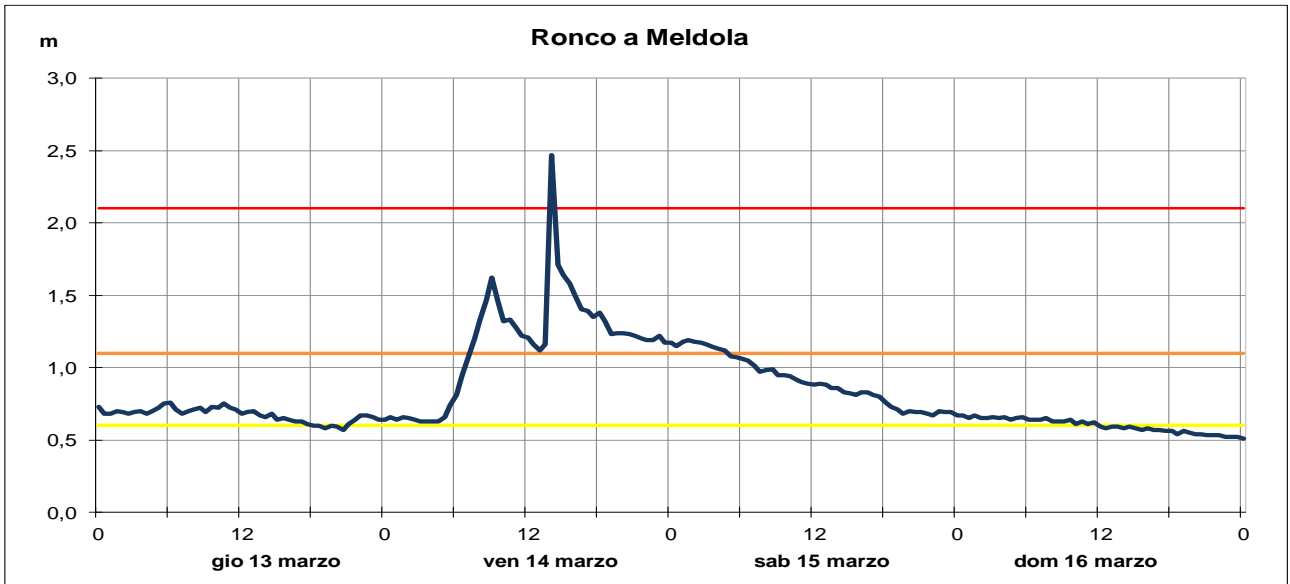


Figura 47: Andamento dei livelli idrometrici nelle sezioni vallive più significative del fiume Ronco (dati validati).

Nella Tabella 14 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Ronco e del suo affluente Voltre durante l'evento in esame, con l'indicazione dei tempi di propagazione dei colmi e dei superamenti di soglia.

Tabella 14: Punte massime registrate nella piena del Ronco e del suo affluente Voltre il 14 marzo 2025. In rosso i livelli superiori alle soglie 3, in arancio i livelli superiori alle soglie 2 (dati validati).

Fiume RONCO								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
S.SOFIA	23,0	23,0	0,90	1,50	2,50	2,27	14/03/2025 11:00	max=2^ punta
confluenza Voltre	30,4	53,5						
MELDOLA	2,3	55,7	0,60	1,10	2,10	2,47	14/03/2025 14:00	max=2^ punta
RONCO	17,3	73,1	4,00	6,00	7,00	6,54	14/03/2025 16:00	saldatura delle punte
COCCOLIA	11,5	84,5	4,00	5,50	7,50	6,94	14/03/2025 21:00	
S.BARTOLO	9,6	94,2	-	4,50	5,80	5,87	14/03/2025 23:30	
sbocco in Montone - F.Uniti	4,1	98,3						
Torrente VOLTRE								
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	giorno e ora	
origine	0,0	0,0						
TEODORANO	23,7	23,7	0,80	1,20	2,00	0,71	14/03/2025 11:00	
sbocco in Ronco	2,6	26,3						

4. Gli effetti sul territorio regionale

4.1. Gli effetti provocati dai temporali

I temporali registrati durante l'evento, descritti nel § 2.2, hanno provocato danni sul territorio dovuti sia al quantitativo di precipitazione che ai fenomeni associati a tali dinamiche, quali vento e grandine. Nella giornata del 14 marzo si segnalano allagamenti di edifici nei comuni di Albinea (RE) e Castelfranco Emilia (MO). Sempre nella giornata del 14 sono stati riportati allagamenti di strade e sottopassi nei comuni di Forno di Taro (PR), San Lazzaro di Savena (BO) e Bologna.

