

Rapporto degli eventi meteorologici, di piena e di frana del 21 - 24 gennaio 2021



A cura di:

Virginia Poli, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia

Stefano Costa, Rosanna Foraci, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

Cristina Baroni, Giovanna Daniele, Marco Pizziolo - Regione Emilia-Romagna

Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli

BOLOGNA, 23/02/2021

Riassunto

A partire dal 21 fino al 24 gennaio la presenza di flussi di aria calda e umida provenienti da sud hanno dato luogo ad intense precipitazioni sul settore appenninico centro-occidentali, con più impulsi successivi a carattere di rovescio.

Le precipitazioni, associate ad un rapido aumento delle temperature hanno causato il parziale scioglimento della neve presente alle quote più elevate, che ha contribuito all'afflusso sui bacini appenninici, generando piene su tutti i corsi d'acqua, con livelli prossimi alla soglia 3 nelle sezioni vallive di Enza e Reno, superiori alle soglie 2 su Taro, Parma, Secchia e Panaro. Al fine di contenere gli effetti delle piene sono state effettuate manovre di opere idrauliche, nonché chiusure preventive di ponti e monitoraggio delle arginature.

Numerosi i fenomeni di dissesto idrogeologico sull'Appennino centro-occidentale, che hanno causato danni alle infrastrutture viarie principali e secondarie.

Il Centro Funzionale ARPAE-SIMC della regione Emilia-Romagna ha seguito l'evento dal 21 al 25 gennaio, con l'emissione di 4 allerte in fase di previsione e 9 bollettini in fase di monitoraggio.

In copertina: *Piena dell'Enza a Sorbolo (foto da drone 3B Meteo)*

INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala	4
2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna	6
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	6
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale	12
2.4. Analisi del vento	14
3. Le piene dei fiumi ed i relativi effetti sul territorio regionale	18
3.1. Gli afflussi e lo scioglimento nivale sui bacini idrografici	18
3.2. La piena del fiume Taro	22
3.2.1. Le precipitazioni sul bacino del Taro e del suo affluente Ceno	22
3.2.2. La propagazione della piena sul fiume Taro	23
3.3. La piena del torrente Parma	27
3.3.1. Le precipitazioni sul bacino del Parma	27
3.3.2. La propagazione della piena sul torrente Parma	28
3.4. La piena del torrente Enza	31
3.4.1. Le precipitazioni sul bacino dell'Enza	31
3.4.2. La propagazione della piena sul torrente Enza	32
3.5. La piena del fiume Secchia	35
3.5.1. Le precipitazioni sul bacino del Secchia	35
3.5.2. La propagazione della piena sul fiume Secchia	37
3.6. La piena del fiume Panaro	40
3.6.1. Le precipitazioni sul bacino del Panaro	40
3.6.2. La propagazione della piena sul fiume Panaro	42
3.7. La piena del fiume Reno	45
3.7.1. Le precipitazioni sul bacino del Reno	45
3.7.2. La propagazione della piena sul fiume Reno	47
3.8. Gli effetti sul territorio connessi al passaggio delle piene	52
4. I fenomeni franosi ed i relativi effetti sul territorio regionale	53
5. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale	58
ALLEGATO 1	60
ALLEGATO 2	61

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

All'inizio della giornata del 21 gennaio, una profonda saccatura originata dalla depressione polare si è situata con il proprio centro di massa sulle Isole Britanniche. Nel corso della giornata la saccatura e l'aria polare marittima ad essa associata si sono spostate verso est, interessando l'area europea, sostituendo la massa d'aria connessa all'area anticiclonica presente in precedenza. Alla fine della giornata del 21 gennaio (Figura 1) l'Italia risulta interessata direttamente dall'asse di saccatura, che porta condizioni di instabilità sul Nord Italia e sul Tirreno che si sono protratte fino alla mattina del 22 gennaio.

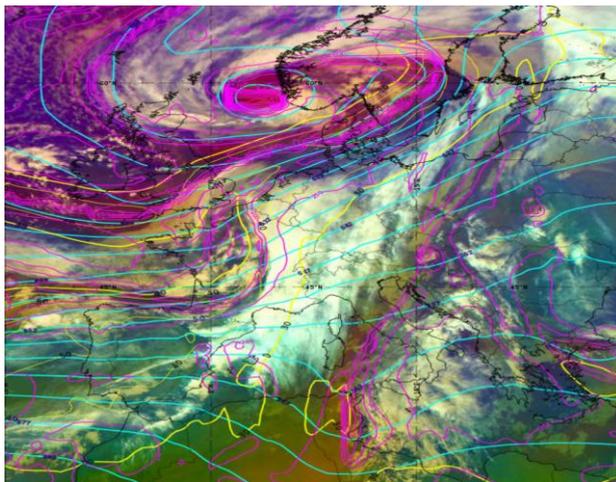


Figura 1: Immagine Airmass del 21 gennaio 2021 alle ore 20 locali (19:00 UTC) altezza geopotenziale 500 hPa (linea azzurra), isotache del vento a 300 hPa (linea gialla), altezza vorticità potenziale 1,5 (linea viola).

Nella giornata del 22 gennaio prosegue, sotto l'influenza del centro di massa principale posizionato ormai ad est della penisola scandinava, l'approfondimento della perturbazione sul Mediterraneo (Figura 2), che porta in serata alla formazione di un minimo sul golfo di Genova (valori del minimo di pressione al livello del mare pari a circa 990 hPa). La ventilazione si dispone da sud, trasportando aria umida nei bassi strati che, in presenza della catena appenninica toscano-emiliana, darà luogo a precipitazioni anche a carattere di rovescio (i valori di CAPE dell'ordine di 100 J/Kg, non sostengono fenomeni più intensi).

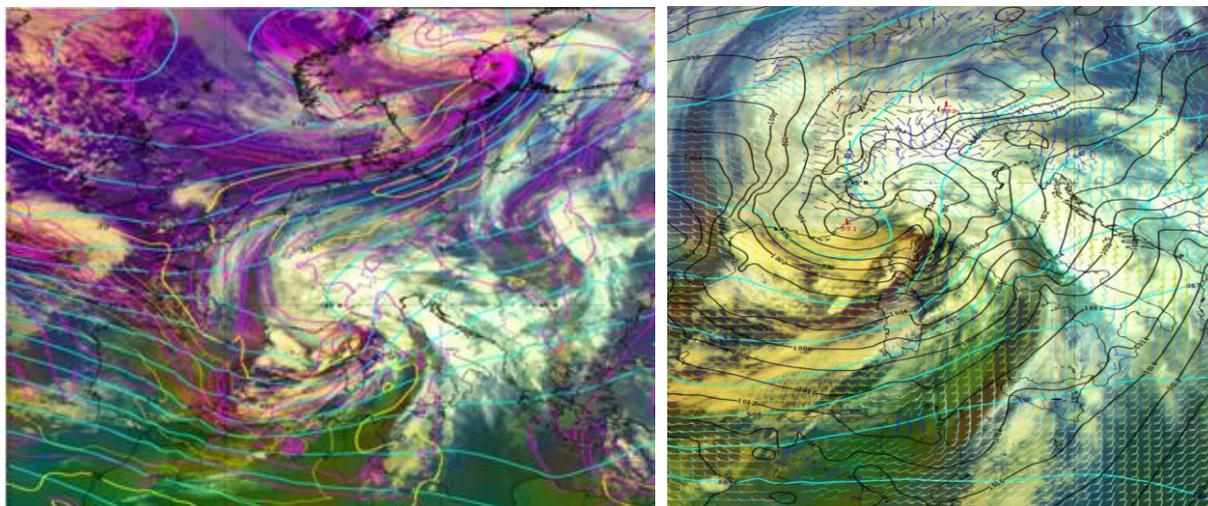


Figura 2: Immagine Airmass del 22 gennaio 2021 alle ore 20 locali (19:00 UTC): a sinistra altezza geopotenziale 500 hPa (linea azzurra), isotache del vento a 300 hPa (linea gialla), altezza vorticità potenziale 1,5 (linea viola), a destra pressione al livello del mare, vento a 10 m dal suolo.

Il sistema è poi transitato verso est tra la notte del 22 e la mattina del 23 gennaio lasciando il nostro territorio, che in seguito sarà interessato da un'altra saccatura in avvicinamento da ovest (Figura 3). L'Italia rimane infatti sotto l'influenza di correnti zonali particolarmente intense, sia in quota, sia nei bassi strati nel corso della giornata del 23 gennaio, pur in presenza di un temporaneo aumento del campo di pressione.

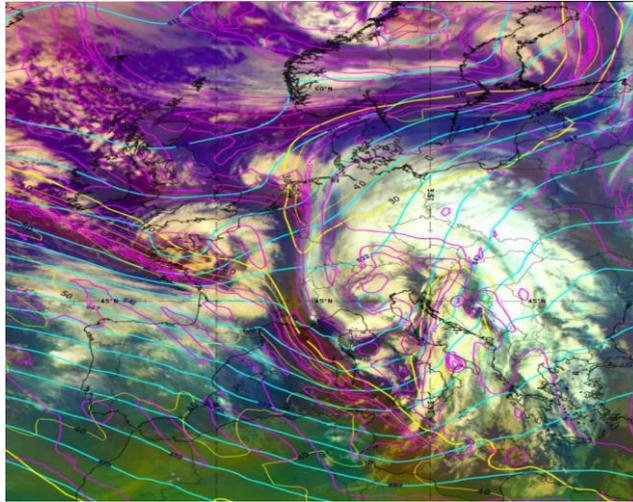


Figura 3: Immagine Airmass del 23 gennaio 2021 alle ore 08:00 locali (7:00 UTC): altezza geopotenziale 500 hPa (linea azzurra), isotache del vento a 300 hPa (linea gialla), altezza vorticità potenziale 1,5 (linea viola)

Il 24 gennaio si assiste al passaggio di un nuovo sistema perturbato, associato ad una moderata avvezione di aria fredda, che manifesta i suoi primi effetti sul settore tirrenico (Figura 4). Nel corso della giornata il sistema si muove verso est, portandosi sull'Adriatico, si ha quindi un temporaneo aumento del campo di pressione, con intensificazione dei flussi da nord-ovest.

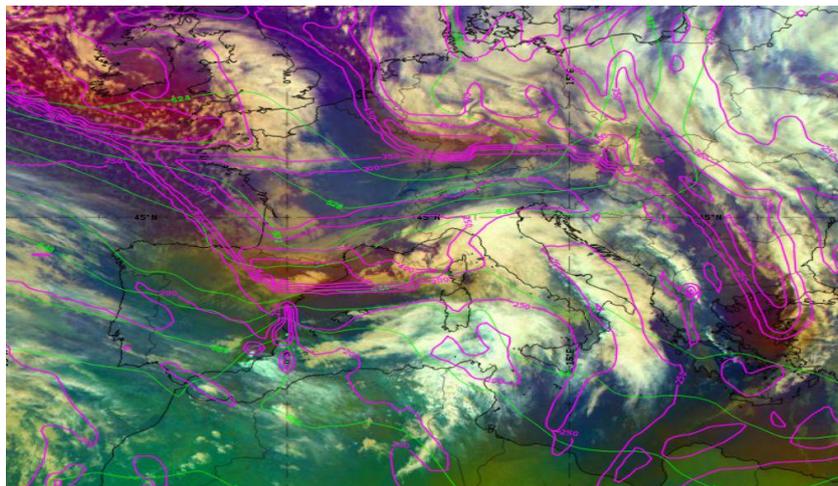


Figura 4: Immagine Airmass del 24 gennaio 2021 alle ore 08:00 locali (7:00 UTC): Airmass; spessore 1000-500 hPa, altezza vorticità potenziale 1,5 (linea viola).

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Il settore occidentale della regione, ed in particolare le province di Piacenza e Parma sono state interessate da deboli precipitazioni fin dalle prime ore del 21 gennaio.

A partire dalle 12:00 si osserva l'intensificarsi dei fenomeni sulla provincia di Parma che si organizzano in una debole linea precipitante che si sposta verso est, creando così una struttura che si estende dalla parte più meridionale della Lombardia all'Appennino parmense. Mentre le precipitazioni sulla pianura si esauriscono, persistono in montagna espandendosi anche all'Appennino reggiano (Figura 5).

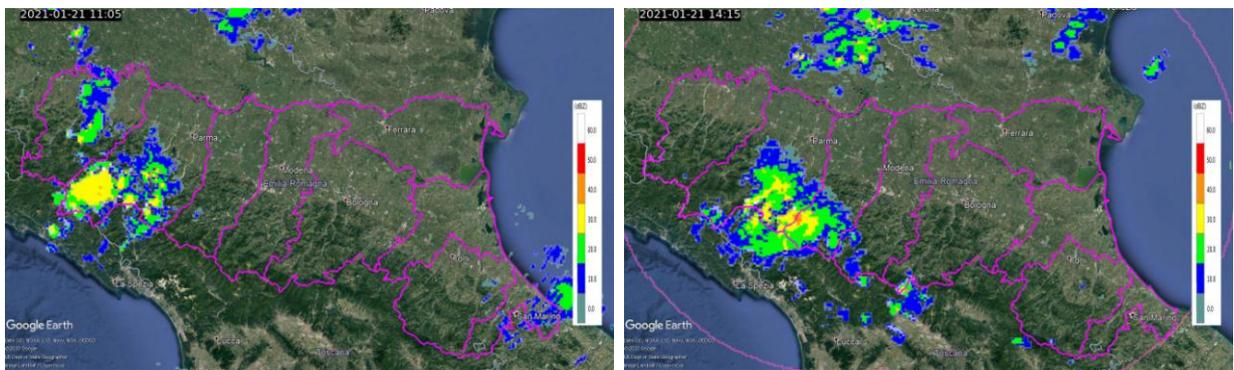


Figura 5: Mappe di riflettività del composito radar del 21/01/2021 alle 12:05 (11:05 UTC a sinistra) ed alle 15:15 (14:15 UTC a destra).

Alle 18:00 si osserva un'intensificazione delle precipitazioni che stazionano sul crinale e che si estendono verso ovest sulla provincia di Piacenza (Figura 6).

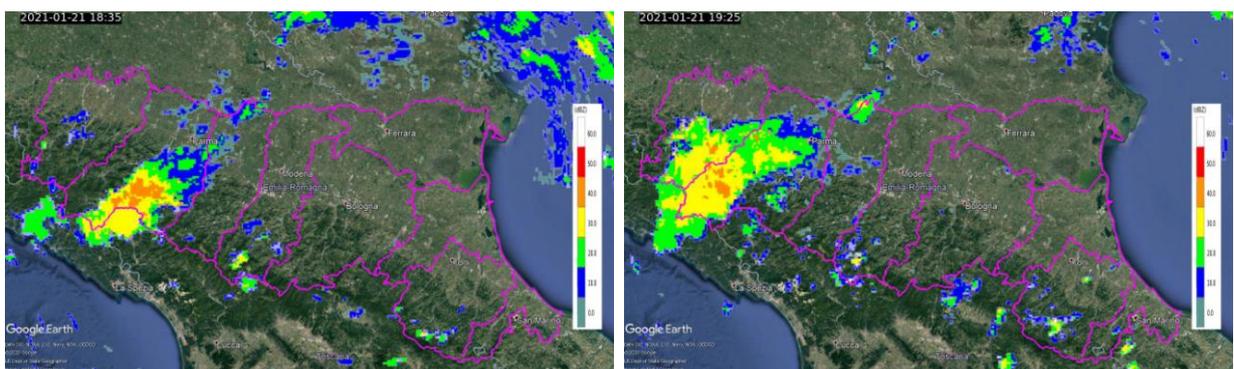


Figura 6: Mappe di riflettività del composito radar del 21/01/2021 alle 17:35 (18:35 UTC a sinistra) ed alle 18:25 (19:25 UTC a destra).

Dalle ore 23:00 le strutture assumono un netto spostamento verso est, dalle province di Piacenza e Parma a quella di Reggio Emilia. Da qui la struttura si organizza con delle precipitazioni in intensificazione sull'Appennino modenese e bolognese (Figura 7).

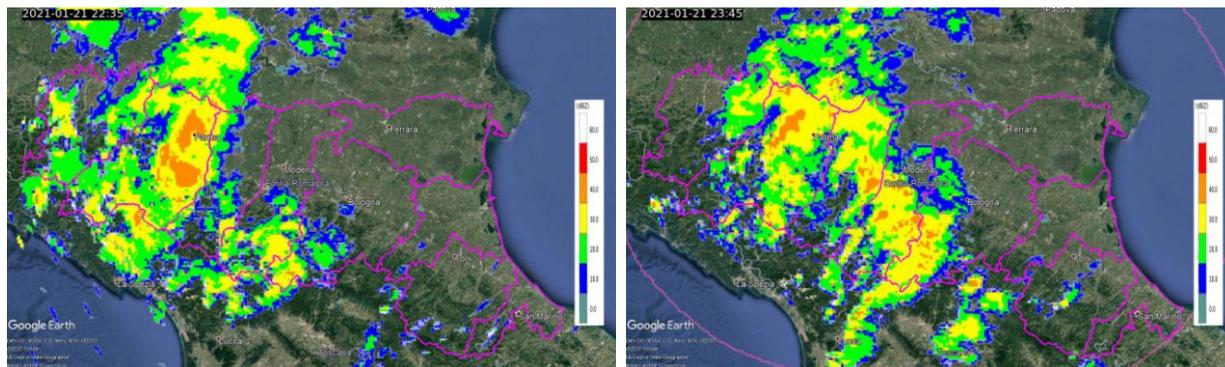


Figura 7: Mappe di riflettività del composito radar del 21/01/2021 alle 23:35 (22:35 UTC a sinistra) ed alle 00:45 del 22/01/2021 (23:45 UTC del 21/01/2021 a destra).

Dalle prime ore del 22 gennaio la struttura si organizza in due linee precipitanti consecutive: quella più a ovest si esaurisce intorno all'1:35 sulla provincia di Modena, mentre la linea più ad est prosegue il suo spostamento verso la costa, con la parte più intensa sull'area appenninica, fuoriuscendo completamente dal territorio regionale intorno alle 06:00 (Figura 8).

Dalle 02:00 la parte meridionale di un'estesa struttura presente sulla Lombardia interessa dapprima la pianura parmense, poi quella reggiana e si esaurisce su quella modenese. Alle 02:15 invece, si osserva l'ingresso di un'altra struttura dall'Appennino piacentino, che nelle ore successive interessa il settore occidentale, riducendosi sull'area appenninica tra Parma e Bologna (Figura 9).

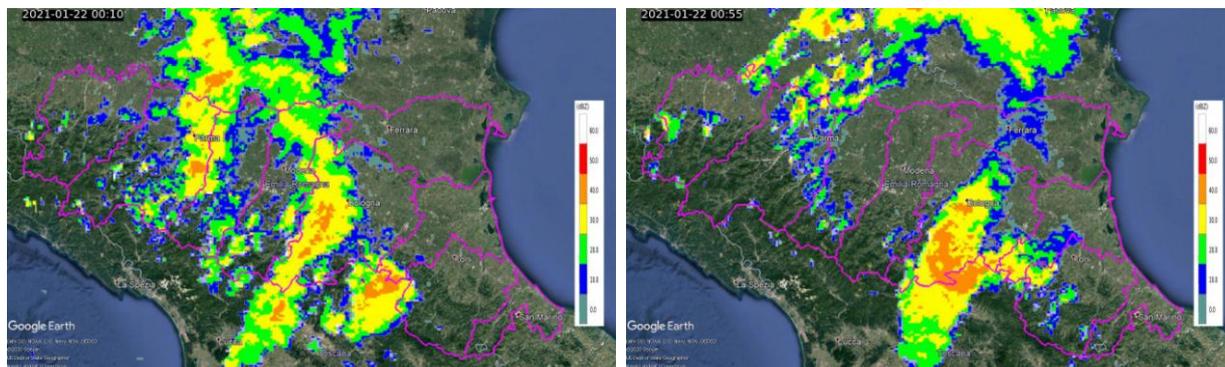


Figura 8: Mappe di riflettività del composito radar del 22/01/2021 alle 01:10 (00:10 UTC a sinistra) ed alle 01:55 (00:55 UTC a destra).

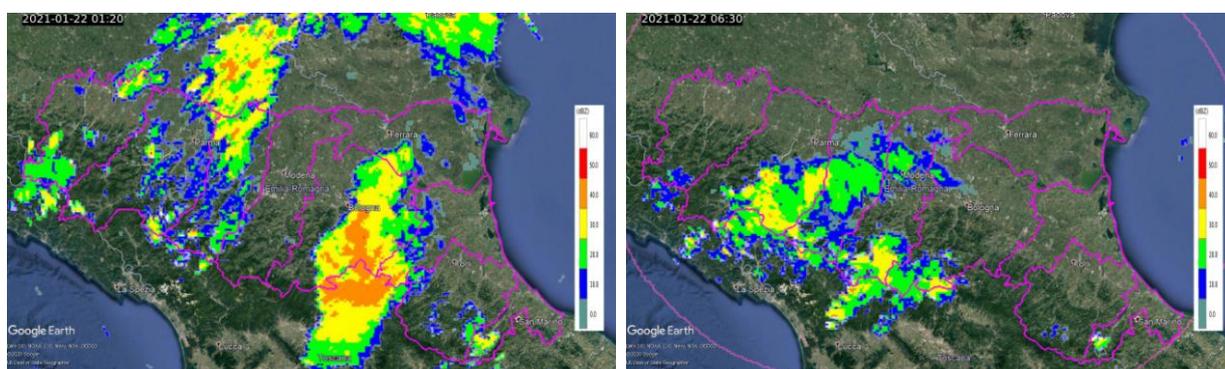


Figura 9: Mappe di riflettività del composito radar del 22/01/2021 alle 02:20 (01:20 UTC a sinistra) ed alle 07:30 (06:30 UTC a destra).

A partire dalle 11:00 del 22 gennaio i fenomeni diventano più significativi: un impulso di intensità moderata si estende sulle province di Parma e Piacenza e, nell'ora seguente, continua a crescere interessando anche il Reggiano e l'Appennino tra Modena e Bologna. Nelle ore successive l'area interessata è la medesima, ma la struttura si va lentamente frammentando (Figura 10).

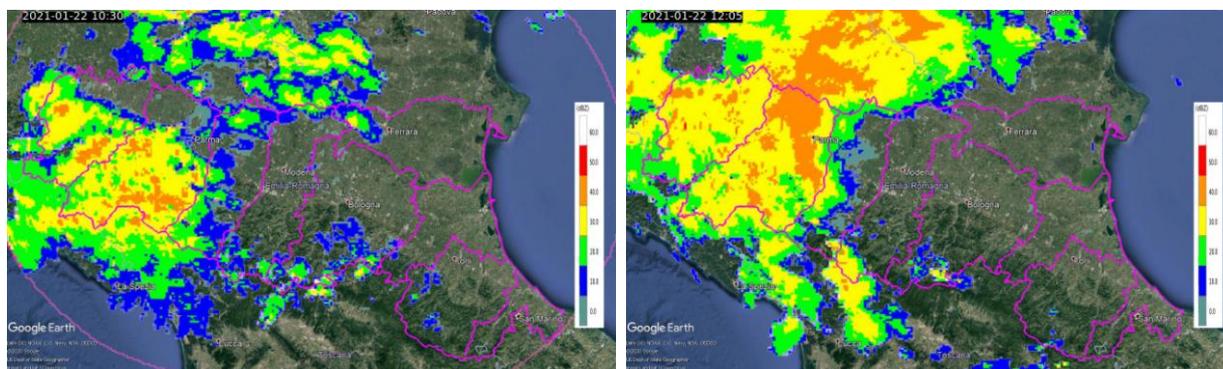


Figura 10: Mappe di riflettività del composito radar del 22/01/2021 alle 11:30 (10:30 UTC a sinistra) ed alle 13:05 (12:05 UTC a destra).

Alle 13:40 un'altra linea precipitante si posiziona sul crinale appenninico e nelle due ore seguenti si estende alla Regione centro-occidentale per arrivare fino all'Appennino orientale (Figura 11).

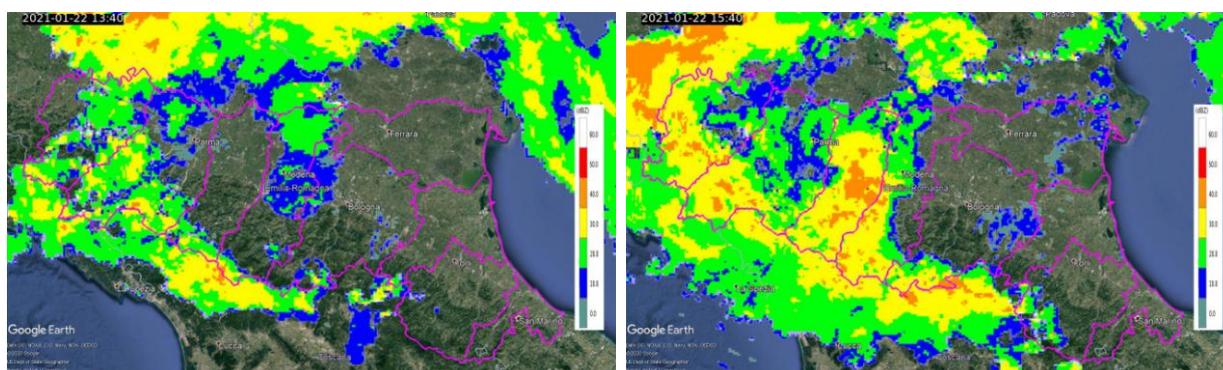


Figura 11: Mappe di riflettività del composito radar del 22/01/2021 alle 14:40 (13:40 UTC a sinistra) ed alle 16:40 (15:40 UTC a destra).

Si osserva una riduzione dell'area interessata dalle precipitazioni solo dalle 19:30, quando i fenomeni più intensi si localizzano sulle province di Parma e Piacenza. Alle 20:35 i fenomeni si suddividono in 2, mentre la parte più a nord lambisce il confine nord della regione, quella più a sud confinata sulle aree montuose tra Modena e Bologna attraversa la regione verso nord-est (Figura 12).

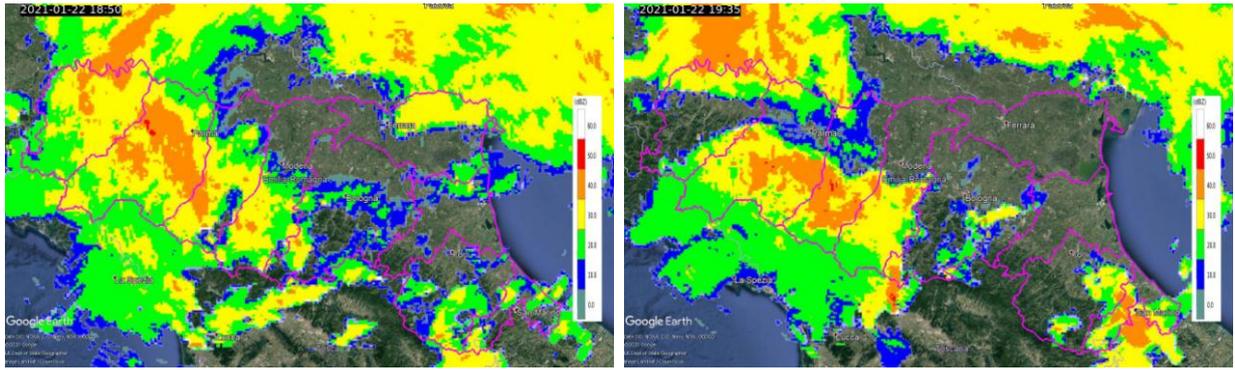


Figura 12: Mappe di riflettività del composito radar del 22/01/2021 alle 18:50 UTC (a sinistra) ed alle 19:35 UTC (a destra).

Nella serata del 22 gennaio due ulteriori strutture entrano sul territorio regionale: la prima sull'Appennino occidentale, la seconda sul Modenese. Nel loro spostamento verso est si intensificano e si estendono, in particolare la prima struttura in maniera più decisa, sulla pianura. Alle 01:00 del 23 gennaio le due strutture si uniscono tra loro a sud e a nord, sulla provincia di Ferrara, con un nucleo di precipitazione isolato. I fenomeni persistono su quelle aree con un lento spostamento verso nord (Figura 13). Alle 02:35 locali la parte frontale sulla provincia di Bologna acquisisce un deciso spostamento dapprima verso est, poi verso nord-est (Figura 14).

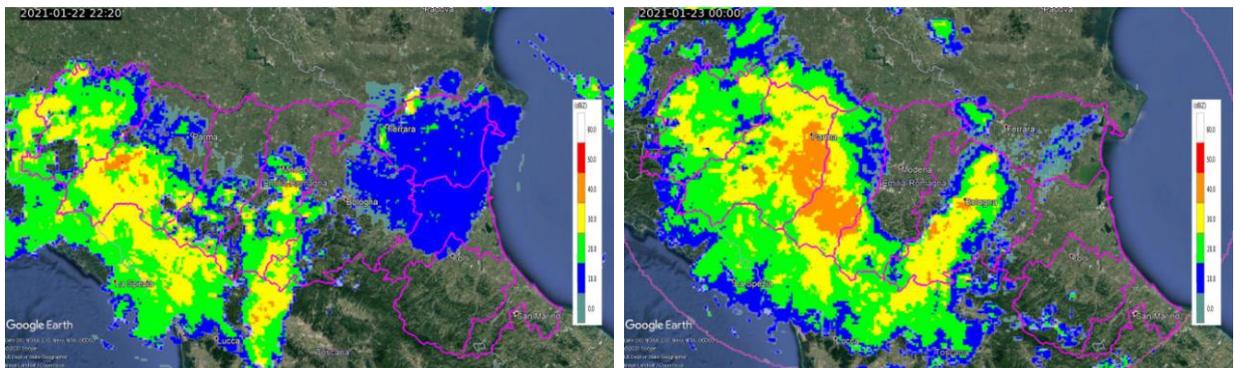


Figura 13: Mappe di riflettività del composito radar del 22/01/2021 alle 23:20 (22:20 UTC a sinistra) e del 23/01/2021 alle 01:00 (00:00 UTC a destra).

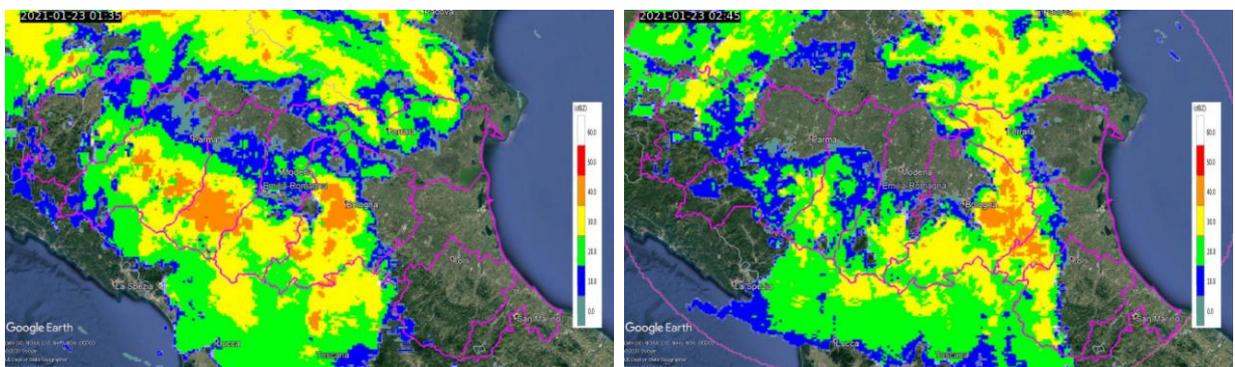


Figura 14: Mappe di riflettività del composito radar del 23/01/2021 alle 02:35 (01:35 UTC a sinistra) ed alle 03:45 (02:45 UTC a destra).

