

# **Rapporto dell'evento meteo idrologico e idraulico del 25 e 26 dicembre 2013**



*A cura di:*

***Unità Radarmeteorologia, Radarpluviometria,  
Nowcasting e Reti non convenzionali  
Unità Sala Operativa Previsioni Meteorologiche  
Area Centro Funzionale e Reti di monitoraggio***

***BOLOGNA, 15/01/2014***

## **Riassunto**

*Nelle giornate dal 24 al 26 dicembre 2013 precipitazioni intense hanno interessato il crinale appenninico dal Piacentino al Bolognese, determinando delle piene di tutti gli affluenti emiliani del Po (Trebbia, Taro, Parma-Baganza, Secchia e Panaro) e del Fiume Reno. Un contributo minimo ai fenomeni di piena è stato fornito dal parziale scioglimento del manto nevoso.*

## **INDICE**

<b>RIASSUNTO.....</b>	<b>2</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>3</b>
<b>1. EVOLUZIONE GENERALE E ZONE INTERESSATE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ANALISI DELL'EVOLUZIONE ALLA MESOSCALA SULL'EMILIA-ROMAGNA .....</b>	<b>8</b>
<b>3. CUMULATE DI PRECIPITAZIONE.....</b>	<b>13</b>
<b>4. EVENTI DI PIENA SUI BACINI DELL'EMILIA ROMAGNA.....</b>	<b>15</b>
4.1. LA PIENA DEL FIUME TREBBIA .....	20
4.2. LA PIENA DEL FIUME TARO .....	22
4.3. LA PIENA DEL FIUME PARMA .....	24
4.4. LA PIENA DEL FIUME ENZA .....	26
4.5. LA PIENA DEL FIUME SECCHIA .....	28
4.6. LA PIENA DEL FIUME PANARO.....	30
4.7. LA PIENA DEL FIUME RENO .....	32
<b>5. DISSESTI IDROGEOLOGICI E DANNI REGISTRATI.....</b>	<b>35</b>
<b>6. LE ATTIVITÀ DI PREVISIONE E MONITORAGGIO DEL CENTRO FUNZIONALE .....</b>	<b>35</b>

## 1. Evoluzione generale e zone interessate

Il giorno 22 e 23 dicembre 2013 sul bacino del Mediterraneo è presente un campo di alta pressione al suolo attestato su valori medio-alti. (vedi Figura 1).

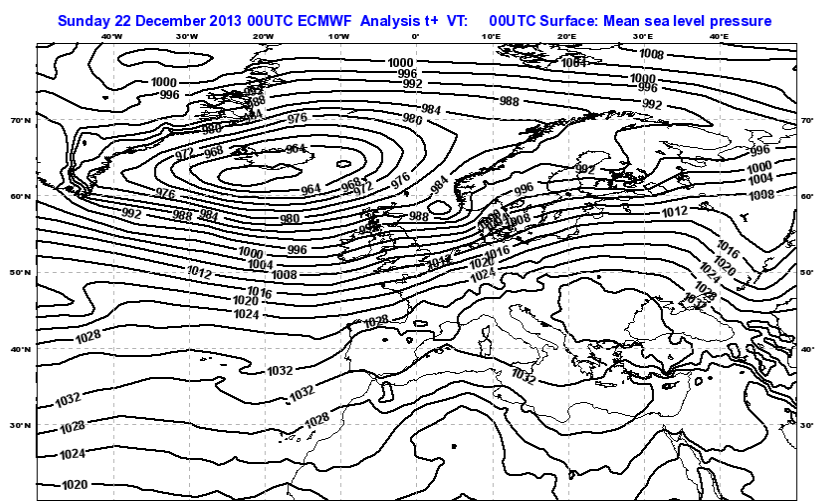


Figura 1: Mappa di analisi della pressione al livello medio del mare, del ECMWF del 22 dicembre ore 00 UTC.

Il vasto campo anticiclonico è caratterizzato da un debole gradiente barico e da un campo termico attestato su valori alti per il periodo invernale; la mappa del geopotenziale a 850 hPa evidenzia dei valori sul bacino del Mediterraneo superiori allo zero termico di qualche grado centigrado (vedi Figura 2).

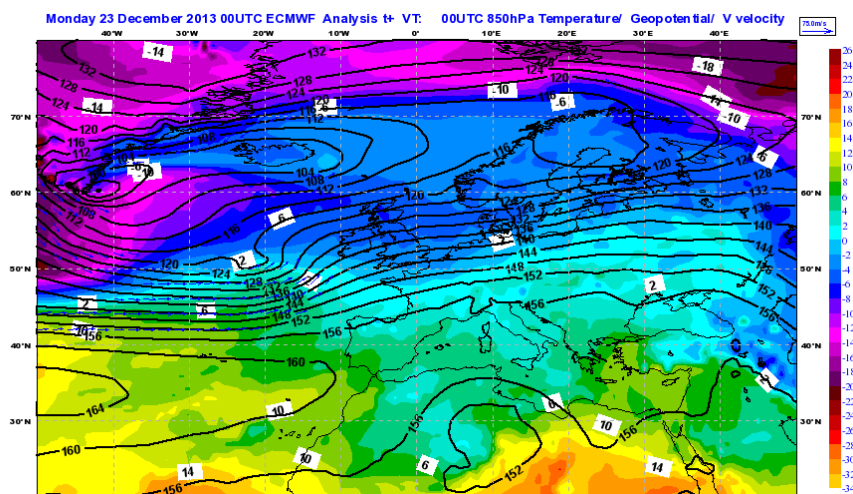


Figura 2: Mappa del ECMWF del 23 dicembre ore 00 UTC a 850 hPa

A partire dalla giornata del 24 dicembre l'approssimarsi di un sistema frontale proveniente dall'Atlantico favorisce il rientro di correnti calde ed umide che tendono ad impattare a ridosso dei rilievi appenninici liguri-emiliani con una componente da sud-ovest (vedi Figura 3).

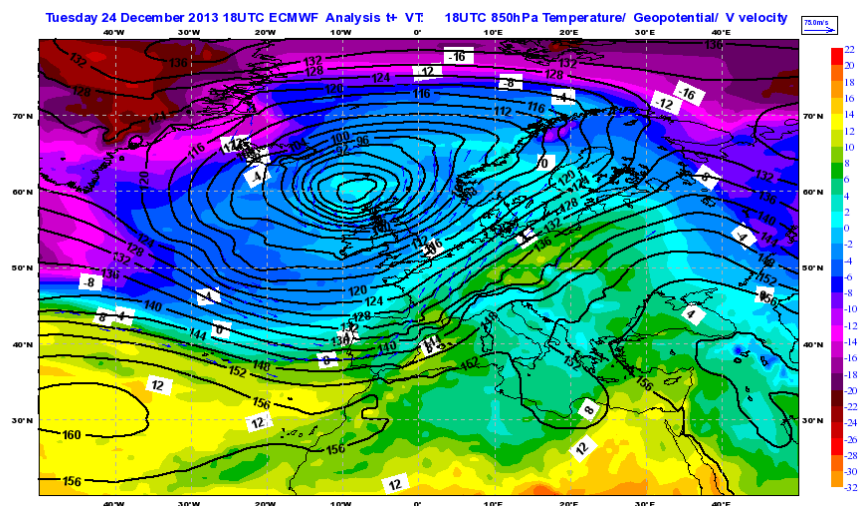


Figura 3: Mappa del ECMWF del 24 dicembre ore 12 UTC a 850 hPa.

Nella giornata tra il 25 ed il 26 dicembre questi flussi caldo-umidi tendono ad intensificarsi e, costretti a risalire sul versante appenninico, apportano precipitazioni abbondanti, in particolare a ridosso del crinale appenninico centro-occidentale lato sopravvento (effetto stau) (vedi Figura 3).

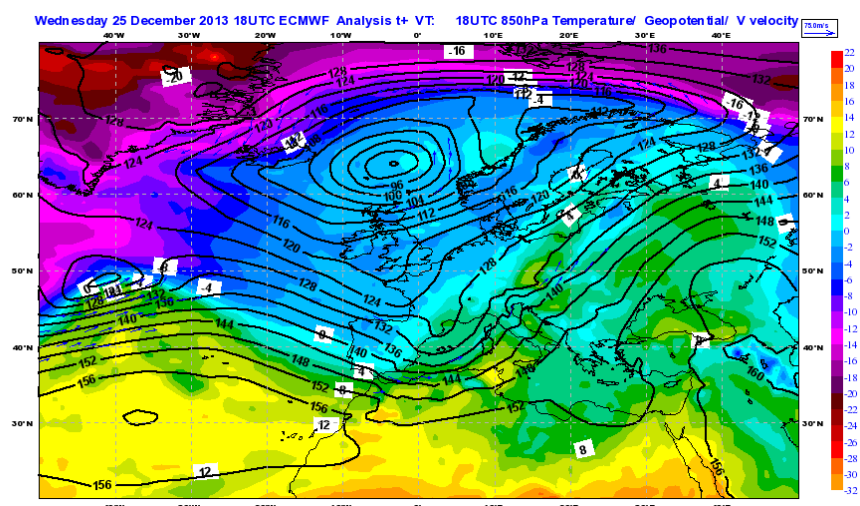
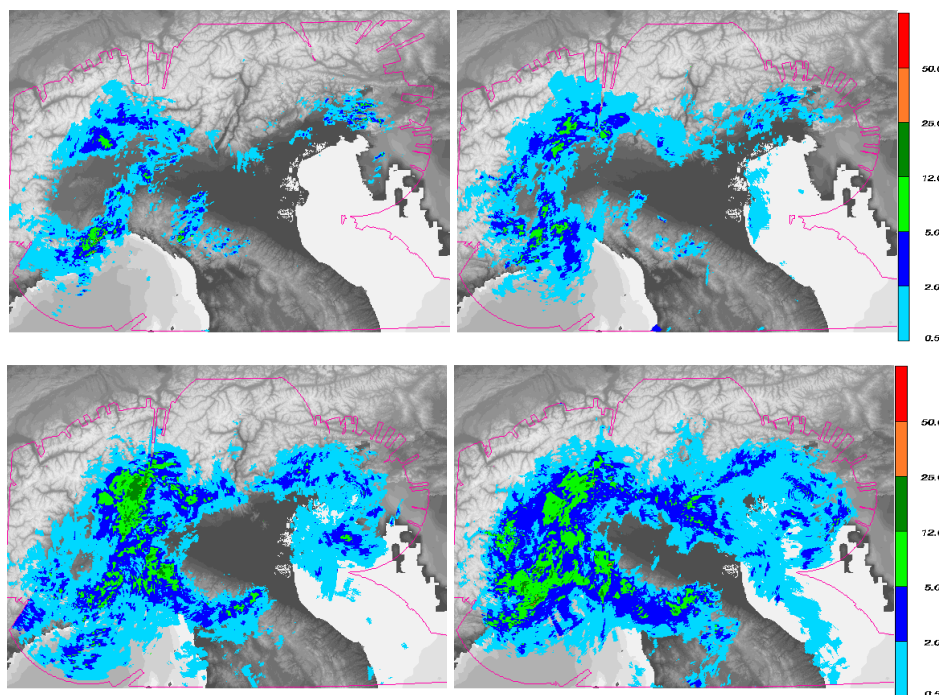


Figura 4: Mappa del ECMWF del 25 dicembre ore 18 UTC a 850 hPa

Nel corso dell'evento il Nord Italia risulta interessato da precipitazioni diffuse e persistenti provenienti da sud-ovest. In Figura 5, che riporta alcuni istante della precipitazione registrata dal composito radar nazionale il giorno 25, si evidenzia come i fenomeni insistano sul crinale appenninico e sul lato occidentale del territorio e tendano ad intensificarsi nella seconda parte della giornata.



*Figura 5: Mappe di intensità di precipitazione del composito nazionale del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile del 25/12/2013 alle 04:00 UTC (in alto a sinistra), alle 10:00 UTC (in alto a destra), alle 18:00 UTC (in basso a sinistra) e alle 20:00 UTC (in basso a destra).*

La Figura 6 mostra le precipitazioni cadute il giorno 26 dicembre che si sono verificate copiose soprattutto nella prima parte del giorno per poi confinarsi in serata sul parte nord-occidentale.

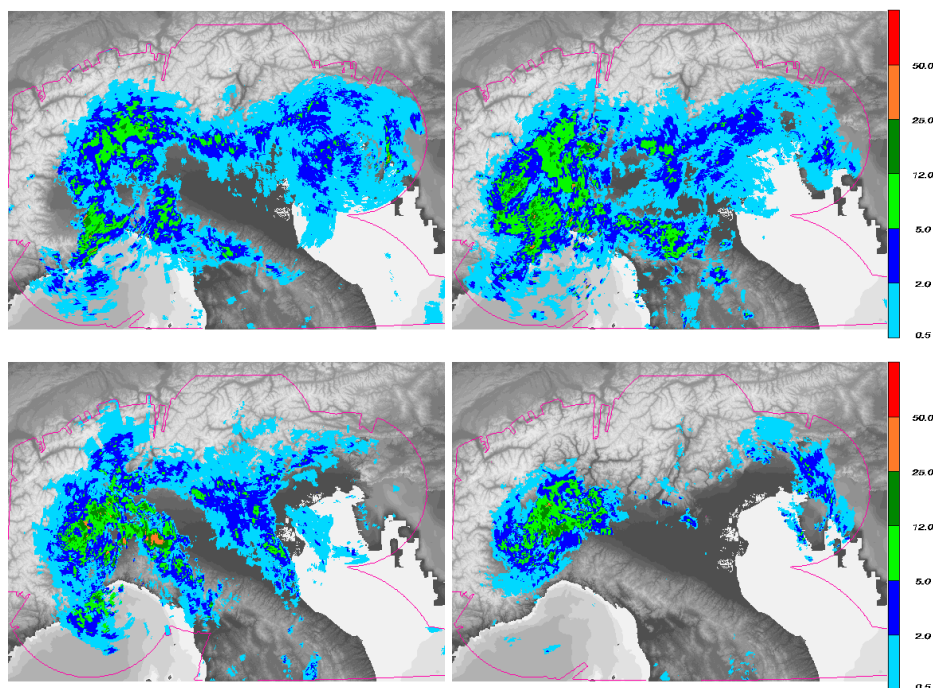


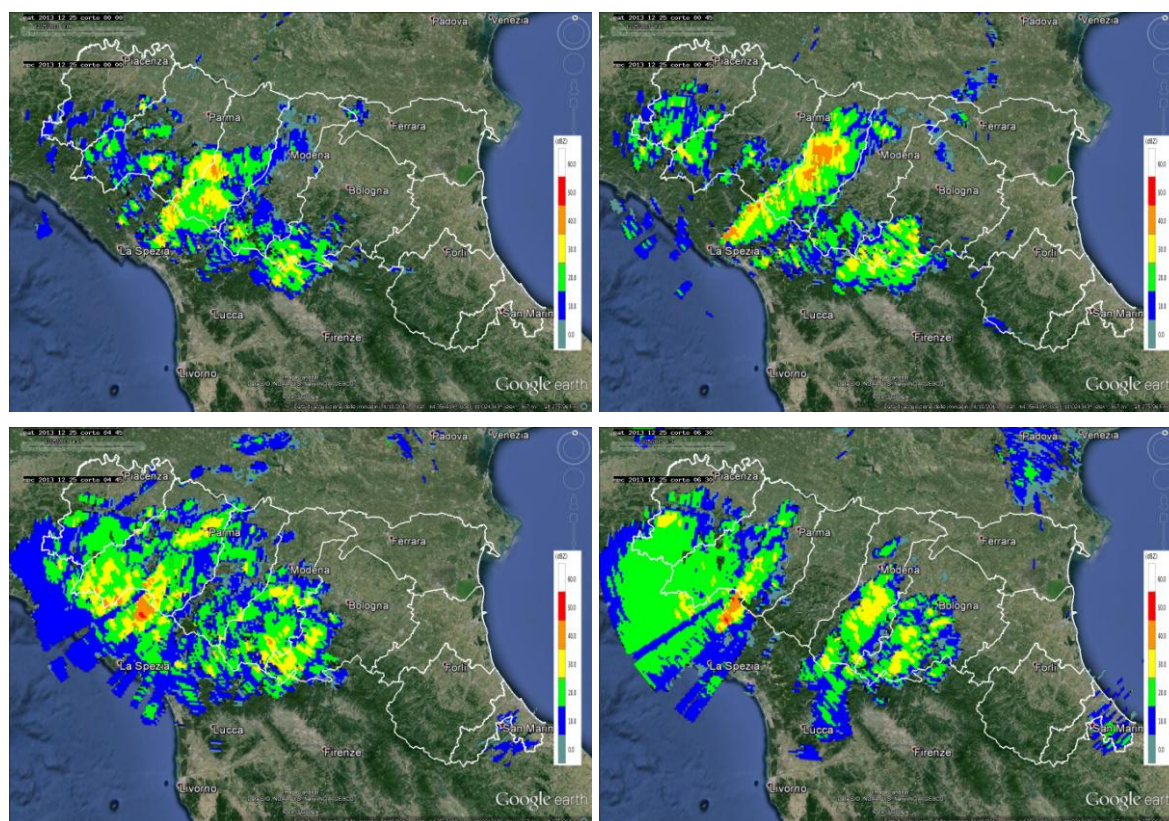
Figura 6: Mappe di intensità di precipitazione del composito nazionale del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile del 26/12/2013 alle 01:00 UTC (in alto a sinistra), alle 05:00 UTC (in alto a destra), alle 10:00 UTC (in basso a sinistra) e alle 17:00 UTC (in basso a destra).