La rassegna stampa riporta diverse situazioni di disagio relativamente al passaggio dei temporali nel pomeriggio del 15 marzo. Si segnalano diversi alberi caduti sul territorio comunale di Bentivoglio (BO), dove le aree più colpite sono state le frazioni di Santa Maria in Duno, di San Marino e in Via Vietta. L'intensa grandinata che ha colpito San Giovanni in Persiceto (BO) ha causato danni ad auto e frutteti. A Montesanto di Voghiera (FE) i temporali ha causato l'abbattimento di camini, il sollevamento di tegole e della copertura in lamiera di alcuni magazzini; si segnala inoltre un pino abbattuto. Si riportano infine allagamenti nel reggiano sui comuni di Gualtieri, Luzzara e Castelnovo di Sotto.



Figura 48: A sinistra ed al centro: tornadi a Portomaggiore (FE) (in centro, foto di Emily Molly Lanzoni. Fonte: pagina face book Emilia Romagna Meteo). A destra, tornado vicino a Bentivoglio (BO), da video su pagina facebook ZenaStormChaser.



Figura 49: Da sinistra a destra: grandine a San Giovanni in Persiceto (BO), foto di Valentina Casalgrande; grandine a Sala Bolognese (BO) foto da Meteo in Pillole; grandine a Malacappa-Argelato (BO), foto di Maria Eliana; grandine residua a Bertinoro (BO). Foto pubblicate su pagina face book Emilia Romagna Meteo.



Figura 50: In alto, danni a Bentivoglio (BO), (fonte: Resto del Carlino e pagina facebook Emilia Romagna Meteo). In basso, danni dovuti al forte vento a Montesanto di Voghiera (FE), fonte: foto di Luca Tec da pagina face book Emilia Romagna Meteo.

4.2. Gli effetti di dissesto idrogeologico

A partire dalla mattinata del 14 marzo fino alla serata del 15 marzo, si sono verificati dissesti idrogeologici di vario tipo a seguito delle precipitazioni occorse sul territorio, che hanno in molti casi interferito con la rete stradale o con il reticolo minore, in particolare nelle zone montane tra i bacini del Santerno e del Lamone e nelle zone della medio-bassa collina piacentina e parmense. Nella Figura 51 è riportata l'ubicazione delle principali segnalazioni di dissesto raccolte.

Come è stato illustrato nel capitolo precedente, le zone montane della regione presentavano all'inizio dell'evento condizioni di significativa saturazione dei terreni, anche a seguito delle precipitazioni cadute tra il 9 e il 13 marzo (vedi Figura 23).

I fenomeni di dissesto osservati sono stati ruscellamenti sui versanti, erosioni spondali e trasporto solido da parte del reticolo minore e minuto, oltre che alcune decine di frane. I fenomeni franosi più ricorrenti si sono verificati contestualmente alle precipitazioni di maggiore intensità e sono stati caratterizzati da una cinematica rapida, come colamenti di terra o detrito e scivolamenti traslativi delle coltri di alterazione su versanti ad elevata acclività (vedi Figura 52, Figura 53, Figura 54), generalmente di modesta dimensione se confrontata con i fenomeni di altri eventi meteo recenti. Gli impatti, quali interruzioni della viabilità per parziale occupazione della carreggiata o cedimenti della sede stradale, sono stati in molti casi rapidamente risolti a seguito della rimozione del materiale franato.