Il passaggio del minimo sul nord Italia produce una rotazione dei flussi che si ripercuote sulle strutture precipitanti che interessano la regione. Alle 04:00 del 23 gennaio la parte della struttura che persisteva sulla provincia di Reggio Emilia si separa, si intensifica e diventa la parte meridionale della struttura ciclonica il cui nucleo è localizzato sulla Lombardia. Questo fenomeno interessa la pianura della nostra regione spostandosi progressivamente da ovest verso est fino alle 16:00 (Figura 15).

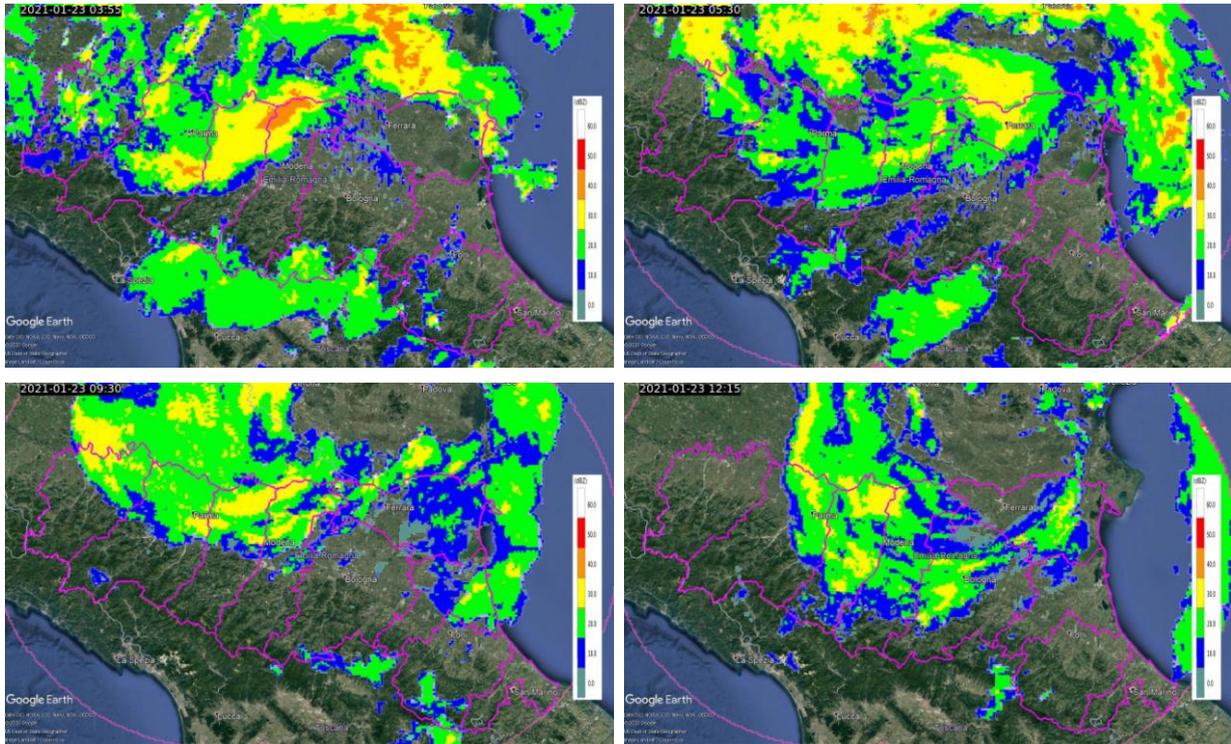


Figura 15: Mappe di riflettività del composito radar del 23/01/2021 alle 04:55 (03:55 UTC in alto a sinistra), alle 6:30 (05:30 UTC in alto a destra), alle 10:30 (09:30 UTC in basso a sinistra) ed alle 13:15 (12:15 UTC in basso a destra).

Dalle 19:10 strutture deboli e sparse fanno il loro ingresso da sud-est sull'Appennino da Parma a Forlì, si organizzano e si intensificano nelle ore successive, spostandosi verso est e localizzandosi, nelle due ore successive, sull'Appennino orientale. Contemporaneamente sulla province orientali si sviluppano in sequenza delle linee precipitanti che raggiungono il massimo dell'intensità alle 22:00 locali sulla provincia di Ferrara. Le strutture residue sulle province di Forlì, Ravenna e Rimini si dispongono in direzione latitudinale e si esauriscono nelle prime ore del 24 gennaio (Figura 16).



Figura 16: Mappe di riflettività del composito radar del 23/01/2021 alle 20:50 (19:50 UTC a sinistra), alle 22:25 (21:25 UTC al centro) ed alle 23:35 (22:35 UTC a destra).

Alle 05:00 del 24 gennaio le province tra Parma e Bologna sono interessate da una nuova struttura con asse orientato da ovest verso est. Questa linea si intensifica nell'ora successiva e, spostandosi verso est, si unisce alla struttura presente più a sud sul crinale appenninico. Si forma così un'unica struttura che staziona sulla buona parte della pianura e sull'Appennino da Modena a Rimini. Alle 09:30 i fenomeni si spostano verso est (Figura 17).

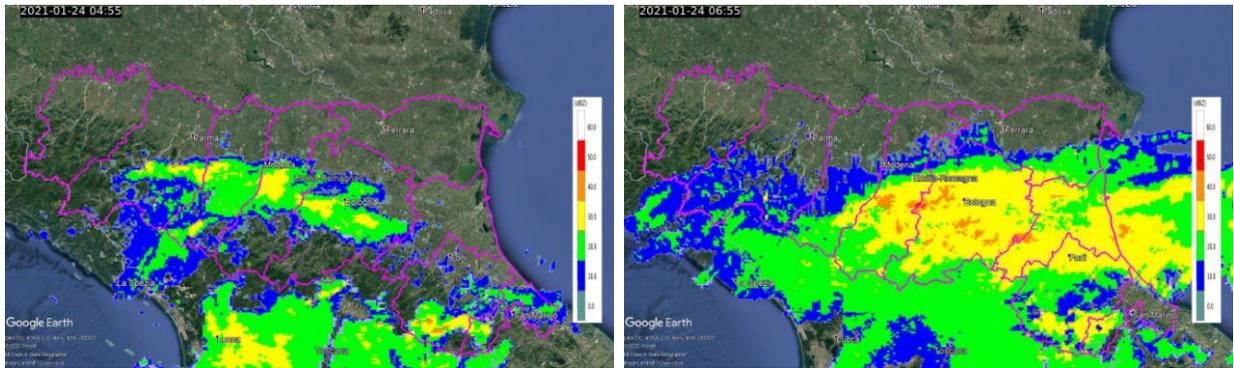


Figura 17: Mappe di riflettività del composito radar del 24/01/2021 alle 05:55 (04:55 UTC a sinistra) ed alle 07:55 (06:55 UTC a destra).

Nelle ultime ore dell'evento, dalle 10:40 del 24 gennaio, le strutture in esaurimento acquisiscono direzione da sud-ovest a nord-est e si dividono in più linee precipitanti di debole intensità (Figura 18) fino alle 16:30, quando non si osservano più fenomeni in regione.

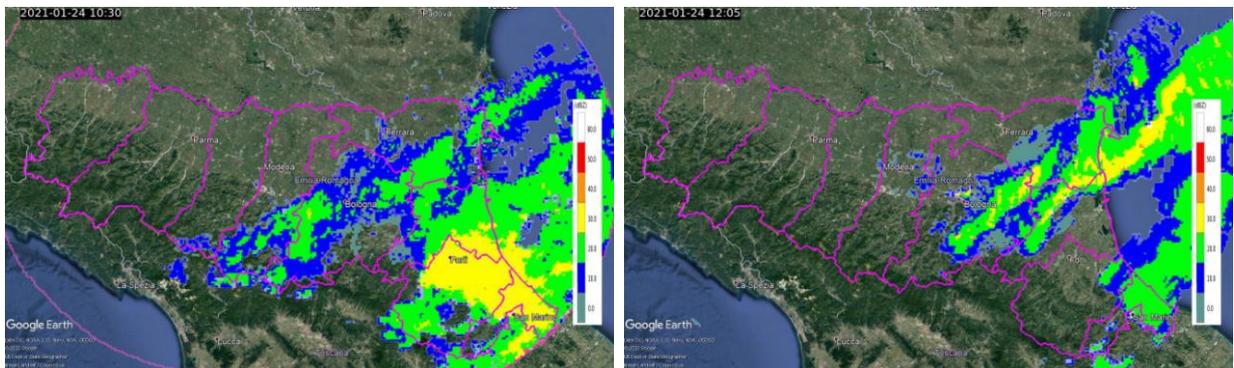


Figura 18: Mappe di riflettività del composito radar del 24/01/2021 alle 11:30 (10:30 UTC a sinistra) ed alle 13:05 (12:05 UTC a destra).

2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

Nella giornata del 21 gennaio i fenomeni hanno interessato principalmente il settore occidentale della regione, con i massimi localizzati sull'Appennino parmense, come visualizzato dalla cumulata giornaliera stimata dal composito radar (Figura 19). Le misure rilevate dai pluviometri, in Tabella 1, hanno risentito, in parte, anche dello scioglimento della neve, come illustrato nel successivo paragrafo 3.1. In particolare, si sottolinea come tra queste stazioni sia presente quella di Lagdei (PR) che ha misurato un valore massimo di cumulata pari a 168.4 mm/24 h.

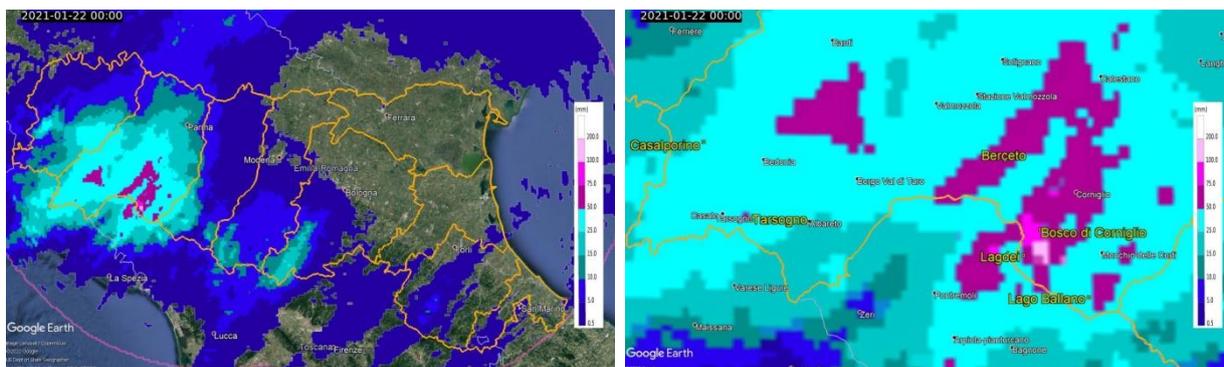


Figura 19: Mappe delle cumulate giornaliere stimate dal composito radar del 21/01/2021 (a sinistra) e ingrandimento sulle stazioni che hanno osservato i valori massimi (a destra).

Tabella 1: Precipitazioni cumulate maggiori di 50 mm/24 ore dalle ore 23 locali del 20/01 alle ore 23 locali del 21/01/2021 (dati validati).

PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
63.8	Casoni di Santa Maria di Taro	Tornolo	PR	Taro
54.6	Casalporino	Bedonia	PR	Taro
56.6	Tarsogno	Tornolo	PR	Taro
63.2	Berceto	Berceto	PR	Taro
168.4	Lagdei	Corniglio	PR	Parma
84.8	Bosco di Corniglio	Corniglio	PR	Parma
75.6	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR	Enza

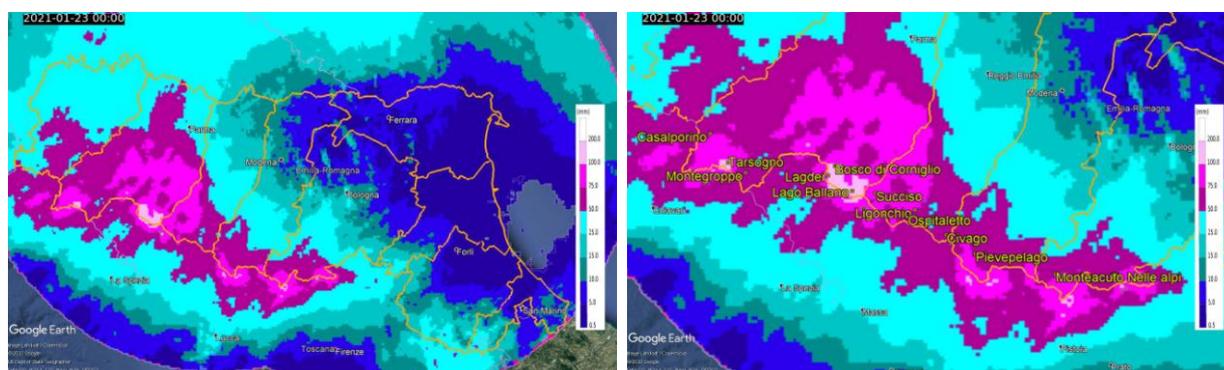


Figura 20: Mappe delle cumulate giornaliere stimate dal composito radar del 22/01/2021 (a sinistra) e ingrandimento sulle stazioni che hanno osservato i valori massimi (a destra).

Nella giornata successiva le precipitazioni sono risultate più intense, in particolare sul settore centro-occidentale ed estese all'intero territorio regionale (Figura 20). I valori massimi sono stati osservati principalmente tra le province di Parma e Reggio Emilia, sui bacini di Taro, Parma ed Enza; il massimo assoluto, misurato dalla stazione di Lago Ballano, è risultato pari a 232,4 mm/24h (Tabella 2). Anche per questa giornata si evidenzia un ulteriore scioglimento del manto nevoso che si ripercuote sulle misure rilevate dai pluviometri.

Tabella 2: Precipitazioni cumulate maggiori di 100 mm/24 ore dalle ore 23 locali del 21/01 alle ore 23 locali del 22/01/2021 (dati validati).

PREC (mm)	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
136.0	Casoni di Santa Maria di Taro	Tornolo	PR	Taro
103.4	Casalporino	Bedonia	PR	Taro
130.0	Tarsogno	Tornolo	PR	Taro
169.8	Montegrosso	Albareto	PR	Taro
105.0	Albareto Parma	Albareto	PR	Taro
122.6	Valdena	Borgo Val Di Taro	PR	Taro
217.4	Lagdei	Corniglio	PR	Parma
179.4	Bosco di Corniglio	Corniglio	PR	Parma
232.4	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR	Enza
164.2	Succiso	Ventasso	RE	Enza
116.8	Ospitaletto	Ventasso	RE	Secchia
111.4	Ligonchio	Ventasso	RE	Secchia
135.0	Civago	Villa Minozzo	RE	Secchia
101.6	Pievepelago	Pievepelago	MO	Panaro
147.8	Monteacuto delle Alpi	Lizzano In Belvedere	BO	Reno
100.5	Diga di Brasimone	Camugnano	BO	Reno

Per la giornata del 23 gennaio precipitazioni significative sono state registrate solo dalla stazione di Monteacuto delle Alpi che ha misurato 53,2 mm/24h. Come mostrato dalle cumulate stimate dal composito radar (Figura 21), le precipitazioni degli ultimi due giorni dell'evento sono state generalmente di debole intensità, associate a nevicate in quota da deboli a moderate.

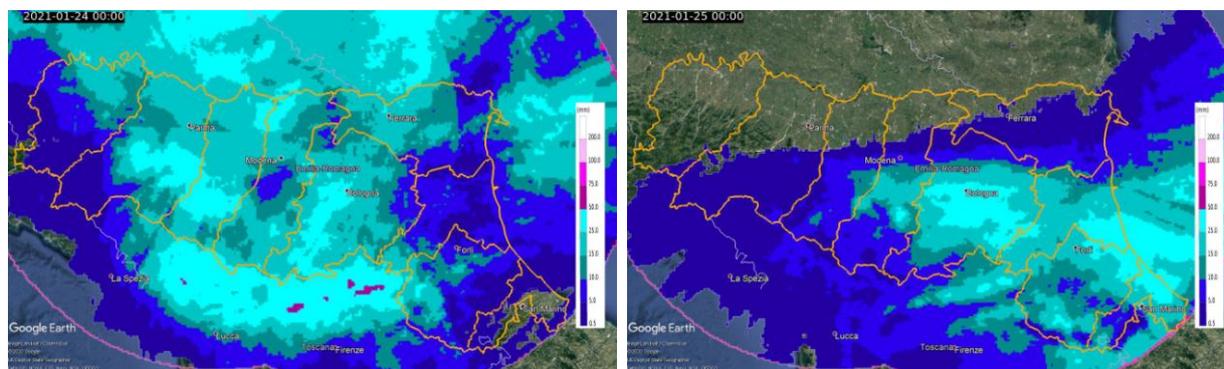


Figura 21: Mappe delle cumulate giornaliere stimate dal composito radar del 23/01/2021 (a sinistra) e del 24/01/2021 (a destra).

2.4. Analisi del vento

In Tabella 3 e

Tabella 4 sono riportate le velocità massime orarie scalari, in m/s, misurate dalle stazioni anemometriche. I diversi colori evidenziano la codifica della scala Beaufort (vedi Tabella 18 in Allegato 1), in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento, per "burrasca moderata" (giallo), "burrasca forte" (arancione) e "burrasca fortissima" (rossa), "fortunale" (viola) ed "uragano" (marrone).

Già dalla giornata del 21 gennaio la ventilazione risulta localmente sostenuta: la stazione di Pennabilli (RN - 629 m.s.l.m.) registra un valore massimo di 23.3 m/s alle ore 17:00. Dalle ultime ore dello stesso giorno si osserva, al di sopra delle quote collinari, un'intensificazione del fenomeno. Per le stazioni di Madonna dei Fornelli (BO - 900 m.s.l.m.) e Pennabilli i valori osservati si attestano quasi con continuità, fino alle prime ore del 24 gennaio, al di sopra del livello indicato con "burrasca moderata". Alle ore 21:00 la stazione di Madonna dei Fornelli mostra il valore massimo osservato durante l'evento (33.9 m/s).

In pianura, tra le stazioni anemometriche afferenti alla rete RIRER, quella di Forlì urbana (FC - 51 m.s.l.m.) è l'unica a mostrare, il 23 gennaio, un dato significativo, pari a 17.7 m/s alle ore 07:00.

Nella Figura 61 in Allegato 1 è riportata la mappa con la posizione degli anemometri citati.

Tabella 3: Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s del 21/01/2021.

Data e ora (locale)	Madonna dei Fornelli (900 m.s.l.m. - BO)	Pennabilli (629 m.s.l.m. - RN)
21/01/2021 01:00	14.2	19.1
21/01/2021 02:00	12.1	20.4
21/01/2021 03:00	12.0	19.5
21/01/2021 04:00	12.6	15.2
21/01/2021 05:00	12.6	17.2
21/01/2021 06:00	13.1	16.7
21/01/2021 07:00	13.1	18.4
21/01/2021 08:00	12.1	21.0
21/01/2021 09:00	14.2	20.3
21/01/2021 10:00	13.4	16.8
21/01/2021 11:00	13.9	16.0
21/01/2021 12:00	14.5	17.3
21/01/2021 13:00	14.4	17.2
21/01/2021 14:00	14.4	17.7
21/01/2021 15:00	12.8	12.1
21/01/2021 16:00	14.1	17.6
21/01/2021 17:00	14.8	23.3
21/01/2021 18:00	15.1	21.8
21/01/2021 19:00	14.9	17.7
21/01/2021 20:00	15.8	16.6
21/01/2021 21:00	17.1	15.8
21/01/2021 22:00	17.9	20.3
21/01/2021 23:00	20.3	18.8

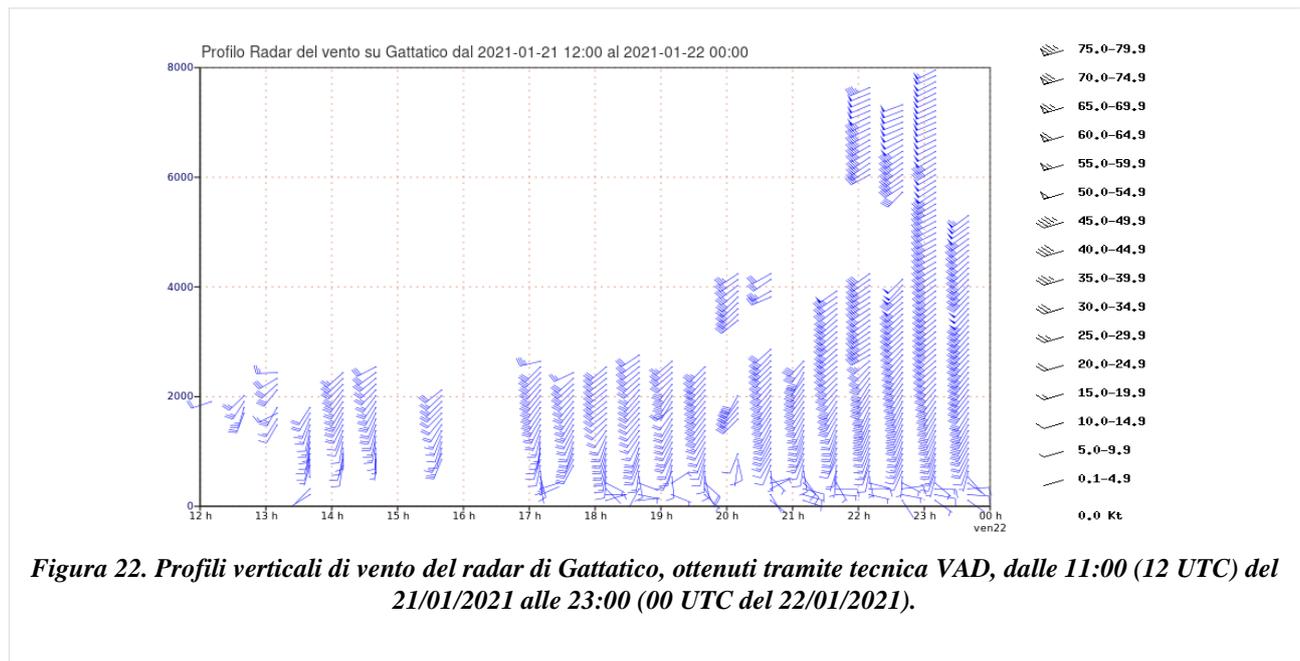
Tabella 4: Valori massimi orari di velocità del vento > 17.2 m/s dal 22/01/2021 alle ore 04 locali del 24/01/2021.

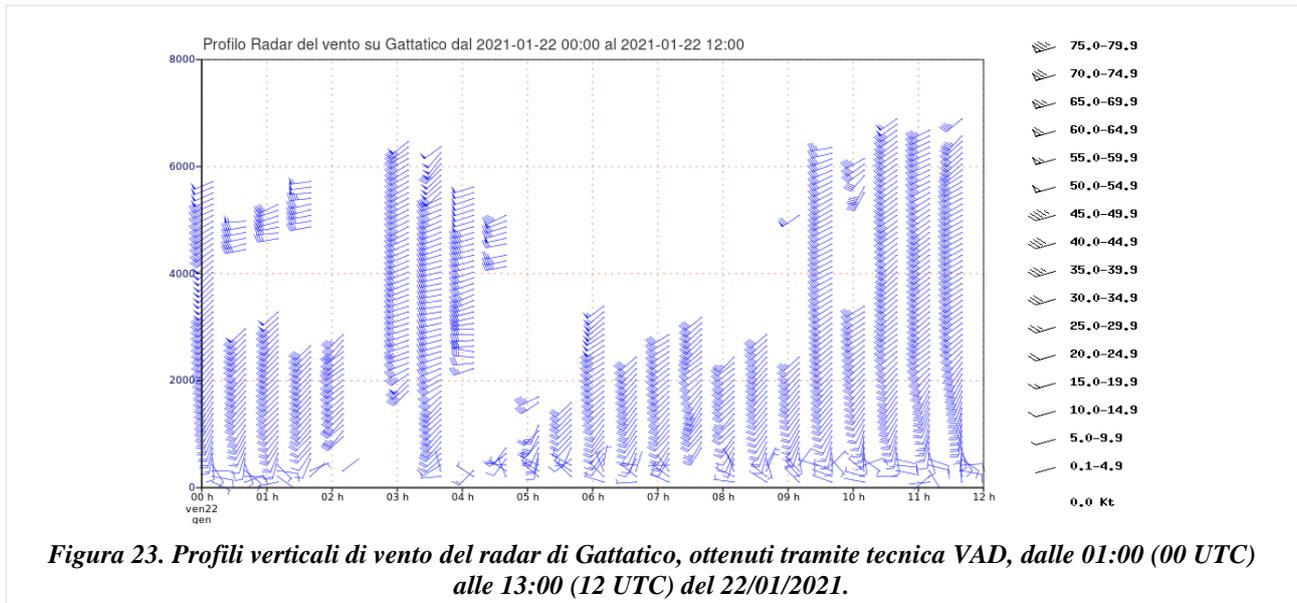
Data e ora (locale)	Varsi (PR) (451 mslm)	Febbio (RE) (1148 mslm)	Ca' Bortolani (BO) (691 mslm)	Madonna dei Fornelli (BO) (900 mslm)	Pennabilli (RN) (629 mslm)
22/01/2021 00:00	3.6	12.1	13.1	21.7	21.9
22/01/2021 01:00	4.7	19.8	13.2	23.5	25.1
22/01/2021 02:00	17.4	17.0	11.2	20.8	30.1
22/01/2021 03:00	20.4	21.2	10.1	19.9	27.1
22/01/2021 04:00	16.9	16.8	9.4	20.6	25.3
22/01/2021 05:00	17.2	21.6	8.1	18.0	19.6
22/01/2021 06:00	12.8	19.9	8.3	16.7	18.9
22/01/2021 07:00	9.6	15.7	8.0	15.2	17.4
22/01/2021 08:00	4.4	17.6	10.1	16.1	21.7
22/01/2021 09:00	5.2	14.7	10.6	18.9	22.2
22/01/2021 10:00	5.5	10.2	13.5	21.2	18.7
22/01/2021 11:00	5.2	16.9	14.5	22.2	18.4
22/01/2021 12:00	5.4	10.9	11.3	19.7	18.1
22/01/2021 13:00	4.9	12.8	11.1	20.8	20.1
22/01/2021 14:00	4.5	13.2	13.3	22.8	22.7
22/01/2021 15:00	4.1	12.9	12.5	24.1	21.6
22/01/2021 16:00	5.5	9.7	14.7	25.5	21.8
22/01/2021 17:00	4.6	9.0	17.5	26.2	23.8
22/01/2021 18:00	4.9	12.6	13.6	25.5	24.4
22/01/2021 19:00	4.6	11.9	14.3	25.6	24.5
22/01/2021 20:00	5.1	13.4	17.5	29.7	25.4
22/01/2021 21:00	5.5	17.6	16.7	33.9	28.6
22/01/2021 22:00	4.3	13.9	13.2	26.0	30.6
22/01/2021 23:00	3.3	9.3	11.3	27.1	21.7
23/01/2021 00:00	3.9	6.6	12.1	23.0	23.6
23/01/2021 01:00	4.8	2.7	15.0	20.6	23.4
23/01/2021 02:00	4.8	4.9	13.8	21.6	26.0
23/01/2021 03:00	4.3	7.3	15.7	21.5	32.3
23/01/2021 04:00	3.8	11.5	20.1	26.5	30.8
23/01/2021 05:00	3.2	13.7	19.6	25.4	25.7
23/01/2021 06:00	3.5	11.6	14.3	23.9	27.0
23/01/2021 07:00	2.9	8.6	14.7	26.0	19.5
23/01/2021 08:00	4.0	9.3	10.8	21.2	19.6
23/01/2021 09:00	2.9	4.2	10.6	19.2	23.0
23/01/2021 10:00	4.5	4.1	6.5	15.8	24.0
23/01/2021 11:00	4.6	4.4	4.1	16.1	28.2
23/01/2021 12:00	6.3	3.7	4.1	13.0	28.1
23/01/2021 13:00	6.6	7.6	4.8	11.5	20.7
23/01/2021 14:00	6.8	8.3	2.6	8.2	20.3
23/01/2021 15:00	7.0	7.4	4.9	5.5	18.1
23/01/2021 17:00	11.4	16.8	5.9	13.2	15.3
23/01/2021 18:00	11.1	15.5	9.7	16.5	15.8
23/01/2021 19:00	11.7	19.1	9.0	19.1	19.9
23/01/2021 20:00	11.7	13.0	10.2	16.0	18.3
23/01/2021 21:00	6.9	9.9	7.4	19.4	25.8
23/01/2021 22:00	4.9	12.2	7.9	19.1	27.9
23/01/2021 23:00	4.8	20.0	4.5	20.1	23.2
24/01/2021 00:00	4.5	13.5	14.4	16.3	23.5

Data e ora (locale)	Varsi (PR) (451 mslm)	Febbio (RE) (1148 mslm)	Ca' Bortolani (BO) (691 mslm)	Madonna dei Fornelli (BO) (900 mslm)	Pennabilli (RN) (629 mslm)
24/01/2021 01:00	4.7	11.5	14.3	12.4	21.8
24/01/2021 02:00	5.8	9.7	12.5	12.9	20.4
24/01/2021 03:00	6.8	12.6	5.3	14.8	17.7
24/01/2021 04:00	5.2	14.5	6.3	16.3	19.3

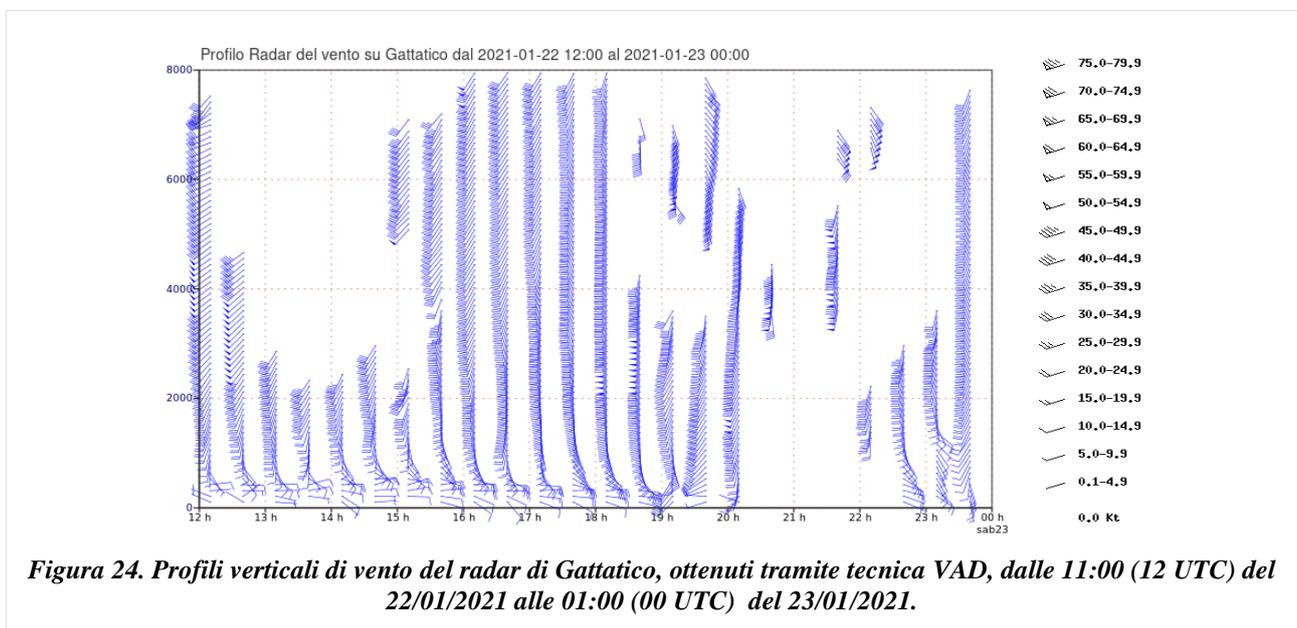
Vengono mostrati nelle figure seguenti i profili di vento stimati da radar tramite la tecnica VAD (Velocity Azimuth Display) dalle ore 13:00 (12 UTC) del 21 gennaio alla stessa ora del 23 gennaio per il radar di Gattatico. Questo prodotto fornisce una stima del vento da 50 a 8000 m di quota in un'area circoscritta attorno al radar.