Le precipitazioni sono risultate a carattere nevoso sulle regioni alpine; l'effetto dei quantitativi copiosi (superiori al metro) uniti all'elevata densità delle neve ha prodotto l'abbattimento di numerose piante e linee elettriche in particolare nel Veneto con situazioni di black out per 1-2 giorni.

Sul versante appenninico le temperature più elevate hanno determinato precipitazioni liquide e un parziale scioglimento del manto nevoso presente sui rilievi appenninici centrali, come descritto nel paragrafo 4.

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

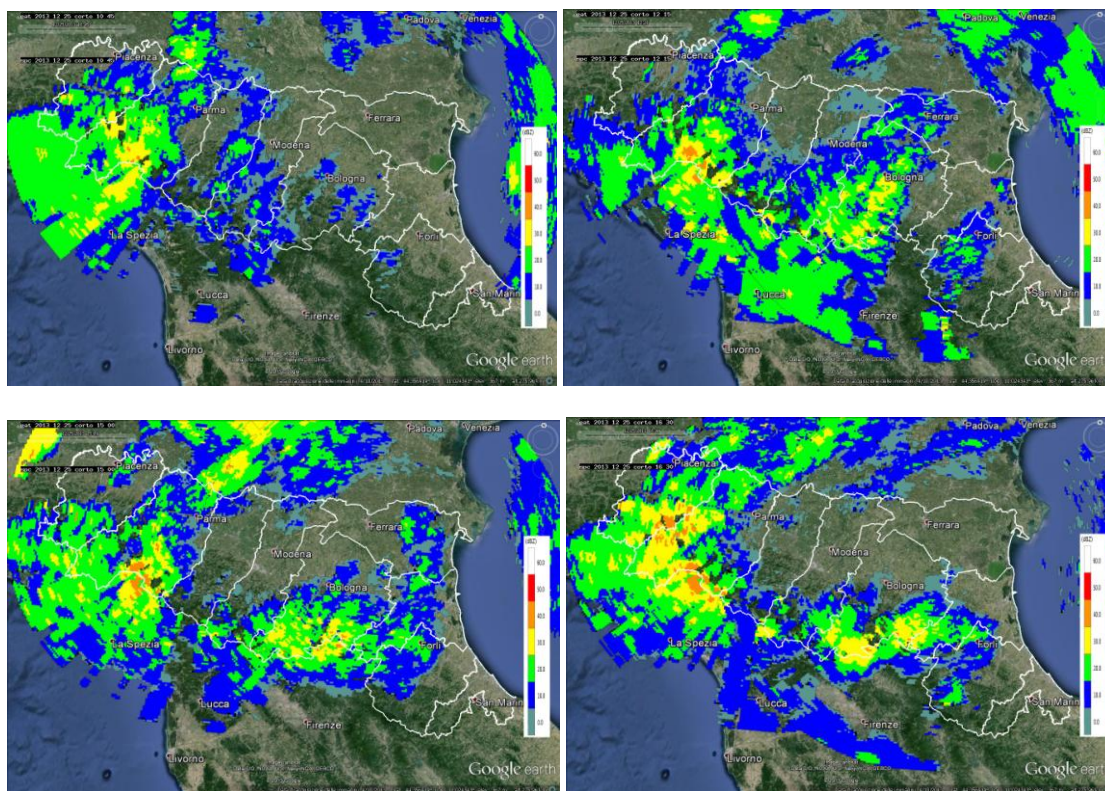
I primi fenomeni sulla nostra Regione si verificano nella notte fra il 24 e il 25 dicembre sull'Appennino centro-occidentale e si estendono dapprima sulla pianura del Reggiano e successivamente sulla Regione dal Piacentino al Bolognese, con particolare intensità sul crinale dell'Appennino parmense.



*Figura 7: Mappe di riflettività del 25/12/2013 alle 00:00 (in alto a sinistra), alle 00:45 (in alto a destra), alle 04:45 (in basso a sinistra) e alle 06:30 UTC (in basso a destra).*

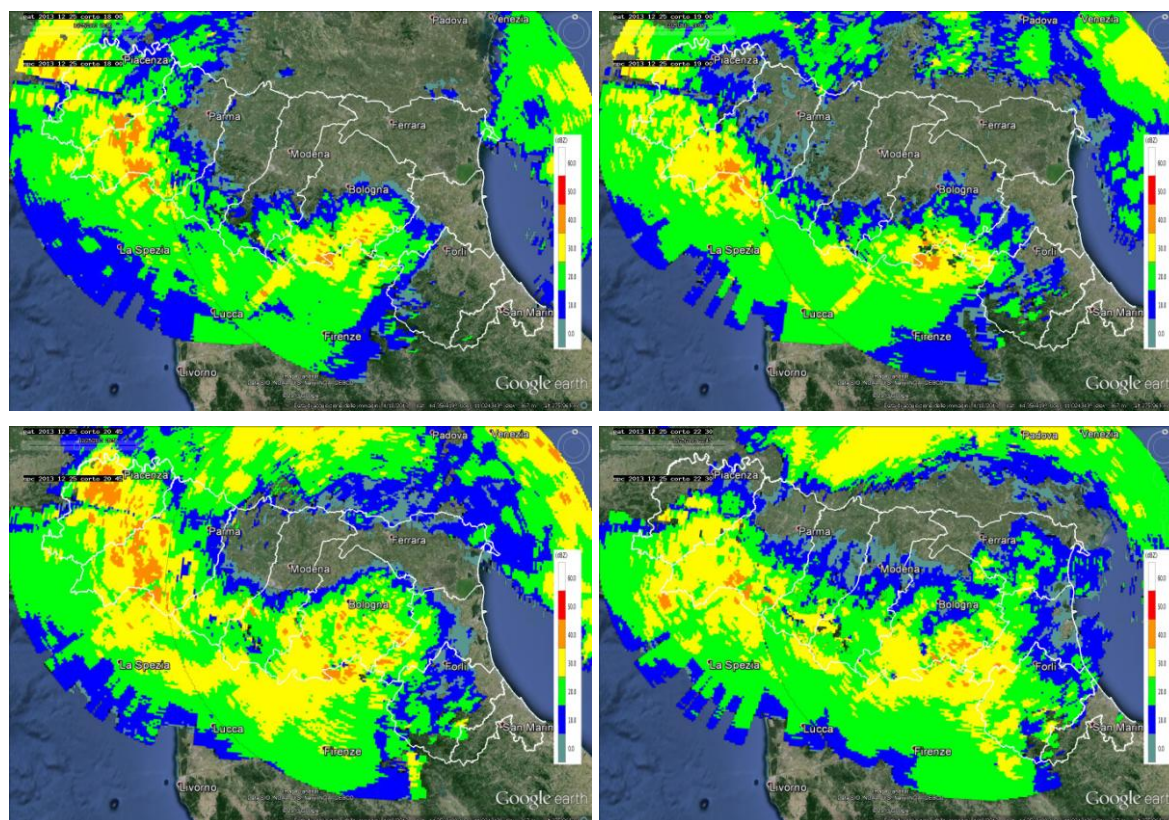
In tarda mattinata un altro sistema giunge da ovest interessando nuovamente la Regione con diffuse precipitazioni che insistono in particolare sulla parte occidentale. Nel pomeriggio i fenomeni proseguono intensi sul crinale del Parmense, mentre ad est si estendono fino alla costa.





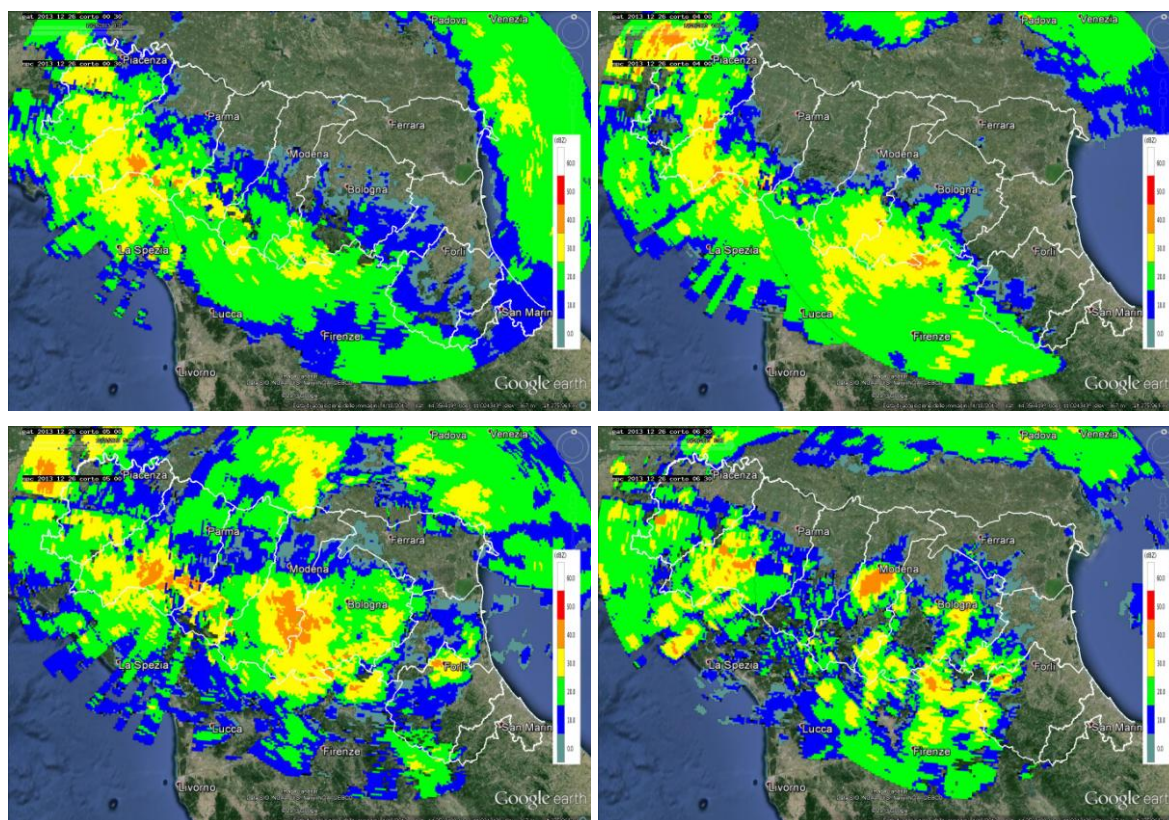
*Figura 8: Mappe di riflettività del 25/12/2013 alle 10:45 (in alto a sinistra), alle 12:15 (in alto a destra), alle 15:00 (in basso a sinistra) e alle 16:30 UTC (in basso a destra).*

In serata le precipitazioni proseguono coprendo diffusamente gli Appennini e le pianure prima di Piacenza e Parma e successivamente del Bolognese, spingendosi a est fino alla costa.



*Figura 9: Mappe di riflettività del 25/12/2013 alle 18:00 (in alto a sinistra), alle 19:00 UTC (in alto a destra), alle 20:45 (in basso a sinistra) e alle 22:30 UTC (in basso a destra).*

Le precipitazioni proseguono nella notte del 25, sui rilievi regionali in estensione alla pianura fino al Forlivese.



*Figura 10: Mappe di riflettività del 26/12/2013 alle 00:30 (in alto a sinistra), alle 04:00 UTC (in alto a destra), alle 05:00 (in basso a sinistra) e alle 06:30 UTC (in basso a destra).*

Successivamente i sistemi si organizzano in due bande di precipitazione longitudinali, in movimento verso est, che interessano rispettivamente la parte occidentale e la Romagna. Nel primo pomeriggio del 26 anche la banda occidentale raggiunge la costa formando una linea che dal Ferrarese si estende al Riminese.

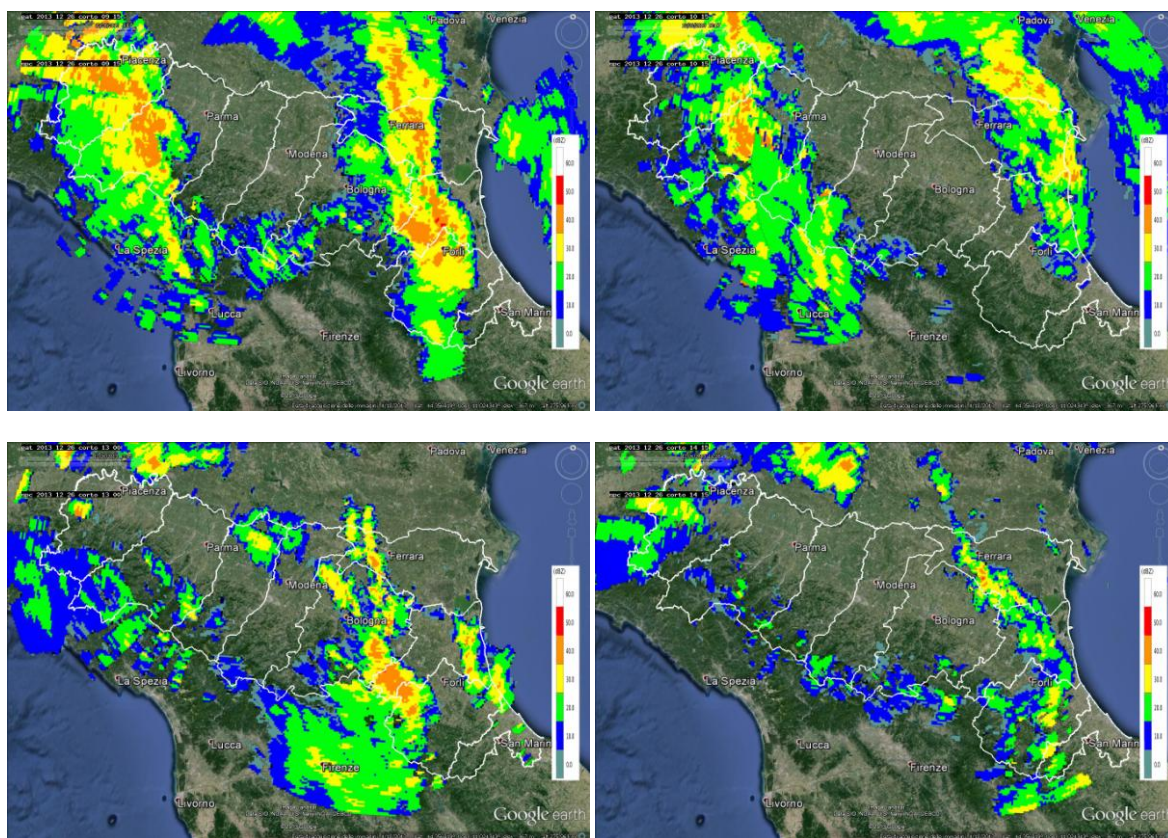


Figura 11: Mappe di riflettività del 26/12/2013 alle 09:15 (in alto a sinistra), alle 10:15 UTC (in alto a destra), alle 13:00 (in basso a sinistra) e alle 14:15 UTC (in basso a destra).