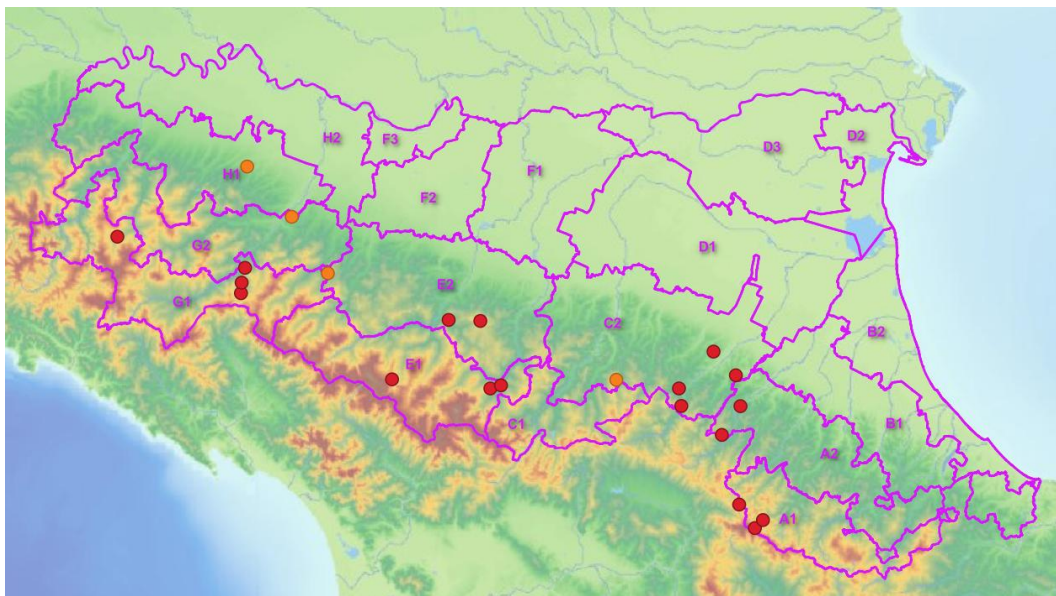


Figura 51: Ubicazione delle segnalazioni di dissesto idrogeologico verificatisi a seguito delle precipitazioni del 14 e 15 marzo che hanno impattato su torrenti e reti di viabilità. In rosso le segnalazioni del 14/03/2025 e in arancione quelle del 15/03/2025.



Figura 52: Frana per scivolamento rapido della coltre che ha riversato materiale detritico sulla sede di Strada Antreola, in località Mizzone nel comune di Neviano degli Arduini.



Figura 53: Frana per scivolamento rapido della coltre che ha interessato la SP15 (Via Bordona), nel comune di Castel del Rio (in alto). Frana per scivolamento rapido della coltre detritica che ha interessato la SP610 (Via Montanara Sud) nel comune di Castel del Rio (in basso).



Figura 54: Frane per colamento detritico che hanno interessato il bacino minore del Rio Riccò nel comune di Fornovo di Taro.

4.3. Gli effetti provocati dal passaggio delle piene

Le piene di Reno, Idice, Sillaro, Santerno, Senio, Montone e Ronco sono defluite senza generare particolari danni sui territori attraversati, se non localizzate erosioni spondali nei tratti montani ed occupazione delle aree golenali ed interessamento degli argini nei tratti vallivi. L'attivazione preventiva del Servizio di piena da parte dell'Agenzia per la Protezione Civile e la sicurezza territoriale ha comunque garantito il monitoraggio e controllo delle arginature, la chiusura di fontanazzi ad Altedo e di alcune tane di animali su Montone e Ronco, nonché la gestione delle manovre idrauliche sul Reno e sul Canale Savena abbandonato, fino ad esaurimento delle piene stesse. Sul Ronco a S. Bartolo sono stati rimossi tronchi accumulati sulla chiusa.

La piena impulsiva sull'alto Lamone ha causato esondazioni del fiume a Brisighella, nella zona più bassa del paese, con allagamenti della zona delle terme e dei campi da tennis, di diverse case vicine al fiume e dei terreni circostanti. Circa 30-40 famiglie sono state evacuate dalla zona.

Alla luce dell'Allerta emessa il comune di Bagnacavallo, nella zona valliva, ha ordinato l'evacuazione preventiva degli abitati fino a 300 metri di distanza dal fiume Lamone, nelle frazioni di Santerno, Ammonite, Errano, Marzeno, Boncellino, Traversara, Villanova e Glorie. Fino a un chilometro di distanza i dal corso d'acqua ai cittadini è stato prescritto di salire ai piani alti delle abitazioni. A Lugo sono state fatte evacuare in via precauzionale le persone in condizioni di salute fragili che vivevano entro 300 metri dal fiume Santerno.

Il comune di Ravenna e Faenza ha raccomandato a coloro che si trovavano nei pressi dei corsi d'acqua di rimanere ai piani alti e di evitare di recarsi in cantine, ai piani interrati o nelle vicinanze dei corsi d'acqua stassi. E' stata inoltre decisa la chiusura di alcune strade e ponti in città.