Il radar di Gattatico mostra i primi fenomeni che interessano la pianura parmense nella seconda metà della giornata del 21 gennaio, con una scarsa estensione verticale fino alle 21:00 (20 UTC). A partire da quest'ora si osserva un'intensificazione dei fenomeni (aumento dell'estensione verticale e della velocità stimata) che mantengono direzione verso nord-est al di sopra dei 500 m, mentre al di sotto di questa quota la direzione è da est verso ovest (Figura 22). Tra le 01:00 (00 UTC) e le 13:00 (12 UTC), la ventilazione mantiene direzione costante al di sopra dei 500 m, mentre si assiste ad una rotazione più vicino al suolo che porta il vento ad attestarsi su una direzione mediamente da nord-ovest. Alle 12:00 (11 UTC) ruota nuovamente nella posizione precedente. Tra le 06:00 e le 10:00 (le 05 e le 09 UTC), l'estensione verticale dei fenomeni risulta più limitata (Figura 23).

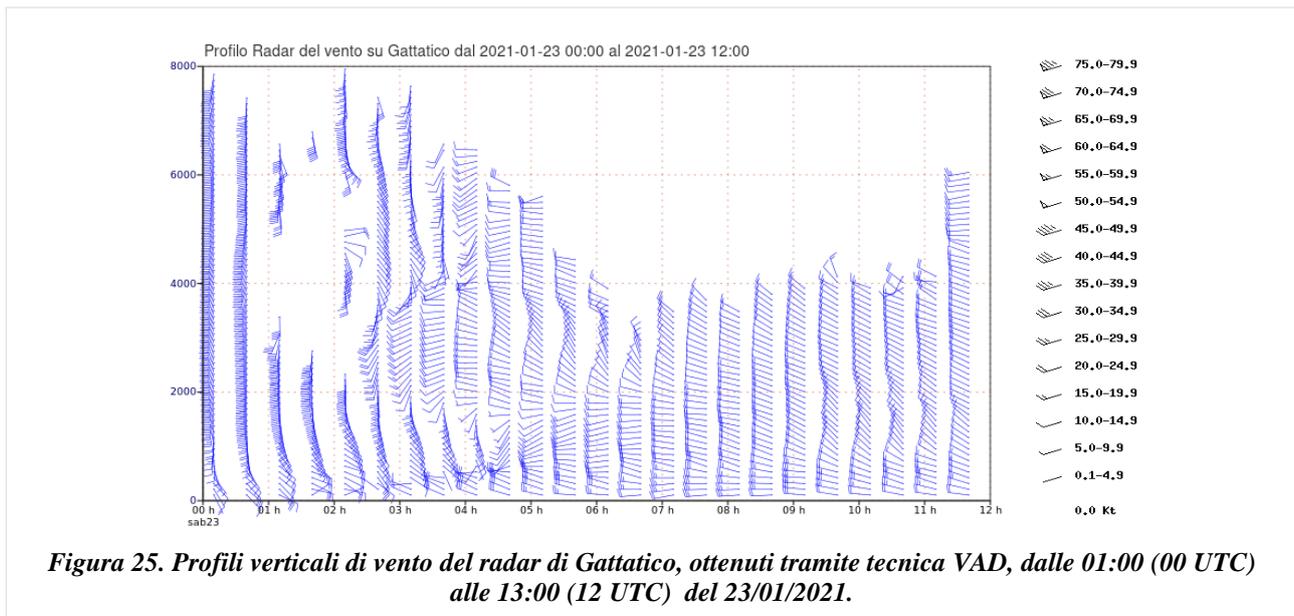




Nelle 12 ore successive si osserva un rafforzamento dei venti in quota. Tra le 19:00 e 20:00 (18 e le 19 UTC) la direzione al di sopra dei 1000 m di quota è prevalentemente da sud e, nelle tre ore successive, oltre i 5000 m, i flussi assumono direzione da sud-est. Vicino al suolo, il massimo della velocità stimata risulta essere tra i 20 e i 24.9 nodi (37 e 46.1 km/h) alle 20:10 (19:10 UTC). Tra le 21:00 e le 23:00 (le 20 e le 22 UTC) i fenomeni sono localizzati solo in quota. Dalle 23:30 (22:30 UTC), in seguito all'intensificazione delle strutture precipitanti sulla pianura, l'estensione verticale comincia ad aumentare nuovamente (Figura 24).



Dalle 01:00 (02 UTC), infine, si osserva il cambiamento del flusso dovuto alla circolazione ciclonica che interessa la pianura settentrionale e che tra le 05:00 e 06:0 (le 04 e le 05 UTC) raggiunge il massimo tra 30 e 34.9 nodi (55.6 e 64.6 km/h) a 100 m di quota.



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

Le intense precipitazioni cadute dal 21 al 23 gennaio, insieme allo scioglimento progressivo del manto nevoso, hanno generato piene di notevole volume su tutti i fiumi appenninici del settore centro-occidentale della regione, con un esaurimento dei livelli prolungato fino ad oltre il 25 gennaio, alimentato dalle deboli piogge del 24. In particolare sull'Enza a Sorbolo un lungo colmo di piena ha raggiunto la soglia 3, mentre livelli al colmo superiori alle soglie 2 sono stati raggiunti su Taro, Parma, Secchia, Panaro e Reno. Piene meno significative, con livelli al colmo generalmente inferiori o prossimi alle soglie 2, hanno interessato il Trebbia, l'Arda ed il Nure.

Nei successivi paragrafi saranno descritte nel dettaglio le piene di Taro, Parma, Enza, Secchia, Panaro e Reno, attraverso l'analisi dei dati registrati dalle stazioni pluviometriche ed idrometriche, la cui ubicazione sui rispettivi bacini idrografici è possibile visualizzare sul sito AllertameteoER, alla pagina: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/previsioni-e-dati>.

3.1. Gli afflussi e lo scioglimento nivale sui bacini idrografici

Nella Figura 26 sono illustrate le precipitazioni cumulate sui bacini idrografici della regione Emilia-Romagna nelle 48 ore centrali dell'evento principale, dalle ore 8:00 del 21 alle ore 8:00 del 23 gennaio, che sul crinale di Trebbia, Taro, Parma ed Enza hanno superato i 150 mm/48 ore, mentre sul crinale di Secchia, Panaro e Reno hanno superato i 100 mm/48 ore.

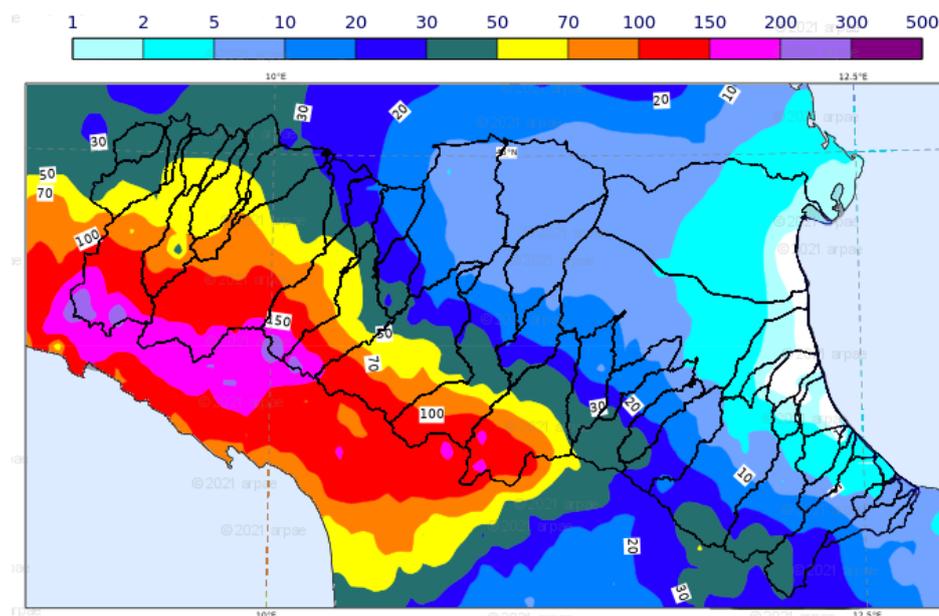


Figura 26: Precipitazione cumulata sui bacini della regione Emilia-Romagna nelle 48 ore centrali dell'evento, dalle ore 8:00 (ore 07:00 UTC) del 21 alle ore 8:00 (ore 07:00 UTC) del 23 gennaio

A causa del progressivo innalzamento dello zero termico, dovuto agli intensi flussi meridionali, le precipitazioni sono state a carattere piovoso fino alle quote più elevate dal 21 fino alla mattina del 23 gennaio, provocando il parziale scioglimento della neve presente al suolo già dal 20 fino a tutto il 22 gennaio, visibile dall'andamento dello spessore del manto nevoso, misurato dai nivometri a quote superiori agli 800 metri (Figura 27).

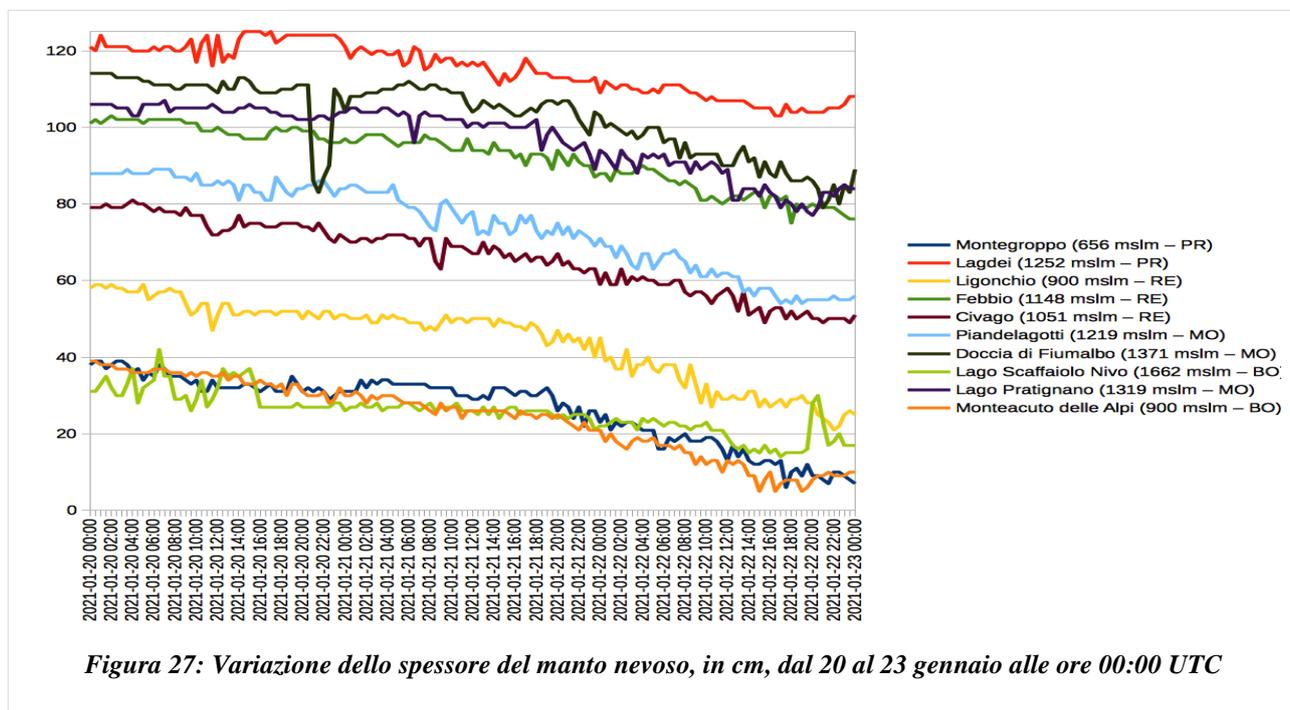


Figura 27: Variazione dello spessore del manto nevoso, in cm, dal 20 al 23 gennaio alle ore 00:00 UTC

Successivamente, dalla notte del 23 gennaio è iniziato il progressivo abbassamento dello zero termico sul settore appenninico centro-occidentale, che ha trasformato le deboli precipitazioni residue del 24 gennaio in neve sul crinale, a quote superiori ai 1200 metri. I Bollettini Valanghe emessi dal Servizio Meteomont dell'Arma dei Carabinieri segnalano una crescita dello spessore del

manto nevoso dal 23 al 24 gennaio (Tabella 5). In particolare le stazioni di Passo Pradarena (RE, 1585 m.s.l.m.) e Rifugio Cavone (BO, 1416 m.s.l.m.) mostrano un aumento in 48 ore pari rispettivamente a 44 cm e 52 cm.

Tabella 5: Altezza della neve il 23 e 24 gennaio nelle stazioni di misura del Servizio Meteomont

Settore APPENNINO EMILIANO - ROMAGNOLO							
BOLLETTINO VALANGHE - EMESSO ALLE ORE 14:00 del 23/01/2021 a cura del Servizio METEOMONT dell'ARMA dei CARABINIERI in collaborazione con Servizio Meteorologico dell'Aeronautica militare							
Località	Comune	Quota (Mslm)	Altezza neve (in cm)	Neve caduta nelle 24 ore (in cm)	Temp. Min (°C)	Temp. Max (°C)	Condizioni del tempo
LAGDEI	CORNIGLIO (PR)	1252	127	15	-2	+4	Assenza di precipitazioni
FANGACCI-MONTE FALCO	SANTA SOFIA (FC)	1450	94	3	-3	+3	Scaccianeve (tormenta) sulla stazione
PASSO PRADARENA	VENTASSO (RE)	1585	220	24	N.P.	N.P.	Nevicata debole continua
MONTE FUMAIOLO	VERGHERETO (FC)	1380	55	0	-4	0	Assenza di precipitazioni
PASSO PENICE	BOBBIO (PC)	1195	72	4	-3	+4	Assenza di precipitazioni
RIFUGIO CAVONE	LIZZANO IN BELVEDERE (BO)	1416	197	40	-1	+1	Nevicata debole intermittente
PIANCAVALLARO	RIOLUNATO (MO)	1840	183	9	N.P.	N.P.	Assenza di precipitazioni
LAGO DELLA NINFA	SESTOLA (MO)	1550	150	10	-1	+4	Assenza di precipitazioni

Settore APPENNINO EMILIANO - ROMAGNOLO							
BOLLETTINO VALANGHE - EMESSO ALLE ORE 14:00 del 24/01/2021 a cura del Servizio METEOMONT dell'ARMA dei CARABINIERI in collaborazione con Servizio Meteorologico dell'Aeronautica militare							
Località	Comune	Quota (Mslm)	Altezza neve (in cm)	Neve caduta nelle 24 ore (in cm)	Temp. Min (°C)	Temp. Max (°C)	Condizioni del tempo
LAGDEI	CORNIGLIO (PR)	1252	125	3	-2	+1	Nevicata debole continua
PASSO PRADARENA	VENTASSO (RE)	1585	240	20	N.P.	N.P.	Nevicata moderata
MONTE FUMAIOLO	VERGHERETO (FC)	1380	60	8	-1	+2	Nevicata debole intermittente
RIFUGIO CAVONE	LIZZANO IN BELVEDERE (BO)	1416	203	12	-1	0	Nevicata moderata
LAGO DELLA NINFA	SESTOLA (MO)	1550	164	10	0	+1	Nevicata moderata

Nelle figure seguenti è illustrato il contenuto in acqua della neve al suolo (Snow Water Equivalent – SWE) espresso in mm, stimato sul territorio regionale all’inizio e alla fine dell’evento in esame, attraverso il modello di accumulo e scioglimento nevoso sviluppato presso il Centro Funzionale ARPAE-SIMC, alimentato con i dati meteorologici della rete di rilevamento regionale (temperatura, precipitazione, radiazione solare, umidità relativa e intensità del vento), integrati con le mappe di innevamento rilevate da satellite.

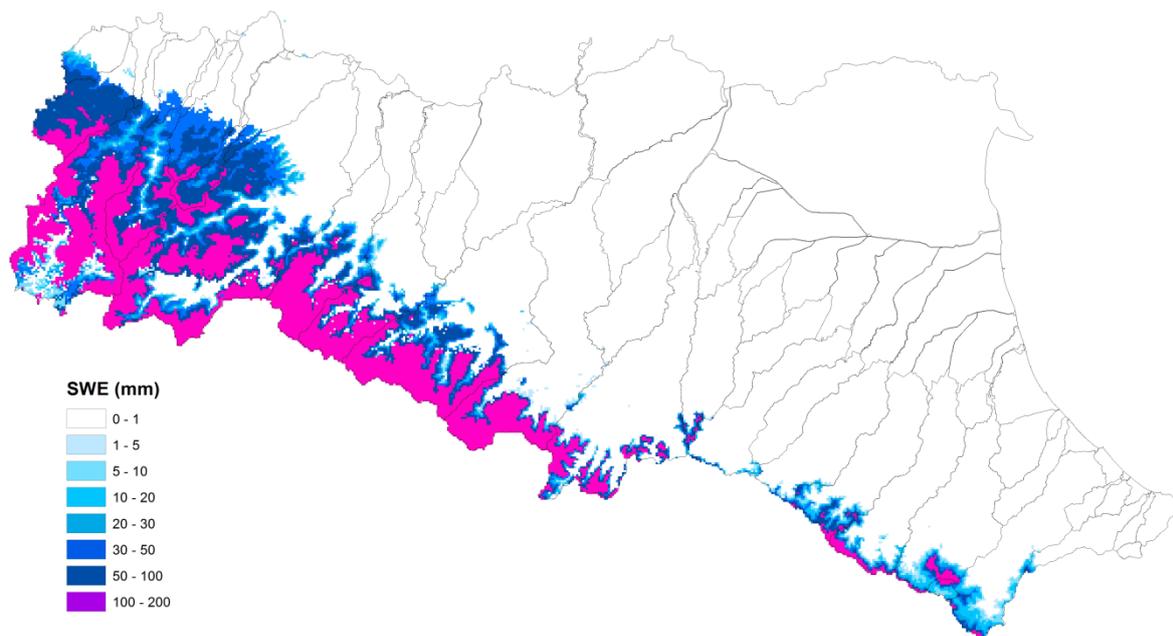


Figura 28: Contenuto in acqua della neve (SWE- mm) presente al suolo sui bacini idrografici della regione Emilia.Romagna il 20 gennaio alle ore 00:00 UTC

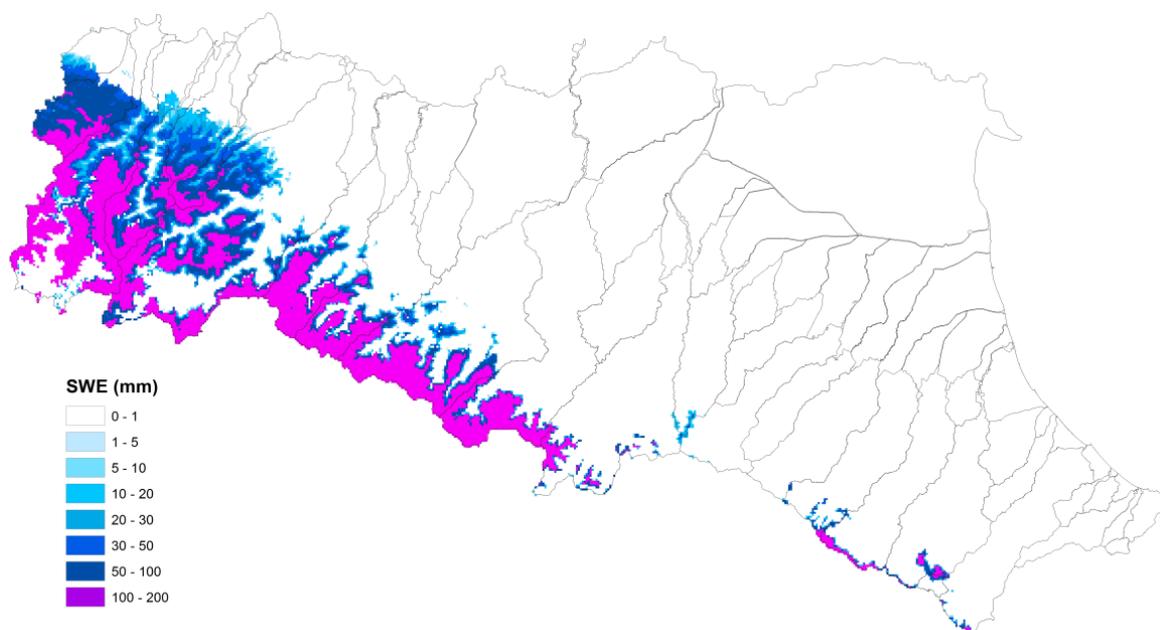


Figura 29: Contenuto in acqua della neve (SWE- mm) presente al suolo sui bacini idrografici della regione Emilia.Romagna il 25 gennaio alle ore 00:00 UTC

Nella mappa in Figura 28, relativa alle ore 00:00 UTC del 20 gennaio, è possibile osservare come, all'inizio dell'evento, il contenuto in acqua della neve sia superiore ai 100 mm alle quote più elevate di tutti i bacini centro-occidentali della regione, tra 20 e 50 mm alle quote collinari nei bacini più occidentali. Nella mappa in Figura 29, relativa alle ore 00:00 UTC del 25 gennaio, si osservano ancora accumuli di neve notevoli alle quote più elevate sui bacini centro-occidentali, dovuti anche alle nevicate del 24 gennaio al di sopra dei 1200 metri, ma una generale diminuzione della copertura nevosa e del relativo contenuto in acqua della neve al suolo alle quote più basse, indicativo dello scioglimento durante l'evento.

Si stima attraverso i dati numerici fornito dal modello, per differenza tra inizio e fine evento, che il contributo all'afflusso dato dallo scioglimento della neve alla formazione della piena sia stato di circa 16 Mmc sul bacino del Taro, circa 5 Mmc sul bacino del Parma, 4 Mmc sui bacini di Enza, circa 1 Mmc sui bacini del Secchia e del Panaro, dove il manto nevoso alle quote più elevate ha aumentato il suo contenuto d'acqua, e 15 Mmc sul Reno, dove superficie innevata alla fine dell'evento è risultata minima.

3.2. La piena del fiume Taro

3.2.1. Le precipitazioni sul bacino del Taro e del suo affluente Ceno

Deboli precipitazioni sul crinale del bacino del Taro e del suo affluente Ceno sono iniziate già nella giornata del 20 gennaio, per poi riprendere ed intensificarsi su tutto il bacino con impulsi successivi, a partire dal pomeriggio del 21 gennaio fino alla mattina del 23 (Figura 30).

Tabella 6: Precipitazioni intense di durata da 1 a 24 ore e cumulate totali 9-9 dell'evento nelle stazioni del bacino montano del Taro e del suo affluente Ceno (in corsivo i pluviometri riscaldati)

STAZIONE	QUOTA	PIOGGE INTENSE					Prec. giornaliera 9-9				Cumulata
		m .s.l.m .	1h	3h	6h	12h	24h	21/1	22/1	23/1	24/1
<i>Taro</i>											
Casoni di S.Maria di Taro	853	16,6	34,4	64,6	103,4	147,2	18,8	79,8	127,4	1,6	250,4
Tarsogno	852	15,8	31,4	49,2	89,8	134,4	32,8	79	115,6	5	255,4
Valdena	762	18,2	28,8	43,2	77,8	131,4	13,4	70	107,6	7,2	205,4
Berceto	758	8	20,4	28,6	53,8	93,4	21,2	72,8	75,8	0,6	172,8
Montegrosso	656	22,8	41	56	108,4	174,4	17	95,6	127,2	3,6	261,4
Mormorola	556	15,6	21,6	27,4	40,6	62,6	4,8	22,2	55,2	0,6	85,4
Bedonia	521	11,6	27	41,2	69,4	100,8	14	55,6	82,8	1,4	161,6
Albareto Parma	495	11,6	22,4	35,2	64,4	109	10,2	66	75,4	2,2	167,2
Ostia Parmense	354	21	31,8	45,2	70,8	98	5	24,4	92,8	0,4	124,0
<i>Ceno</i>											
Casalporino	925	9,2	24,2	42,6	73,8	114,4	12,8	69,4	96	0,4	187,2
Nociveglia	855	5,2	14	19,4	35,4	56,4	8	41,4	48,8	0	100,6
Frassineto	824	7,6	17,6	28	51,2	72,2	12,4	49,4	68	0,4	135,8
Pessola	803	8,8	19,4	33,4	52,4	76	7,6	42,6	65,8	0,0	119,0
Bore	800	8,4	18,2	27,4	48,6	68,2	7	28	60,2	0	97,4
Farfanaro	787	10,2	19,2	29,4	50,8	73	14,8	49,8	67,2	1,8	140,4
Pione	689	8,8	19,4	33,4	52,4	76	7,6	42,6	65,8	0	119,0
Bardi	597	7	15,6	24,2	42,4	56,8	2,8	23,8	52,2	0	79,6
Noveglia	541	10,4	22	31,8	58	76,2	10,0	34,6	72,8	1,4	122,0
Varsi	451	10	18	23,8	46,2	61,4	6,6	22,8	60,8	0	91,8

Nella Tabella 6 sono riportate le intensità massime registrate nelle stazioni del bacino montano del Taro e del suo affluente Ceno per le durate da 1 a 24 ore, le cumulate giornaliere 9-9 (cioè dalle 9 del giorno precedente alle 9 del giorno in corso) e le cumulate totali dell'evento. Le piogge più intense si osservano nelle stazioni di crinale del Taro, per le durate 12 e 24 ore, seppure con tempi di ritorno inferiori ai 5 anni. I massimi totali registrati nell'evento hanno raggiunto i **261,4 mm a Montegrosso, 255,4 mm a Tarsogno e 250,4 mm a Casoni di S. Maria di Taro.**

Sulla restante parte del bacino montano, alle quote più basse, le piogge cumulate dell'evento sono state prossime o superiori ai 100 mm, così come sul bacino del Ceno.

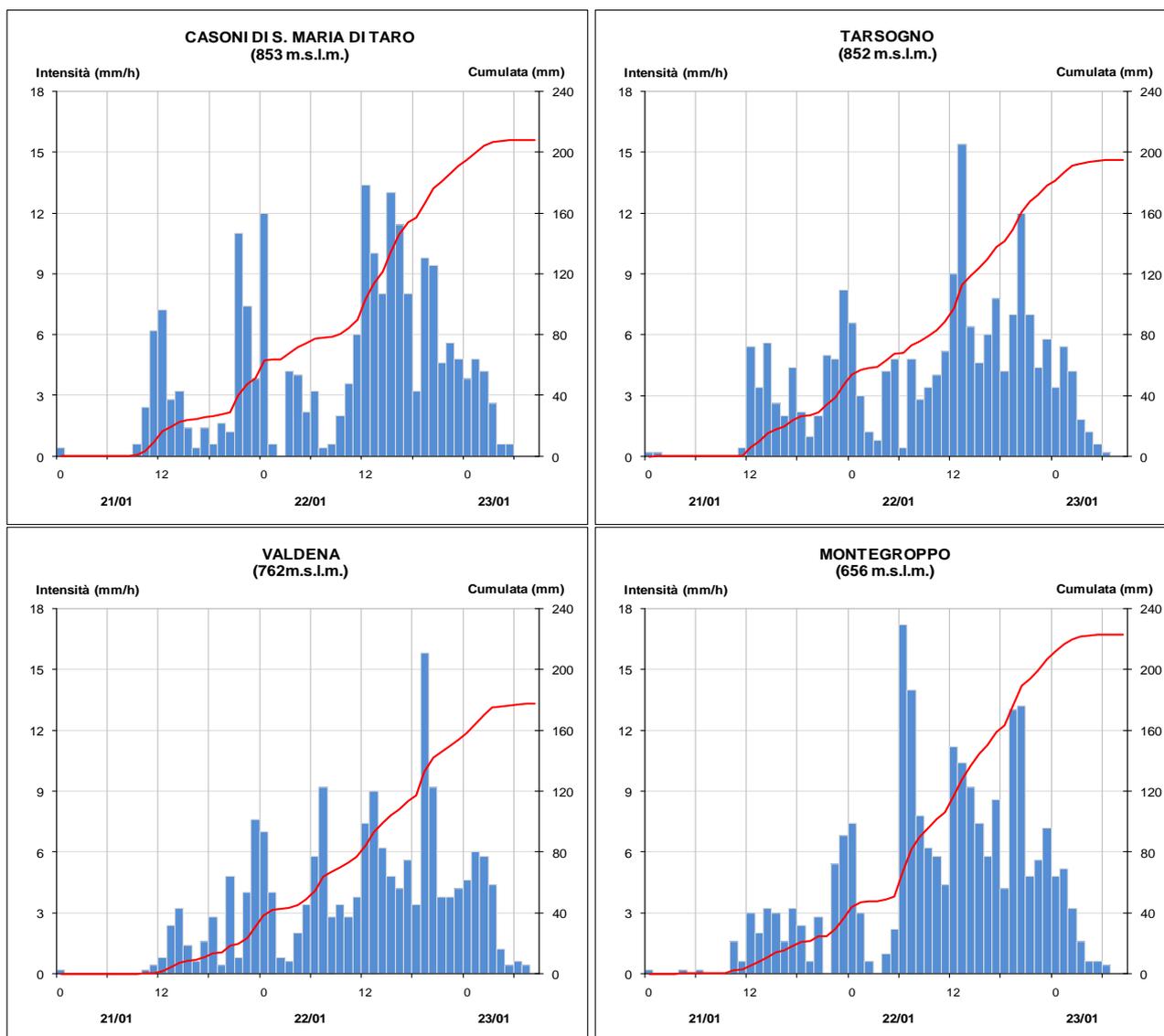


Figura 30: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate nelle stazioni più significative del bacino del Taro (dati validati)

Il parziale scioglimento del manto nevoso presente al suolo ha apportato un significativo contributo all'afflusso, stimabile in circa 16 Mmc (vedi § 3.1) che, oltre a generare una pressoché totale saturazione iniziale dei suoli, ha prodotto una piena di notevole volume a fronte di precipitazioni complessivamente inferiori rispetto ai bacini del settore centrale.

3.2.2. La propagazione della piena sul fiume Taro

Modesti innalzamenti dei livelli idrometrici nelle sezioni montane di Taro e Ceno sono state registrate già dal 20 gennaio, con precipitazioni ancora di modesta intensità, alimentati anche dal progressivo scioglimento del manto nevoso, proseguito fino a tutto il 23 gennaio.

Su questi livelli già sostenuti si è innestato l'evento di piena generato dalle piogge più intense, che a partire dal 21 gennaio ha generato innalzamenti dei livelli idrometrici a partire dalle sezioni montane, con più colmi di piena in sequenza ravvicinata, più elevati sul Taro piuttosto che sul Ceno (Figura 31). La successione dei colmi di piena si è propagata alla chiusura del bacino montano, dove è stato raggiunto un **livello massimo nella sezione di Fornovo di 2,34 m** alle ore 00:00 del 23 gennaio, superiore alla soglia 2. Nel tratto vallivo la piena si è rapidamente propagata, facendo

raggiungere un **livello massimo a S. Secondo di 12,86 m** alle ore 4:00 del 23 gennaio (Figura 32), pur con un contributo modesto degli affluenti medio-vallivi in sinistra.

