

Rapporto dell'evento meteo idrogeologico e idraulico dal 23 al 27 giugno 2024



A cura di:

Miria Celano, Staff Modellistica Meteorologica Numerica e Radarmeteorologia

Andrea Selvini, Rosanna Foraci, Margherita Aguzzi,

Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

Silvia Unguendoli, Unità Previsioni numeriche marino-costiere

Enrica Zenoni, Servizio Idrologia e Idrografia regionale e distretto Po

BOLOGNA, 02/08/2024

RIASSUNTO

Da domenica 23 giugno un minimo depressionario sul Golfo Ligure ha innescato una forte instabilità sul centro-nord dell'Italia che è rimasta pressoché stazionaria fino al 26 giugno, determinando sull'Emilia-Romagna bande di precipitazione a carattere temporalesco dai quadranti orientali, con intensità e cumulate elevate sul settore centro-occidentale della regione.

Le precipitazioni si sono concentrate inizialmente sulle zone montane per poi intensificarsi con più impulsi ripetuti nella zona collinare: questa particolare evoluzione spazio-temporale ha amplificato la formazione delle piene sui corsi d'acqua, in particolare su Enza, Secchia e Crostolo, dove i colmi successivi provenienti monte si sono sommati a valle, raggiungendo livelli prossimi ai massimi storici.

Le intense precipitazioni concentrate sulle zone montane e pedecollinari dal Piacentino al Forlivese hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli nei corsi d'acqua minori, con localizzate esondazioni e diffusi fenomeni di erosione e trasporto solido. Allagamenti localizzati sono stati registrati anche in alcuni centri urbani, in corrispondenza delle piogge di maggiore intensità. In Appennino diffusi smottamenti, colate e riattivazioni di fenomeni franosi hanno creato temporanee interruzioni della viabilità con conseguenti disagi alla circolazione.