Successivamente i fenomeni ruotano in senso ciclonico e rientrano in regione sul parmense da nord-est nella notte tra il 26 e 27.



Figura 12: Mappa di riflettività del 27/12/2013 alle 00:00 UTC.

### 3. Cumulate di precipitazione

I maggiori quantitativi di precipitazione si sono verificati il giorno 25 dicembre, dove è stato l'Appennino genovese (sul bacino del torrente Aveto, affluente del fiume Trebbia) e parmense ad essere maggiormente colpiti, come mostrato nella Tabella 1.

*Tabella 1: Cumulate giornaliere di precipitazione del 25 dicembre 2013 superiori a 100 mm (dati validati)*

<b>PREC (mm)</b>	<b>NOME STAZIONE</b>	<b>COMUNE</b>	<b>PROV</b>
120.00	Monteacuto Nelle alpi	LIZZANO IN BELVEDERE	BO
210,60	Cabanne	REZZOAGLIO	GE
191,60	Barbagelata	MONTEBRUNO	GE
130.60	Pievepelago	PIEVEPELAGO	MO
101.80	Lago Pratignano	FANANO	MO
176.80	Lagdei	CORNIGLIO	PR
107.00	Lago Ballano	MONCHIO DELLE CORTI	PR
169.20	Montegrosso	ALBARETO	PR
165.20	Bosco di Corniglio	CORNIGLIO	PR
143.20	Santa Maria di Tarò	TORNOLO	PR
126.40	Tarsogno	TORNOLO	PR
109.20	Albareto Parma	ALBARETO	PR
103.00	Valdena	BORGO VAL DI TARO	PR
115.80	Civago	VILLA MINOZZO	RE

Le cumulate giornaliere di precipitazione del giorno seguente sono mostrate in Tabella 2.

*Tabella 2: Cumulate giornaliere di precipitazione del 26 dicembre 2013 superiori a 100 mm (dati validati)*

<b>PREC (mm)</b>	<b>NOME STAZIONE</b>	<b>COMUNE</b>	<b>PROV</b>
116.20	Monteacuto Nelle alpi	LIZZANO IN BELVEDERE	BO
107.80	Lagdei	CORNIGLIO	PR

Complessivamente, nell'arco dei due giorni di evento, le piogge hanno interessato soprattutto i rilievi centro-occidentali, dal Bolognese al Parmense, come mostrato in Tabella 3, dove sono evidenziati in rosso i valori superiori ai 200 mm. In Figura 13 si riporta la cumulata di precipitazione da radar sui due giorni d'evento e la posizione delle stazioni che hanno registrato precipitazioni superiori ai 150 mm (ad esclusione delle due stazioni in provincia di Genova, la cui posizione, nella parte sopravvento degli Appennini, le rende in parte occluse per i radar).

Tabella 3: Cumulate di precipitazione dal 25 al 26 dicembre 2013 superiori a 150 mm (dati validati)

PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
236.20	Monteacuto Nelle alpi	LIZZANO IN BELVEDERE	BO
294.40	Cabanne	REZZOAGLIO	GE
299.20	Barbagelata	MONTEBRUNO	GE
200.40	Pievepelago	PIEVEPELAGO	MO
169.40	Lago Pratignano	FANANO	MO
165.40	Valdena	BORGO VAL DI TARO	PR
202.80	Santa Maria di Taro	TORNOLO	PR
184.80	Tarsogno	TORNOLO	PR
173.80	Lago Ballano	MONCHIO DELLE CORTI	PR
284.60	Lagdei	CORNIGLIO	PR
227.80	Bosco di Corniglio	CORNIGLIO	PR
267.60	Montegroppo	ALBARETO	PR
171.40	Albareto Parma	ALBARETO	PR
193.20	Civago	VILLA MINOZZO	RE
168.20	Ospitaletto	LIGONCHIO	RE

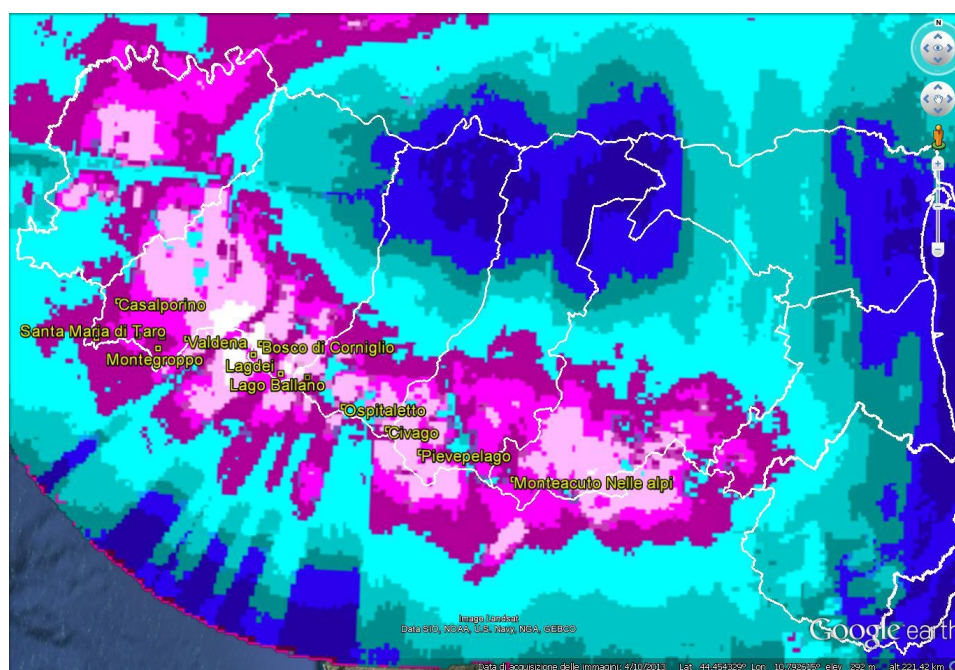


Figura 13: Mappe di cumulate di precipitazione da radar del 25 e 26 dicembre 2013. In giallo sono indicate le stazioni che hanno registrato i maggiori quantitativi.

## 4. Eventi di piena sui bacini dell'Emilia Romagna

L'evento meteorologico sopra descritto nel suo quadro sinottico e nell'evoluzione spazio-temporale, ha registrato significativi valori di precipitazione cumulata su tutti i bacini montani nella parte centro-occidentale della regione. La Figura 14 riporta la pioggia cumulata nelle 48 ore centrali dell'evento, dalle ore 16:00 (solari) del 24 dicembre alle ore 16:00 (solari) del 26 dicembre.

In particolare, nei bacini montani di Trebbia, Taro, Parma, Enza, Secchia, Panaro e Reno sono stati registrati diffusamente valori cumulati superiori a 150 mm/48 ore, che hanno determinato, a partire dalla notte tra mercoledì 25 e giovedì 26 dicembre, innalzamenti significativi dei livelli idrometrici. Le onde di piena si sono poi propagate nei tratti vallivi dei singoli bacini nella seconda parte della giornata del 26 dicembre, raggiungendo i colmi di piena per le sezioni finali nella serata-notte del 26, con livelli idrometrici che in alcune sezioni hanno superato la soglia 2.

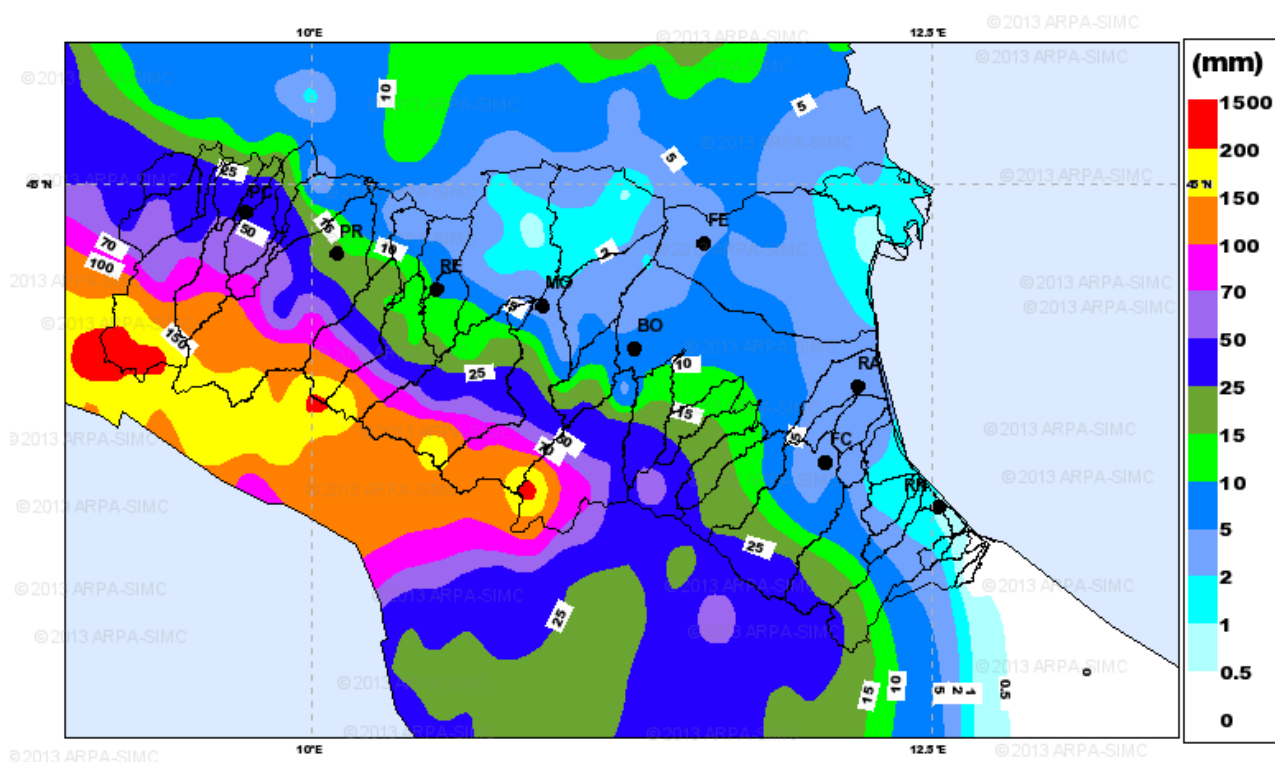
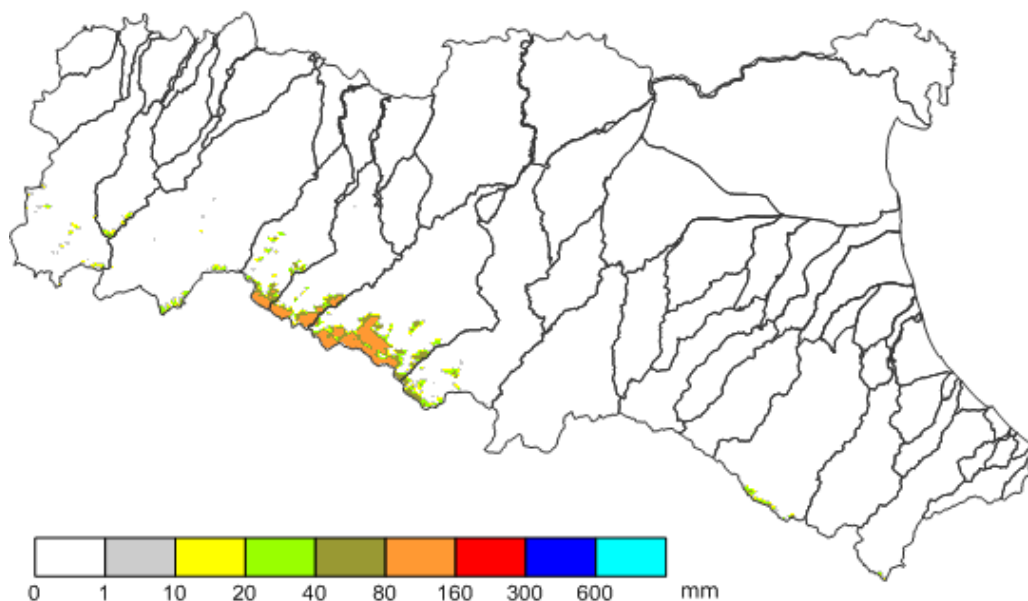


Figura 14: Pioggia cumulata dell'evento sulla regione Emilia Romagna in 48 ore, dalle ore 16:00 solari del 24/12/2013 alle ore 16:00 del 26/12/2013

La precipitazione è stata prevalentemente a carattere di pioggia. Il manto nevoso già presente al suolo alle quote più alte nei bacini di Parma, Enza, Secchia e Panaro (con un contenuto d'acqua equivalente stimato<sup>1</sup> tra 80 e 160 mm, vedi Figura 15) può aver contribuito, seppure in maniera parziale, alla determinazione dell'entità dei colmi di piena.

<sup>1</sup> tramite un modello di accumulo integrato con le immagini satellitari che rilevano le aree del territorio coperte da neve.

Snow Water Equivalent - 2013\_12\_23 - h09



*Figura 15 : stima del contenuto d'acqua equivalente (in mm) del manto nevoso presente al suolo alle ore 9 del giorno 23 dicembre 2013*

I nivometri presenti nei bacini sopra menzionati hanno in effetti registrato mediamente un abbassamento del manto nevoso intorno a 20 cm dal 23 dicembre fino al termine dell'evento.

Il progressivo scioglimento del manto nevoso si era già registrato nei 7-10 giorni precedenti l'evento, caratterizzati da temperature elevate in quota. Questa circostanza ha sicuramente determinato uno stato di saturazione dei suoli, soprattutto nelle zone montane dei bacini, nonché un certo deflusso di base.

Per meglio comprendere l'analisi degli eventi di piena descritti nei successivi paragrafi, e dei dati misurati dalla rete idropluviometrica regionale, si riportano nelle seguenti figure i bacini idrografici (con l'ubicazione delle stazioni idrometriche e pluviometriche in telemisura) dei fiumi Trebbia, Taro e Parma (Figura 16), Enza, Secchia e Panaro (Figura 17), Reno (Figura 18).