Nella Tabella 7 sono riportate le punte massime registrate in tutte le sezioni teleidrometriche del fiume Taro e dei suoi affluenti, con i tempi di propagazione dei colmi di piena.

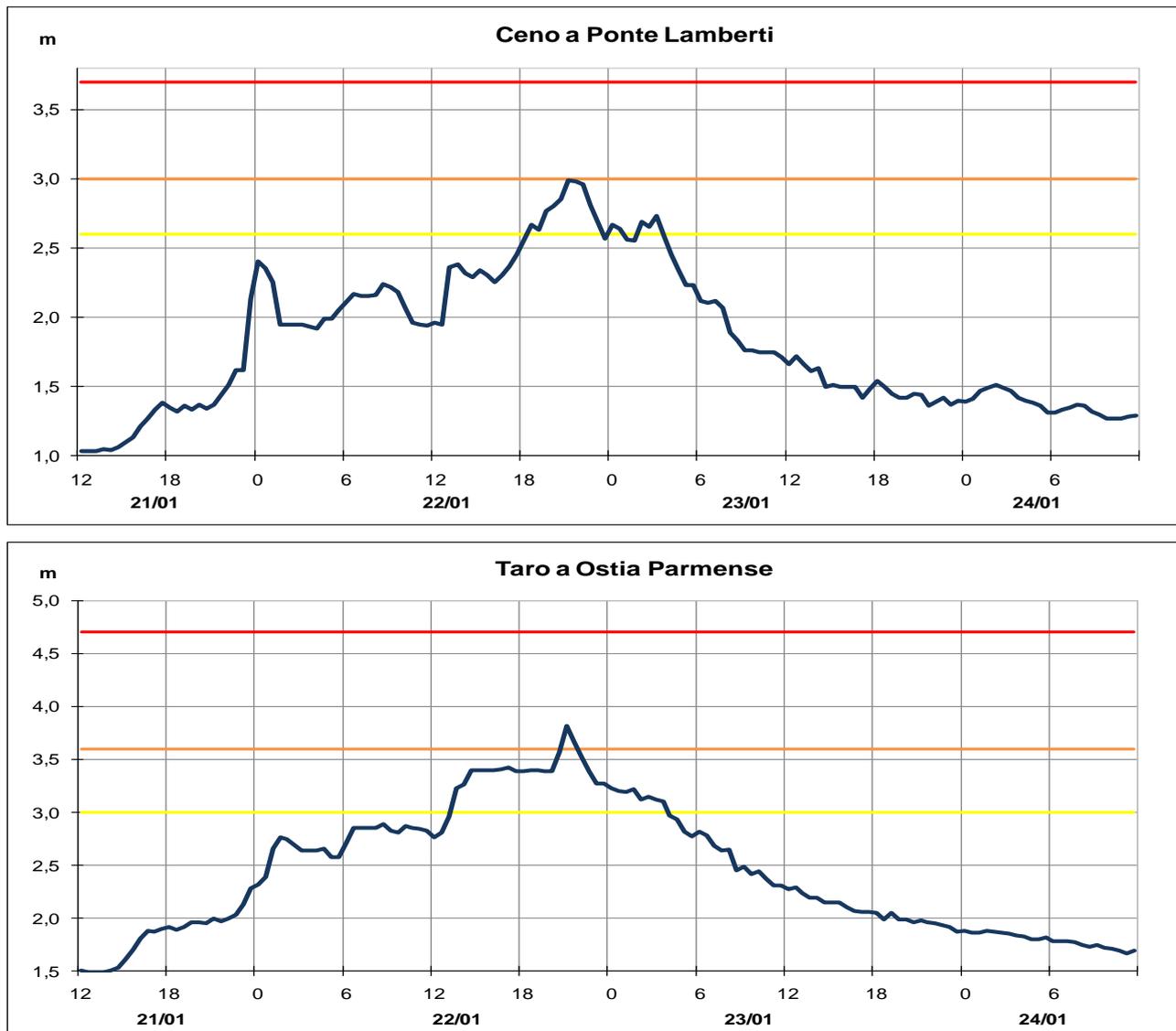


Figura 31: Idrogrammi di piena nelle sezioni montane più significative del Taro e del suo affluente Ceno (dati validati).

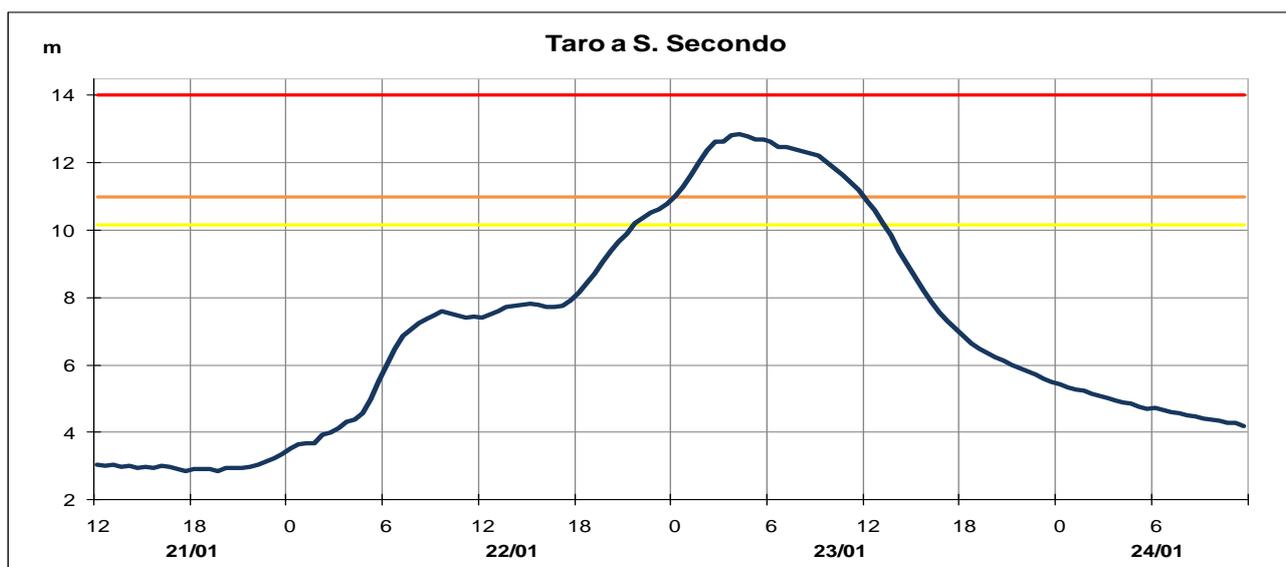
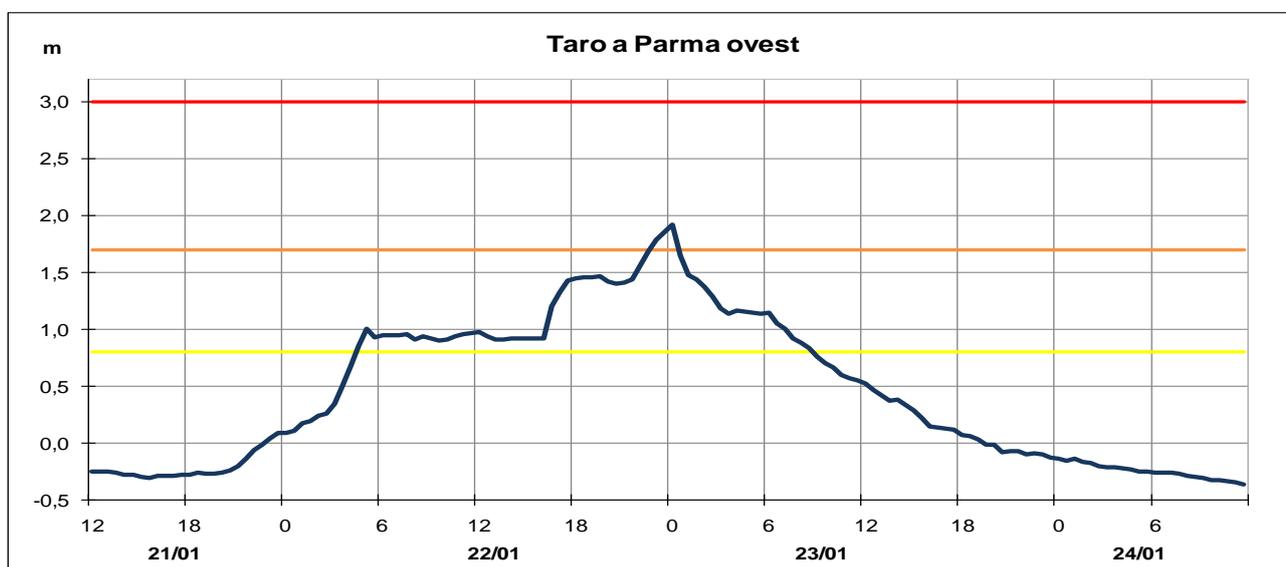
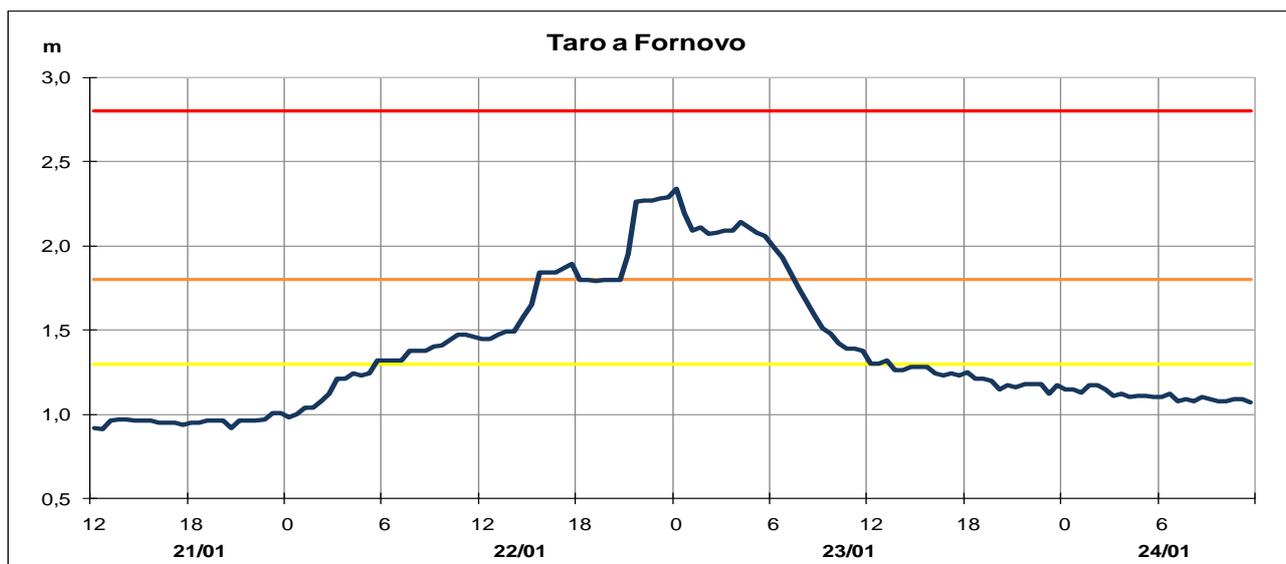


Figura 32: Idrogrammi di piena nelle sezioni vallive del Taro (dati validati).

Tabella 7: Punte massime raggiunte nelle sezioni teleidrometriche del fiume Taro e dei suoi affluenti nella piena del 21-24 gennaio, in rosso i livelli superiori alla soglia 2 (dati validati).

Fiume TARO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
TORNOLO	27,6	27,6	3,60	3,47	22	17:00	-	00:00	
PRADELLA	11,1	38,7	3,00	3,31	22	20:30	03:30	03:30	
OSTIA PARMENSE	10,1	48,8	3,60	3,82	22	21:00	00:30	04:00	
FORNOVO (dx)	0,0	48,8	1,80	2,34	23	00:00	03:00	07:00	
FORNOVO SIAP (sx)	0,0	48,8	1,80	2,19	22	23:00			
RAMIOLA (sx)	0,0	48,8	-	2,12	22	23:30			
confluenza Ceno	0,3	49,1							
PARMA OVEST	20,1	69,2	1,70	1,92	23	00:00	01:00	08:00	
confluenza Recchio	4,83	74,1							
S. SECONDO	9,2	83,3	11,00	12,86	23	04:00	04:00	12:00	
sbocco in Po	22,3	105,6							
Torrente CENO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
PONTECENO	12,5	12,5	2,40	1,18	22	18:00	-	00:00	
PONTE LAMBERTI	28,2	40,7	3,00	2,99	22	21:00	03:00	03:00	
sbocco in Taro	27,5	68,2							
Torrente STIRONE									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
VIGOLENO	21,8	21,8	2,60	1,95	22	21:30	-	00:00	
confluenza Ghiara	10,4	32,2							
FIDENZA SIAP	3,6	35,8	1,30	1,10	23	00:00	02:30	02:30	
CASTELLINA DISORAGNA	10,9	46,7	4,00	3,48	23	02:30	02:30	05:00	
confluenza Rovacchia	11,5	58,2							
sbocco in Taro	3,4	61,6							
Torrente GHIARA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
SALSOMAGGIORE	11,0	11,0	1,90	1,57	22	21:00			
sbocco in Stirone	7,1	18,1							
Torrente ROVACCHIA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
TOCALMATTO	21,5	21,5	4,00	4,32	23	01:00			
sbocco in Stirone	15,0	36,5							
Torrente RECCHIO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
NOCETO	29,3	29,3	2,00	0,34	23	00:00			
sbocco in Taro	11,7	41,0							

3.3. La piena del torrente Parma

3.3.1. Le precipitazioni sul bacino del Parma

Le precipitazioni più intense si sono registrate sul bacino montano del Parma già dalla sera del 21 gennaio, con più impulsi successivi durante tutta la giornata del 22, più abbondanti sul crinale, che si sono attenuati solo nella mattina del 23 gennaio (Figura 33).

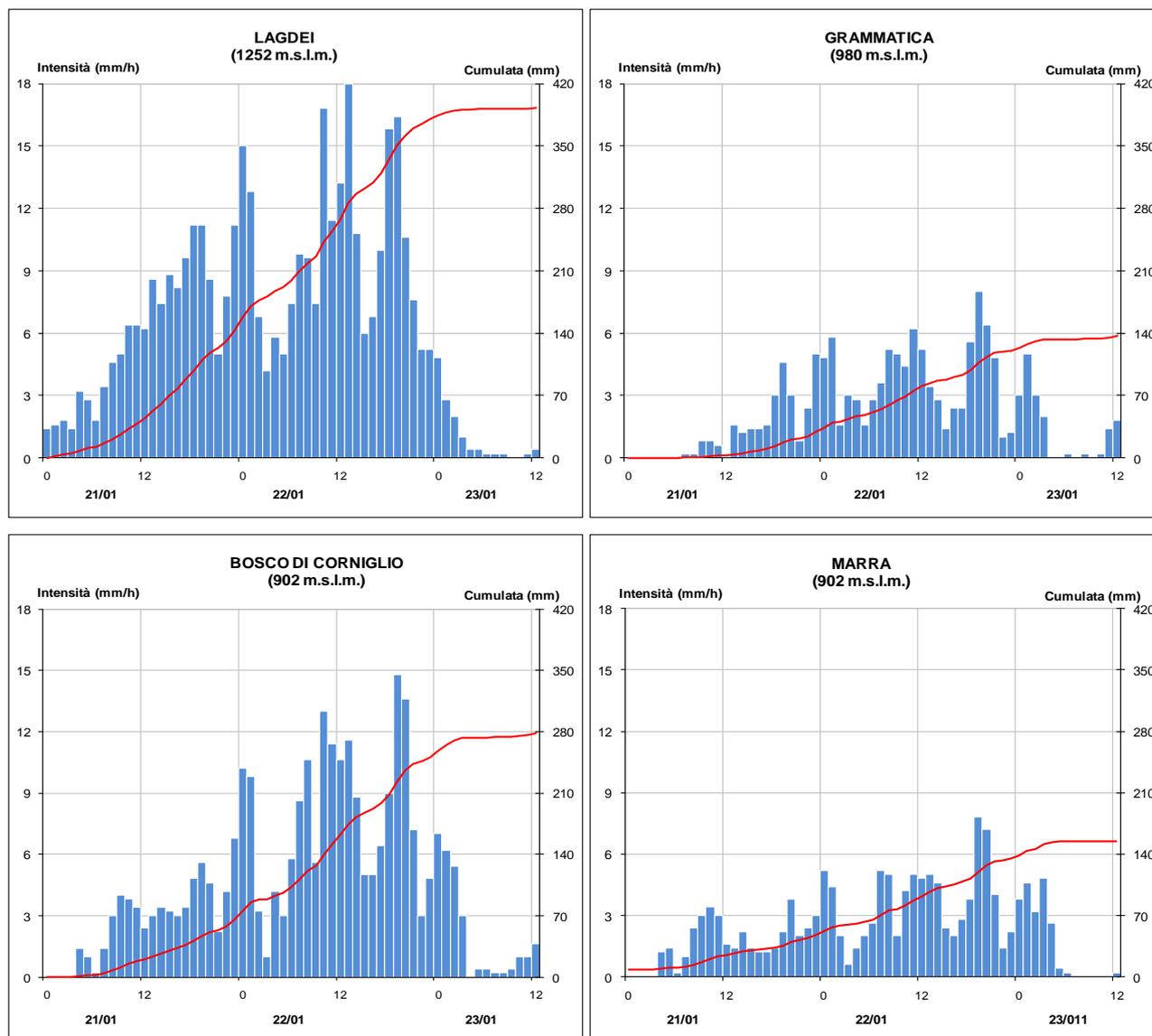


Figura 33: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate nelle stazioni più significative del bacino del Parma (dati validati)

Nella Tabella 8 sono riportate le intensità massime registrate nelle stazioni del bacino montano del Parma e del suo affluente Baganza per le durate da 1 a 24 ore, le cumulate giornaliere 9-9 (cioè dalle 9 del giorno precedente alle 9 del giorno in corso) e le cumulate totali dell'evento. Le piogge più intense si osservano nelle stazioni di crinale per le durate 12 e 24 ore, seppure con tempi di ritorno inferiori ai 5 anni. **Le cumulate totali nell'evento hanno raggiunto i 511 mm a Lagdei e 316 mm a Bosco di Corniglio**, mentre sulla restante parte del bacino montano le cumulate dell'evento sono state prossime o superiori ai 100 mm, intorno a 50 mm alle quote più basse.

Tabella 8: Precipitazioni intense di durata da 1 a 24 ore e cumulate totali 9-9 dell'evento nelle stazioni del bacino montano del Parma e del suo affluente Baganza (in corsivo i pluviometri riscaldati)

STAZIONE	QUOTA	PIOGGE INTENSE					Prec. giornaliera 9-9				Cumulata
		1h	3h	6h	12h	24h	21/1	22/1	23/1	24/1	
Parma	m.s.l.m.										
Lagdei	1252	20,6	45,0	79,0	145,2	246,4	78,2	200,4	165,8	8,2	511,0
Musiara Superiore	982	6,0	15,2	22,6	34,4	49,4	4,0	24,6	46,6	3,6	80,0
Grammatica	980	8,4	20,8	30,2	53,4	96,6	13,0	63,6	68,6	13,2	164,6
<i>Bosco di Corniglio</i>	902	15,8	37,6	63,2	116,4	189,4	28,2	115,8	147,4	14,6	316,0
Campora di sasso	649	6,6	14,6	18,8	29,8	43,8	2,0	16,6	39,8	0,4	59,6
Marra	618	7,8	19,6	27,8	53,6	93,4	15,6	60,6	76,8	8,2	162,8
Langhirano	297	5,2	11,0	14,8	26,8	40,2	0,6	11,8	37,8	1,0	51,2
Baganza	m.s.l.m.										
Casaselvatica	843	7,4	15,8	21,2	39,8	61,8	11,4	37,6	53,4	1,4	105,0
Fugazzolo	808	8,4	16,9	23,3	44,7	77,9	16,0	52,4	64,1	2,6	137,7
Ravarano	748	6	15,2	21,2	40,4	55,6	8,8	21,8	52,2	1,4	84,6
Calestano	381	5,6	13,4	16,6	30,8	43,8	2,8	12,2	41,8	1,2	57,4

Il parziale scioglimento del manto nevoso presente al suolo ha apportato un contributo all'afflusso stimabile in circa 5 Mmc (vedi § 3.1), che ha generato una pressoché totale saturazione iniziale dei suoli ed una piena di volume significativo, favorendo un progressivo innalzamento dei livelli idrometrici nelle sezioni montane del Parma e del suo affluente Baganza già dal pomeriggio del 21 gennaio, con precipitazioni ancora di modesta intensità.

3.3.2. La propagazione della piena sul torrente Parma

La precipitazione sopra descritta, caratterizzata da più impulsi successivi, ha generato un'onda di piena con più colmi ravvicinati lungo i tratti montani sia del Baganza (Figura 34) che del Parma, con livelli massimi prossimi alle soglie 2. Nella Tabella 9 sono riportate le punte massime registrate in tutte le sezioni teleidrometriche del torrente Parma e del suo affluente Baganza, con i tempi di propagazione dei colmi di piena.

Tabella 9: Punte massime raggiunte nelle sezioni teleidrometriche del torrente Parma e del suo affluente Baganza nella piena del 21-24 gennaio, in rosso i livelli superiori alla soglia 2 (dati validati).

FIUME PARMA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
CORNIGLIO	16,8	16,8	3,20	3,08	22	21:30			
LANGHIRANO	22,2	39,0	1,70	1,44					livello medio
<i>Parma Cassa Invaso CAE</i>	16,2	55,2		102,44	23	11:00			manovrata
<i>confluenza Baganza</i>	6,7	61,9							
PARMA PONTE VERDI	1,3	63,2	2,15	2,57	22	23:15	-	00:00	
PARMA S. SIRO	19,0	82,2		10,40	23	03:30	04:15	04:15	
COLORNO AIPO	13,0	95,2	6,20	6,60	23	07:30	04:00	08:15	
sbocco in Po	8	103,2							
Torrente BAGANZA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
BERCETO	8,9	8,9	1,60	1,10	22	20:00	-	00:00	
MARZOLARA	24,9	33,8	1,40	1,24	22	22:00	02:00	02:00	
PARMA PONTE NUOVO	23,5	57,3	1,50	1,88	23	00:30	02:30	04:30	
sbocco in Parma	0,6	57,9							

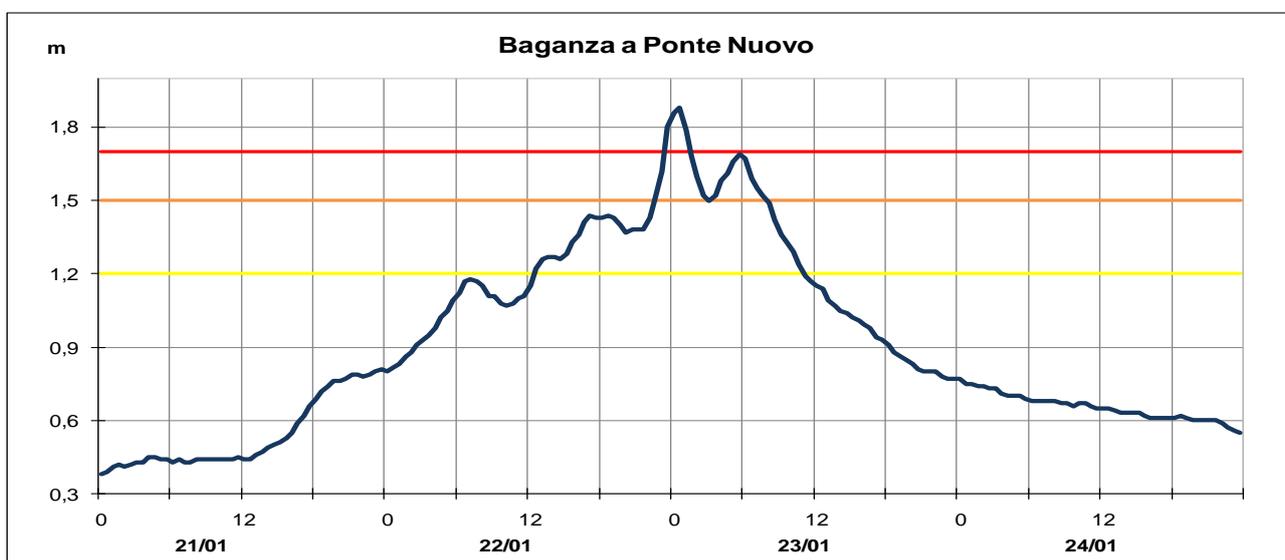
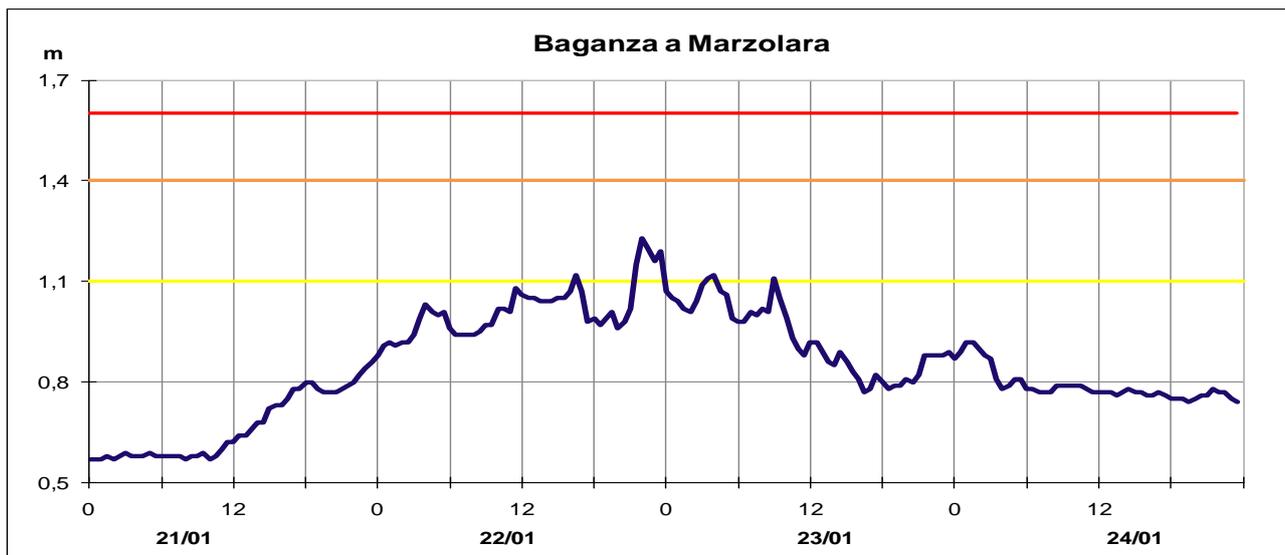


Figura 34: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del torrente Baganza (dati validati).

La cassa di espansione a monte della città di Parma ha laminato la piena proveniente da monte, rilasciando una portata a valle che ha fatto raggiungere il **livello massimo di 2,57 m a Ponte Verdi e 6,60 m a Colorno**, entrambi poco superiori alla soglia 2 (Figura 35).

I notevoli volumi dell'onda di piena, nonché i rilasci dalla cassa di espansione, hanno prolungato l'esaurimento dei livelli a tutto il 24 gennaio.

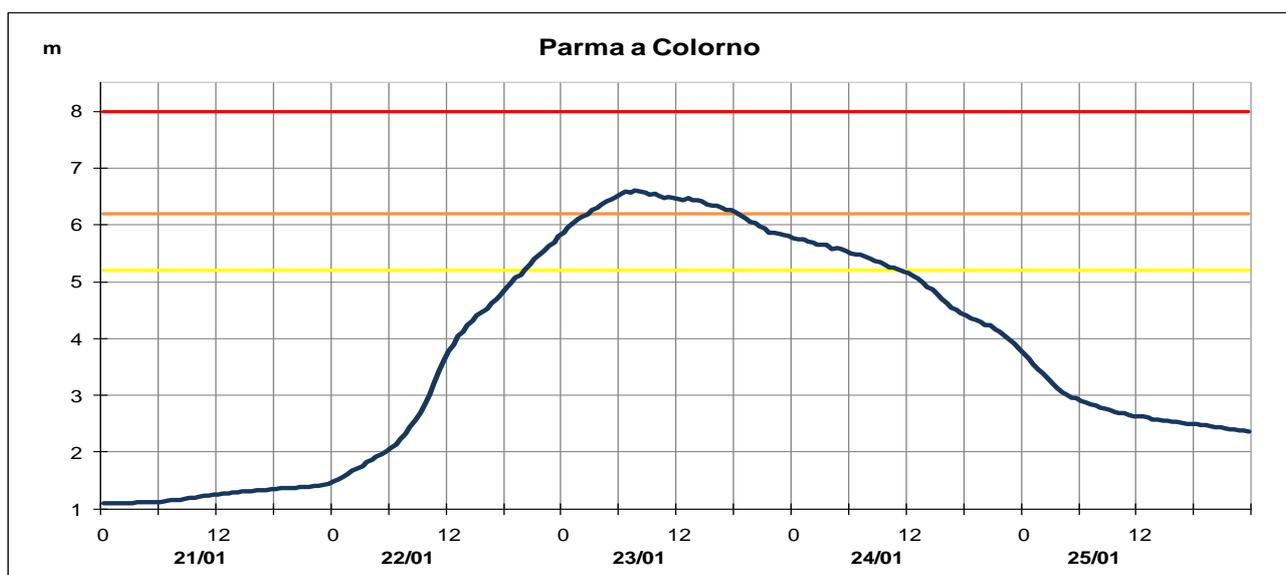
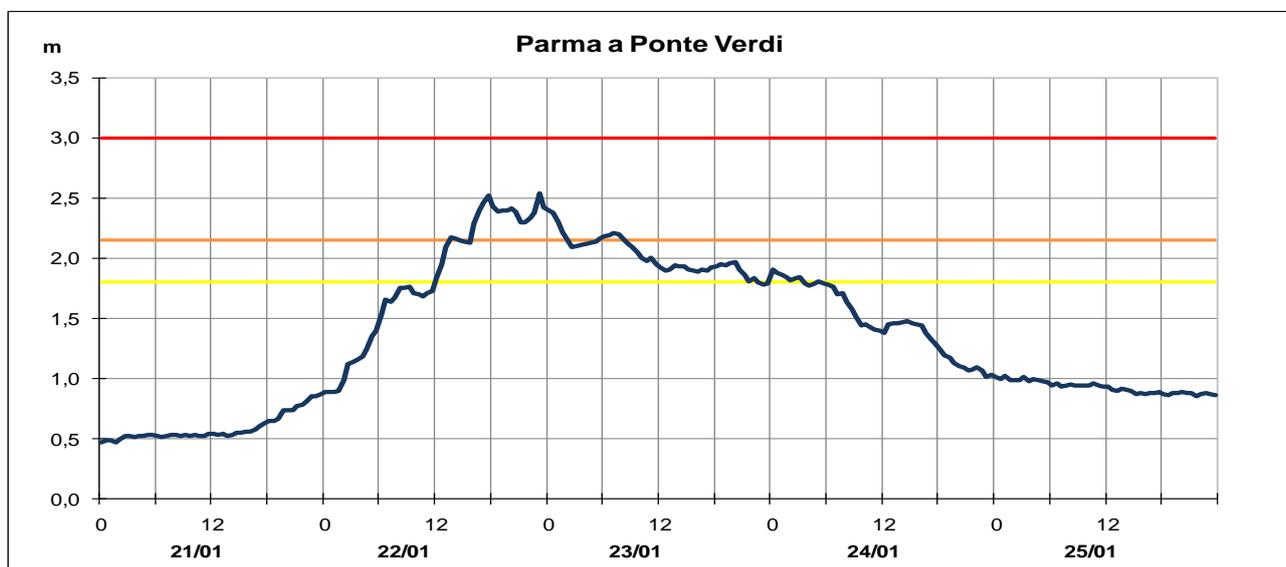
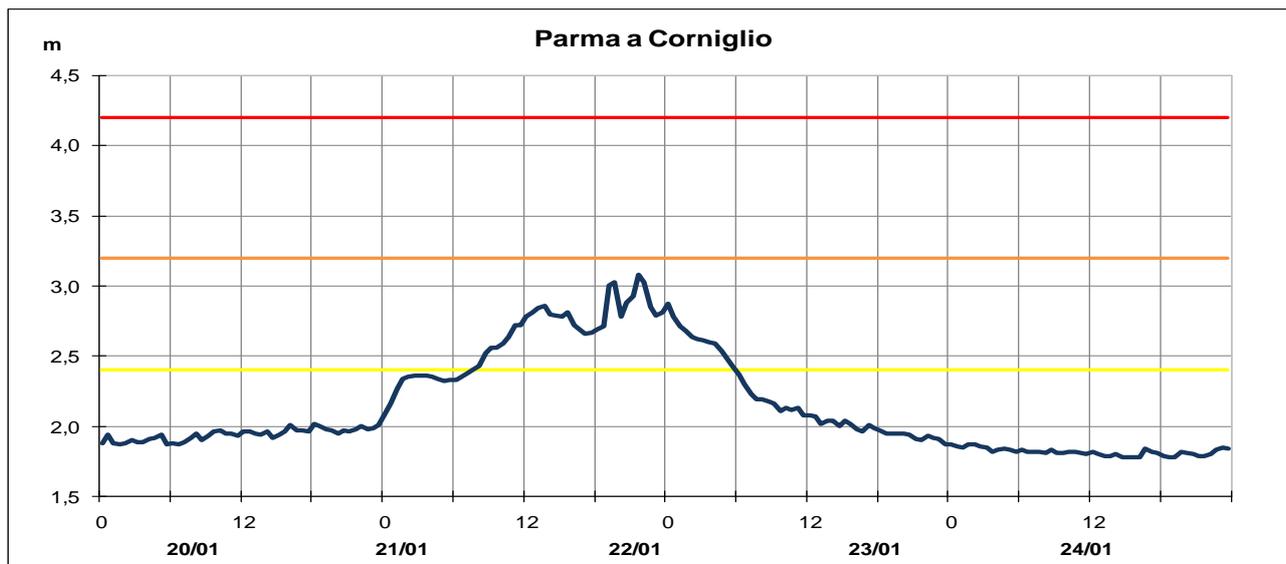


Figura 35: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del torrente Parma (dati validati).