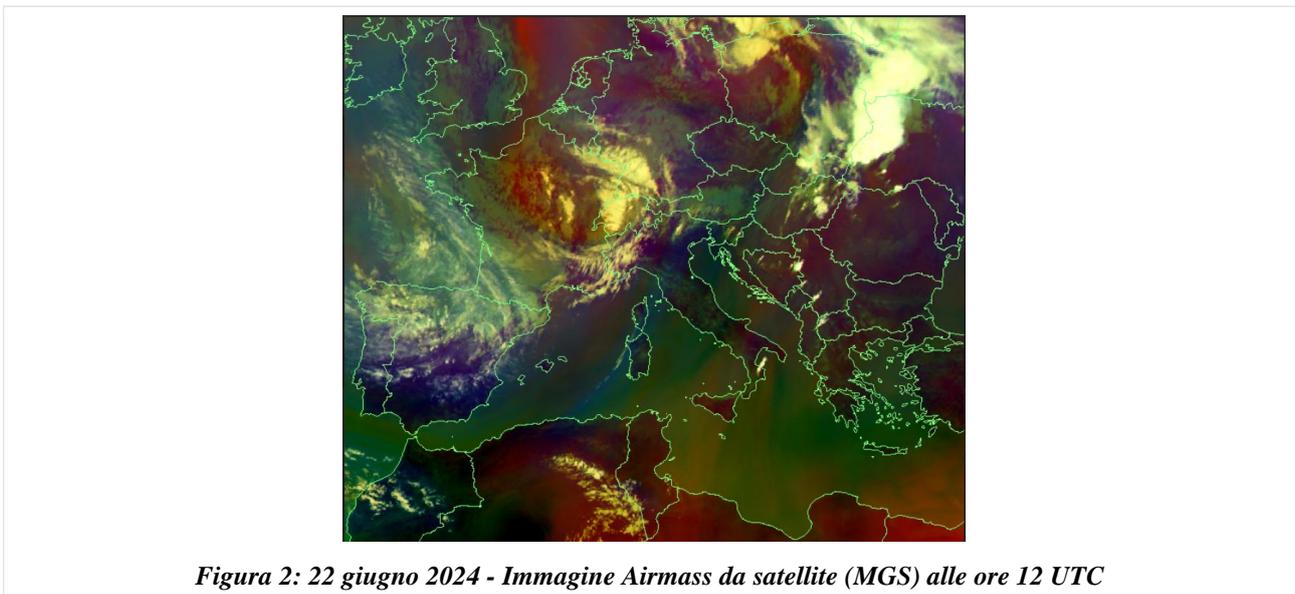
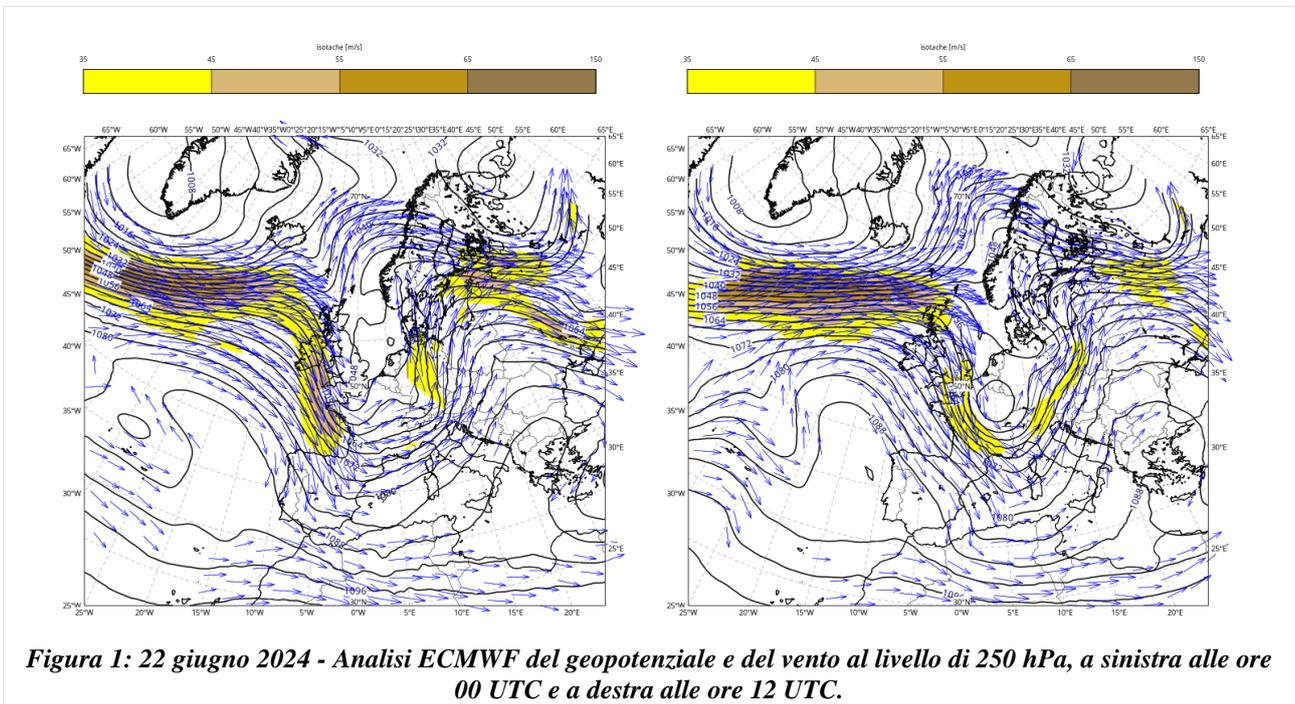
In copertina: l'esondazione del torrente Termina a Mulazzano (immagini dal drone da La Repubblica, a sinistra) e frana lungo la SP 4 (foto da Modena Today, a destra).

INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala	4
2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna	9
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	9
2.3. Analisi della grandine sul territorio regionale.....	13
2.3. Analisi della mareggiata.....	14
3. Gli eventi di piena sul territorio regionale	16
3.1. Analisi delle precipitazioni sul territorio regionale.....	17
3.2. La piena del fiume Parma e del suo affluente Baganza	22
3.3. La piena del fiume Enza.....	25
3.4. La piena del torrente Crostolo.....	28
3.4. La piena del fiume Secchia e del suo affluente Tresinaro	31
3.5. La piena del fiume Panaro	36
4. Gli effetti idrogeologici sul territorio regionale	40
5. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale	48
ALLEGATO 1	51

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

La situazione sinottica sul bacino del Mediterraneo nelle giornate tra il 22 ed il 26 giugno è stata caratterizzata dall'approfondimento di un minimo agli alti livelli dell'atmosfera (ULL), che si è portato dalle isole britanniche fino al Tirreno settentrionale attraversando le fasi di tear-off, cut-off ed esaurimento nel suo lento spostamento e colmamento verso la penisola balcanica. Il raggio di azione del minimo in quota ha inizialmente gravitato sull'alto Tirreno facendo sì che le precipitazioni assumessero maggiore rilevanza sul settore centro occidentale della regione, dove sono state registrate cumulate significativi sul settore collinare e montano a causa dell'effetto di sbarramento orografico. L'instabilità atmosferica, associata anche a temperature del mare Mediterraneo e Adriatico molto superiori alla media stagionale (24-25°C costanti misurati alla boa di Cesenatico, circa 3°C sopra la media del periodo), ha favorito il carattere convettivo delle piogge.



Nella Figura 1 e Figura 2 è possibile osservare lo spostamento della saccatura in quota verso il Tirreno settentrionale nell'immagine satellitare dell'Airmass tipica della fase di tear-off del minimo in quota; in serata l'afflusso di correnti fredde in risalita sull'Appennino occidentale ha determinato le prime precipitazioni a carattere convettivo sull'Appennino piacentino-parmense.

Durante la giornata del 23 giugno il minimo in quota si è separato dal flusso principale entrando nella fase di cut-off. La posizione del minimo sull'alto Tirreno ha determinato precipitazioni convettive anche a carattere temporalesco dapprima solo sul settore occidentale della regione, successivamente l'afflusso più deciso di correnti umide provenienti dall'Adriatico ha esteso le precipitazioni anche al settore costiero romagnolo (vedi Figura 3 e Figura 4).

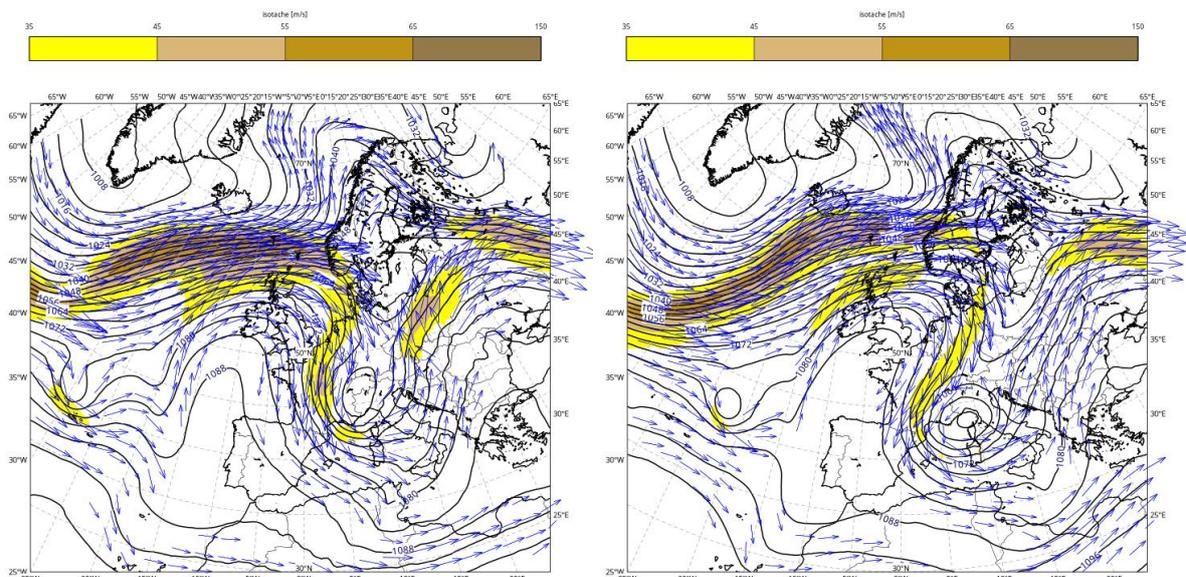


Figura 3: 23 giugno 2024 - Analisi ECMWF del geopotenziale e del vento al livello di 250 hPa, a sinistra alle ore 00 UTC e a destra alle ore 12 UTC