Figura 55: Esondazione del fiume Lamone a Brisighella (foto di Matteo Zaffagnini – Facebook)

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

In occasione dell'evento che ha interessato la regione Emilia-Romagna tra il 13 e il 15 marzo, il Centro Funzionale ARPAE-SIMC e l'Agenzia di Protezione Civile della regione Emilia-Romagna hanno emesso quattro Allerte, consultabili e scaricabili dal portale ufficiale AllertameteoER all'indirizzo: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>.

La mattina di giovedì 13 marzo, i modelli meteorologici prevedevano per la giornata successiva precipitazioni intense e persistenti a carattere temporalesco sul settore appenninico centro-orientale della regione, in estensione alla pianura (vedi Figura 56). Erano inoltre previsti venti sud-occidentali di burrasca forte sulle aree appenniniche orientali, e di burrasca moderata sulle aree appenniniche centrali. Alla luce di tale previsione è stata emessa un'Allerta (028/2025) gialla per temporali e arancione per criticità idraulica e idrogeologica sui bacini modenesi e romagnoli, arancione per temporali e rossa per criticità idraulica e idrogeologica sui bacini del settore bolognese e ravennate, dove i livelli idrometrici risultavano già superiori alle soglie 1 su molti corsi d'acqua ed il livello di saturazione dei suoli elevato per effetto delle precipitazioni dei giorni immediatamente precedenti. L'Allerta prevedeva inoltre un codice arancione per vento sull'Appennino romagnolo e giallo sull'Appennino bolognese e modenese.