3.4. La piena del torrente Enza

3.4.1. Le precipitazioni sul bacino dell'Enza

Intense precipitazioni si sono registrate nelle stazioni di crinale del bacino dell'Enza dal pomeriggio del 21 gennaio, proseguendo con successivi impulsi di intensità crescente fino alla mattina del 23 (Figura 36), quando al di sopra dei 1200 metri la pioggia si è trasformata in neve, mentre alle quote più basse persistevano precipitazioni residue fino a tutto il 24 gennaio.

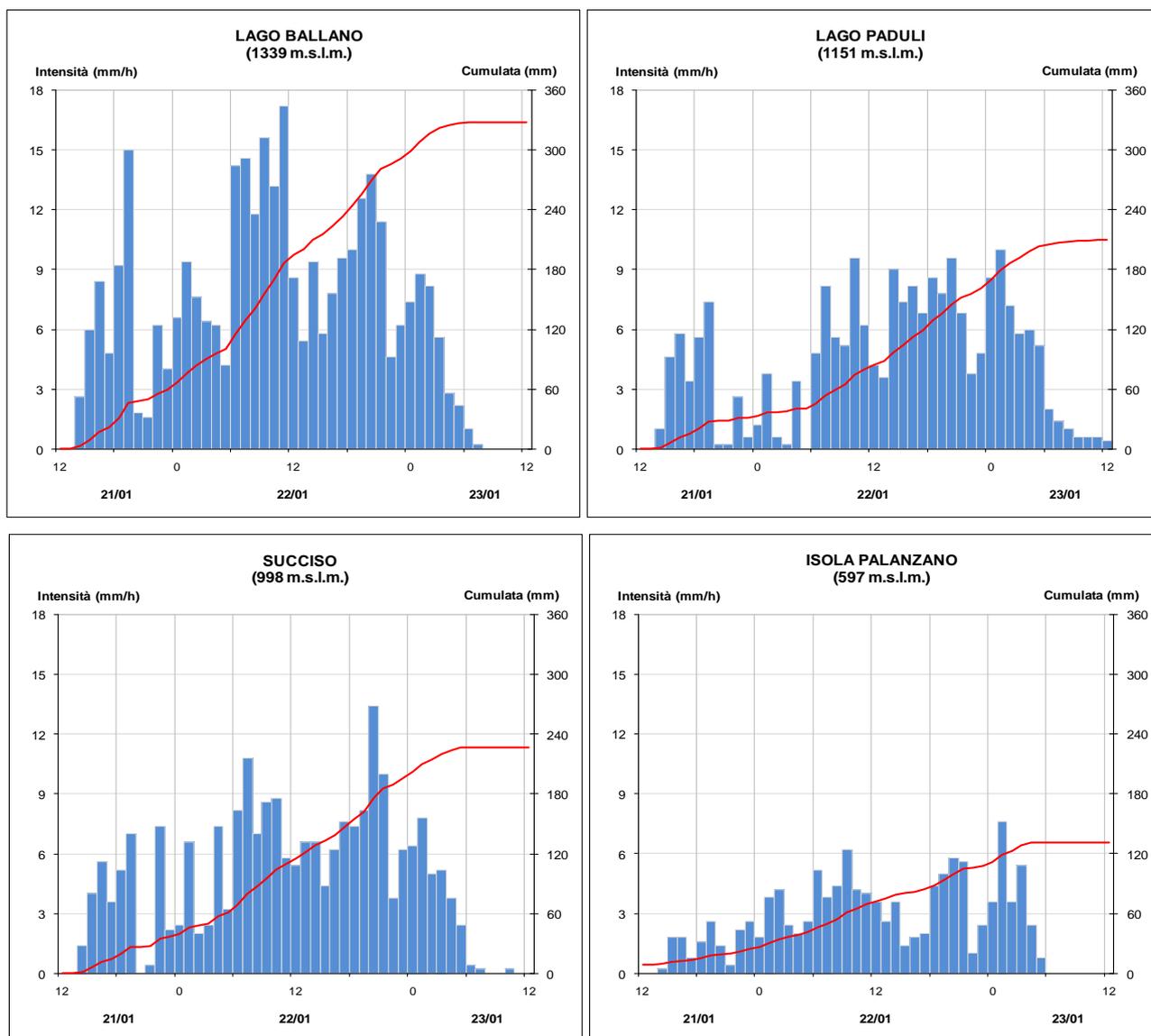


Figura 36: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate nelle stazioni più significative del bacino dell'Enza (dati validati)

Nella Tabella 12 sono riportate le massime intensità di pioggia sulle stazioni del bacino montano dell'Enza, calcolate per le durate temporali da 1 a 24 ore, le precipitazioni giornaliere 9-9 (cioè dalle 9 del giorno precedente alle 9 del giorno in corso) nei singoli giorni e le cumulate totali dell'evento.

Le precipitazioni orarie sono state inferiori ai 20 mm/h in tutte le stazioni, mentre i valori più elevati si sono registrati per le piogge di durata 12 e 24 ore, seppure con tempi di ritorno inferiori a 10 anni. Le cumulate totali nell'evento hanno raggiunto i **387 mm a Lago Ballano, 262 mm a Succiso e 247 mm a Lago Paduli**.

Tabella 10: Precipitazioni intense di durata da 1 a 24 ore e cumulate totali 9-9 dell'evento, nelle stazioni del bacino montano dell'Enza (in corsivo i pluviometri riscaldati)

STAZIONE	QUOTA	PIOGGE INTENSE					Prec. giornaliera 9-9				Cumulata
		m.s.l.m.	1h	3h	6h	12h	24h	21/1	22/1	23/1	
<i>Lago Ballano</i>	1339	18,4	46	87,2	133,4	235	30,4	156,2	171,8	20,6	387,0
<i>Lago Paduli</i>	1151	10,6	26,8	51,2	92,4	163,6	17,6	64,4	144,2	12,6	247,0
<i>Succiso</i>	998	14	31,8	53,2	92,2	170,8	15,4	95,4	131,6	11,8	262,0
<i>Ramiseto</i>	798	10,2	21	28,8	54,4	73,6	3	31	63,6	2,8	102,4
<i>Predolo</i>	751	3,4	7,2	11,8	19,8	24	0,8	2	23,8	2,8	30,0
<i>Castelnovo ne' monti</i>	729	5,2	11,6	14,6	27,2	35,8	0,8	9,2	32,8	1,6	45,6
<i>Isola Palanzano</i>	597	7,6	17	28,8	48,8	92,4	8,2	51,8	70,8	6,2	138,6
<i>Roncovetro</i>	571	4,8	10,4	13,6	25,4	31,2	0,8	4,8	29,8	1,2	37,2
<i>Neviano Arduini</i>	513	4,6	9,4	13,4	22,6	33,6	0,8	8,2	32	0,6	41,8
<i>Vetto</i>	342	5	11,8	15,6	27	35,8	1,6	9,2	33	1,2	45,6

Il parziale scioglimento del manto nevoso presente al suolo ha apportato un contributo costante all'afflusso durante tutto l'evento di precipitazione, stimabile complessivamente in circa 4 Mmc (vedi § 3.1.), generando una pressoché totale saturazione iniziale dei suoli e favorendo il progressivo accrescimento di un fenomeno di piena nel corso d'acqua caratterizzato da un notevole volume già nelle sezioni montane.

3.4.2. La propagazione della piena sul torrente Enza

Le precipitazioni, caratterizzate da impulsi successivi di forte intensità, hanno generato un'onda di piena con tre colmi successivi, superiori alle soglie 2 già nelle sezioni del tratto montano (Figura 37). I valori massimi sono stati registrati dal secondo colmo alle ore 22:30 del 22 gennaio nella stazione di Vetto, con 2,81 m, e alle 00:00 del 23 gennaio nella stazione di Cedogno con 2,20 m.

Le casse di espansione a Montechiarugolo hanno laminato sia il secondo che terzo colmo di piena, tramite invaso nelle casse laterali, iniziato nella notte tra il 22 ed il 23 gennaio e prolungato fino al pomeriggio del 24.

Per effetto del naturale rallentamento della piena nel tratto vallivo i tre colmi provenienti da monte si sono sommati uno sull'altro (Figura 38), saldandosi nella sezione di **Sorbolo, dove un lungo colmo di piena da raggiunto 11,0 m alle ore 08:30 del 23 gennaio, uguale alla soglia 3**. L'esaurimento della piena nel tratto vallivo si è prolungato fino a tutta la giornata del 25 gennaio, anche a causa dell'ulteriore innalzamento dei livelli dovuto allo svuotamento dei volumi invasati nelle casse di espansione e delle precipitazioni residue.

Nella Tabella 11 sono riportate le punte massime registrate in tutte le sezioni teleidrometriche del torrente Enza e dei suoi affluenti, con i tempi di propagazione dei colmi di piena.

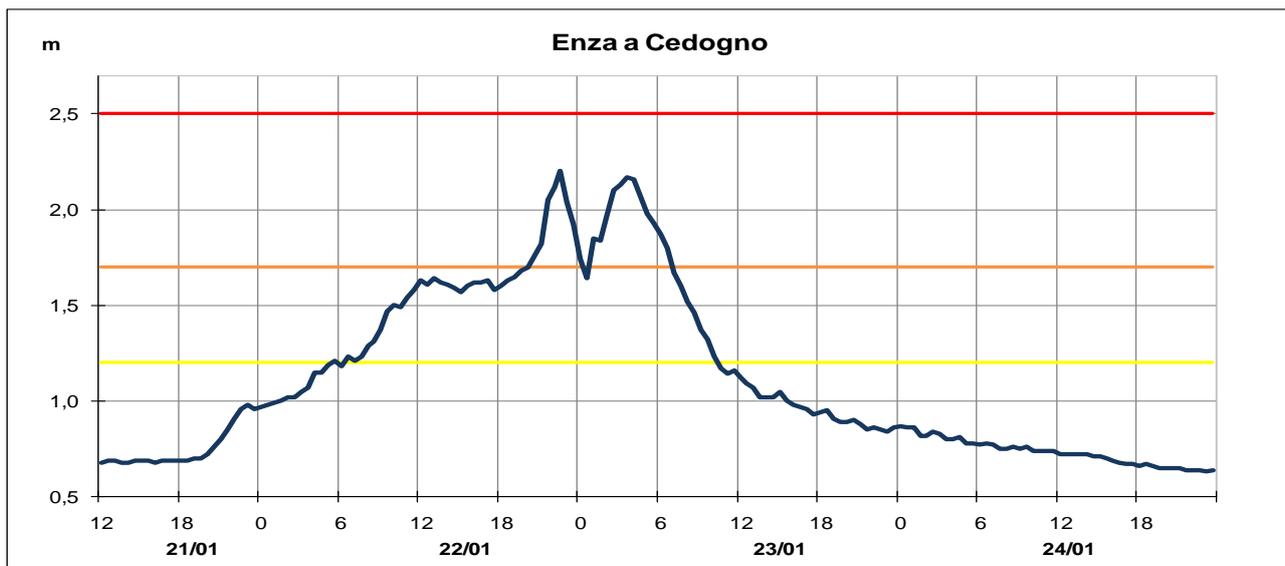
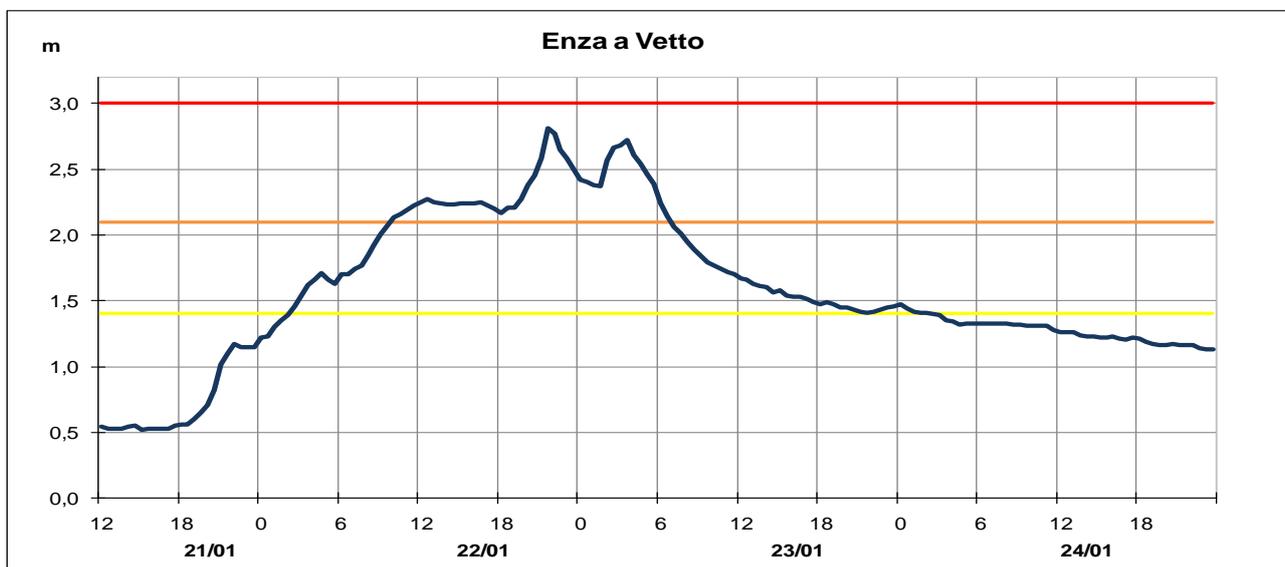


Figura 37: Idrogrammi di piena nelle sezioni montane più significative del torrente Enza (dati validati).

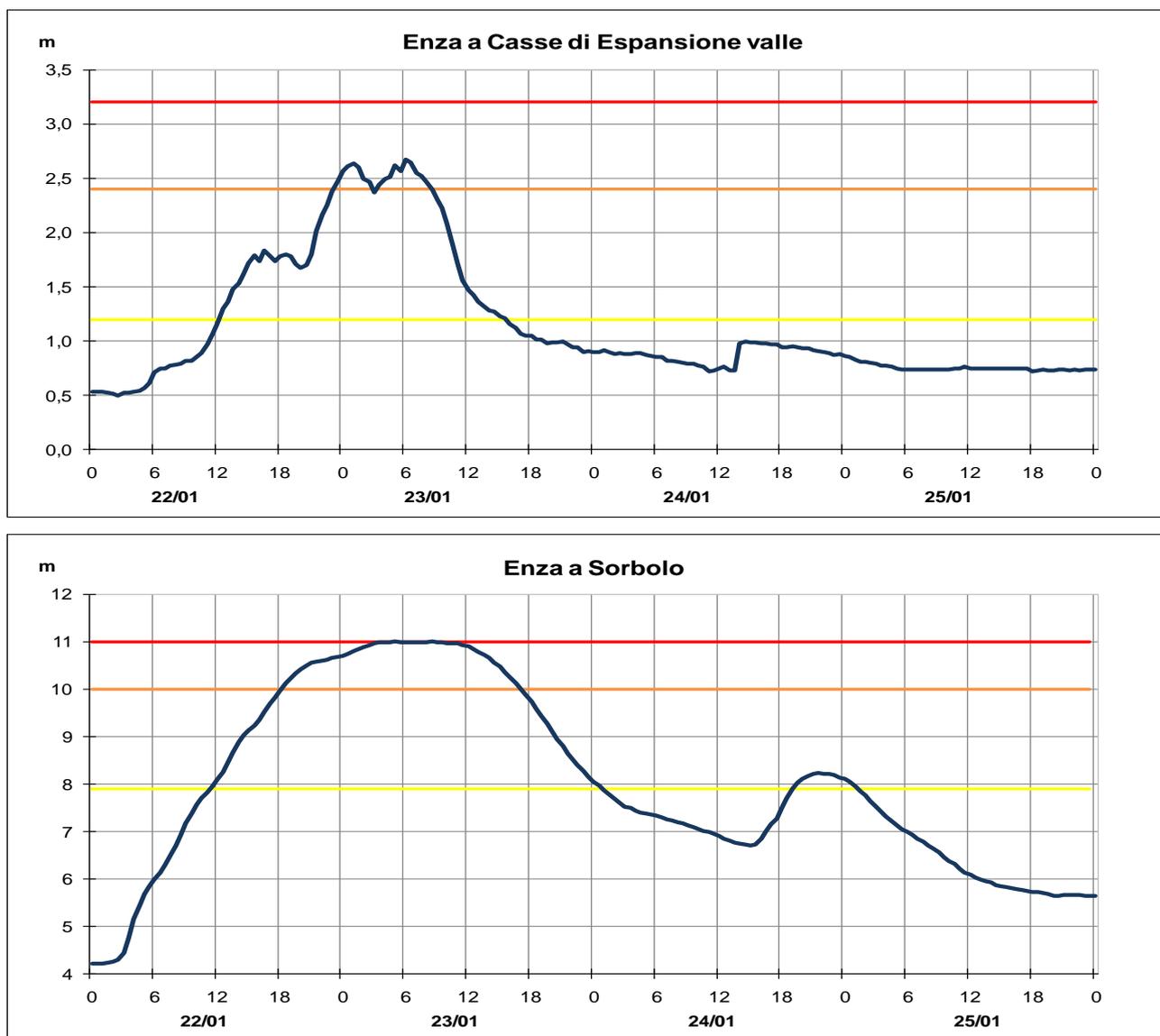


Figura 38: Idrogrammi di piena nelle sezioni vallive più significative del torrente Enza (dati validati).

Tabella 11: Punte massime raggiunte in tutte le sezioni teleidrometriche del torrente Enza e dei suoi affluenti nella piena del 21-24 gennaio 2021, in rosso i livelli superiori alla soglia 2 (dati validati).

Torrente ENZA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
confluenza Cedra	16,2	16,2							
confluenza Lonza	9,3	25,5							
VETTO	2,1	27,6	2,10	2,81	22	21:30	-	00:00	max = 2^ punta
confluenza Tassobbio	5,4	33,0							
CEDOGNO	3,8	36,8	1,70	2,20	22	22:30	01:00	01:00	max = 2^ punta
CASSE D'IESP. ENZA monte	23,5	60,3		2,84	23	00:00	01:30	02:30	max = 2^ punta
CASSE D'IESP. ENZA valle	2,5	62,8	2,40	2,67	23	06:00			max = 3^ punta
S. ILARIO D'ENZA	6,7	69,5		2,11	24	01:00			max = 2^ punta
SORBOLO	10,2	79,7	10,00	11,00	23	08:30			saldatura punte
sbocco in Po	19,6	99,3							

Torrente CEDRA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
SELVANIZZA	17,7	17,7	3,0	3,63	22	20:45			
sbocco in Enza	0,4	18,1							

Torrente LONZA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
LONZA	11,7	11,7	1,80	1,05	23	02:00			
sbocco in Enza	1,34	13,0							

Torrente TASSOBBIO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
COMPIANO	17,3	17,3	2,00	1,40	23	04:00			
sbocco in Enza	0,8	18,1							

3.5. La piena del fiume Secchia

3.5.1. Le precipitazioni sul bacino del Secchia

Anche sul bacino del Secchia le precipitazioni più intense si sono registrate sul crinale a partire dalle prime ore del 21 fino al 24 gennaio: nella Figura 39 è possibile distinguere in tutte le stazioni, due impulsi di intensità maggiore, il primo la sera del 22, il secondo nelle prime ore del 23 gennaio. Precipitazioni deboli si sono registrate ad intermittenza durante i giorni 23 e 24 gennaio, inferiori per intensità e cumulate a quelle dei giorni precedenti, nevose oltre i 1200-1300 m. Nella Tabella 12 sono riportate le massime intensità di pioggia sulle stazioni del bacino montano del Secchia, calcolate per le durate temporali da 1 a 24 ore, le precipitazioni giornaliere 9-9 (cioè dalle 9 del giorno precedente alle 9 del giorno in corso) nei singoli giorni, e le cumulate totali dell'evento.

Le precipitazioni orarie sono state inferiori ai 20 mm/h in tutte le stazioni, mentre i valori più elevati si sono registrati per le piogge di durata 12 e 24 ore, con tempi di ritorno comunque inferiori ai 5 anni. **Le cumulate totali nell'evento hanno raggiunto i 205 mm a Ospitaletto, 258,4 mm a Civago, e 194,4 mm a Ligonchio.** Il parziale scioglimento del manto nevoso presente al suolo all'inizio dell'evento ha apportato un contributo all'afflusso poco significativo in termini di volume, ma ha comunque generato una pressoché totale saturazione iniziale dei suoli.

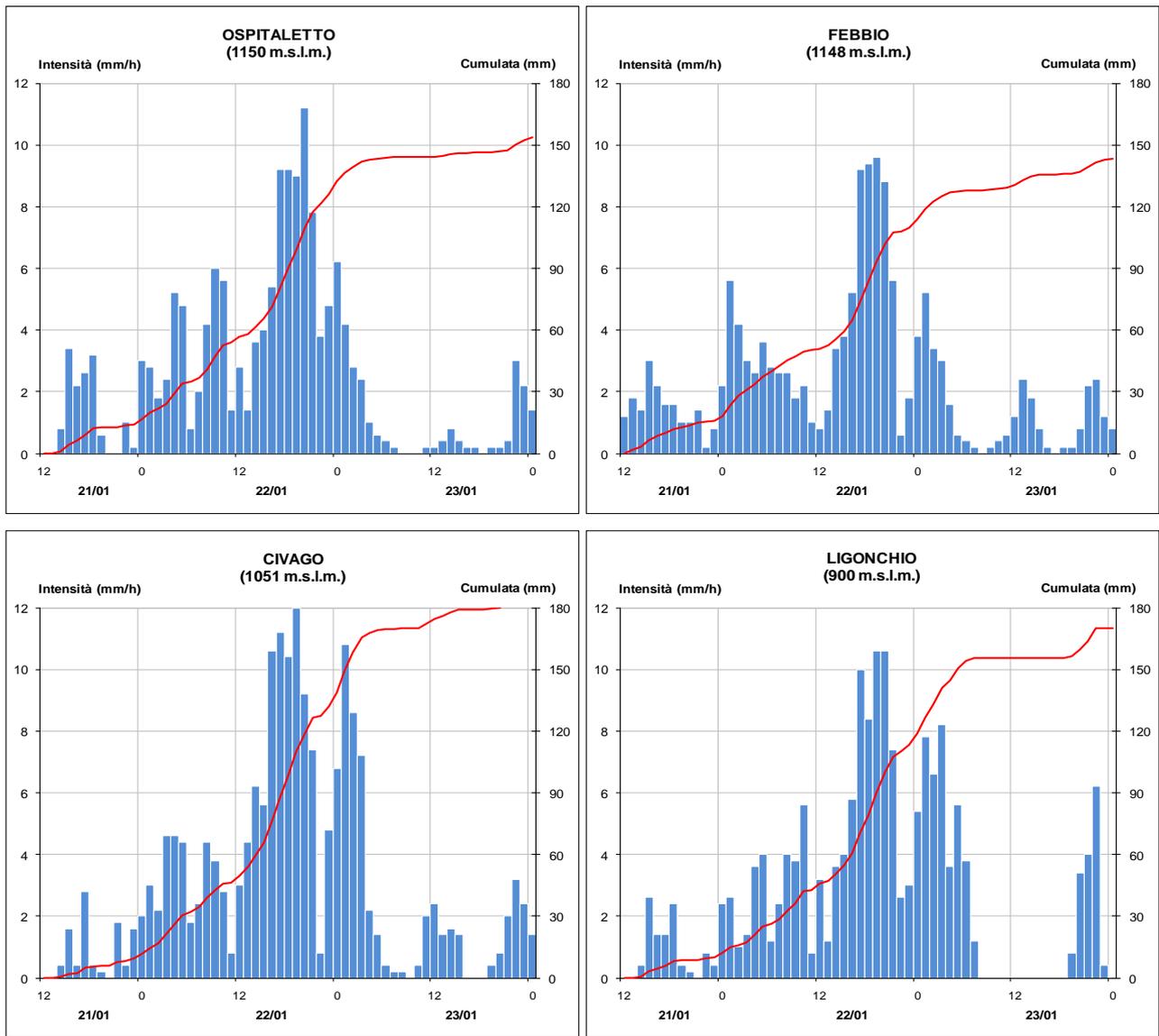


Figura 39: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate nelle stazioni più significative del bacino del Secchia (dati validati)

Tabella 12: Precipitazioni intense di durata da 1 a 24 ore e cumulate 9-9 dell'evento, nelle stazioni del bacino montano del Secchia (in corsivo i pluviometri riscaldati)

STAZIONE	QUOTA m. s.l.m.	PIOGGE INTENSE					Prec. giornaliera 9-9				Cumulata
		1h	3h	6h	12h	24h	21/1	22/1	23/1	24/1	Tot evento
<i>Bacino Secchia</i>											
Passo delle Radici	1535	11,8	30,8	50,2	59,8	95	3	55	60,6	0	119,6
Piandelagotti	1219	10	26,2	46,4	68,2	90,8	11	26,4	78,8	13,6	141,4
Ospitaletto	1150	11,2	30,2	52,8	79	118,2	27,2	47	97	18	205,0
Febbio	1148	16,4	28,8	49	67,4	95,6	33,4	52,4	81,2	18,4	190,4
<i>Frassinoro</i>	1091	5,6	13,6	24,4	36,4	50	2,8	14,4	45	9,4	73,4
Civago	1051	12,6	34	60,8	99,8	145	43,2	43	127	24	258,4
Ligonchio	900	11,2	30,2	54,4	87,2	128,2	7,4	36,4	119	23,4	194,4
Collagna	832	10	23,2	35	61,4	99,6	8	37,8	84,8	23,2	162,8
Polinago	754	2,6	6,2	10,4	16,4	20	0	4,4	19,8	5,2	33,6
Villa Minozzo	704	4,4	9,8	13	24,8	28,2	0	5,6	27,6	6,8	41,0
Farneta	703	5,6	13,2	17,4	31,6	36,8	0,2	5,0	36,4	7,4	50,4
Pavullo	678	4,4	7,2	8,2	13,8	15,6	0,0	2,2	15,4	4,8	25,4
Baiso	550	3,6	5,8	8,8	14,8	16,6	0,2	1,6	16,2	4,2	22,6
Ponte Cavola	367	4	9,2	12	21,4	23,8	0	3	23,8	4,4	32,6

3.5.2. La propagazione della piena sul fiume Secchia

Nelle sezioni montane del fiume Secchia progressivi innalzamenti dei livelli idrometrici si sono registrati a partire dalla sera del 21 gennaio, per effetto delle deboli precipitazioni della giornata. Due colmi di piena ravvicinati, in corrispondenza dei due successivi impulsi di precipitazione, si sono registrati nelle prime ore del 23 gennaio, con livelli massimi prossimi alle soglie 2 (Figura 40).

Le precipitazioni residue del 23 e 24 gennaio hanno mantenuto i livelli prossimi alla soglia 1 nelle sezioni montane fino al 25, prolungando l'esaurimento complessivo della piena.

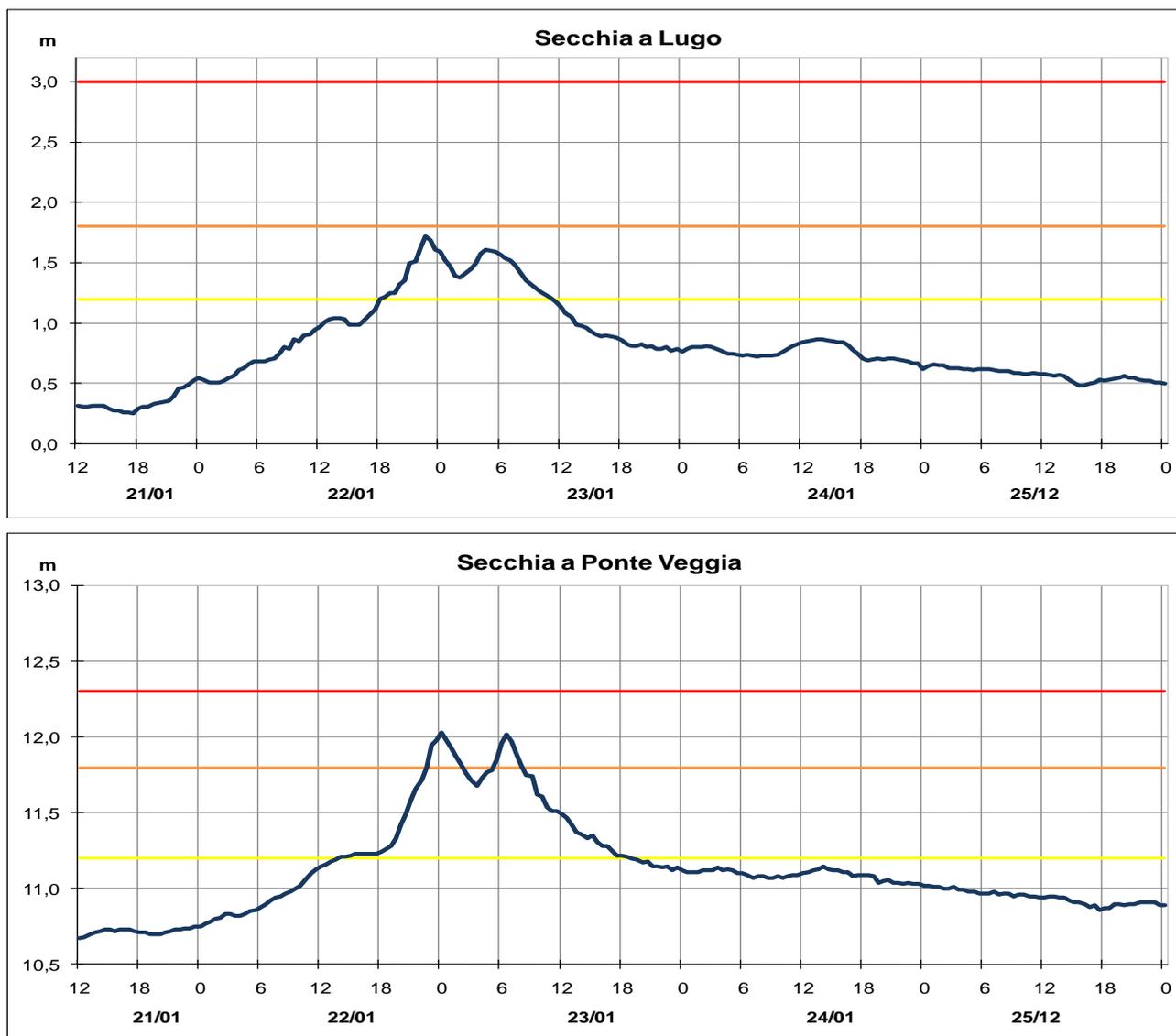


Figura 40: Idrogrammi di piena nelle sezioni montane più significative del fiume Secchia (dati validati).