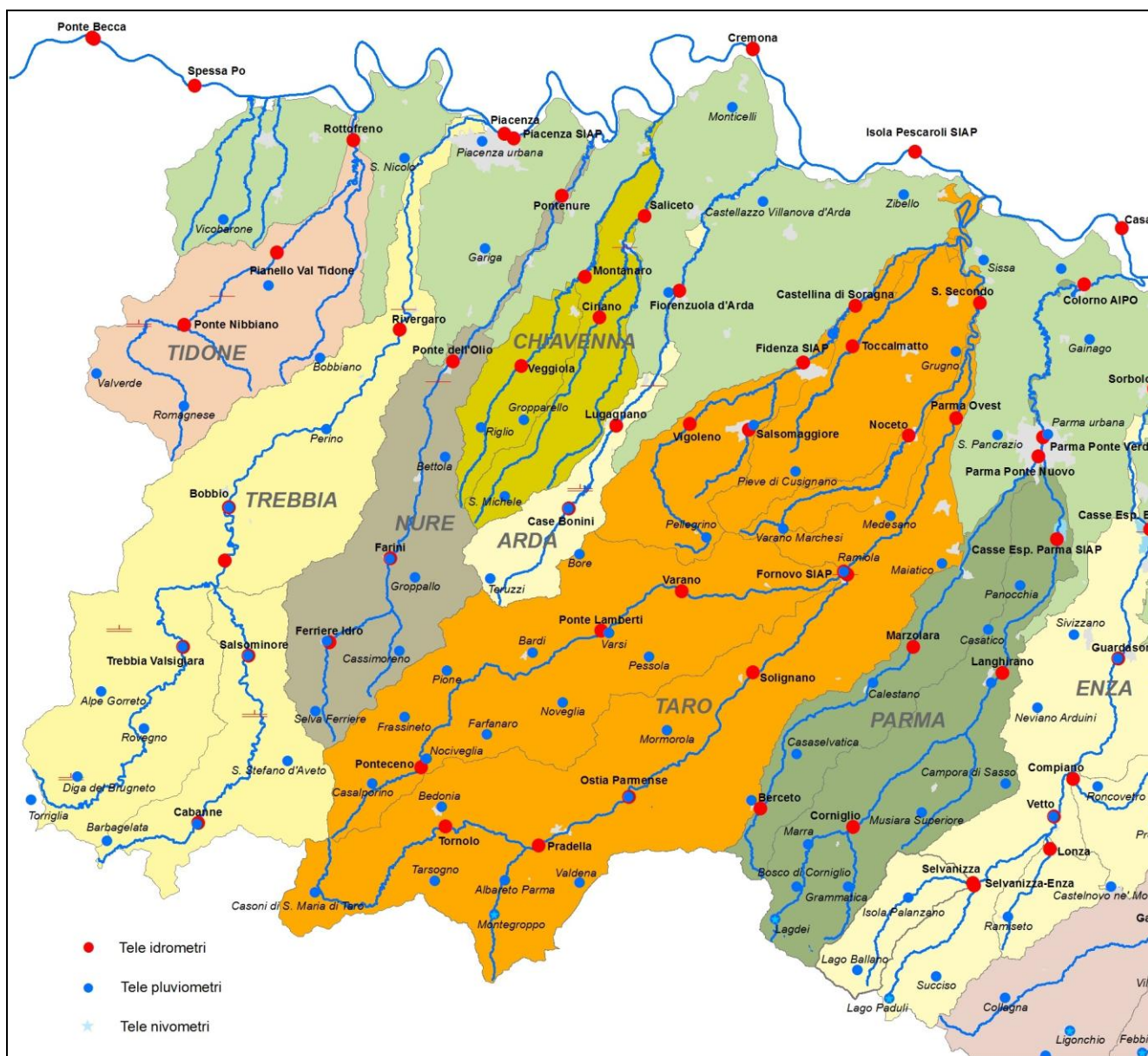


Figura 16: Bacini idrografici della parte occidentale della regione Emilia-Romagna, tra questi i bacini dei fiumi Trebbia, Taro e Parma, con l'ubicazione delle stazioni idrometriche (in rosso) e pluviometriche (in blu) in telemisura

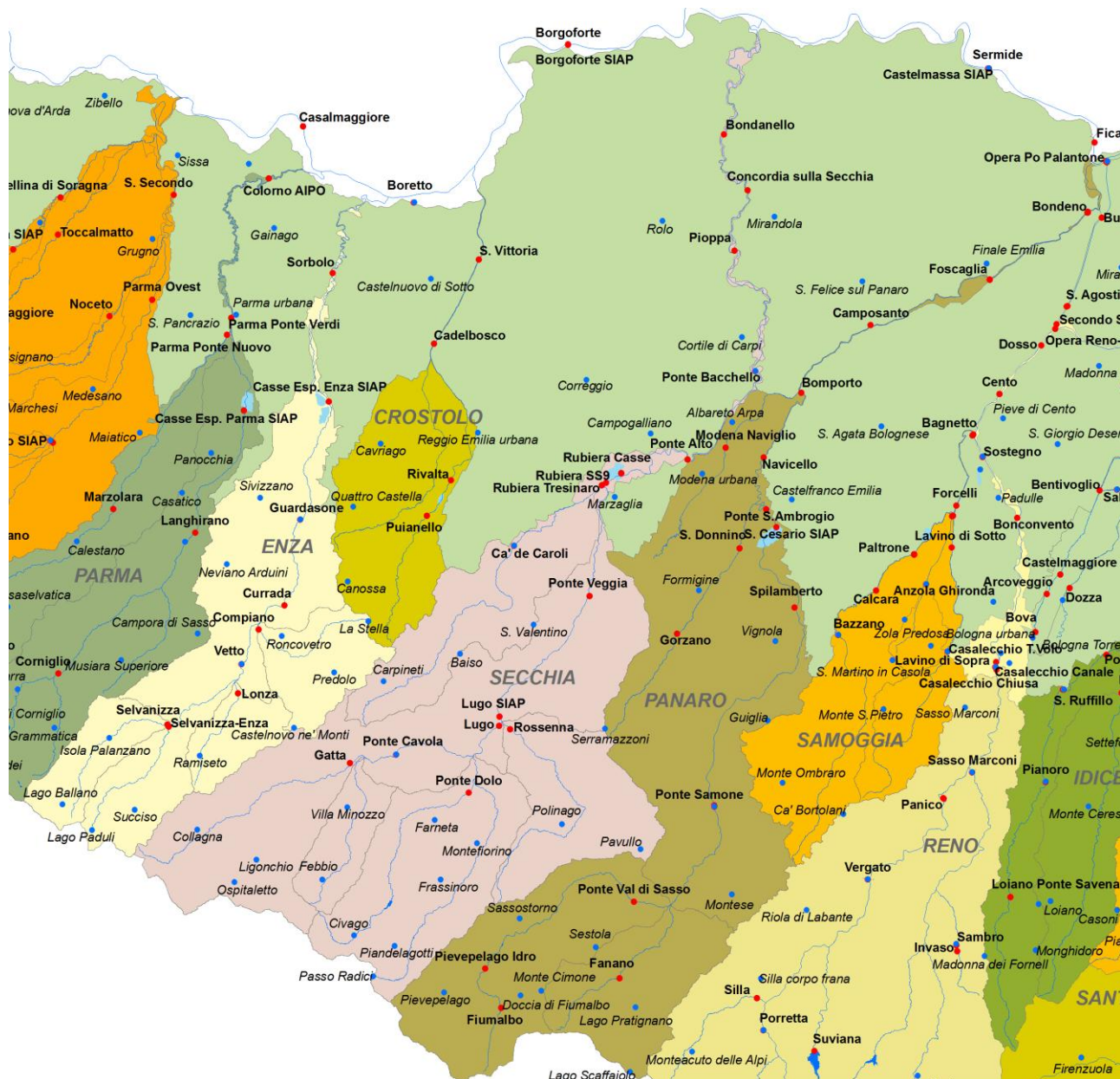


Figura 17: Bacini idrografici della parte centro- occidentale della regione Emilia-Romagna, tra questi i bacini dei fiumi Enza, Secchia e Panaro, con l'ubicazione delle stazioni idrometriche (in rosso) e pluviometriche (in blu) in telemisura

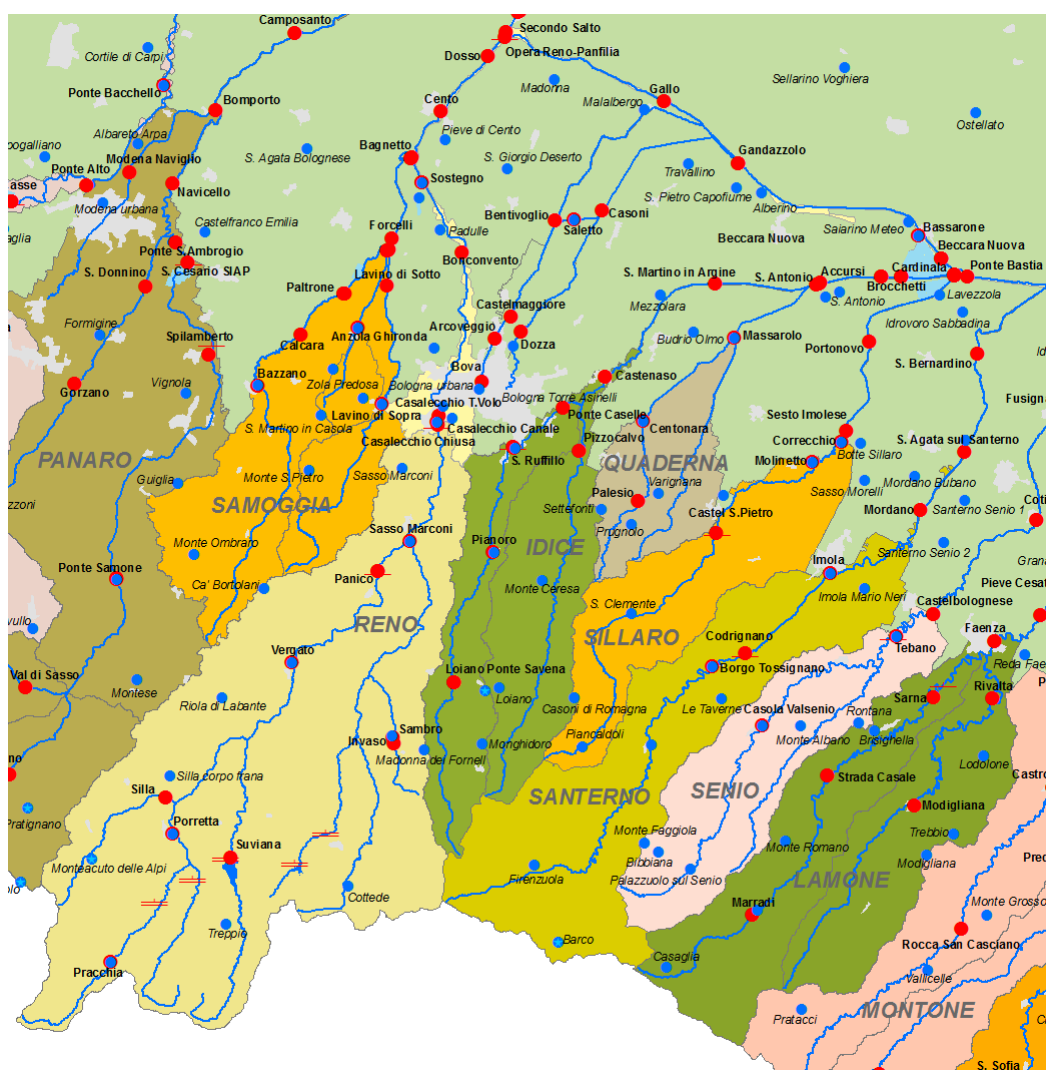


Figura 18: Bacini idrografici della parte centro-orientale della regione Emilia-Romagna, tra questi il bacino del fiume Reno, con l'ubicazione delle stazioni idrometriche (in rosso) e pluviometriche (in blu) in telemisura

#### 4.1. La piena del fiume Trebbia

Il tratto montano del bacino del Trebbia è stato interessato da precipitazioni cumulate, registrate dai pluviometri presenti sul bacino, caratterizzate da valori compresi, per tutto l'evento, tra 170 e 380 mm circa, e da intensità orarie massime che hanno superato 20 mm/h nel sottobacino dell'Aveto (in Figura 19 sono riportate intensità orarie e cumulate di pioggia per pluviometri significativi di questo sottobacino). L'impulso di precipitazione più intenso è stato registrato nel pomeriggio-sera del giorno 25 novembre.

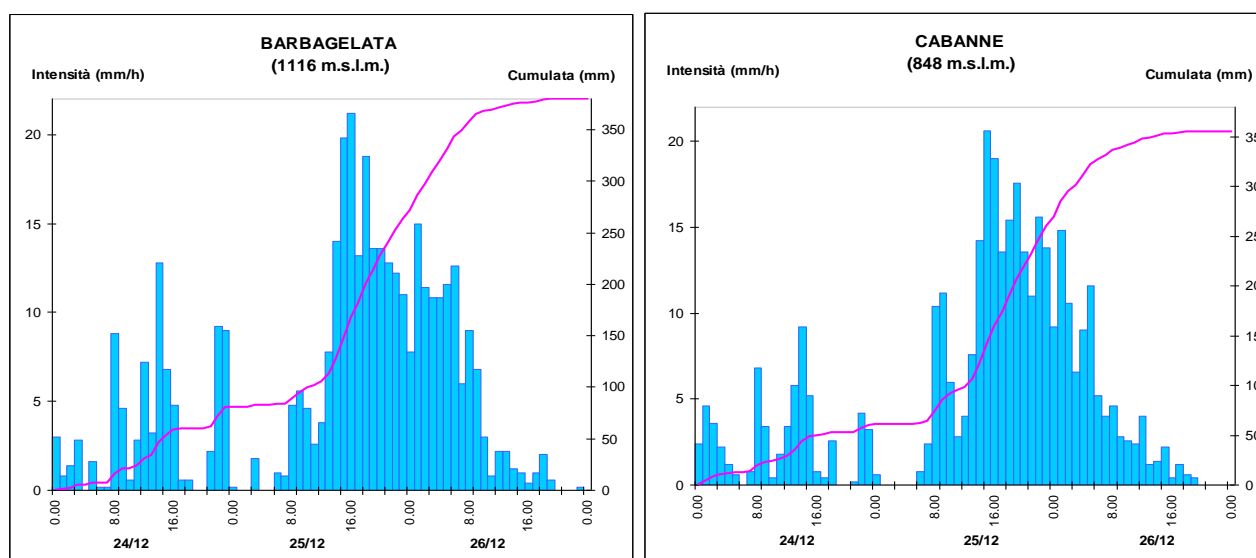


Figura 19 : Pioggia oraria e cumulata dell'evento nelle stazioni più significative del bacino del Trebbia

In Figura 20 sono riportati gli idrogrammi di piena di tre sezioni significative del fiume Trebbia, da monte verso valle.

L'idrometro di Salsominore sull'Aveto, quello più a monte, ha fatto registrare alle ore 3:00 di giovedì 26 dicembre un colmo di piena di 4,9 metri, che ha superato la soglia 2. Nella sezione più a valle di Bobbio il colmo di piena è stato registrato alle ore 3:00 con un livello idrometrico di 3,49 metri, superiore alla soglia 1. Nella sezione terminale del bacino, l'idrometro di Rivergaro ha fatto registrare alle ore 5:30 un colmo di piena con livello idrometrico di 3,79 metri, poco al di sotto della soglia 2.