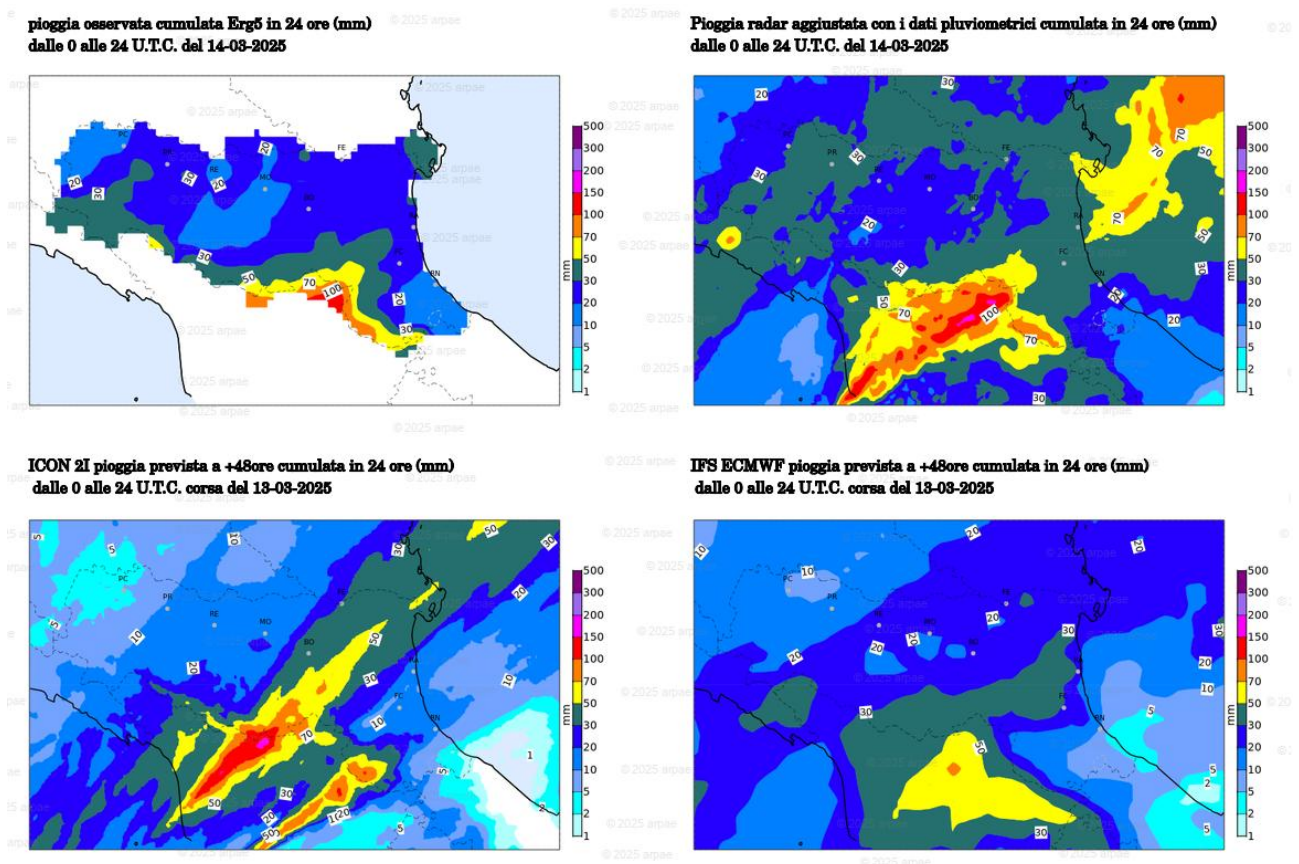


Figura 56: Confronto tra la pioggia prevista la mattina del 13 marzo per il 14 marzo, dai diversi modelli meteorologici (ECMWF IFS, in basso a destra; ICON I2, in basso a sinistra) e la pioggia effettivamente osservata il 14 marzo (in alto).

Le mattina del 14 marzo, le nuove corse dei modelli prevedevano ancora la persistenza di precipitazioni intense sulla fascia appenninica centro-orientale e sulla pianura, ma sia dal monitoraggio dell'evento in atto che dal nowcasting meteorologico risultavano differenze

significative tra le piogge previste e quelle osservate, sia in termini di localizzazione spazio-temporale che di intensità dei fenomeni. Nelle prime ore del mattino infatti, le piogge cadute sull'Appennino bolognese risultavano notevolmente inferiori a quanto previsto dai modelli meteorologici, mentre sull'Appennino romagnolo le precipitazioni in atto risultavano più intense rispetto a quanto atteso, come è possibile osservare dal confronto tra le mappe in alto (osservazione del 14 marzo) e le mappe in basso (previsione del 13 marzo) illustrate in Figura 56, che mostrano bene lo spostamento più ad est del nucleo di precipitazione più intensa previsto dai modelli.

Nella Figura 57 è illustrata la pioggia cumulata in 6 ore durante l'evento prevista da ICON I2 ed effettivamente osservata sulle macroaree A (Appennino romagnolo) e C (Appennino bolognese). Dal confronto tra previsione (in giallo) e osservazione (in grigio) risulta evidente come i modelli meteorologici abbiano ampiamente sovrastimato la pioggia sulla macroarea C e sottostimato sulla zona A, in particolare dalle 00 alle 12 del 14 marzo, sia nella previsione del 13 che in quella del 14 stesso.