Le casse di espansione di Rubiera hanno esercitato la laminazione dei livelli al colmo (Figura 41) tramite invaso della sola cassa in linea.

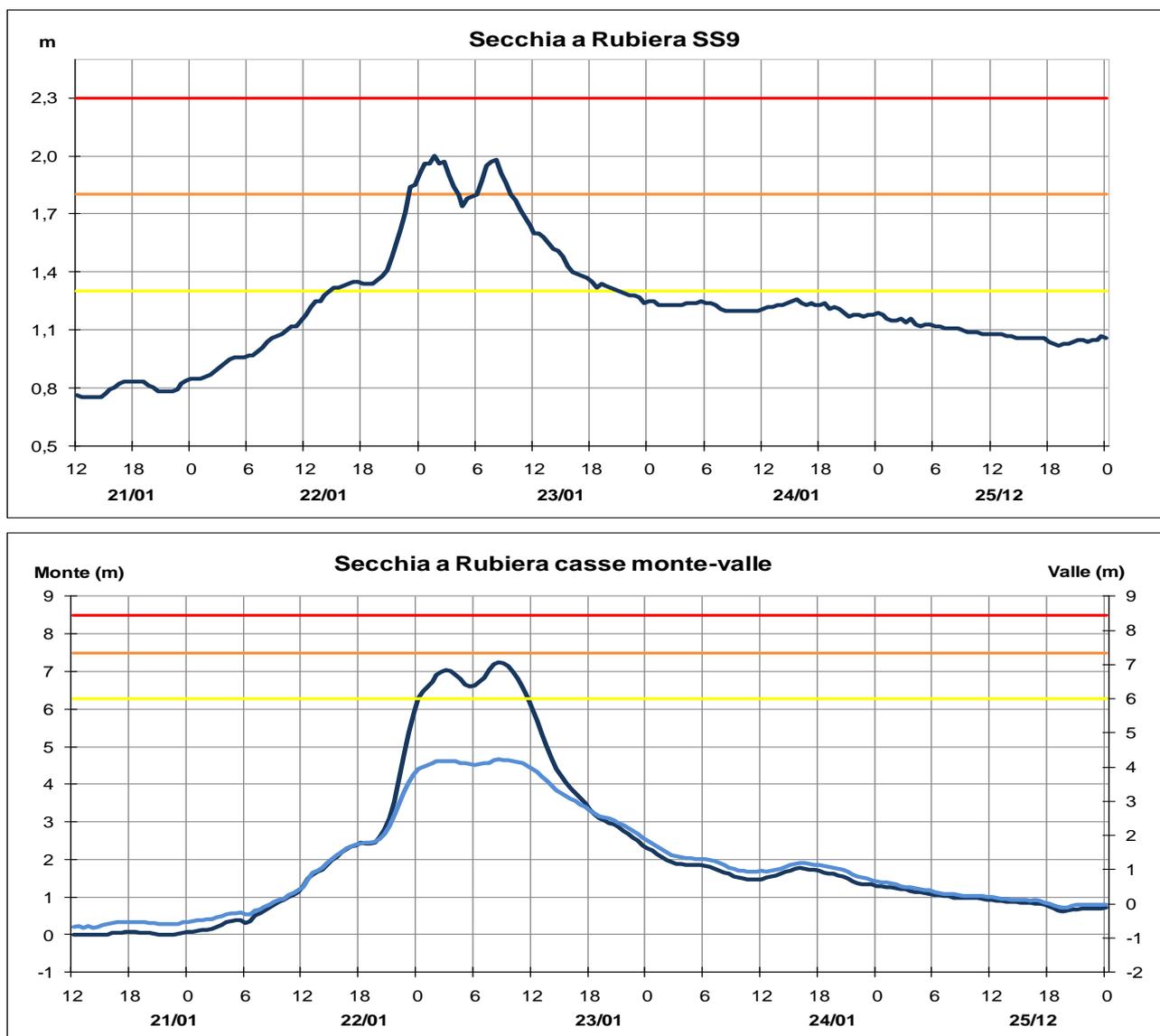


Figura 41: Idrogramma di piena in ingresso alle casse di espansione di Rubiera ed effetto di laminazione dell'onda di piena: in blu il livello a monte ed in azzurro il livello a valle della cassa (dati validati).

Nelle sezioni subito a valle delle casse di espansione, per effetto del naturale rallentamento della piena, dovuto anche all'allagamento della zona di espansione a Campogalliano, i due colmi di piena si sono sovrapposti, creando un unico colmo (Figura 42), che ha raggiunto **9,61 m a Ponte Alto e 10,73 m a Ponte Bacchello**, entrambi superiori alle soglie 2.

A valle di Ponte Bacchello la piena si è progressivamente laminata, facendo registrare in tutte le sezioni colmi poco superiori alle soglie 2, ma lunghe code di piena che, alimentate dalle piogge del 23 e 24 gennaio, si sono esaurite nelle ultime sezioni del tratto vallivo oltre la giornata del 26.

Nella Tabella 13 sono riportate le punte massime registrate in tutte le sezioni teleidrometriche del fiume Secchia e dei suoi affluenti, con i relativi tempi di propagazione dell'onda.

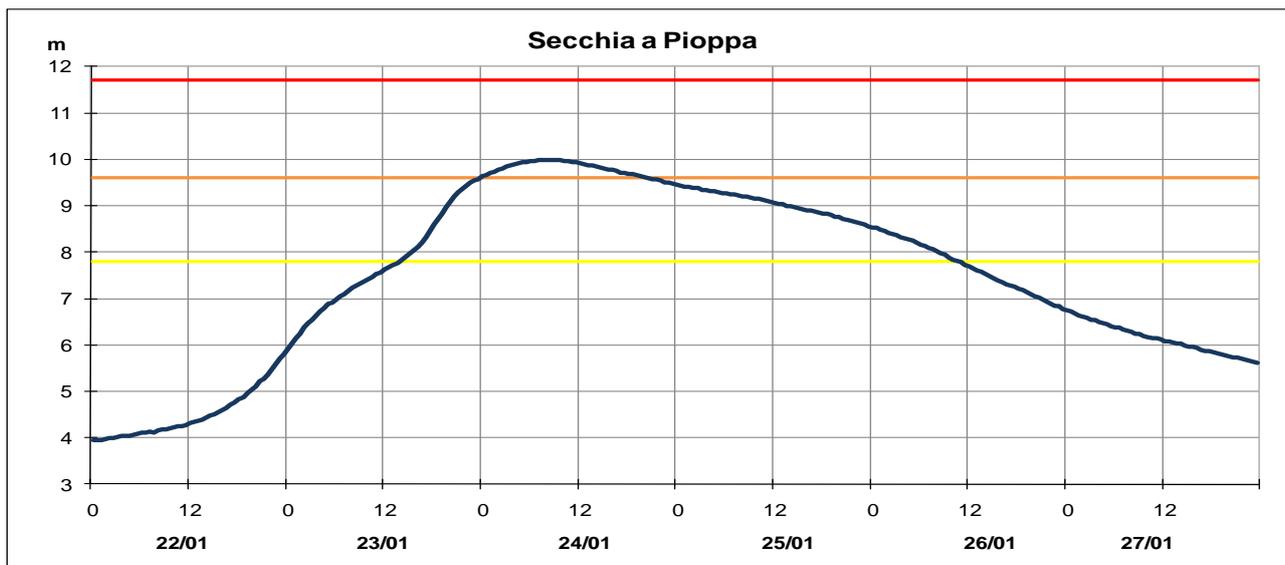
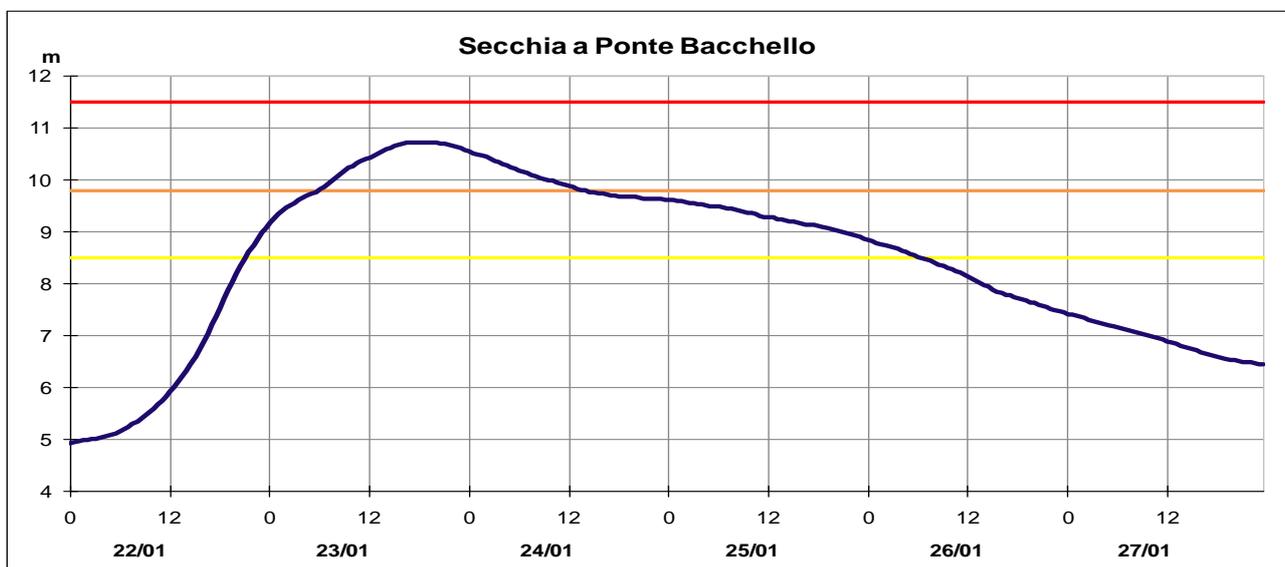
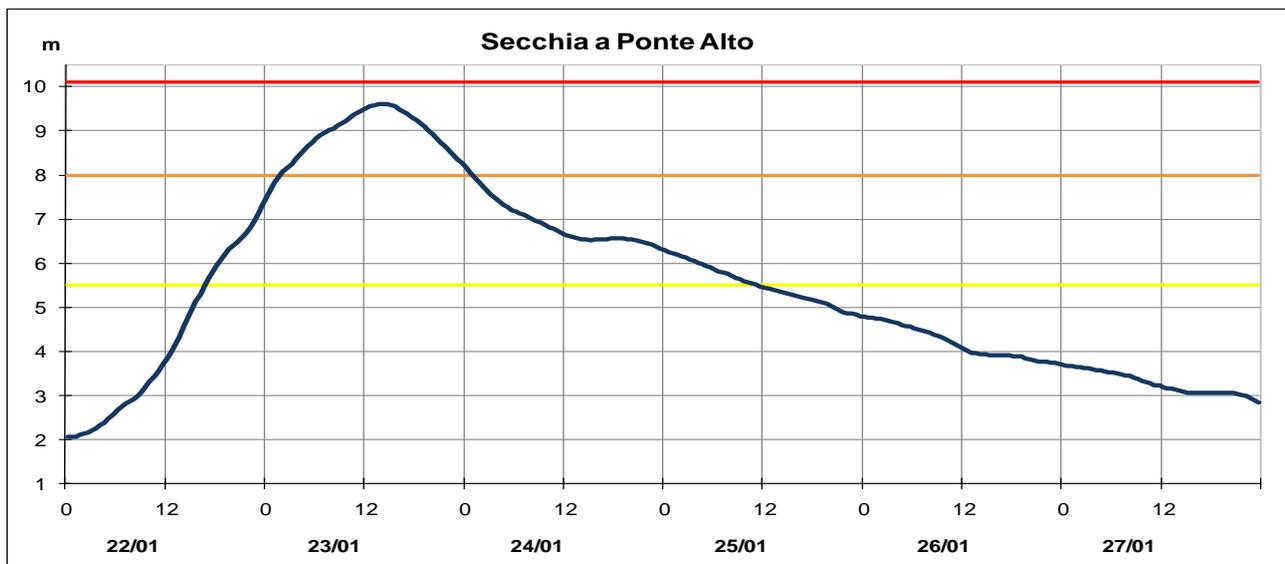


Figura 42: Idrogrammi di piena nelle sezioni vallive più significative del fiume Secchia (dati validati).

Tabella 13: Punte massime raggiunte in tutte le sezioni teleidrometriche del fiume Secchia e dei suoi affluenti nella piena del 21-24 gennaio 2021, in rosso i livelli superiori alla soglia 2 (dati validati).

FIUME SECCHIA									
Denominazione del SENSORE	Distanze (km)		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
GATTA	28,7	28,7	1,80	1,23	22	21:45			
confluenza Secchiello	1,7	30,4							
PONTE CAVOLA	4,1	34,4	1,60	0,10	22	22:15			
confluenza Dolo	9,5	43,9							
LUGO	4,3	48,2	1,80	1,72	22	22:30	-	00:00	max = 1^ punta
confluenza Rossenna	0,5	48,7							
PONTE VEGGIA	17,5	66,2	11,80	12,03	22	00:00	01:30	01:30	max = 1^ punta
confluenza Tresinaro	13,0	79,2							
RUBIERA SS9	0,3	79,5	1,80	2,00	23	01:45	01:45	03:15	max = 1^ punta
RUBIERA CASSE monte	2,0	81,5	7,50	7,25	23	08:15	-	00:00	max = 2^ punta
RUBIERA CASSE valle	0,0	81,5		4,23	23	08:30	00:15	00:00	max = 2^ punta
PONTE ALTO	10,5	92,0	8,00	9,61	23	14:00	05:45	05:45	saldatura punte
PONTE BACCELLO	13,8	105,7	9,80	10,73	23	18:30	04:30	10:15	
PONTE MOTTA	11,5	117,2	8,50	9,05	24	01:00	06:30	16:45	
PIOPPA	7,3	124,5	9,60	9,99	24	09:00	08:00	00:45	
CONCORDIA	9,0	133,5	9,80	10,27	24	12:00	03:00	25:20	
BONDANELLO	9,0	142,5		9,41	24	18:00	06:00	33:50	
sbocco in Po	24,0	166,5							

Torrente DOLO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
PONTE DOLO	30,7	30,7	3,00	2,90	22	20:30			
sbocco in Secchia	4,4	35,1							

Torrente ROSSENNA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
ROSSENNA	31,4	31,4	1,60	-0,15	22	22:00			
sbocco in Secchia	0,8	32,2							

Torrente TRESINARO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
CA' DE CAROLI	65,7	65,7	1,30	0,56	23	06:00			
RUBIERA TRESINARO	12,6	78,3	3,00	2,78	23	07:45			rigurgito di Secchia
sbocco in Secchia	0,4	78,7							

3.6. La piena del fiume Panaro

3.6.1. Le precipitazioni sul bacino del Panaro

Anche il bacino del Panaro è stato interessato dai due impulsi di precipitazione, concentrati soprattutto sul crinale: il primo nel pomeriggio del 22 gennaio ed il secondo, più debole, nella notte tra il 22 ed il 23 (Figura 43). Precipitazioni residue a carattere di rovescio si sono registrate nei giorni 23 e 24 gennaio, inferiori per intensità e cumulate a quelle dei giorni precedenti, nevose oltre i 1200 m.

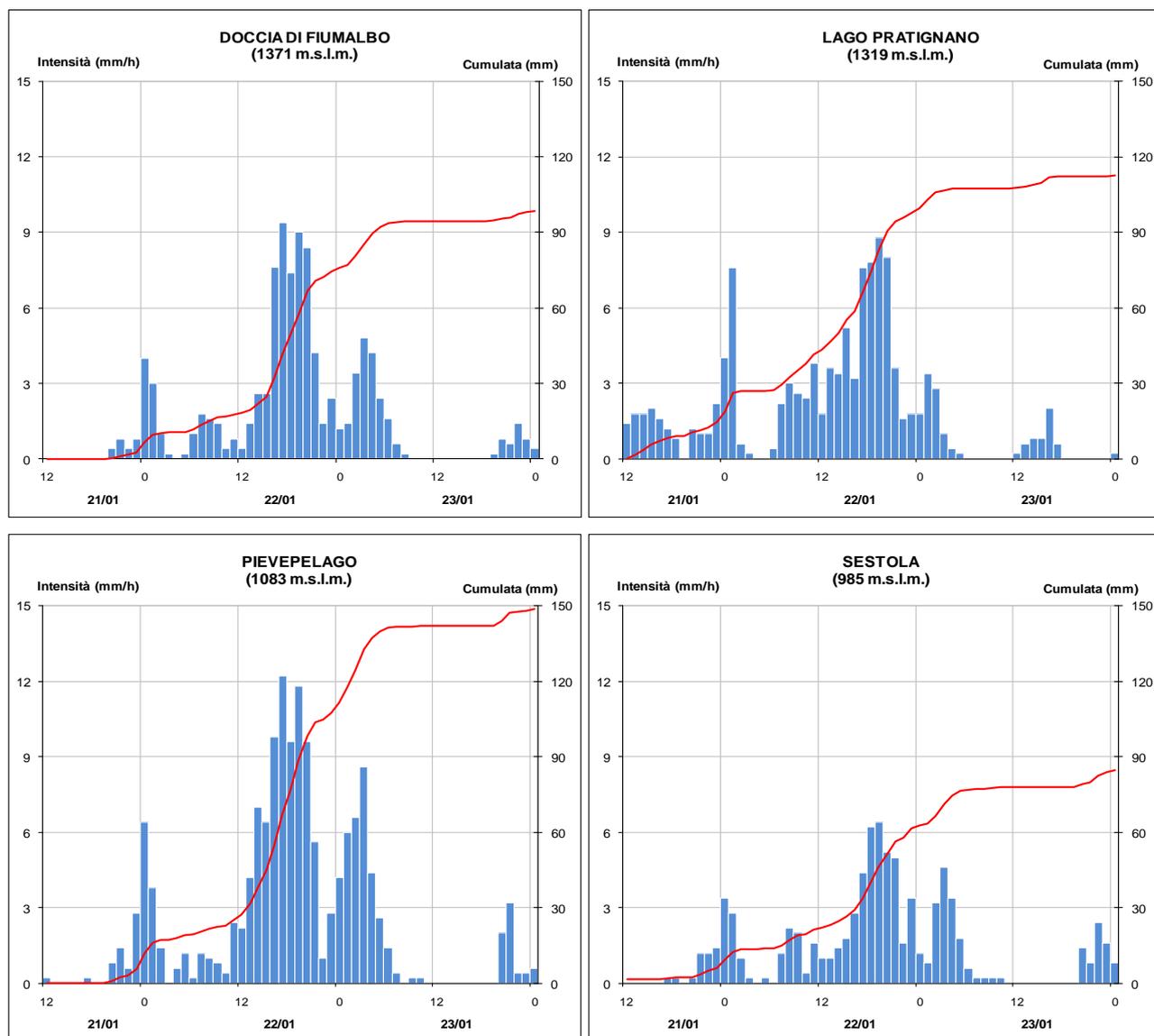


Figura 43: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate nelle stazioni più significative del bacino del Panaro (dati validati)

Nella Tabella 14 sono riportate le massime intensità di pioggia sulle stazioni del bacino montano del Panaro, calcolate per le durate temporali da 1 a 24 ore, le precipitazioni giornaliere 9-9 (cioè dalle 9 del giorno precedente alle 9 del giorno in corso) nei singoli giorni e le cumulate totali dell'evento.

Tabella 14: Precipitazioni intense di durata da 1 a 24 ore e cumulate 9-9 dell'evento, nelle stazioni del bacino montano del Panaro (in corsivo i pluviometri riscaldati)

STAZIONE	QUOTA m .s.l.m.	PIOGGE INTENSE					Prec. giornaliera 9-9				Cumulata
		1h	3h	6h	12h	24h	21/1	22/1	23/1	24/1	Tot evento
<i>Doccia di Fiumalbo</i>	1371	11,0	26,4	47,0	60,6	81,8	1,2	16,8	77,8	10,0	108,0
Lago Pratignano	1319	8,8	25,4	41,6	59,6	83,6	31,8	40,2	72,2	6,2	153,2
<i>Pievepelago</i>	1083	12,6	34,0	60,8	88,0	121,8	7,2	24,2	119,4	13,0	167,0
Sestola	985	7,0	18,4	30,0	45,6	63,2	1,4	17,8	58,4	10,0	90,2
Montese	920	4,2	8,2	14,0	24,0	27,2	0,0	4,6	26,8	5,4	41,4
Guiglia	456	4,2	7,2	7,4	8,0	8,8	0,0	1,2	8,4	5,8	17,4
Ponte Samone	224	4,6	8,4	8,6	12,2	13,2	0,0	3,6	13,0	5,6	25,8

Le precipitazioni orarie sono state modeste in tutte le stazioni, mentre i valori più elevati si sono registrati sul crinale appenninico per le piogge di durata 12 e 24 ore, seppure con tempi di ritorno inferiori ai 5 anni. **Le cumulate totali nell'evento hanno fatto registrare 167,0 mm a Pievepelago e 153,2 mm a Lago Pratignano.**

Il parziale scioglimento del manto nevoso presente al suolo all'inizio dell'evento ha apportato un contributo all'afflusso poco significativo (vedi § 3.1), ma ha comunque generato una pressoché totale saturazione iniziale dei suoli, favorendo l'accrescimento del fenomeno di piena.

3.6.2. La propagazione della piena sul fiume Panaro

Modesti incrementi dei livelli idrometrici nelle sezioni montane del fiume Panaro si sono registrati già a partire dal 21 gennaio, per effetto delle deboli piogge e del progressivo scioglimento del manto nevoso. Nella notte tra il 22 ed il 23 gennaio, in corrispondenza dell'impulso di precipitazione più intenso, rapidi incrementi dei livelli idrometrici si sono innestati sui livelli già sostenuti, facendo raggiungere un primo picco prossimo o superiore alle soglie 2, seguito da un secondo, inferiore, nella mattina del 23 gennaio (Figura 44).

La piena è stata leggermente laminata dalla cassa di espansione in linea a S. Cesario, invasata naturalmente senza alcuna manovra delle paratoie. I colmi di piena ravvicinati provenienti da monte si sono sovrapposti a valle della cassa, facendo raggiungere **livelli massimi di 9,71 m a Navicello e 9,59 m a Bomporto**, superiori alla soglia 2, che si sono successivamente laminati nel tratto arginato più a valle (Figura 45).

Nella Tabella 15 sono riportate le punte massime registrate in tutte le sezioni teleidrometriche del fiume Panaro e dei suoi affluenti, con i tempi di propagazione dei colmi.

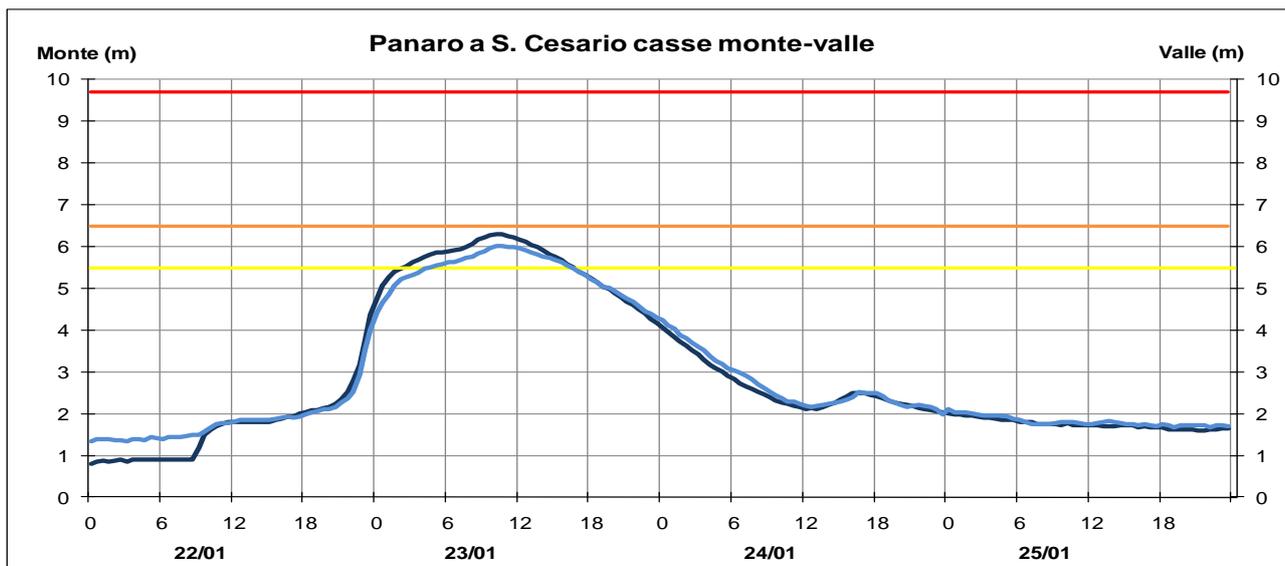
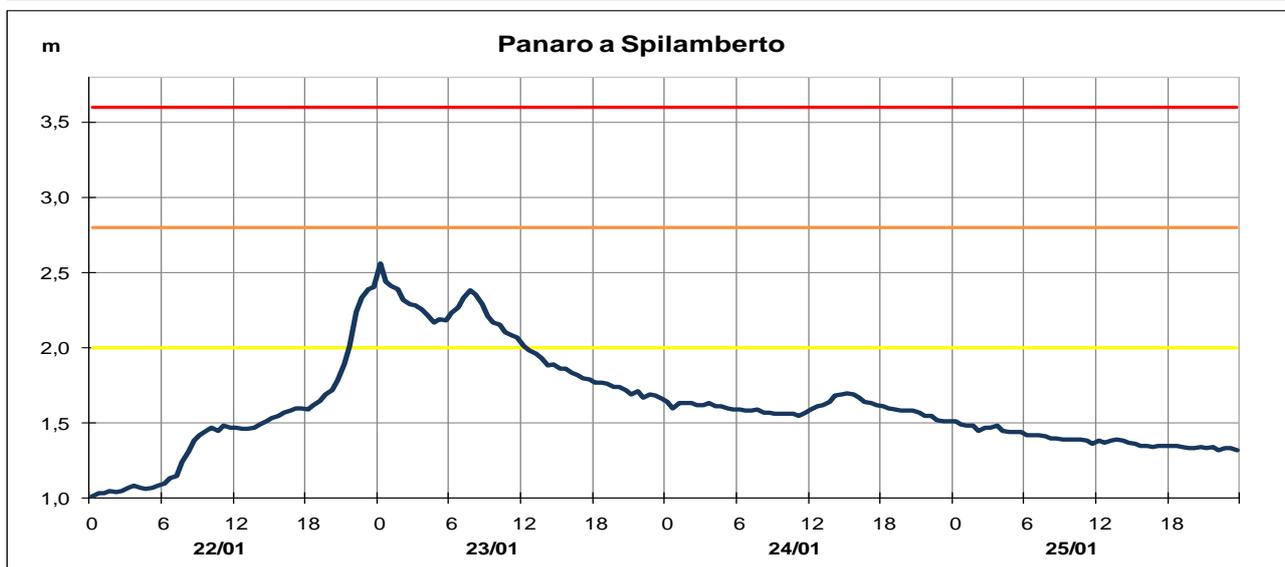
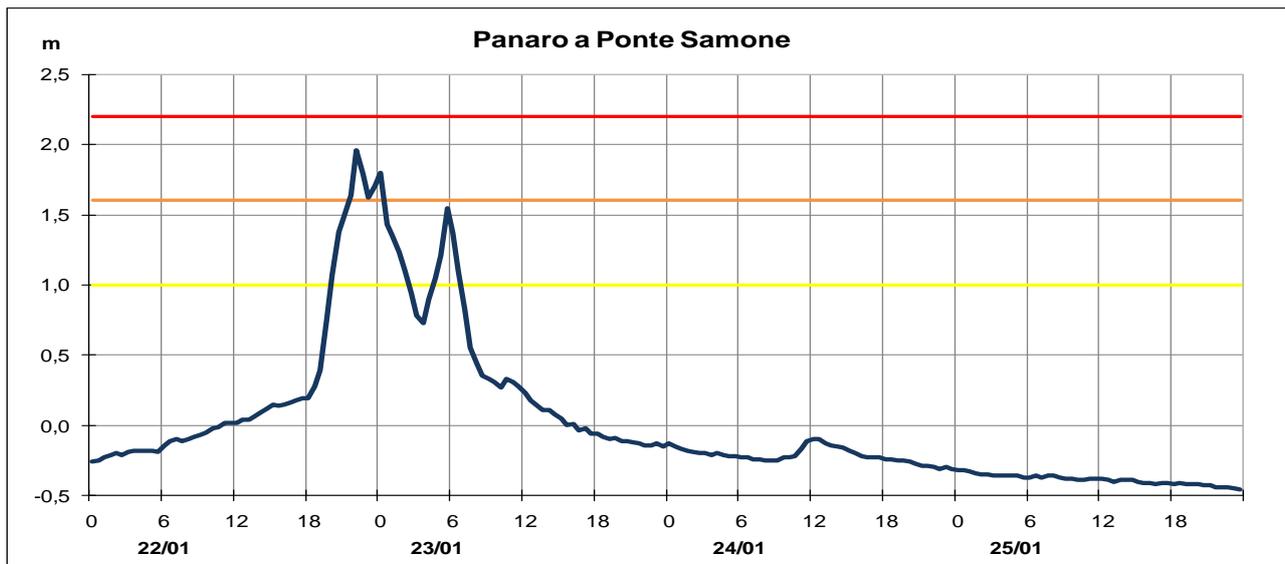


Figura 44: Idrogrammi di piena nelle sezioni montane più significative del fiume Panaro e laminazione della piena alla cassa di espansione di S.Cesario: in blu il livello a monte ed in azzurro il livello a valle della cassa (dati validati).