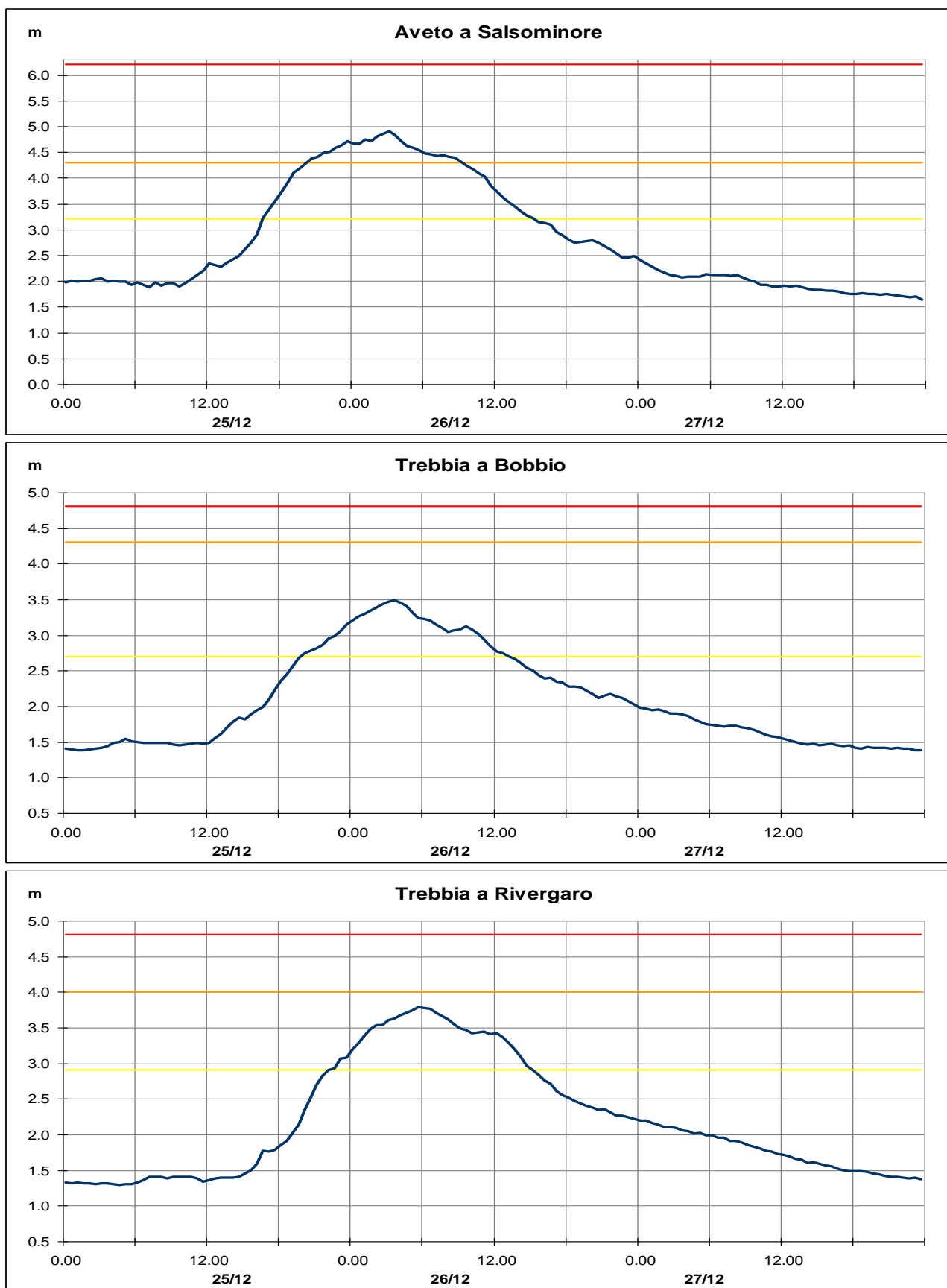


Figura 20: Propagazione della piena lungo le sezioni più significative del fiume Trebbia

## 4.2. La piena del fiume Taro

Nel bacino del fiume Taro l'evoluzione della precipitazione è stata simile a quella registrata nel bacino del fiume Trebbia, quindi concentrata nel pomeriggio-sera di mercoledì 25 dicembre. Le cumulate di pioggia registrate dai pluviometri presenti sul bacino variano, per l'intero evento, da 140 a 290 mm circa, con intensità orarie massime superiori a 20 mm/ora per le stazioni di crinale (Figura 21).

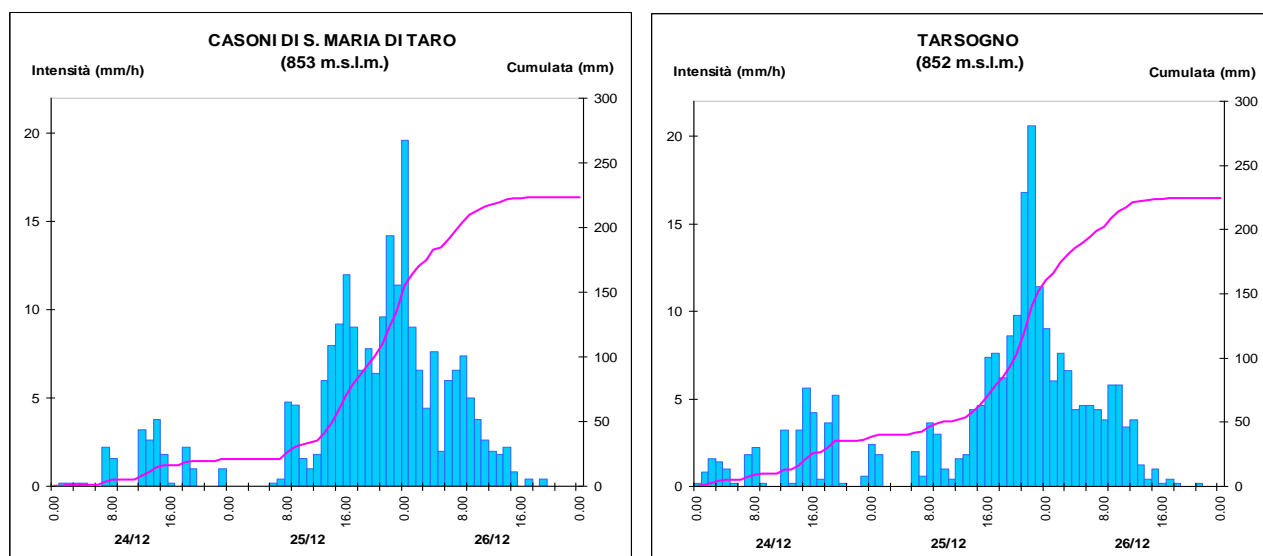


Figura 21: Pioggia oraria e cumulata nelle stazioni più significative del bacino del Taro

In Figura 22 sono riportati gli idrogrammi di piena di tre sezioni significative del fiume Taro, da monte verso valle. L'idrometro di Ostia Parmense, quello più a monte, ha fatto registrare alle ore 0:00 di giovedì 26 dicembre un colmo di piena di 3,95 metri, superiore alla soglia 2. Nella sezione più a valle di Fornovo il colmo di piena è stato registrato alle ore 3:30 con livello idrometrico di 1,39 metri, che ha superato di poco la soglia 1. Nella sezione terminale del bacino, l'idrometro di S. Secondo ha fatto registrare alle ore 11:00 un colmo di piena con livello idrometrico di 11,67 metri, poco al di sopra della soglia 2.

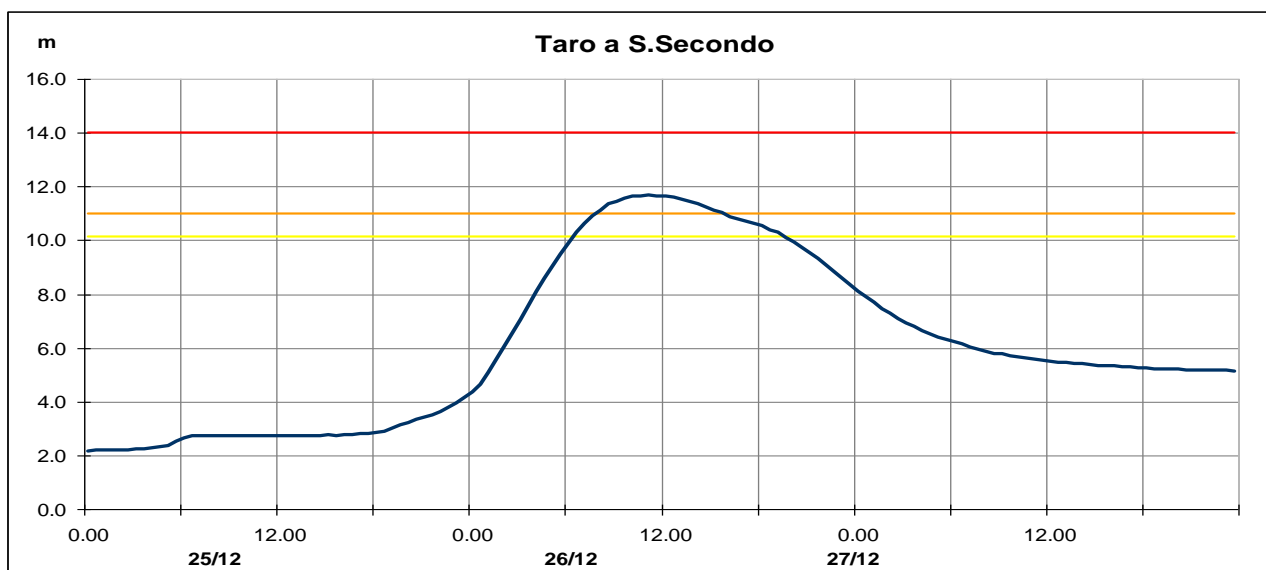
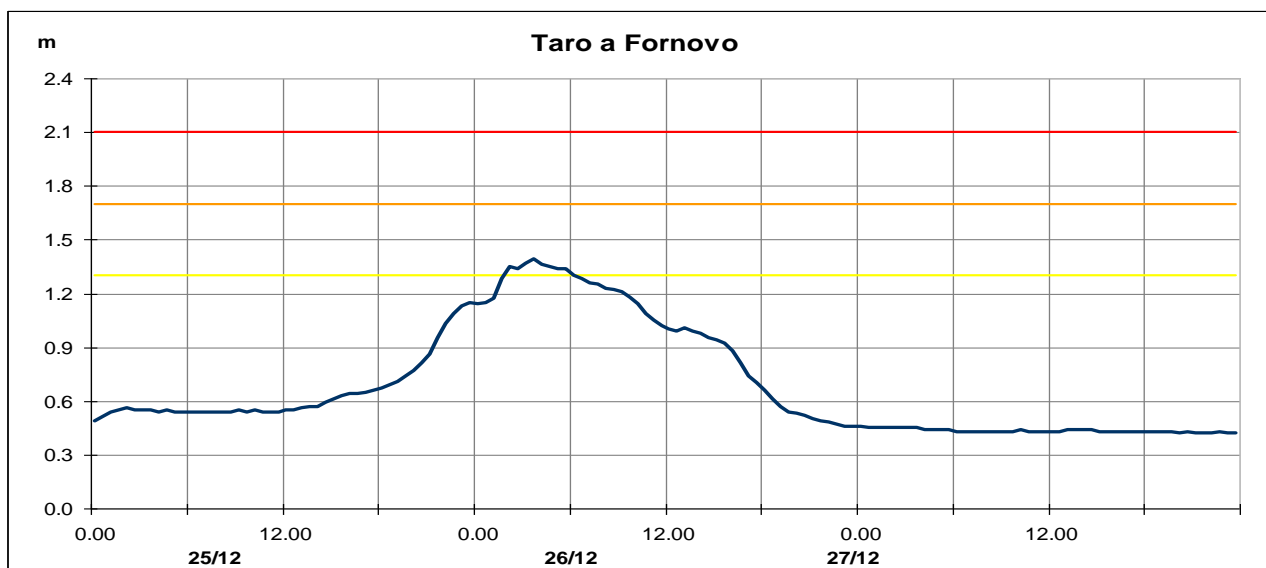
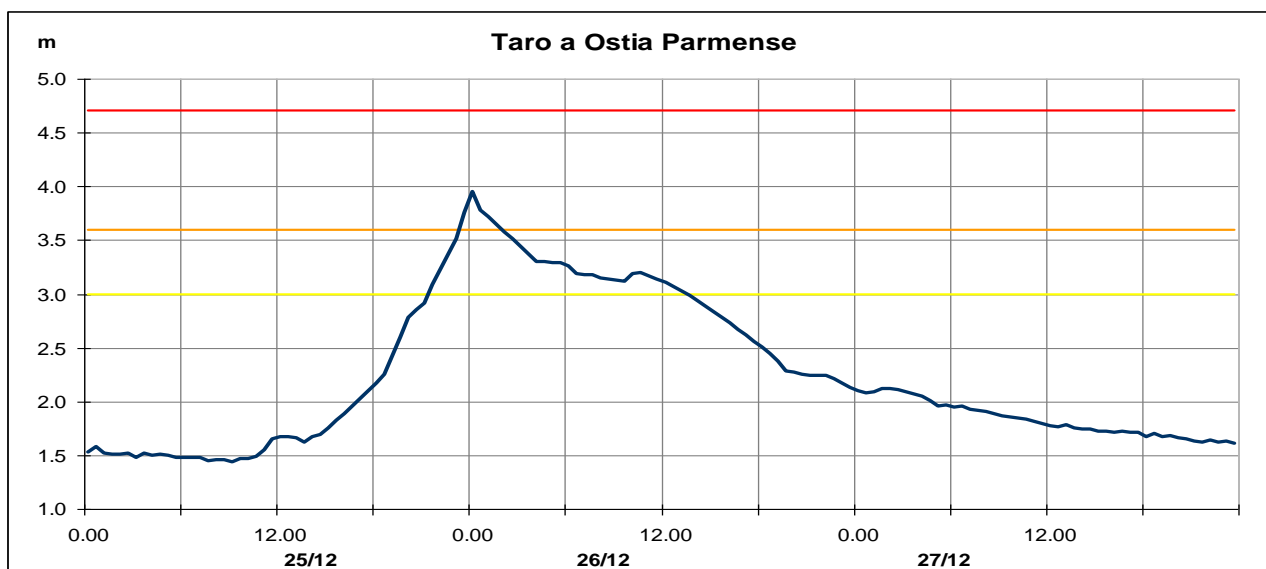


Figura 22: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Taro

### 4.3. La piena del fiume Parma

Nel bacino del fiume Parma la precipitazione più intensa si è verificata nel tardo pomeriggio-sera di mercoledì 25 dicembre. Le cumulate di pioggia registrate dai pluviometri presenti sul bacino variano, per l'intero evento, da 100 a 350 mm circa, con intensità orarie massime poco inferiori a 20 mm/ora per le stazioni di crinale (Figura 23).

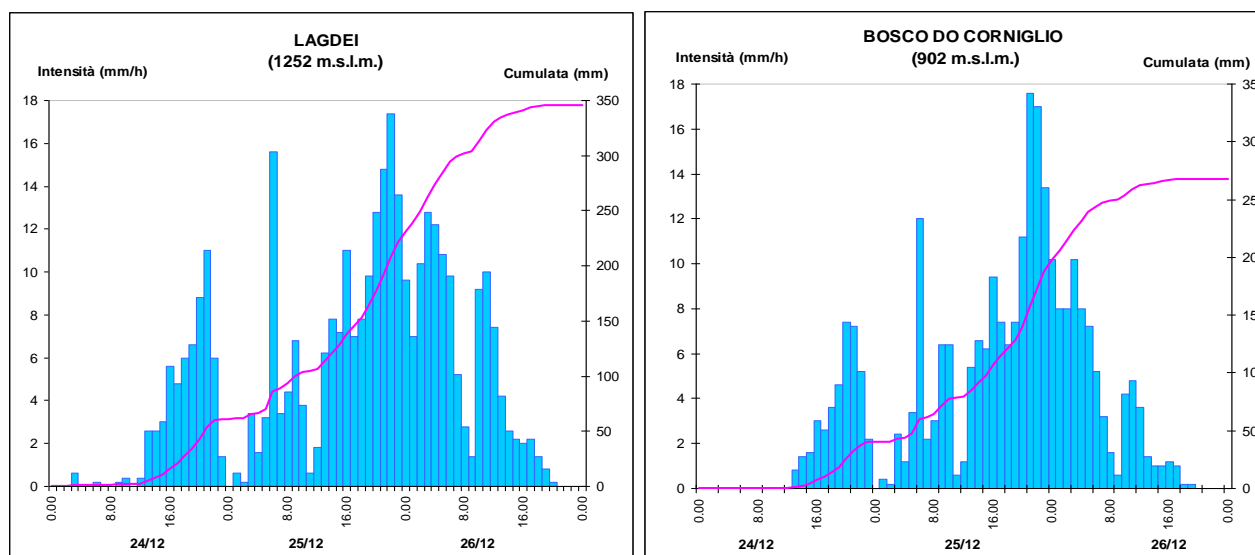


Figura 23: Pioggia oraria e cumulata dell'evento nelle stazioni più significative del bacino del Parma

In Figura 24 sono riportati gli idrogrammi di piena di tre sezioni significative del fiume Parma, da monte verso valle. L'idrometro di Corniglio, quello più a monte, ha fatto registrare alle ore 23:00 di mercoledì 25 dicembre un colmo di piena di 2,7 metri, che supera la soglia 1. Nella sezione più a valle di Parma Ponte Verdi il colmo di piena è stato registrato alle ore 5:30 di giovedì 26 dicembre con un livello idrometrico di 2,18 metri, che supera appena la soglia 2. Nella sezione terminale del bacino, l'idrometro di Colorno AIPO ha fatto registrare alle ore 20:30 un colmo di piena con livello idrometrico di 5,89 metri, poco al di sotto della soglia 2.