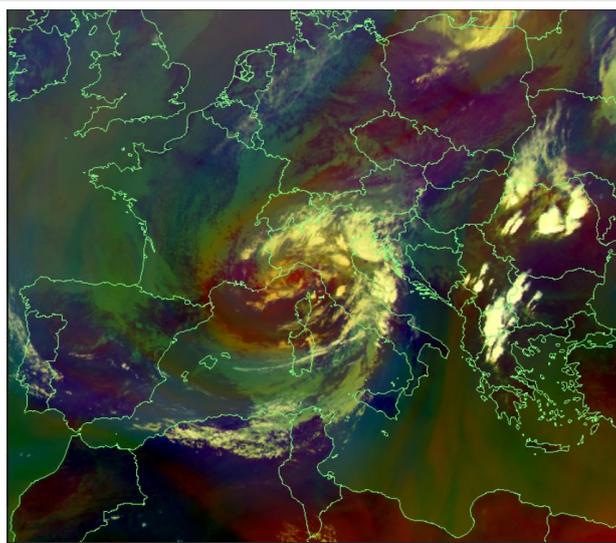


Figura 4: 23 giugno 2024 - Immagine Airmass da satellite (MGS) alle ore 12 UTC

Il 24 giugno (Figura 5 e Figura 6) l'afflusso di correnti orientali nella bassa troposfera ha determinato precipitazioni diffuse anche a carattere temporalesco sull'intero territorio regionale, che hanno assunto maggiore consistenza lungo la catena appenninica per effetto del sollevamento orografico.

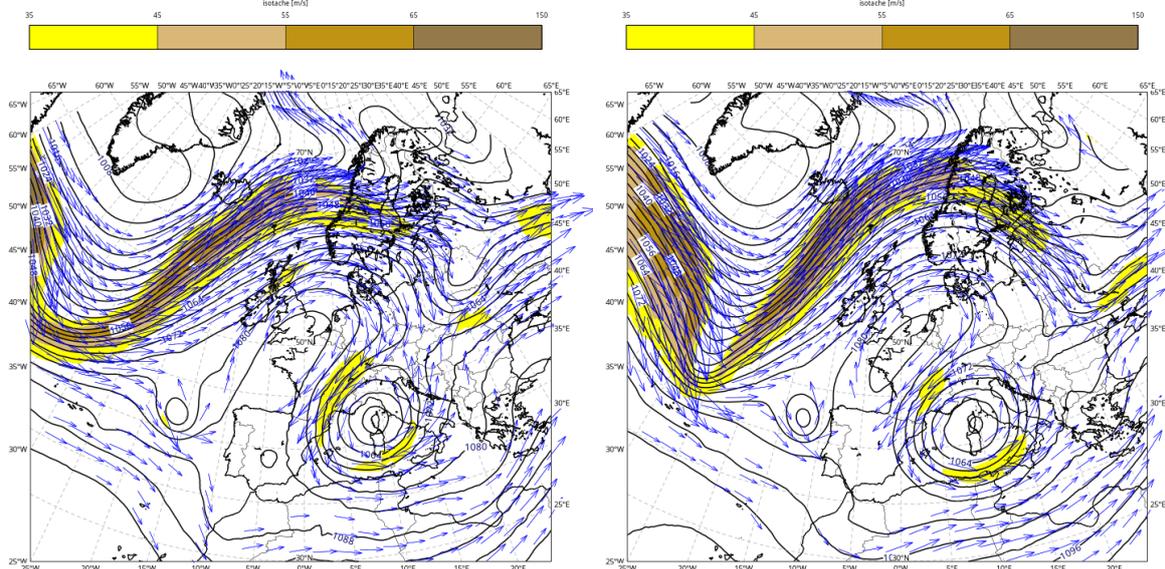


Figura 5: 24 giugno 2024 - Analisi ECMWF del geopotenziale e del vento al livello di 250 hPa, a sinistra alle ore 00 UTC e a destra alle ore 12 UTC