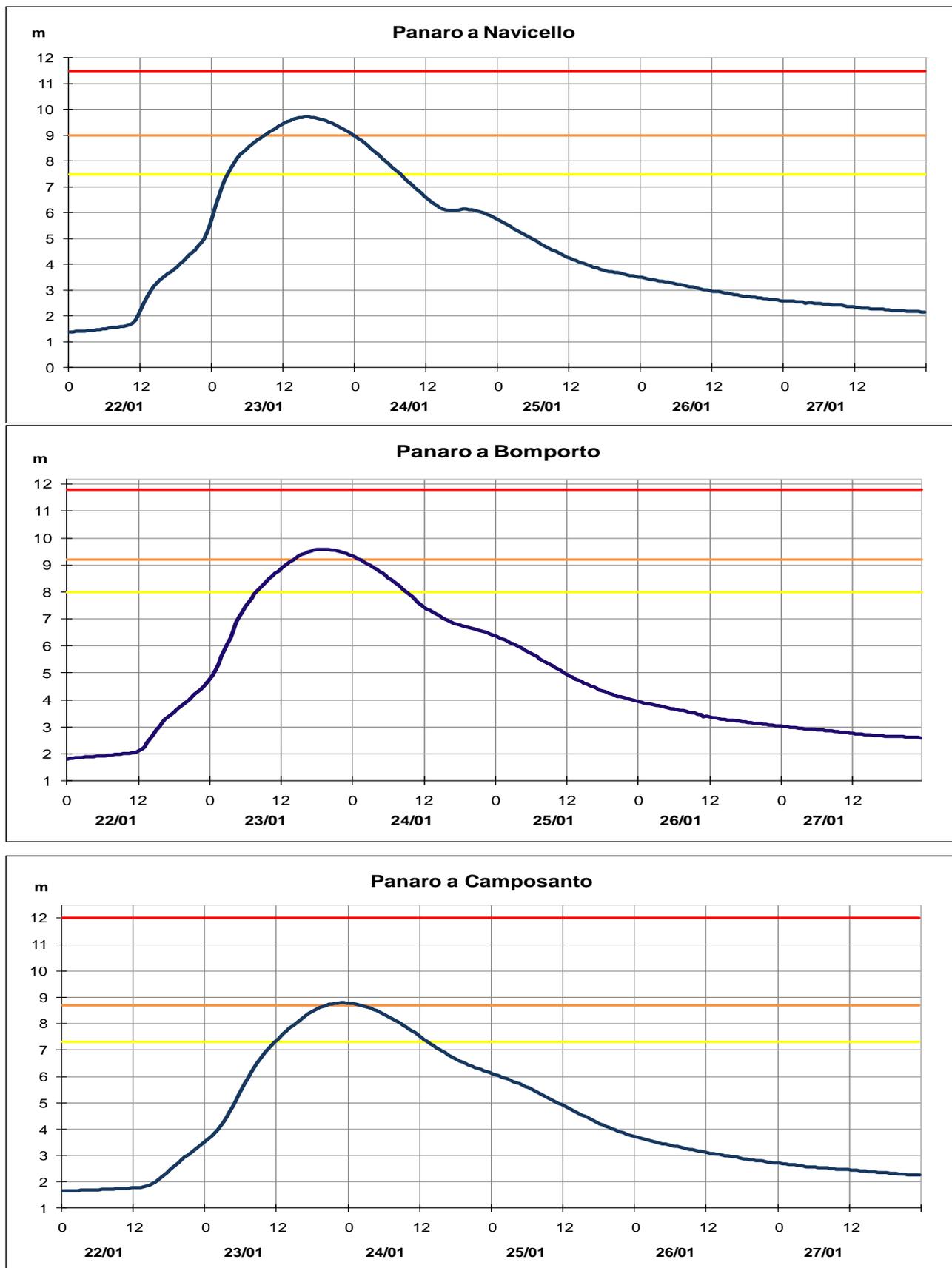


Figura 45: Idrogrammi di piena nelle sezioni vallive del fiume Panaro a valle della cassa di espansione (dati validati).

Tabella 15: Punte massime raggiunte in tutte le sezioni teleidrometriche del fiume Panaro e dei suoi affluenti nella piena del 21-24 gennaio 2021, in rosso i livelli superiori alla soglia 2 (dati validati.)

Fiume PANARO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
FIUMALBO ACQUICCIOLA	7,1	7,1	1,70	1,31	22	19:45			
PIEVEPELAGO	6,3	13,4	3,00	1,56	22	21:00	-	00:00	
PONTE VALDISASSO	23,0	36,4	2,80	2,72	22	21:30	00:30	00:30	
confluenza Leo	4,1	40,5							
PONTE SAMONE	12,9	53,4	1,60	1,96	22	22:15	00:45	01:15	max = 1^ punta
SPILAMBERTO	26,6	80,0	2,80	2,56	23	00:15	02:00	03:15	max = 1^ punta
S. CESARIO casse monte	11,2	91,2	6,50	6,29	23	10:00			saldatura punte
S. CESARIO casse valle	0,0	91,2		6,02	23	10:00	-	00:00	
PONTE S. AMBROGIO	2,0	93,2	8,20	8,82	23	11:45	01:45	01:45	
confluenza Tiepido	3,0	96,2							
NAVICELLO	7,1	103,3	9,00	9,71	23	15:30	03:45	05:30	
BOMPORTO	9,4	112,7	9,20	9,59	23	19:00	03:30	09:00	
confluenza canale Naviglio	0,3	113,0							
CAMPOSANTO	10,5	123,5	8,70	8,79	23	23:00	04:00	13:00	
FOSCAGLIA	15,6	139,1	16,00	15,85	24	03:30	04:30	17:30	
BONDENO	12,2	151,3	12,00	11,28	24	07:30	04:00	21:30	
sbocco in Po	7,9	159,2							

Torrente LEO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
FANANO	9,7	9,7	1,30	0,88	22	20:30			
sbocco in Panaro	10,8	20,5							

Torrente TIEPIDO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
GORIZANO	14,0	14,0	1,30	0,48	22	-			livello medio
S. DONNINO	11,8	25,8	1,50	0,55	22	-			livello medio
FOSSALTA	19,1	30,9	5,70	6,50	22	12:00			rigurgito di Panaro
sbocco in Panaro	0,8	31,6							

canale NAVIGLIO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
MODENA NAVIGLIO	18,8	18,8	2,90	0,92	22	22:30			
sbocco in Panaro	11,9	30,7							

3.7. La piena del fiume Reno

3.7.1. Le precipitazioni sul bacino del Reno

Le precipitazioni sul bacino montano del Reno sono iniziate nella notte tra il 21 ed il 22 gennaio e, dopo una temporanea attenuazione, sono proseguite con più impulsi successivi fino alla mattina del 23 gennaio, con fenomeni residui fino al 24 (Figura 46).

Nella Tabella 16 sono riportate le massime intensità di pioggia sulle stazioni del bacino montano del Reno calcolate per le durate temporali da 1 a 24 ore, nonché le precipitazioni giornaliere 9-9 (cioè dalle 9 del giorno precedente alle 9 del giorno in corso) nei singoli giorni e le cumulate totali dell'evento.

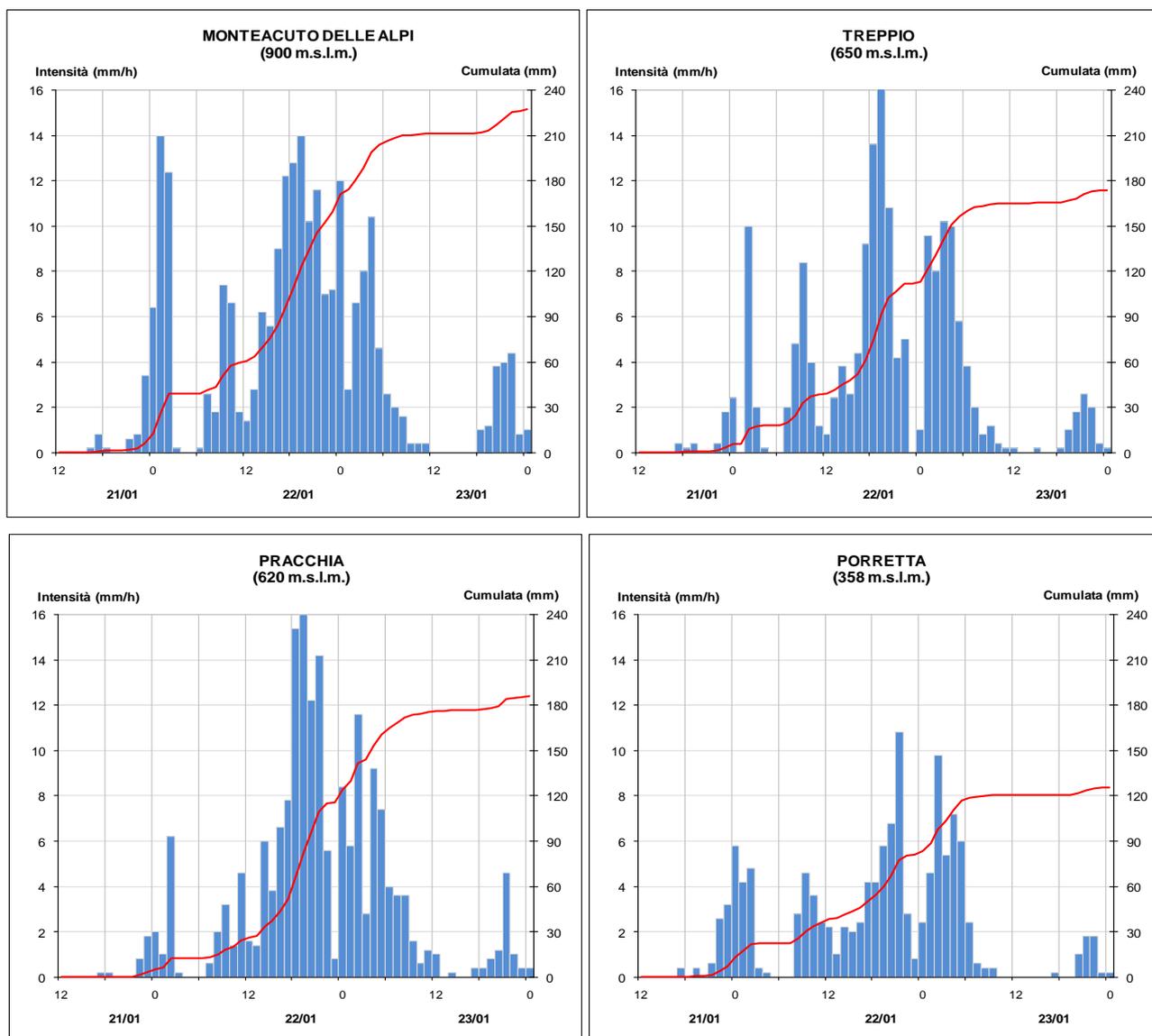


Figura 46: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate nelle stazioni più significative del bacino montano del Reno (dati validati)

Tabella 16: Precipitazioni intense di durata da 1 a 24 ore e cumulate 9-9 dell'evento, nelle stazioni del bacino montano del Reno (in corsivo i pluviometri riscaldati)

STAZIONE	QUOTA m. s.l.m.	PIOGGE INTENSE					Prec. giornaliera 9-9				Cumulata Tot. evento
		1h	3h	6h	12h	24h	21/1	22/1	23/1	24/1	
<i>Reno montano</i>											
Montacuto delle Alpi	900	18	40,4	71	115,8	167,8	12,6	52	159,4	24,4	260,8
Madonna dei Fornelli	900	6,2	12,8	17,6	32,2	37,8	0,6	7,0	37,0	5,0	52,8
<i>Cottede</i>	794	13	21,4	30,4	50,6	83,8	2,6	22,6	80,4	17	128,2
Treppio	650	17	43,2	62	99	143,2	4,4	33,4	131,4	15,8	194,0
Pracchia	620	17,4	44,2	75	110,2	157,2	7,8	18,6	155,4	21,2	213,0
Invaso	490	8,8	15,6	22,4	37,4	44,6	1,0	7,0	43,8	7,6	184,8
Porretta	352	11	23,4	36,4	66,6	97,2	5,6	30,4	90,4	10,8	146,6
Vergato	193	5,6	12	16,6	28	29,8	0,2	10	29,4	6,4	52,2

Le precipitazioni orarie sono state inferiori ai 20 mm/h in tutte le stazioni, i valori più elevati si sono registrati nelle stazioni di crinale appenninico per le piogge di durata 12 e 24 ore, sebbene con tempi di ritorno inferiori ai 10 anni in tutte le stazioni. Le cumulate totali registrate nell'evento sono

state di **260 mm a Montecatone delle Alpi, 194 mm a Treppio e 213 mm a Pracchia**, cumulate prossime ai 50 mm sono state invece registrate alle quote collinari. **Lo scioglimento del manto nevoso** presente al suolo all'inizio dell'evento, seppure solo alle quote più elevate, **ha apportato un significativo contributo al volume della piena, stimabile in circa 15 Mmc** (vedi § 3.1.).

3.7.2. La propagazione della piena sul fiume Reno

Modesti innalzamenti dei livelli idrometrici nelle sezioni montane del Reno si sono registrati nelle prime ore del 22 gennaio per effetto delle precipitazioni della notte, raggiungendo livelli prossimi alla soglia 1. Su questi livelli già sostenuti, gli impulsi di precipitazione intensa dei giorni successivi hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici, con due colmi ravvicinati superiori alle soglie 2 in tutte le sezioni del tratto montano (Figura 48).

La diga di Suviana sul Limentra di Treppio ha contribuito significativamente alla laminazione della piena proveniente da monte: come è possibile osservare nella Figura 47 infatti, prima dell'inizio della dell'evento l'invaso era stato portato ad una quota di circa 462 m s.l.m., inferiore a quella consentita di 466 m nel periodo autunno-invernale, dal protocollo siglato tra Regione, Prefettura ed Enel ai fini della laminazione delle piene. **Durante l'evento è stato pertanto possibile laminare gran parte della piena del Limentra di Treppio, con il contenimento di un volume di circa 11 milioni di mc in diga.** All'approssimarsi della quota di massimo invaso di 470 m s.l.m., il 24 gennaio sono iniziate le operazioni di alleggerimento dell'invaso, in coda di piena, quando le precipitazioni erano già in esaurimento.

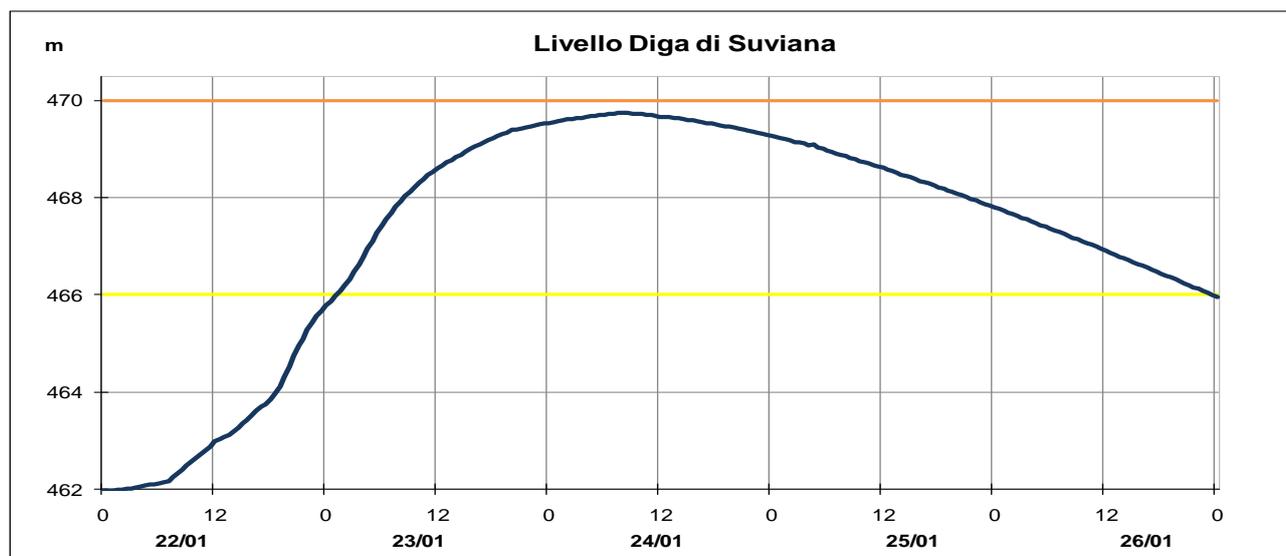


Figura 47: Andamento del livello della Diga di Suviana durante la piena (dati validati).

I due colmi di piena successivi si sono mantenuti distinti fino alla chiusura del bacino montano, facendo registrare **a Casalecchio chiusa un livello massimo di 1,76 m** alle ore 08:45 del 23 gennaio, superiore alla soglia 2 (Figura 49); la portata al colmo di piena stimata a Casalecchio è di circa 700 m³/sec. Come è possibile osservare negli idrogrammi di piena illustrati in Figura 48, le onde di piena si sono lentamente esaurite nel tratto montano, mantenendosi prossimi alla soglia 1 a Vergato e Casalecchio fino a tutta la giornata del 25, alimentati dalle precipitazioni residue del 24 gennaio e dallo scarico della diga di Suviana.

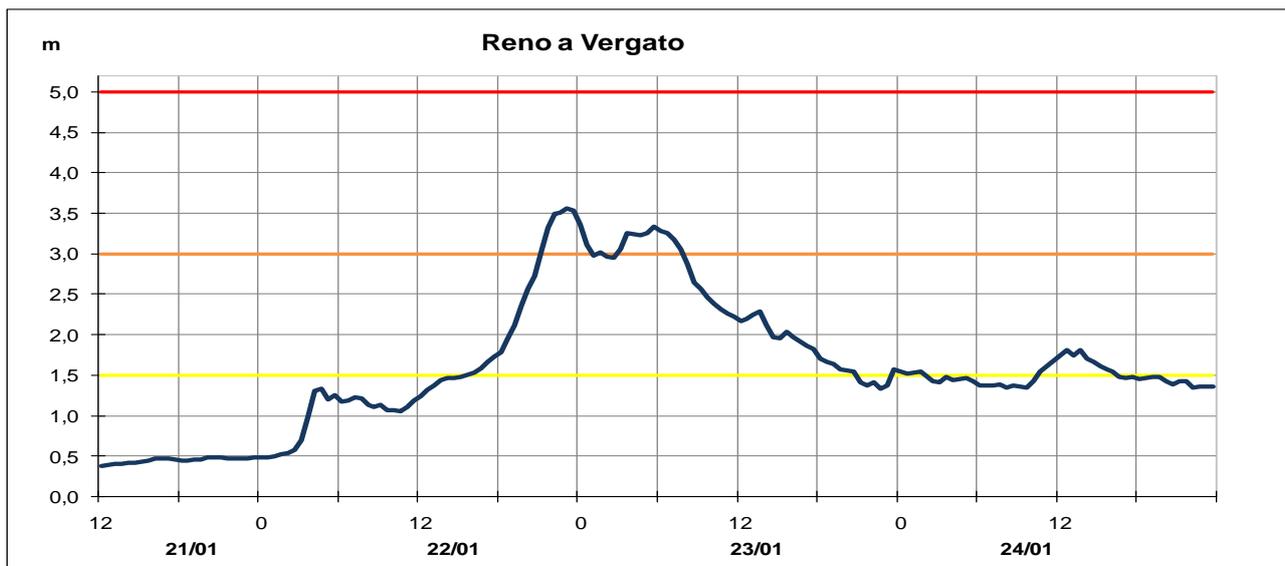
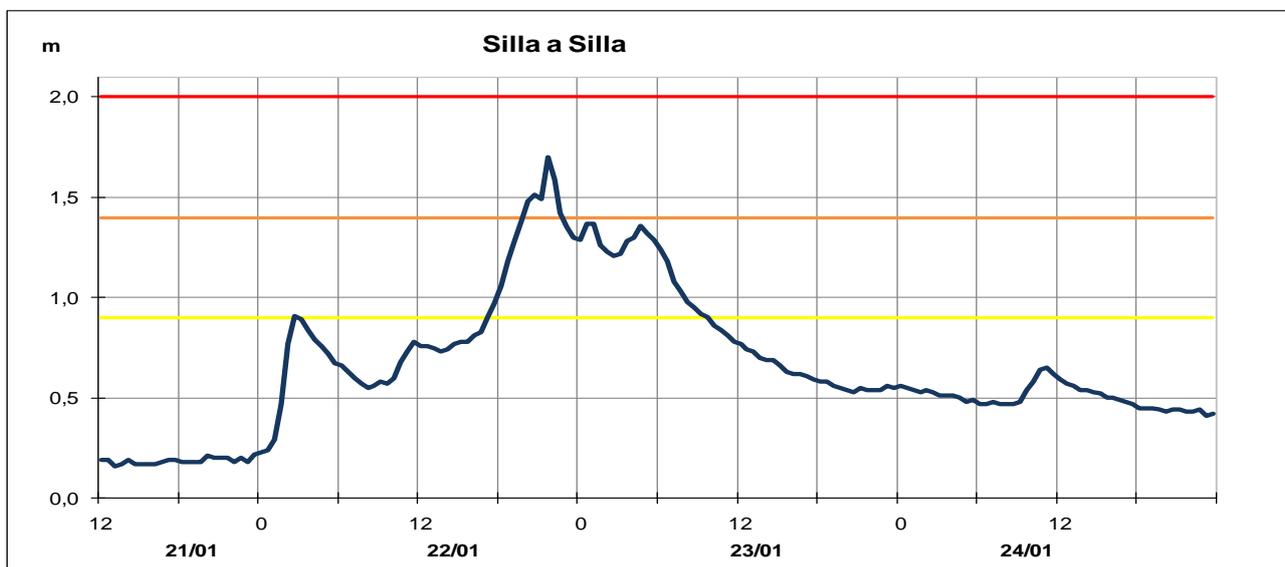
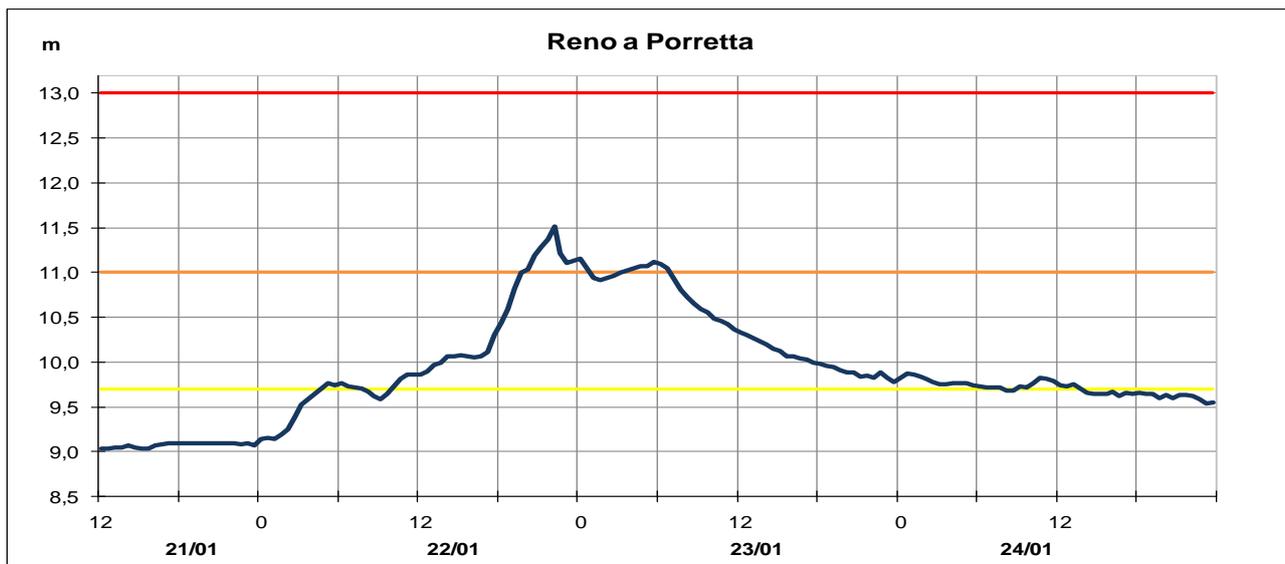


Figura 48: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del bacino montano del Reno (dati validati).

I due colmi di piena, ravvicinati ma ancora distinti nel tratto montano, si sono progressivamente sommati nel tratto vallivo, facendo raggiungere un livello al colmo di **11,40 m alle ore 13:00 del 23 gennaio a Bonconvento, prossimo alla soglia 3** ma inferiore alla soglia di sfioro nella cassa di espansione di Bagnetto (Figura 49). In fase di esaurimento della piena si è propagato a Bonconvento il nuovo colmo proveniente da monte, inferiore alla soglia 1, ma che ha prolungato il rientro dei livelli al di sotto di tutte le soglie fino al 25 gennaio.

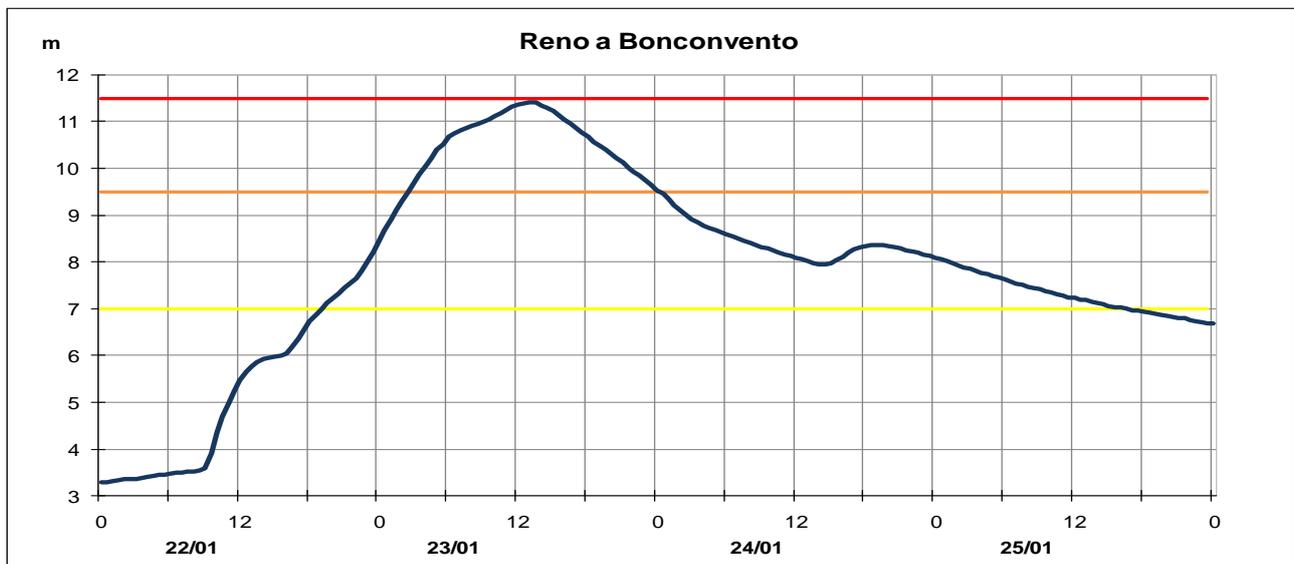
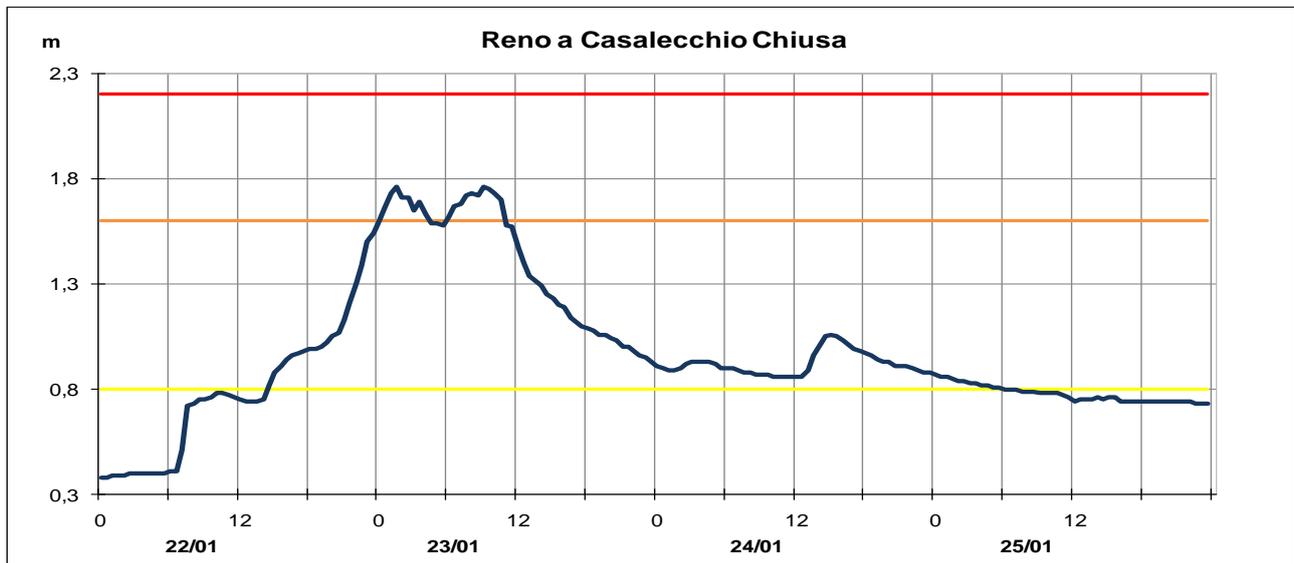


Figura 49: Idrogrammi di piena nelle sezioni più significative del tratto medio vallivo del Reno (dati validati).

A valle di Bonconvento, grazie anche al modesto contributo del torrente Samoggia, la piena ha fatto registrare **un colmo a Cento di 8,13 m alle ore 18:15 del 23 gennaio, prossimo alla soglia 3**.

Al fine di abbassare il colmo nel tratto arginato più a valle, è stata eseguita la manovra di scolmo della piena in Cavo Napoleonico, iniziata alle ore 14:00 del 23 gennaio e conclusa intorno alle ore 5:00 del 24, che è possibile osservare dall'andamento dei livelli ad Opera Reno e Secondo Salto sul Cavo, illustrato in Figura 50.

L'effetto di laminazione è ben visibile dal confronto tra l'idrogramma di piena nella sezione di Cento e l'idrogramma nella sezione di Gallo, a valle del Cavo, dove il colmo ha raggiunto 11,40 m alle ore 13:00 del 23 gennaio, inferiore alla soglia 2.