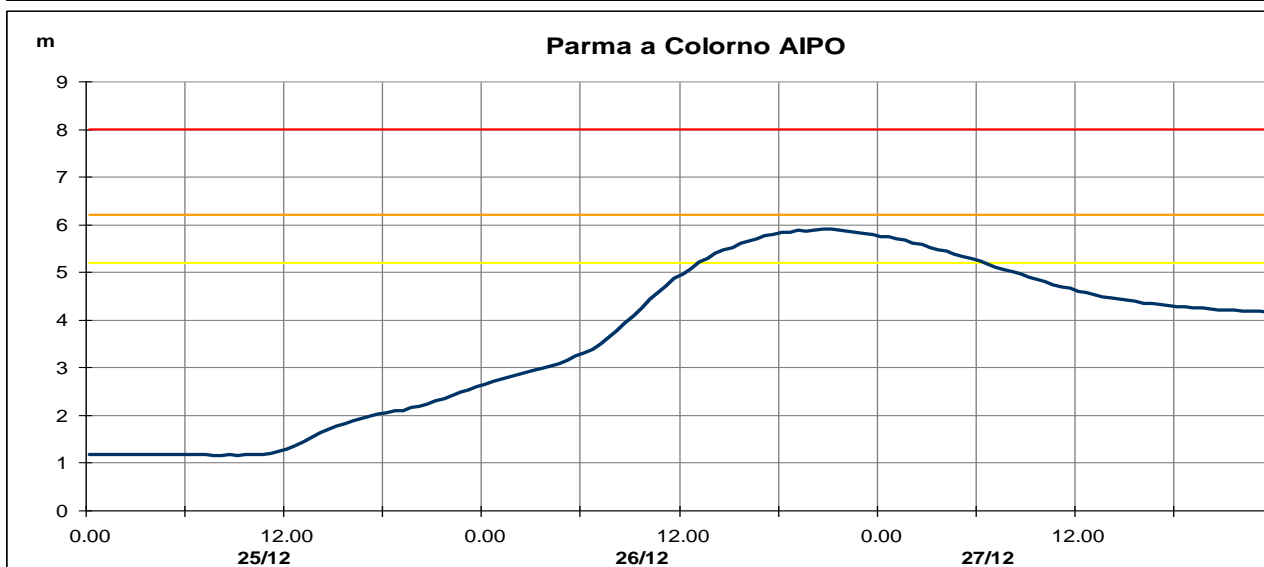
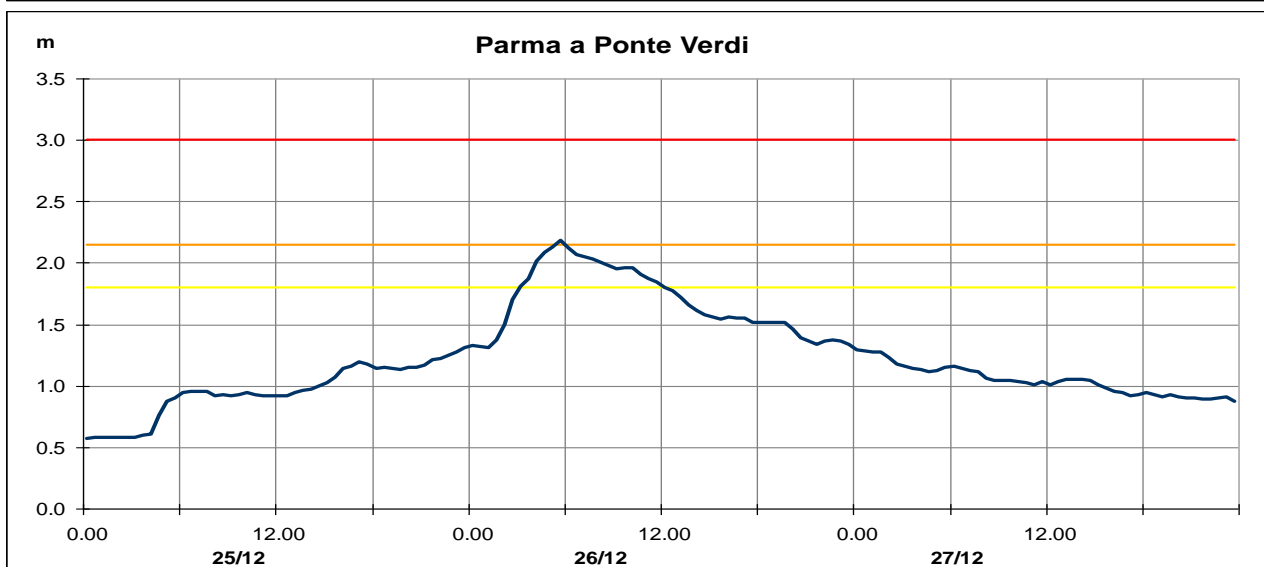
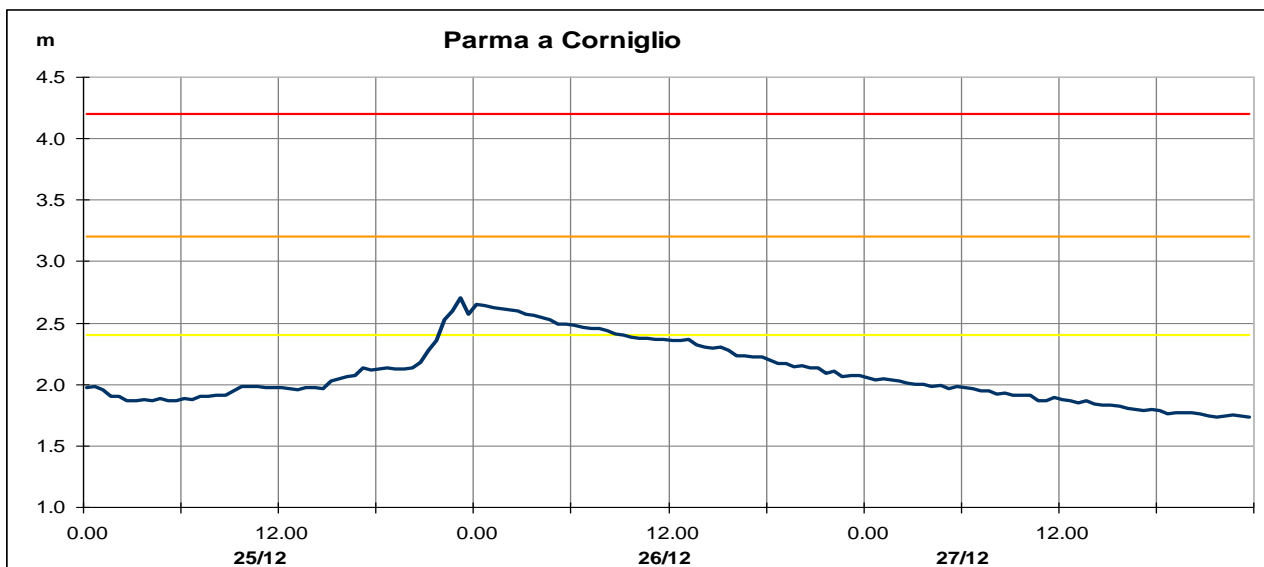


Figura 24: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Parma

#### 4.4. La piena del fiume Enza

Nel bacino del fiume Enza la precipitazione più intensa si è verificata nella sera-notte di mercoledì 25 dicembre. Le cumulate di pioggia registrate dai pluviometri presenti sul bacino variano, per l'intero evento, da 100 a 250 mm, con intensità orarie massime tra 12 e 15 mm/ora per le stazioni di crinale, dove si è registrata la pioggia più significativa.

In Figura 25 sono riportati gli andamenti della pioggia oraria e cumulata di stazioni significative per il bacino montano, dai quali è possibile osservare un primo impulso di pioggia, concentrato nella notte tra il 24 ed il 25 dicembre, che ha causato un primo incremento generalizzato dei livelli in tutte le sezioni del corso d'acqua, prossimi alla soglia 1. Il secondo impulso di pioggia, registrato nella notte tra il 25 ed il 26 dicembre, ha causato nuovi incrementi che si sono attestati sui livelli precedentemente raggiunti.

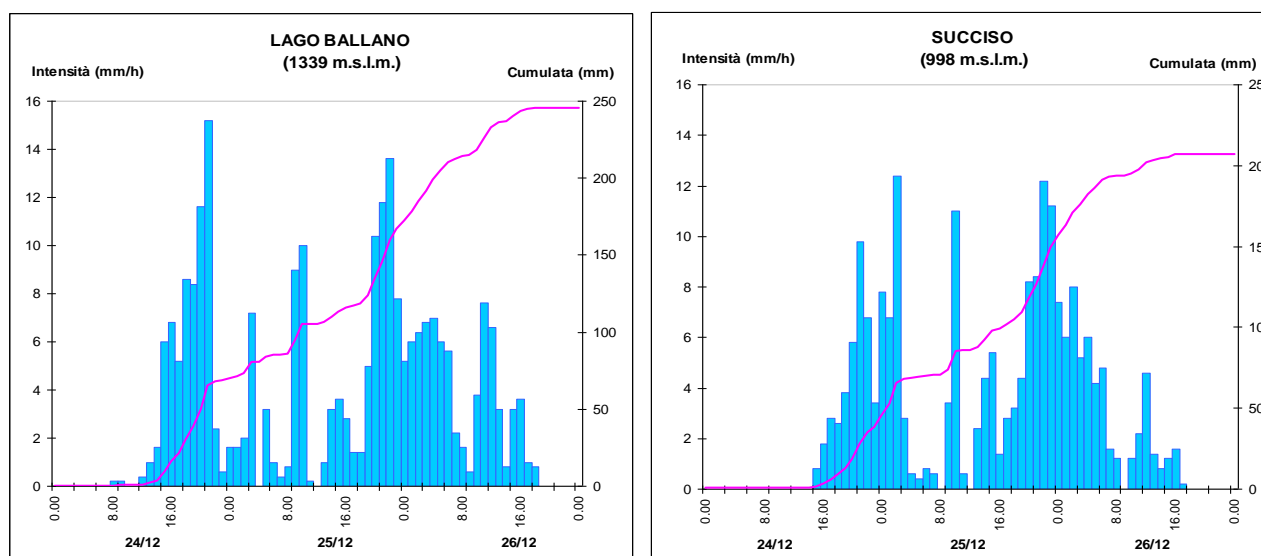


Figura 25: Pioggia oraria e cumulata nelle principali stazioni più significative del bacino dell'Enza

In Figura 26 sono riportati gli idrogrammi di piena di tre sezioni significative del fiume Enza, da monte verso valle. L'idrometro di Vetto, quello più a monte, ha fatto registrare alle ore 1:30 di giovedì 26 dicembre un colmo di piena di 2,09 metri, superiore alla soglia 2. Nella sezione più a valle di Casse Espansione Enza SIAP il colmo di piena è stato registrato alle ore 4:30 di giovedì 26 dicembre con un livello idrometrico di 2,31 metri, poco al di sotto della soglia 2.

Nella sezione terminale del bacino, l'idrometro di Sorbolo ha fatto registrare alle ore 12:00 un colmo di piena con livello idrometrico di 10,73 metri, superiore alla soglia 2.

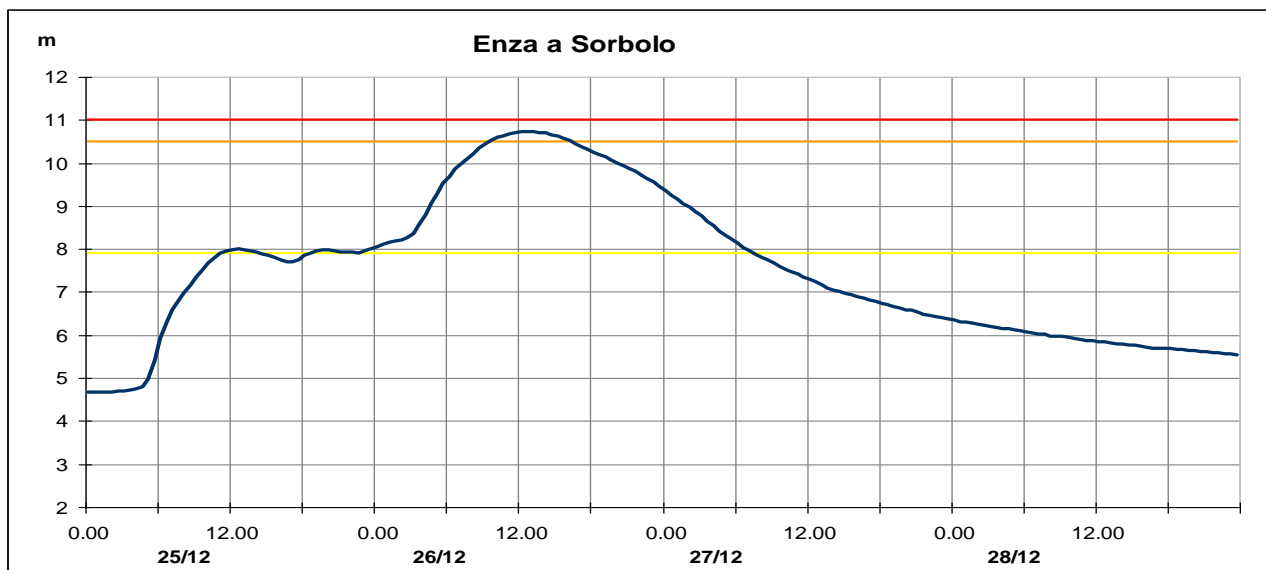
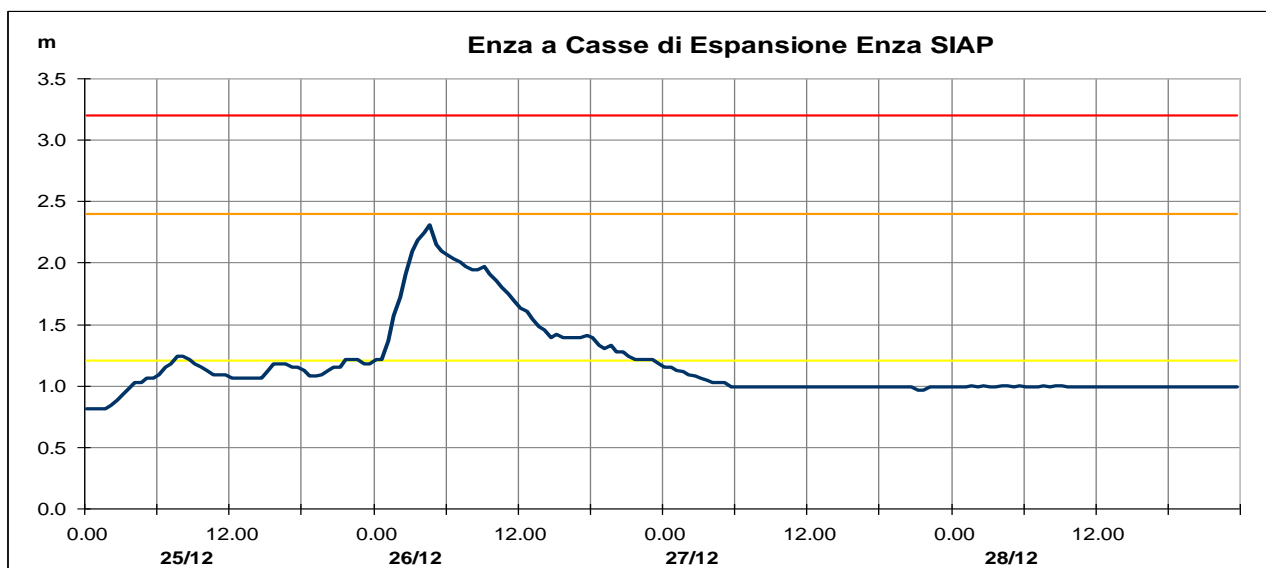
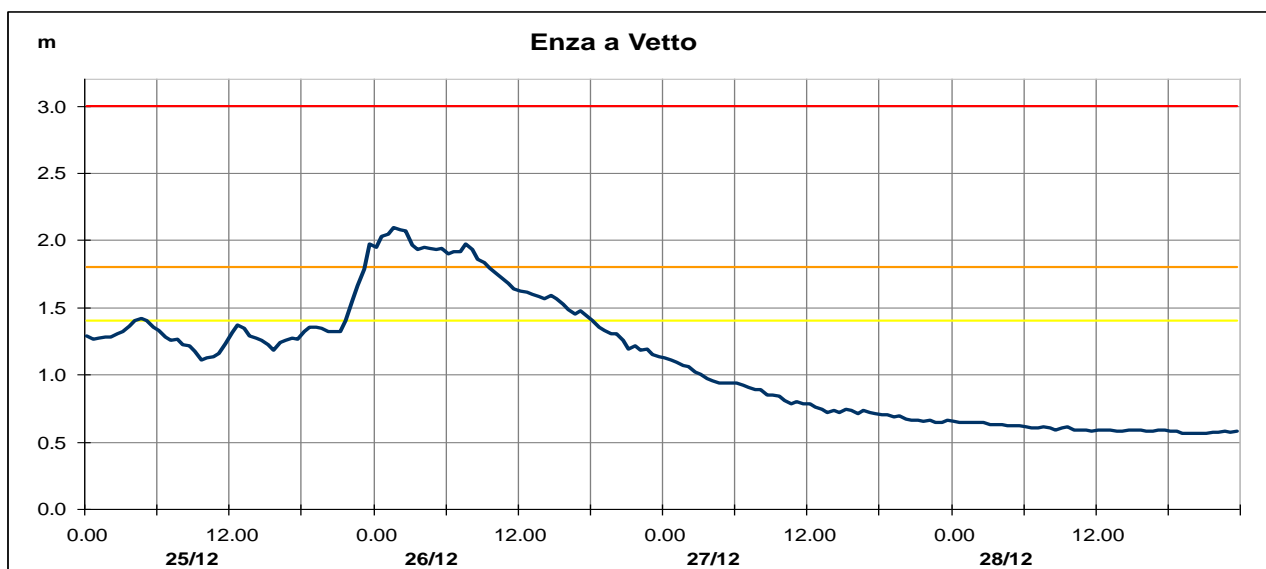


Figura 26: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Enza

## 4.5. La piena del fiume Secchia

Nel bacino del fiume Secchia la precipitazione più intensa si è verificata nella sera-notte di mercoledì 25 dicembre. Le cumulate di pioggia registrate dai pluviometri presenti sul bacino variano, per l'intero evento, da 110 a 240 mm, con intensità orarie massime inferiori a 15 mm/ora.