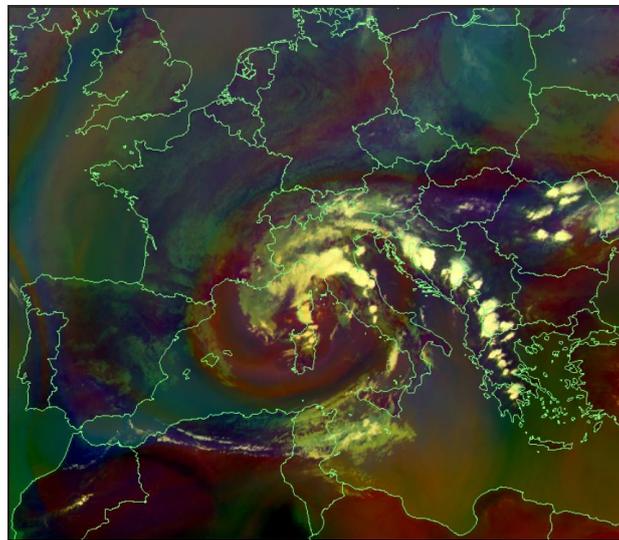


Figura 6: 24 giugno 2024 - Immagine Airmass da satellite (MGS) alle ore 12 UTC

Il 25 di giugno (Figura 7 e Figura 8) il minimo in quota si è portato verso l'Italia centrale e le precipitazioni convettive, presenti al mattino solo sul settore occidentale della regione, dal pomeriggio hanno interessato prevalentemente il settore centro-orientale.

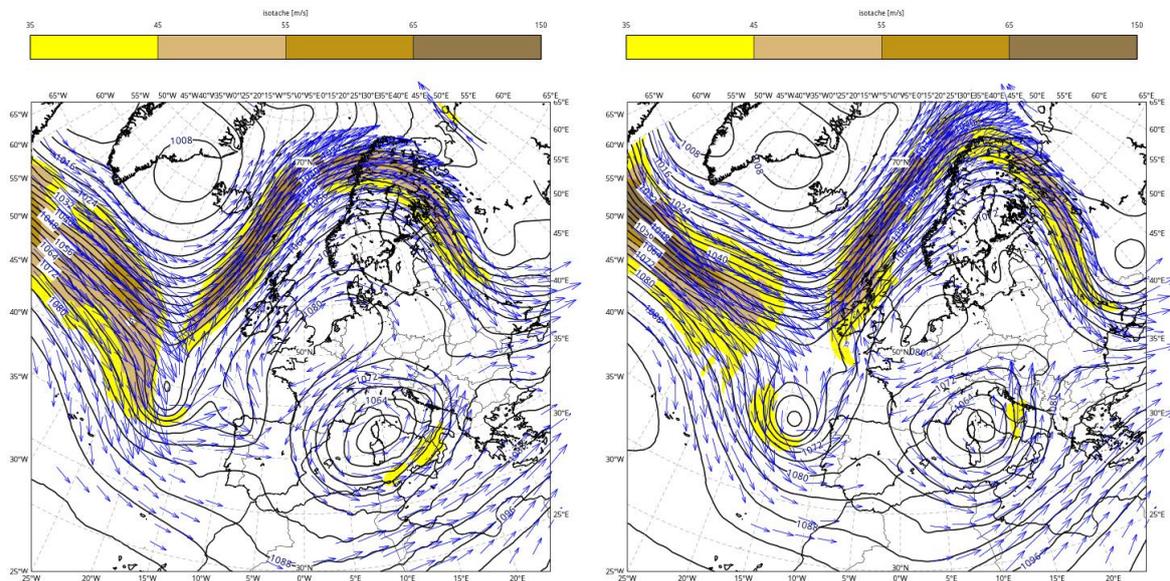


Figura 7: 25 giugno 2024 - Analisi ECMWF del geopotenziale e del vento al livello di 250 hPa, a sinistra alle ore 00 UTC e a destra alle ore 12 UTC