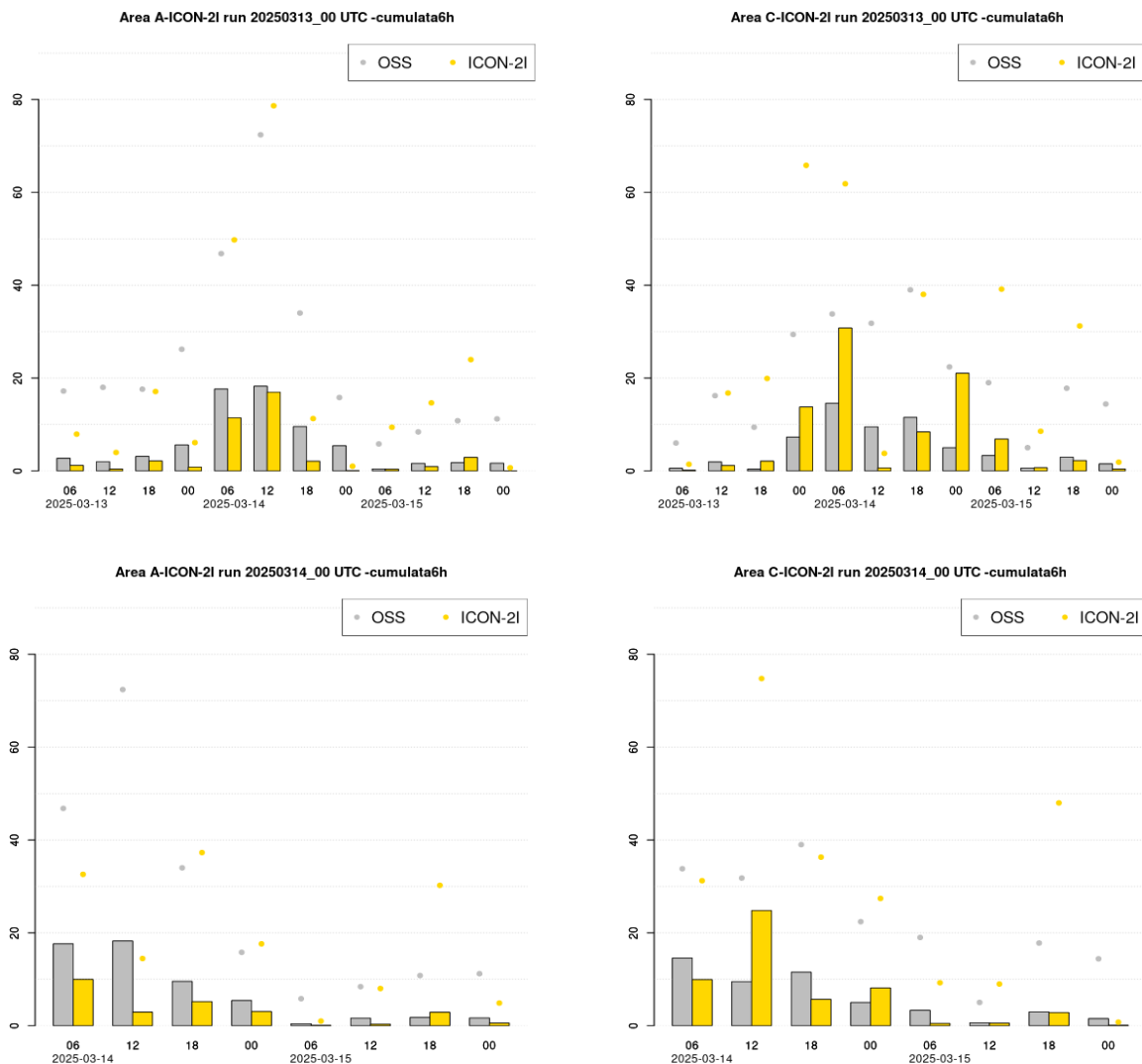


Figura 57: Confronto tra le cumulate di pioggia in 6 ore previste da ICON I2 (in giallo) e la pioggia effettivamente osservata sulle macroaree A (Appennino romagnolo) e C (Appennino bolognese) (in grigio). In alto: previsione della mattina del 13 marzo, in basso: previsione della mattina del 14 marzo.

Alla luce del monitoraggio e del nowcasting meteorologico condotto dal Centro Funzionale già dal pomeriggio del 13 marzo, la mattina di venerdì 14 è stata aggiornata l'Allerta (29/2025) a partire dalle ore 12, estendendo la criticità idraulica rossa anche al settore orientale della regione, dove erano previsti livelli idrometrici superiori alla soglia 3 nei corsi d'acqua romagnoli più occidentali.

Per la giornata successiva, sabato 15 marzo, è stata confermata l'Allerta rossa per criticità idraulica sulla pianura bolognese e romagnola per il transito delle piene lungo i tratti vallivi degli affluenti di destra del Reno e dei bacini romagnoli occidentali, con livelli prossimi o superiori alla soglia 3, anche alla luce della previsione di possibili temporali sparsi di breve durata nel pomeriggio sulle pianure centro-orientali.

I giorni successivi, sono state emesse altre due Allerte per criticità idraulica (30/2025, 31/2025), prima arancione e poi gialla, riferite al progressivo esaurimento delle piene lungo i tratti vallivi dei corsi d'acqua centro-orientali.

Il Centro Funzionale ARPAE-SIMC ha monitorato gli eventi con il presidio h24 della propria Sala Operativa, dal pomeriggio del 13 fino alla mattina del 17 marzo, emettendo 9 Documenti di monitoraggio meteo-idrologico-idraulico contenenti informazioni in tempo reale sull'evoluzione delle precipitazioni e delle piene in atto sui corsi d'acqua. In particolare dalla prima mattina fino alla sera del 14 marzo, in corrispondenza degli eventi di precipitazione e di piena più intensi, i documenti di monitoraggio sono stati emessi e diffusi agli enti e alle strutture di protezione civile alle con una cadenza temporale di 3-4 ore, contestualmente alla pubblicazione su AllertameteoER e alla diffusione sui relativi canali social.



Struttura Idro-Meteo-Clima
Viale Silvani, 6 – Bologna
051 6497611

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