In Figura 27 sono riportati gli andamenti della pioggia oraria e cumulata di stazioni significative per il bacino montano del Secchia, dall'osservazione dei quali risulta evidente un primo impulso di pioggia, concentrato nella notte tra il 24 ed il 25 dicembre, che ha causato un primo incremento generalizzato dei livelli nelle sezioni montane del corso d'acqua. Su questi livelli, si sono sommati gli incrementi più consistenti, dovuti alla pioggia caduta in maggiore quantità tra il 25 ed il 26 di dicembre.

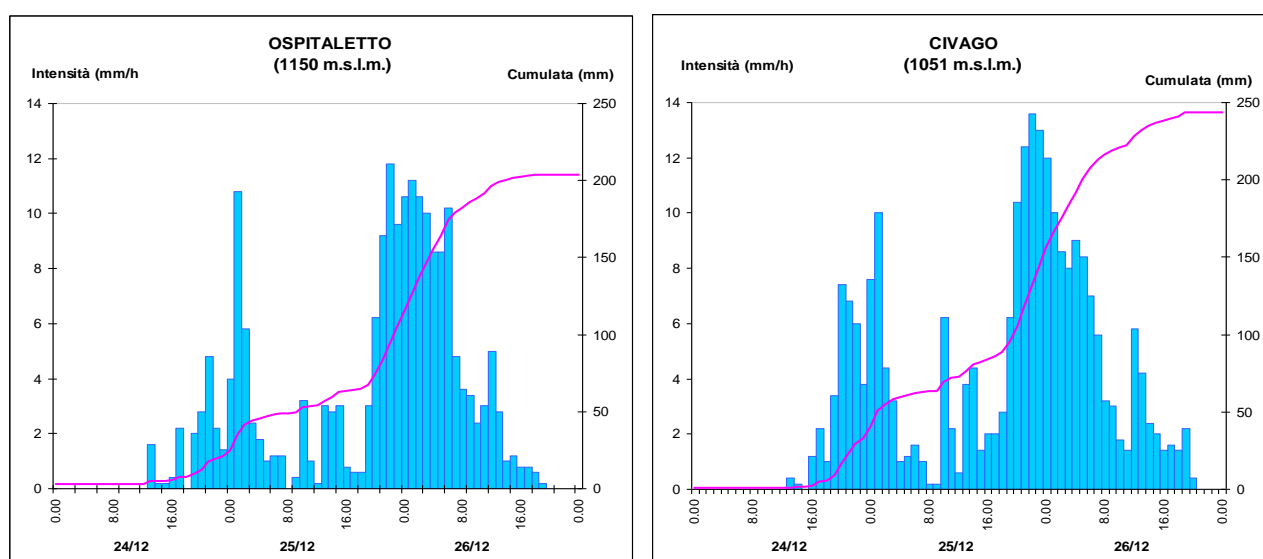


Figura 27: Pioggia oraria e cumulata nelle principali stazioni più significative del bacino del Secchia

In Figura 28 sono riportati gli idrogrammi di piena di tre sezioni significative del fiume Secchia, da monte verso valle.

L'idrometro di Lugo, quello più a monte, ha fatto registrare alle ore 8:30 di giovedì 26 dicembre un colmo di piena di 1,69 metri, poco al di sotto della soglia 2. Nella sezione più a valle di Rubiera SS9 il colmo di piena è stato registrato alle ore 10:00 di giovedì 26 dicembre con un livello idrometrico di 1,75 metri, che risulta poco al di sotto della soglia 2.

Non essendo stato raggiunto, nella sezione di Rubiera Casse il livello necessario per lo sfioro nella Cassa di espansione laterale (corrispondente circa alla soglia 2), la piena ha invaso solo parzialmente la Cassa in linea, con un effetto di generalizzato rallentamento dei deflussi.

Nella sezione valliva di Ponte Bacchello l'idrometro ha fatto registrare alle ore 23:30 un colmo di piena con livello idrometrico di 10,14 metri, che risulta poco al di sopra della soglia 2, così come in tutte le sezioni vallive fino alla confluenza.

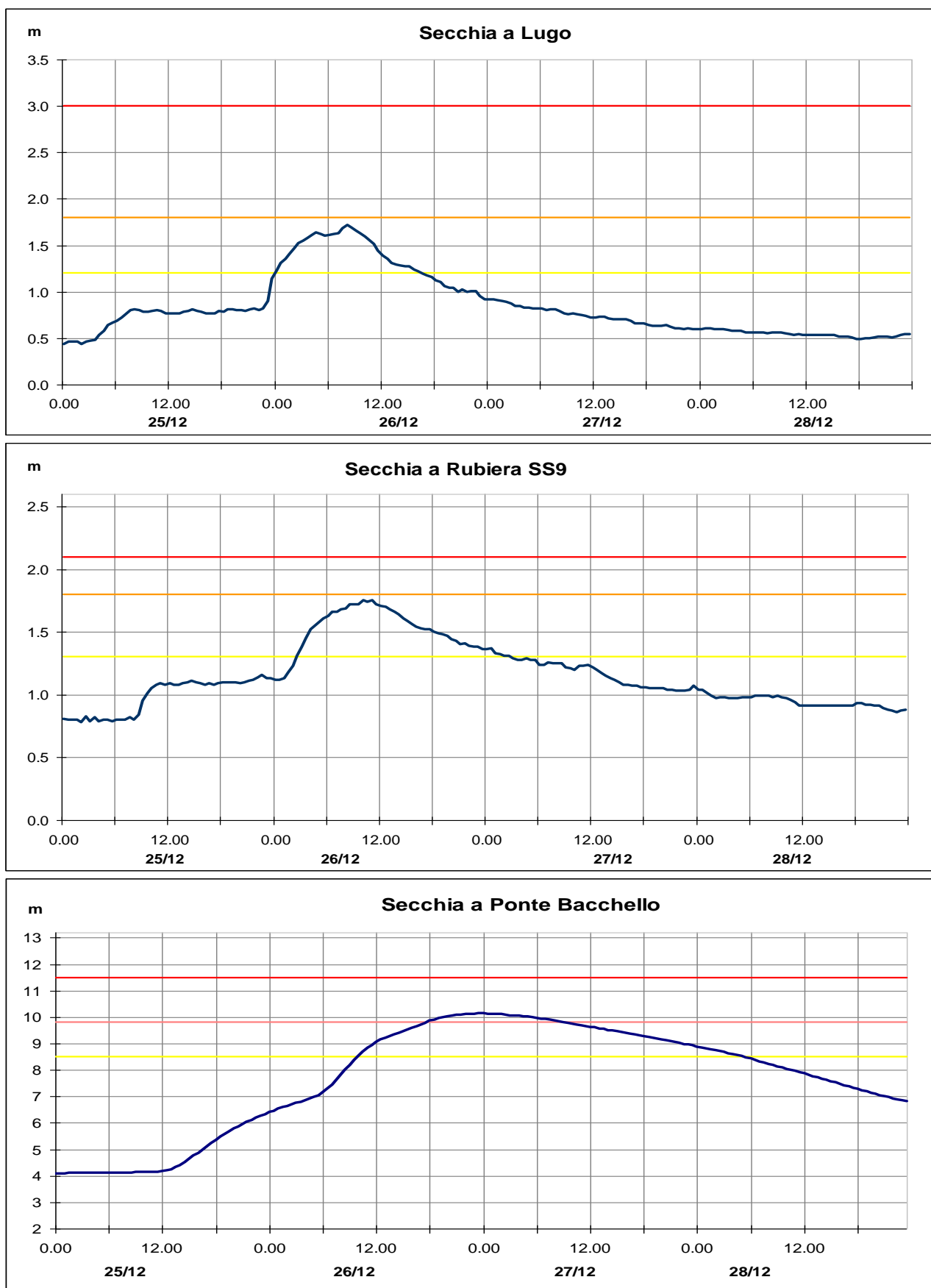


Figura 28 : Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Secchia

#### 4.6. La piena del fiume Panaro

Nel bacino del fiume Panaro la precipitazione più intensa, suddivisa in due impulsi, si è verificata tra la sera-notte di mercoledì 25 ed il mattino di giovedì 26 dicembre. Le cumulate di pioggia registrate dai pluviometri presenti sul bacino variano, per l'intero evento, da 80 a 270 mm, con intensità orarie massime non superiori a circa 12 mm/ora.

In Figura 29 sono riportati gli andamenti della pioggia oraria e cumulata di stazioni significative per il bacino montano del Panaro.

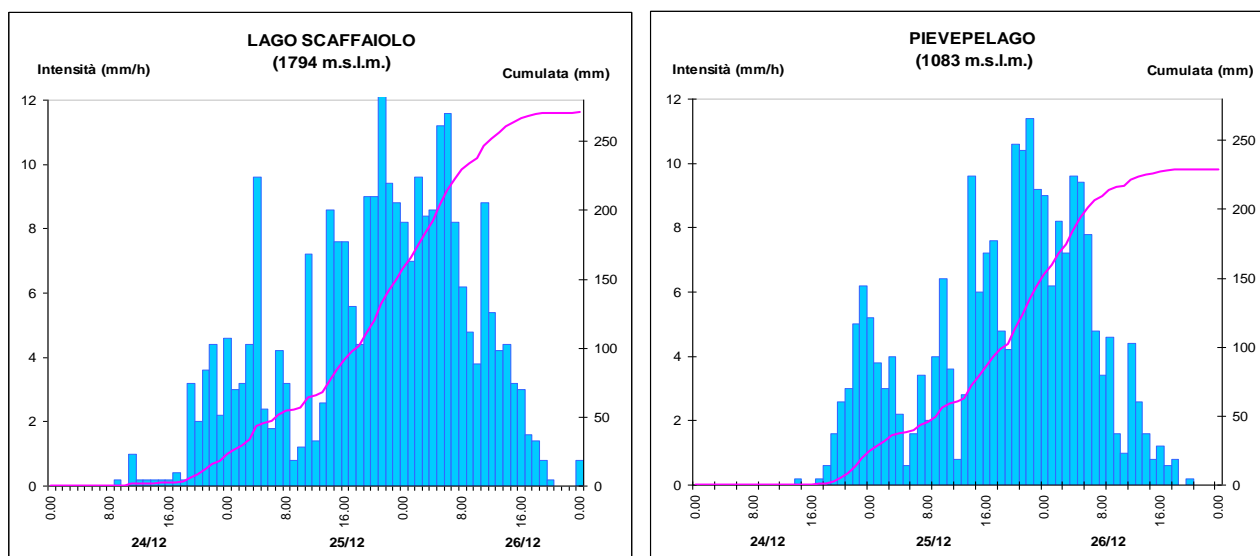


Figura 29 Pioggia oraria e cumulata nelle principali stazioni più significative del bacino del Panaro

Nella Figura 30 sono riportati gli idrogrammi di piena di tre sezioni del fiume Panaro, da monte verso valle.

L'idrometro di Spilamberto, quello più a monte, ha fatto registrare alle ore 10:30 di giovedì 26 dicembre un colmo di piena di 2,75 metri, poco al di sotto della soglia 2. Nella sezione più a valle di S.Cesario SIAP il colmo di piena è stato registrato alle ore 14:30 di giovedì 26 dicembre con un livello idrometrico di 6,89 metri, che risulta poco al di sopra della soglia 2.

Nella sezione valliva di Bomporto l'idrometro ha fatto registrare alle ore 2:00 del 27 dicembre un colmo di piena con livello idrometrico di 9,95 metri, leggermente al di sopra della soglia 2.

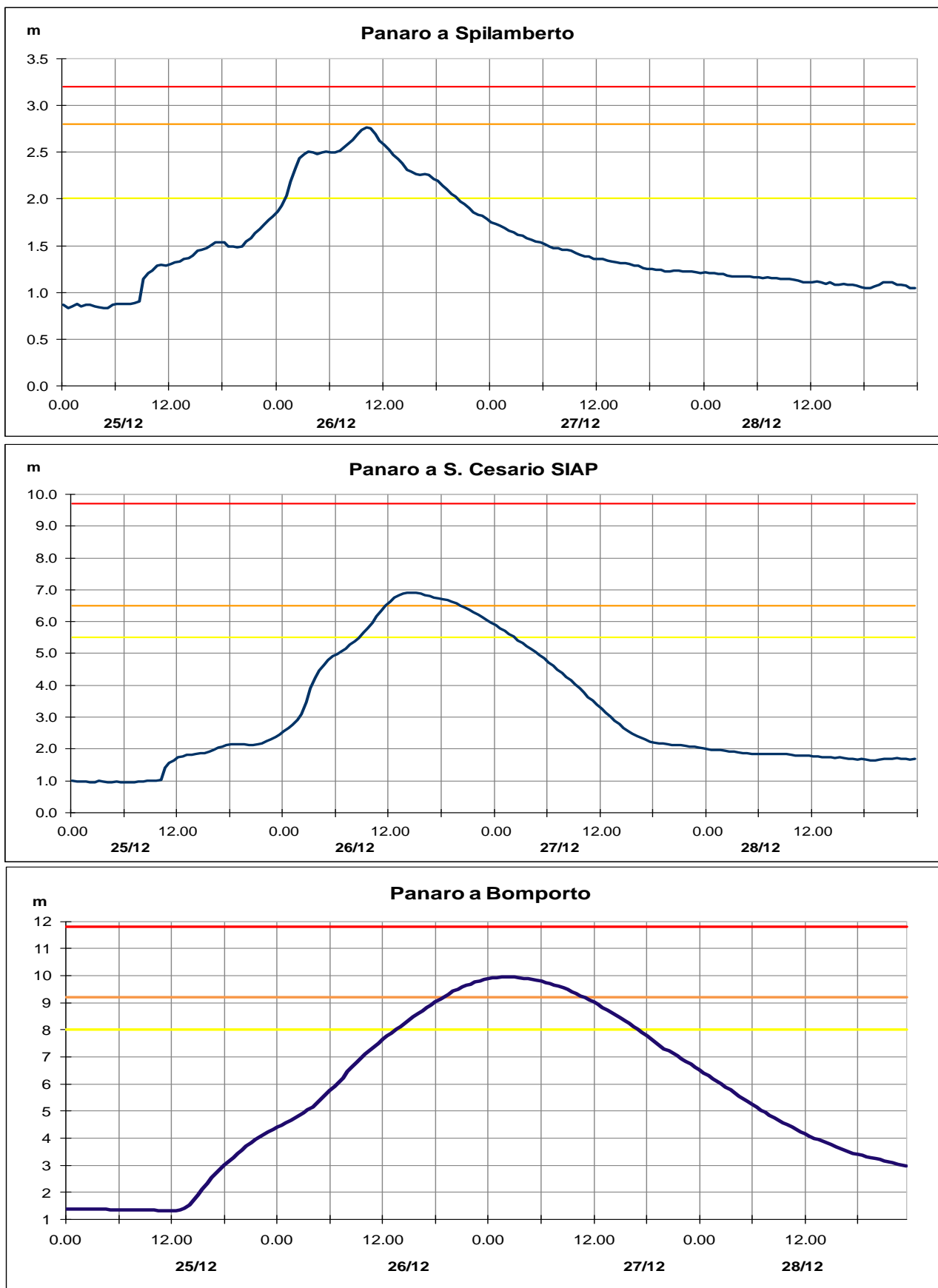


Figura 30: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Panaro

#### 4.7. La piena del fiume Reno

Nel bacino del fiume Reno la precipitazione più intensa, suddivisa in due impulsi, si è verificata tra la sera-notte di mercoledì 25 ed il mattino di giovedì 26 dicembre. Le cumulate di pioggia registrate dai pluviometri presenti sul bacino variano, per l'intero evento, da 60 a 250 mm, con intensità orarie massime non superiori a circa 15 mm/ora. In Figura 31 sono riportati gli andamenti della pioggia oraria e cumulata di stazioni significative per il bacino montano del Reno.