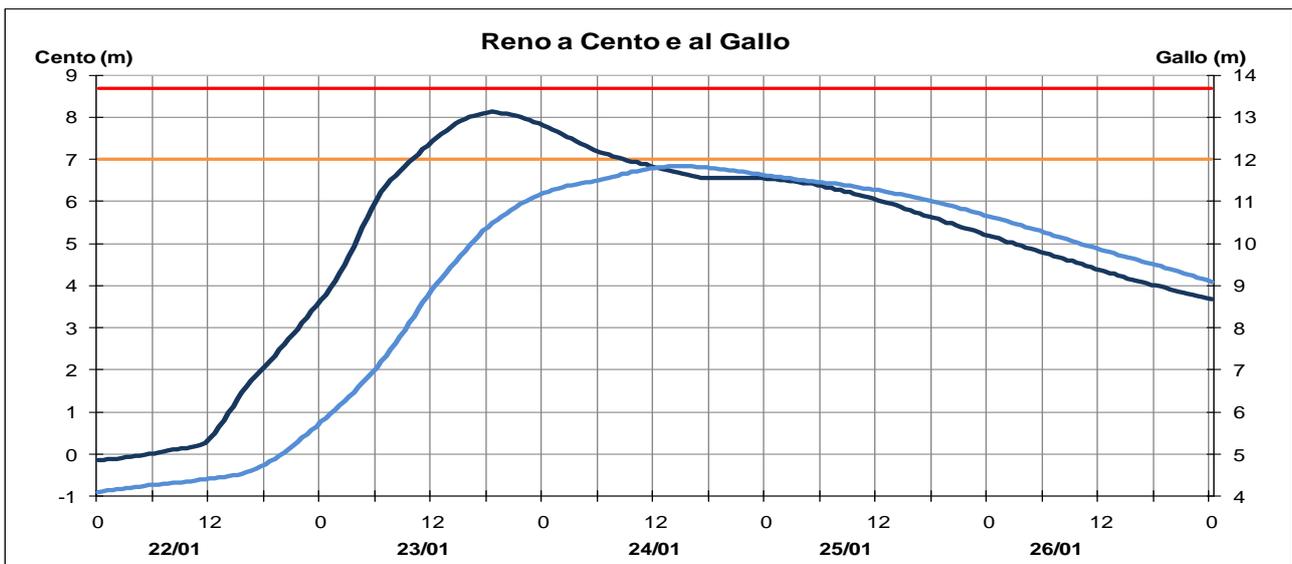
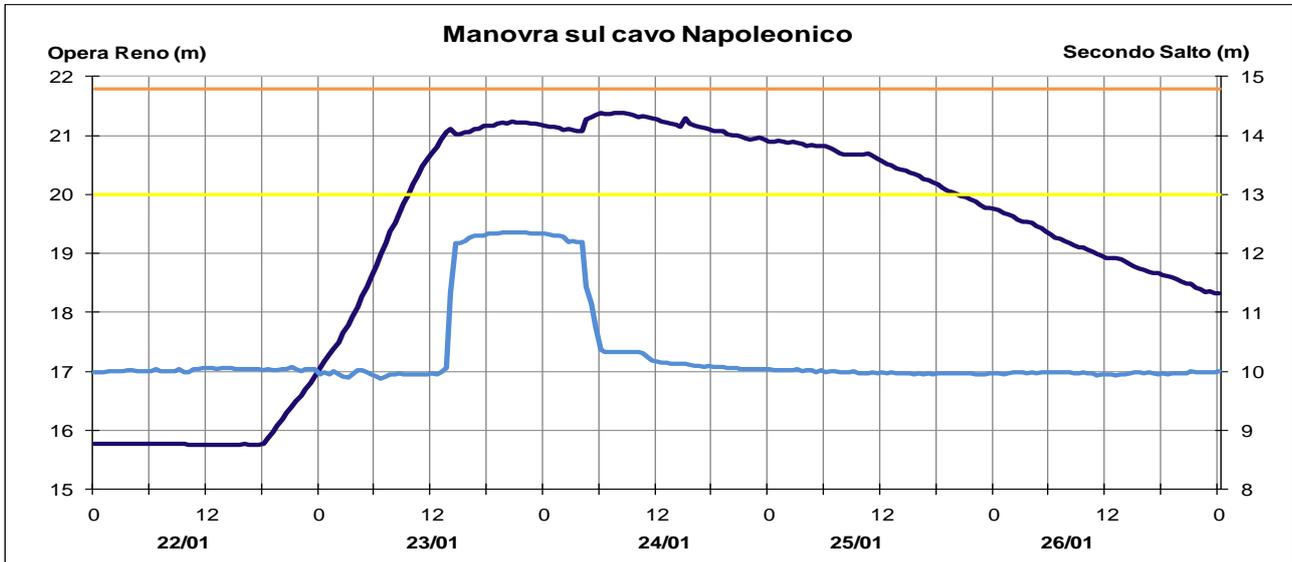


Figura 50: Idrogrammi di piena nelle sezioni di Opera Reno e Secondo Salto sul Cavo Napoleonico, e di Cento e Gallo dai quali è visibile la manovra di scolmo e l'effetto della laminazione della piena (dati validati).

Più a valle, nella sezione di Gandazzolo, il colmo di piena è transitato alle 19:00 del 24 gennaio, il transito del colmo sul fiume Reno ha comportato la chiusura delle porte vinciane sul Savena abbandonato per oltre 3 giorni, dalle ore 05:00 del 23 alle ore 10:00 del 26 gennaio, ben visibile nel confronto tra gli idrogrammi nella Figura 51.

La mancanza di apporti significativi da parte degli affluenti di destra Reno ha fatto registrare nella sezione di Bastia un colmo di piena inferiore alla soglia 1.

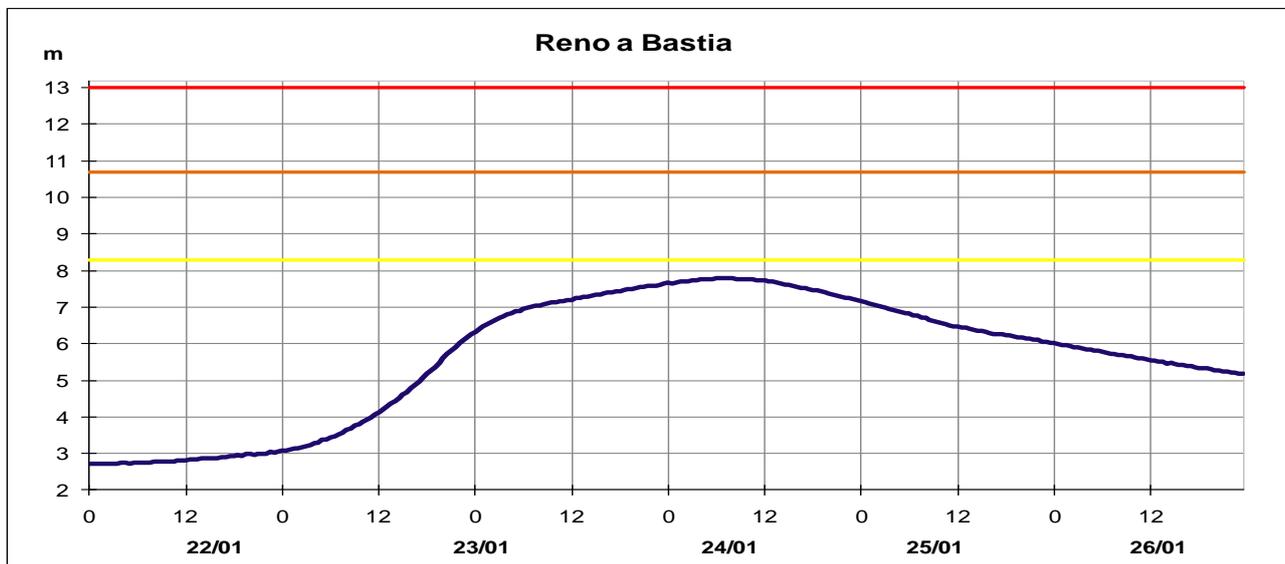
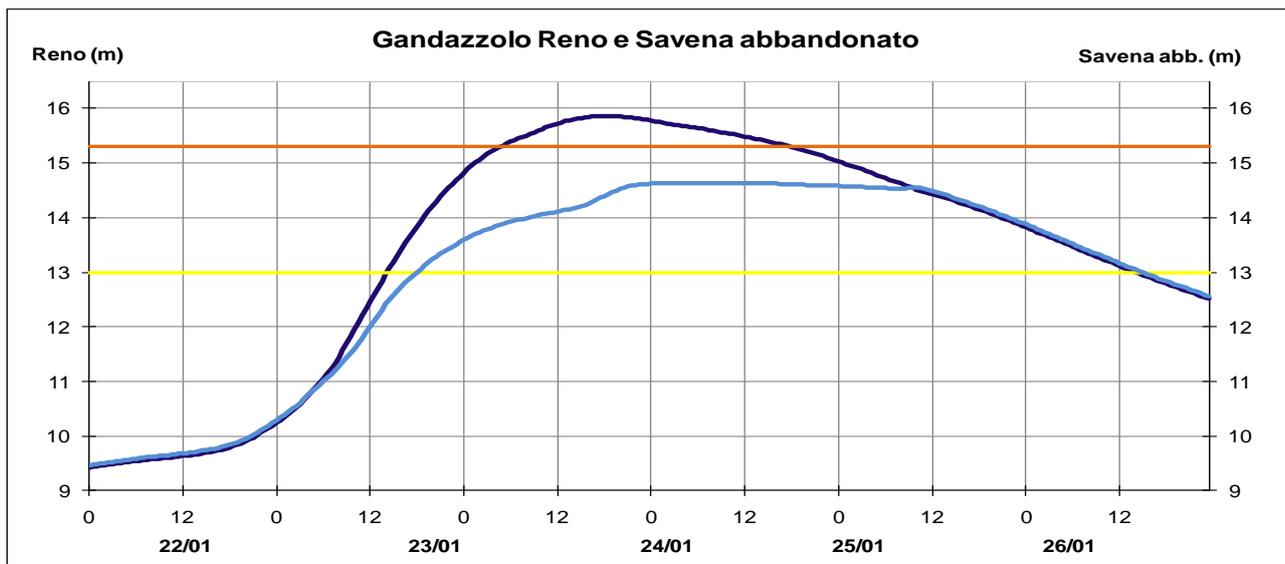


Figura 51: La chiusura dei portoni vinciani tra Reno e Savena abbandonato a Gandazzolo e la propagazione nell'ultima sezione valliva a Ponte Bastia(dati validati).

Nella Tabella 17 sono riportate le punte massime registrate in tutte le sezioni teleidrometriche del fiume Reno e dei suoi affluenti montani, con i tempi di propagazione dei colmi di piena.

Tabella 17: Punte massime raggiunte in tutte le sezioni teleidrometriche del fiume Reno e dei suoi affluenti montani nella piena del 21-24 gennaio 2021, in rosso i livelli superiori alla soglia 2 (dati validati)

Fiume RENO									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
PRACCHIA	12,4	12,4	1,30	1,74	22	20:15	-	00:00	
PORRETTA	13,5	25,9	11,00	11,52	22	21:45	01:30	01:30	
confluenza Silla	3,0	28,9							
VERGATO	17,1	46,0	3,00	3,56	22	22:45	01:00	02:30	
PANICO 1 Reno	14,2	60,2	1,40	1,83	23	00:00	01:15	03:45	
PANICO 2 canale	0,0	60,2							
confluenza Setta	5,4	65,6							
CASALECCHIO CHIUSA	11,8	77,4	1,60	1,76	23	08:45	-	00:00	max = 2^ punta
CASALECCHIO TIRO AL VOLTO	1,2	78,6	2,30	2,47	23	09:00	00:15	00:15	max = 2^ punta
BONCONVENTO	16,8	95,4	9,50	11,40	23	13:00	04:00	04:15	saldatura delle punte
SOSTEGNO	8,1	103,5	26,50	27,98	23	16:00	03:00	07:15	
BAGNETTO	2,4	105,9	25,50	26,78	23	17:00	01:00	08:15	
confluenza Samoggia	0,1	106,0							
CENTO	5,1	111,1	7,00	8,13	23	18:15	01:15	09:30	
DOSSO	6,5	117,6	10,80	10,26	23	20:30	02:15	11:45	
OPERA RENO	2,3	119,9	21,80	21,39	24	07:30	11:00	22:45	manovrato
GALLO	15,9	135,8	12,00	11,84	24	15:00	07:30	30:15	max = 2^ punta
confluenza Navile	4,0	139,8							
GANDAZZOLO	4,6	144,4	14,80	15,36	24	19:00	04:00	34:15	
BECCARANA	21,3	165,7	11,00	8,34	25	06:00	06:00	40:15	
confluenza Idice-Sillaro	2,8	168,5							
BASTIA	0,3	168,8	10,7	7,79	25	07:00	01:00	41:15	
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		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
SILLA	17,0	17,0	1,40	1,70	22	21:45			
sbocco in Reno	0,9	17,9							

Torrente SETTA									
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 2	Punta max registrata			Tempi		Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0							
confluenza Sambro	26,5	26,5							
SASSO MARCONI	15,0	41,5	2,00	1,73	22	07:15			max = 2^ punta
sbocco in Reno	0,5	42,0							

3.8. Gli effetti sul territorio connessi al passaggio delle piene

Le piene dei corsi d'acqua sopra descritte si sono propagate nei tratti vallivi senza creare particolari danni, anche grazie agli interventi preventivi ed al presidio delle arginature messi in campo a seguito della diramazione delle relative allerte.

A Modena nella notte tra il 22 ed il 23 gennaio sono stati chiusi in via precauzionale Ponte Alto ed il ponte dell'Uccellino sul Secchia, nel pomeriggio del 23 è stato chiuso anche il ponte Motta a Cavezzo. Chiuso in via precauzionale sul Panaro anche il ponte vecchio di Navicello, sulla diramazione della SP 255. Nell'area, a causa dei rigurgiti del Panaro nel torrente Tiepido, è stata chiusa al traffico via Curtatona e attivato il presidio in tutta la zona di Fossalta.

A Sorbolo è stato chiuso il ponte sull'Enza tra le province di Reggio Emilia e Parma.

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

Le abbondanti precipitazioni del periodo in esame, unitamente ad un'accelerazione dello scioglimento del manto nevoso, hanno causato diversi movimenti franosi nel settore occidentale della regione, mentre al momento della stesura del presente rapporto non si hanno notizie di fenomeni rilevanti nel settore orientale. Il territorio più colpito è stato quello della Provincia di Parma, ma eventi franosi sono stati segnalati anche nelle Province di Piacenza, Reggio Emilia, Modena e Bologna.

Sulla base dei dati disponibili, si riscontra che la maggior parte dei dissesti è avvenuta fra venerdì 22 e domenica 24 gennaio. Si hanno, tuttavia, notizie di fenomeni franosi anche nei giorni successivi: tale inerzia è probabilmente da imputare alla fusione del manto nevoso. A tale proposito si osserva che gli effetti indotti da tale fenomeno si verificano sia nel breve sia nel medio termine andando quindi a sommare le proprie conseguenze a quelle di successive perturbazioni meteorologiche. Anche alla luce di ciò il quadro di seguito esposto non ha pretese di completezza.

In **Provincia di Piacenza** si ha notizia di dissesti nei comuni Bettola, Bobbio, Corte Brugnatella e Morfasso. I maggiori disagi sono stati registrati lungo la SP654 della Val Nure nei pressi di Recesio (comune di Bettola) dove il 23 gennaio è stato temporaneamente interrotto il traffico per poter intervenire su alcune alberature, destabilizzate da una frana che ha interessato il versante a monte della strada.

In **Provincia di Parma** sono stati segnalati diversi e diffusi fenomeni franosi soprattutto nella zona del crinale. Nella quasi totalità dei casi sono state coinvolte le infrastrutture viarie sia comunali sia provinciali con ripercussioni sulla viabilità, più o meno importanti a seconda del danno arrecato.

Nel periodo del 23-24 gennaio un movimento franoso ha coinvolto, interrompendola, la strada Villa di Graiana – Roccaferrara in comune di Corniglio (Figura 52). In particolare, nella notte fra domenica 24 e lunedì 25 gennaio si è verificato un abbassamento della massicciata stradale di circa 45-50 cm, in seguito al quale il Consorzio della Bonifica Parmense, di concerto con l'amministrazione comunale, è intervenuto con un intervento di somma urgenza per ripristinare il transito e scongiurare ulteriori aggravamenti.

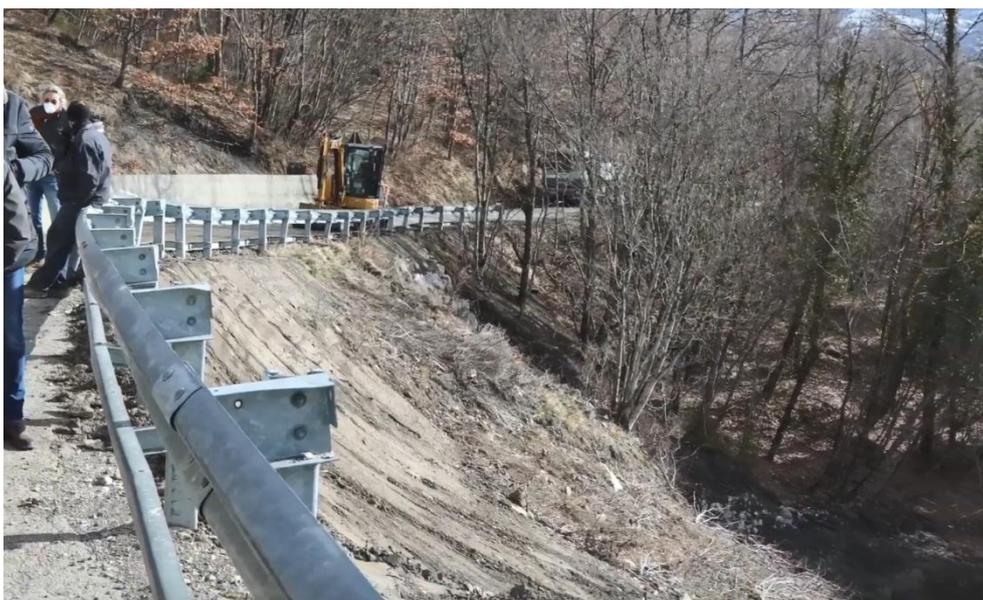


Figura 52: Intervento di somma urgenza realizzato dal Consorzio della Bonifica Parmense sulla strada Villa di Graiana – Roccaferrara (foto tratta da video del Consorzio della Bonifica Parmense).



Figura 53: Movimento franoso che ha distrutto la strada per Cà Bruna e Marzocco (foto tratta da video da repubblica.it del 29/01/2021).

Il 29 gennaio si ha notizia della riattivazione di un movimento franoso nei pressi del ponte della SP 21 di Bardi - Borgotaro sul Torrente Varacola (Figura 53). La frana in oggetto, il cui innesco potrebbe essere connesso allo scioglimento del manto nevoso, ha danneggiato la stessa strada provinciale ed ha completamente asportato la strada comunale che collega la SP 21 agli abitati di Cà Bruna e Marzocco (comune di Borgo Val di Taro). Al fine di non isolare queste località tale interruzione è stata compensata dalla realizzazione di un by-pass.

Danni significativi sono stati registrati anche sulle strade provinciali fra cui la SP 103 di Cacciarasca in località Folta (comune di Albareto), la SP 75 di Monchio fra Casarola e Riana (comune di Monchio delle Corti) e la SP 308R di Fondovalle Taro nei pressi della stazione di Valmozzola (comune di Valmozzola) (Figura 54).

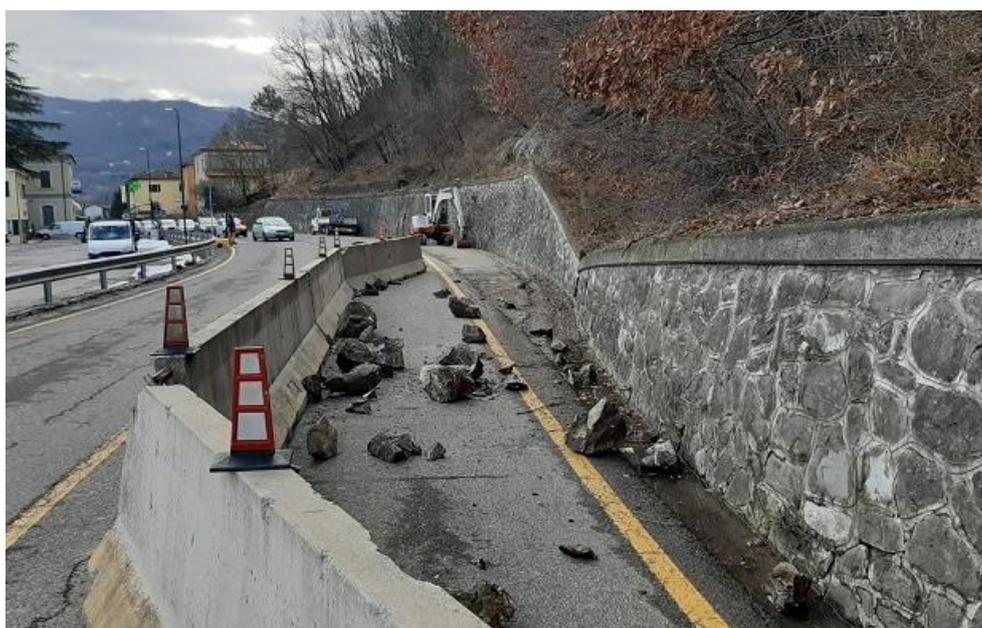


Figura 54: Crollo di massi presso la stazione di Valmozzola (foto Provincia di Piacenza).



Figura 55: Frane in comune di Ventasso: via Roma, Collagna (in alto) (foto da ilrestodelcarlino.it del 28/01/2021) e frana a Vaglie (in basso) (foto da ilrestodelcarlino.it del 26/01/2021).

I principali eventi franosi che hanno interessato la **Provincia di Reggio Emilia** sono avvenuti nei comuni di Ventasso e Villa Minozzo. Nel primo caso, a causa delle forti piogge del giorno precedente, sabato 23 gennaio un movimento franoso ha interessato la scarpata di monte di via Roma in località Celestoni fra l'abitato di Collagna e la SS 63 (Figura 55). In comune di Ventasso si segnala anche la frana che ha completamente asportato la banchina stradale in località Vaglie (Figura 55). Sempre a causa delle intense precipitazioni di venerdì 22 gennaio a Villa Minozzo un ulteriore aggravamento della frana avvenuta ad inizio dicembre sulla strada Morsiano – Romanoro ha causato il totale cedimento della scarpata di valle e della sede stradale (Figura 56).

In **Provincia di Modena** si menzionano i movimenti franosi che hanno interessato la SP 32 di Frassinoro a Madonna di Pietravolta (comune di Frassinoro), dove si è verificato il cedimento della banchina stradale, e la SP 486 di Montefiorino in località Sasso Tolara (comune di Montefiorino). In quest'ultimo caso si tratta di una riattivazione di un corpo franoso storicamente noto su cui l'amministrazione provinciale era già intervenuta recentemente in seguito alle abbondanti precipitazioni di maggio 2019; l'evento franoso in oggetto, al momento della stesura del presente rapporto, non ha comportato limitazioni al traffico veicolare non avendo interessato direttamente la sede stradale (Figura 57).



Figura 56: Aggravamento del movimento franoso che lo scorso dicembre si era attivato sulla strada Morsiano – Romanoro (foto da reggionline.com del 23/01/2021).



Figura 57: Riattivazione in località Sasso Tolara (foto da modena2000.it del 22/01/2021)

Infine in **Provincia di Bologna**, fra i vari dissesti, sono da segnalare due movimenti franosi di maggiore rilevanza. Il primo, verosimilmente di sabato 23 gennaio, è avvenuto in via Roma in località Casa Cardella nei pressi del passaggio a livello (comune di Alto Reno Terme). Qui la scarpata di monte è stata interessata da una frana da crollo il cui detrito è stato intercettato quasi per intero da una barriera posta a protezione della strada; alcuni massi di dimensioni più contenute sono comunque caduti sulla sede stradale, motivo per cui il traffico è stato interrotto al fine di ripristinare le dovute condizioni di sicurezza (Figura 58).



Figura 58: *Crollo che ha interessato la parete a monte di via Roma in località Casa Cardella (foto da Agenzia Regionale sicurezza territoriale e Protezione civile).*

Nel pomeriggio di martedì 26 gennaio un vasto movimento franoso (circa 6 ha) ha interessato il versante a monte della SP 325 Val di Setta nei pressi della località Creda (Figura 59). Dato che il movimento è proseguito per diverse ore, in via precauzionale il traffico è stato chiuso e riaperto il giorno seguente. Il fronte della frana ha lambito una cascina disabitata e un serbatoio di GPL per il quale è stato disposto lo svuotamento.



Figura 59: *Frana in località Creda (foto da drone dell' Università di Bologna, Dipartimento BiGEA).*

Tra il 22 ed il 23 gennaio, la cronaca locale riporta segnalazioni di smottamenti diffusi nel parmense, nel modenese e sui rilievi del bolognese. in provincia di Parma, nella zona di Calestano, due strade sono state interessate da significativi smottamenti nei pressi di Fragno. In provincia di Bologna, a Casalecchio di Reno e Sasso Marconi i pompieri hanno rimosso alberi e rami pericolanti dalla sede stradale, a Castiglione dei Pepoli sono intervenuti per un allagamento e uno smottamento a monte della SP 62.

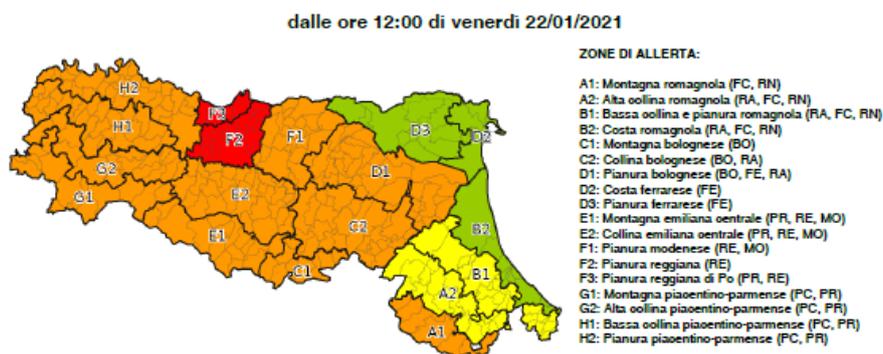
5. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale

Per l'evento in esame dal 21 al 24 gennaio 2021, il Centro Funzionale della Regione Emilia-Romagna di ARPAE-SIMC ha emesso 4 allerte meteo idrogeologiche idrauliche, visibili e scaricabili dal portale allertamento all'indirizzo:

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

La prima allerta è stata emessa giovedì 21 gennaio, per la giornata di venerdì 22 (Allerta n° 014/2021), con previsione di codice giallo per temporali sulle zone di crinale centro-occidentale, e arancione per criticità idrogeologica e idraulica sulle zone di allerta montane dello stesso settore. L'allerta prevedeva anche codice arancione per vento nelle zone di crinale, giallo nelle zone di collina.

L'allerta emessa **venerdì 22 gennaio** (015/2021), a partire dalle ore 12 della giornata stessa, confermava la previsione meteorologica del giorno precedente, estendendo il **codice arancione per criticità idraulica anche alle zone di pianura del settore centro-occidentale, interessate dalla propagazione a valle delle piene dei corsi d'acqua, e prevedendo un codice rosso nelle zone F2 ed F3**, per la propagazione della piena nel tratto vallivo del torrente Enza, con livelli prossimi alle soglie 3 (vedi Figura 60).



	CRITICITA' IDRAULICA	CRITICITA' IDROGEOLOGICA	CRITICITA' PER TEMPORALI	VENTO	TEMPERATURE ESTREME	NEVE	PIOGGIA CHE GELA	STATO DEL MARE	CRITICITA' COSTIERA
A1	GIALLO	GIALLO	VERDE	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE		
A2	GIALLO	VERDE	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE		
B1	VERDE	VERDE	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE		
B2	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
C1	ARANCIONE	ARANCIONE	GIALLO	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE		
C2	ARANCIONE	GIALLO	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE		
D1	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE		
D2	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
D3	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE		
E1	ARANCIONE	ARANCIONE	GIALLO	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE		
E2	ARANCIONE	GIALLO	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE		
F1	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE		
F2	ROSSO	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE		
F3	ROSSO	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE		
G1	ARANCIONE	ARANCIONE	GIALLO	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE		
G2	ARANCIONE	ARANCIONE	VERDE	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE		
H1	ARANCIONE	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE		
H2	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE		

Figura 60: Allerta n°015/2021 valida dalle ore 12:00 del 22 alle ore 24:00 del 23 gennaio

A seguito dell'emissione dell'allerta arancione e rossa per criticità idraulica, a partire dal 22 gennaio il **Centro Funzionale ha attivato il presidio h24 per il monitoraggio e la previsione a breve termine degli eventi in corso, emettendo 9 bollettini di monitoraggio meteo-idrologico-idraulico in corso di evento, dal 22 al 25 gennaio**, con una cadenza temporale da 6 a 24 ore, in funzione dell'evoluzione dei fenomeni e delle piene in atto sul territorio. La sequenza dei bollettini emessi è scaricabile dal portale allertamento della Regione Emilia-Romagna, all'indirizzo: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/monitoraggio-eventi>

Il primo bollettino di monitoraggio (n° 001/2021/01), emesso il 22 gennaio alle 15:35, confermava che le precipitazioni a carattere di rovescio sul settore appenninico occidentale, unitamente ad una persistente fusione del manto nevoso, avrebbero generato piene superiori alla soglia 2 nei tratti montani di tutti i bacini emiliani fino al Reno. Nel secondo e nel terzo bollettino emessi nella notte (n° 001/2021/02 e n°001/2021/03) veniva confermata la previsione di onde di piena successivi nel tratto montano, a seguito dei successivi impulsi di precipitazione, con la previsione di colmi superiori alle soglie 2 nei tratti vallivi di tutti i corsi d'acqua, e prossimi alla soglia 3 sull'Enza a Sorbolo.

Nei bollettini seguenti è stata effettuata la previsione a breve termine dei lunghi colmi di piena nei tratti vallivi dei corsi d'acqua, che si sono esauriti solo nella giornata del 25 gennaio, quando il Centro Funzionale ha chiuso la fase di monitoraggio.

ALLEGATO 1

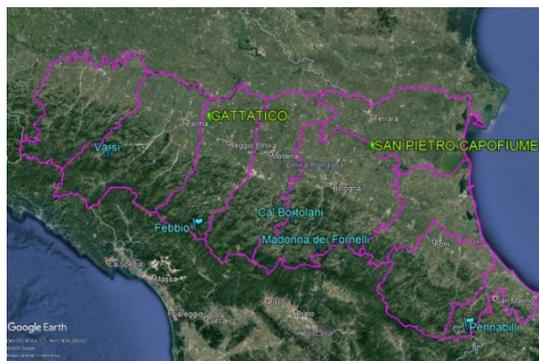


Figura 61: Localizzazione delle stazioni anemometriche che hanno misurato i valori massimi di velocità oraria scalare durante l'evento.

Tabella 18: Legenda dei colori delle intensità del vento in riferimento alla scala Beaufort.

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

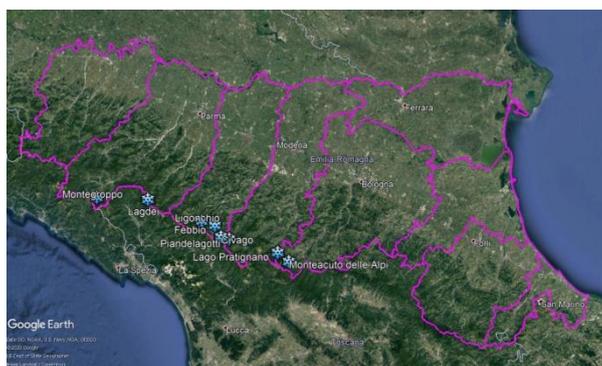


Figura 62: Localizzazione delle stazioni nivometriche riportate nell'analisi.

ALLEGATO 2

Elenco delle fonti di stampa consultate:

<https://www.repubblica.it/>

<https://www.ilrestodelcarlino.it/>

<https://www.reggionline.com/>

<https://www.modena2000.it/2021/01/22/frana-in-movimento-sulla-sp-486-a-sasso-tolara-di-montefiorino/>

https://www.ansa.it/emiliaromagna/notizie/2021/01/23/maltempo-nel-bolognese-allagamenti-e-frane-in-appennino_8fe502c4-2a3e-4f95-aaac-c60e3e44e474.html

<https://gazzettadimodena.gelocal.it/modena/cronaca/2021/01/23/news/maltempo-nel-modenese-pioggia-e-scioglimento-delle-nevi-si-innalzano-i-fiumi-chiusi-ponte-alto-e-ponde-dell-uccellino-1.39809555>

https://www.gazzettadiparma.it/il-mio-comune/provincia/calestano/2021/01/24/news/cedono_due_strade_fragno_rischia_di_essere_isolata-5064809/



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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