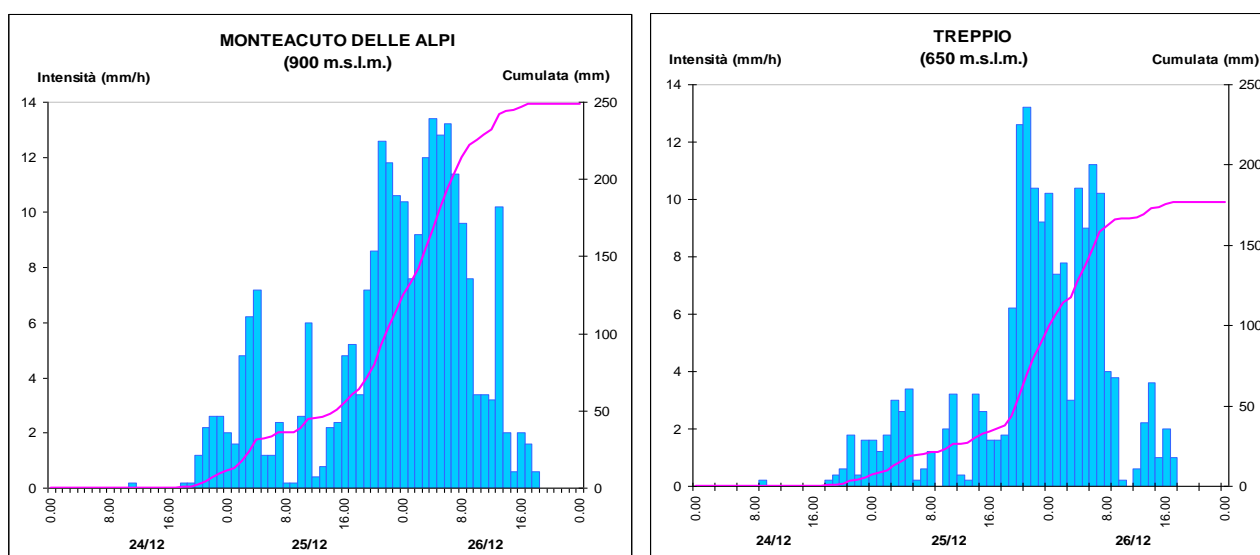


Figura 31: Pioggia oraria e cumulata nelle principali stazioni più significative del bacino del Reno

In Figura 32 sono riportati gli idrogrammi di piena nelle tre sezioni più significative del fiume Reno del tratto montano. L'idrometro di Silla, quello più a monte, ha fatto registrare alle ore 7:00 di giovedì 26 dicembre un colmo di piena di 1,53 metri, al di sopra della soglia 2. Nella sezione più a valle di Vergato il colmo di piena è stato registrato alle ore 8:30 con un livello idrometrico di 3,41 metri, che ha superato la soglia 2. Nella sezione di Casalecchio Chiusa, chiusura del bacino montano, l'idrometro ha fatto registrare alle ore 12:00 un colmo di piena con livello idrometrico di 1,64 metri, poco al di sopra della soglia 2.

In Figura 33 sono riportati gli idrogrammi di piena di tre sezioni significative del fiume Reno, tratto vallivo. L'idrometro di Cento, quello più a monte, ha fatto registrare alle ore 1:30 di venerdì 27 dicembre un colmo di piena di 7,47 metri, che rimane di poco al di sotto della soglia 2. Nella sezione più a valle di Gallo il colmo di piena è stato registrato alle ore 17:30 di venerdì 27 con un livello idrometrico di 11,61 metri, che risulta poco al di sopra della soglia 2. Nella sezione valliva di Gandazzolo l'idrometro ha fatto registrare alle ore 21:30 un colmo di piena con livello idrometrico di 15,1 metri, poco al di sopra della soglia 2.



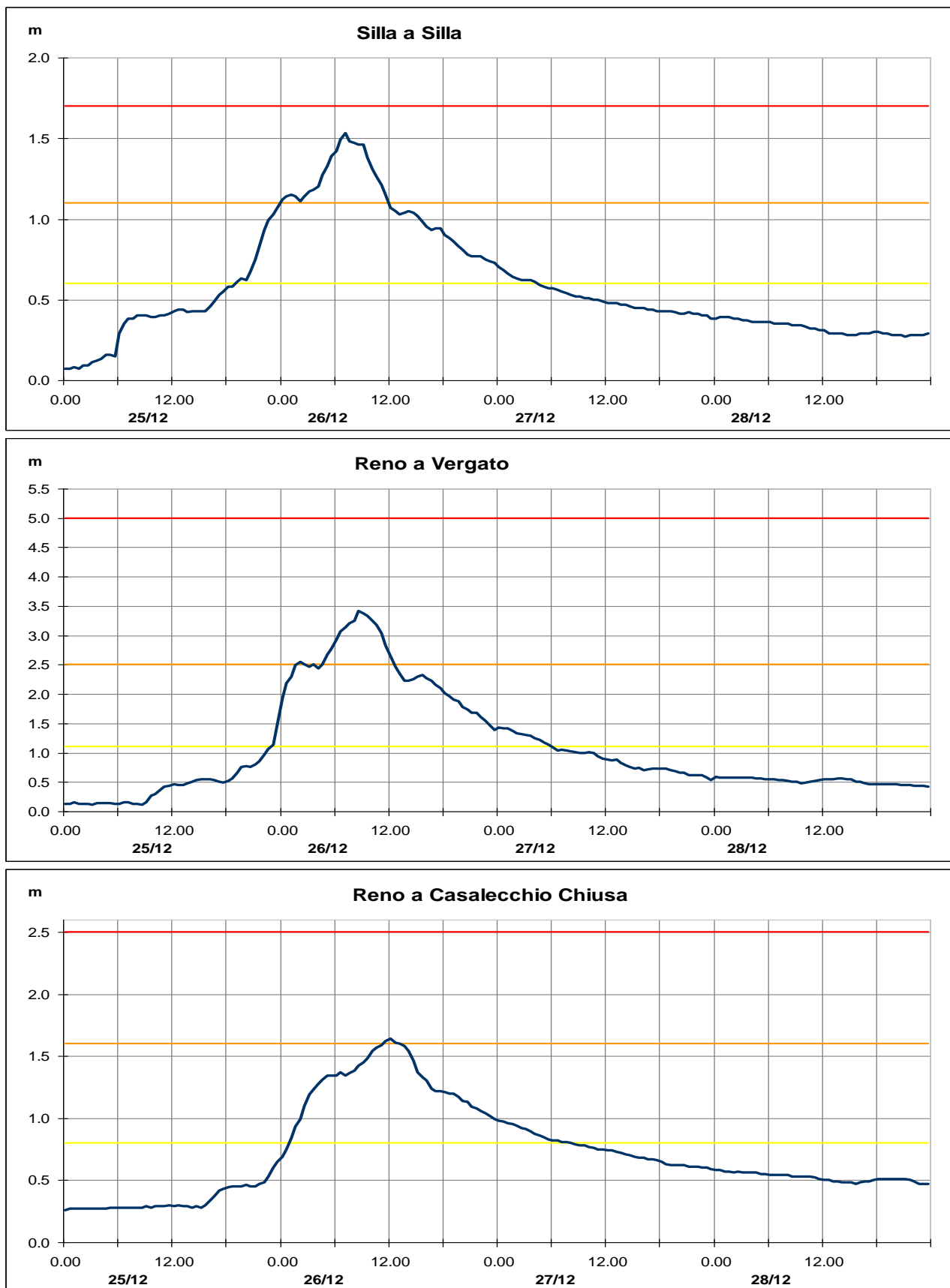


Figura 32: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Reno, tratto montano.

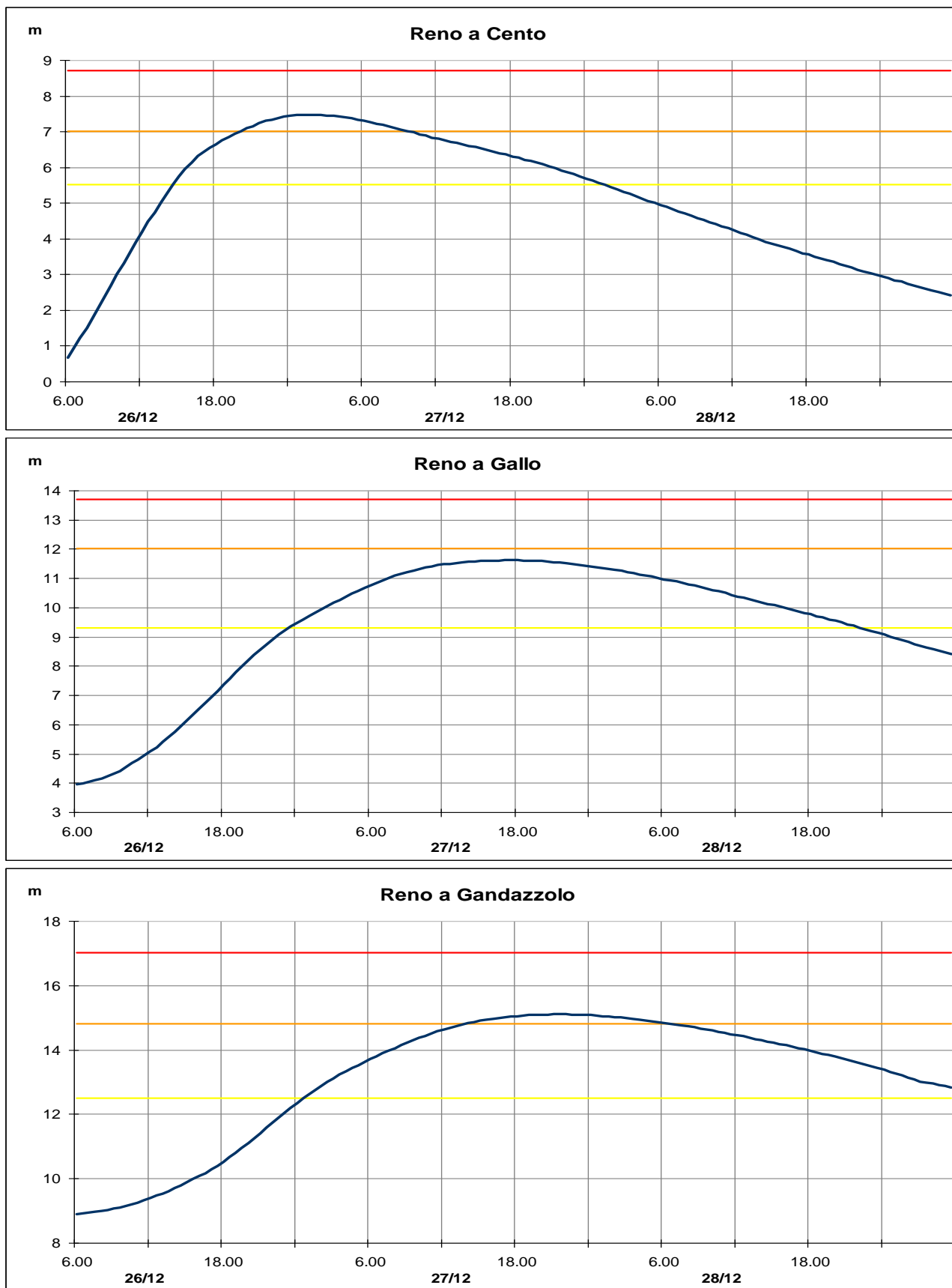


Figura 33: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del fiume Reno, tratto vallivo.

## 5. Dissesti idrogeologici e danni registrati

In seguito all'evento meteorologico in esame, ed alle piene fluviali che ha generato, sono stati riscontrati disagi alla circolazione nelle zone di pianura, determinati in particolare dalla chiusura di tre ponti sul fiume Secchia (via Curtatona sul torrente Tiepido, Ponte Alto e Passo dell'Uccellino sul Secchia)<sup>2</sup>.

Le due fotografie nella Figura 34 riportano immagini della piena del fiume Reno nel Bolognese e del Secchia e Panaro nel Modenese.



*Figura 34: Foto della piena del fiume Reno (a sinistra), Secchia e Panaro (a destra), da Il Resto del Carlino.*

## 6. Le attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale

Il Centro Funzionale della Regione Emilia Romagna ha seguito l'evento in esame a partire dalla fase di previsione ed in fase di monitoraggio delle precipitazioni e delle piene fluviali in atto.

In particolare, nella mattina di martedì 24 dicembre, è stato emesso un Avviso Meteo per precipitazione, vento, stato del mare ed evento costiero. In questo documento si fornivano indicazioni sulla possibilità di piogge intense e persistenti a partire dal pomeriggio del 25, con superamento delle soglie di allerta lungo il crinale appenninico emiliano (zone di allertamento G, E e C) e nella pianura piacentino-parmense (zona di allertamento H). Inoltre, si dava indicazione di maggiori accumuli previsti sull'alto Appennino, tra i bacini del Trebbia e del Reno, con valori puntuali localmente previsti maggiori di 150 mm nell'arco dell'intero evento.

Nella mattina di martedì 24 dicembre è stato emesso anche un Avviso di criticità idrogeologica che prevedeva criticità moderata nelle zone di allertamento C, E, F, G e H ed ordinaria nella zona di allertamento D.

<sup>2</sup> Fonte: <http://www.ilrestodelcarlino.it/modena/cronaca/2013/12/27/1001869-maltempo-piena-secchia-panaro.shtml#1>

L'evoluzione temporale dell'evento meteorologico e idrologico-idraulico è stata seguita in Sala Operativa a partire dal pomeriggio-sera del 25 dicembre. A partire dalle ore 6 del giorno 26 dicembre sono stati emessi sei bollettini di monitoraggio (872/01/CF, 872/02/CF, 872/03/CF, 872/04/CF, 872/05/CF, 872/06/CF) recanti informazioni sull'evoluzione dell'evento meteo e delle piene fluviali in atto. La fase di monitoraggio idrologico-idraulico si è conclusa alle ore 10 del giorno 28 dicembre.