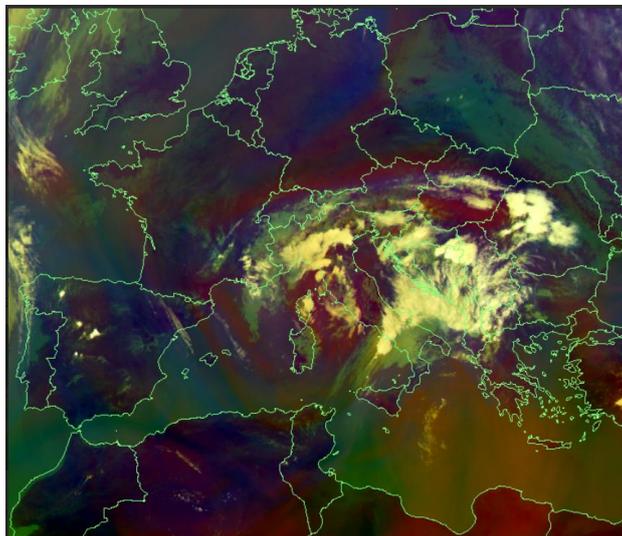


Figura 8: 25 giugno 2024 - Immagine Airmass da satellite (MGS) alle ore 12 UTC

Il 26 di giugno (Figura 9 e Figura 10) il minimo depressionario in fase di colmamento si è gradualmente spostato verso i Balcani, interessando nel suo raggio di azione particolarmente il settore orientale della regione e i rilievi romagnoli, dove si sono registrate precipitazioni sparse a carattere di rovescio.

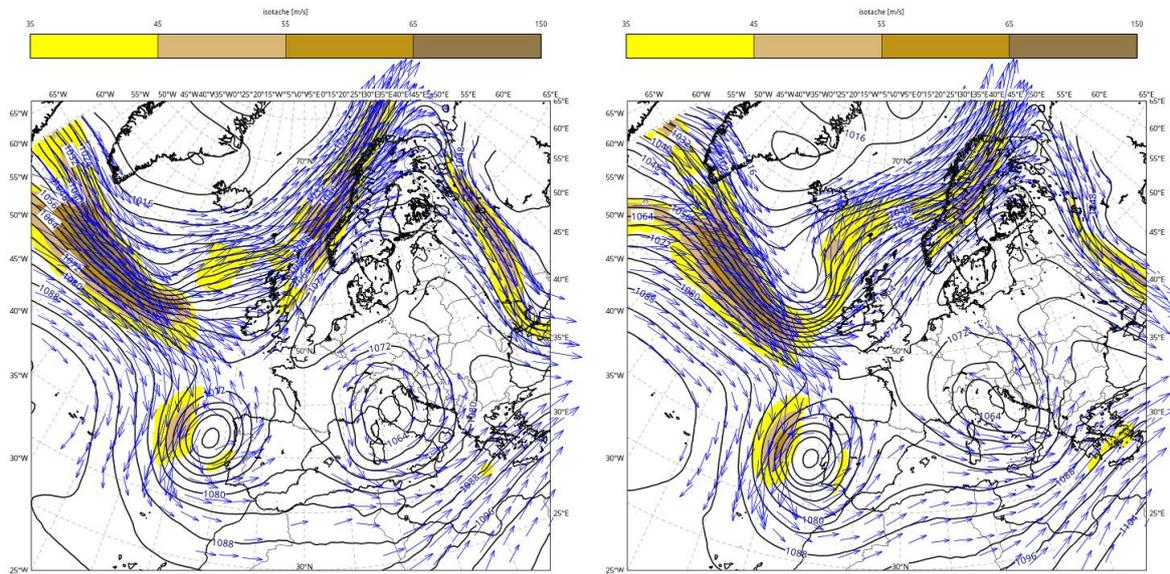


Figura 9: 26 giugno 2024 - Analisi ECMWF del geopotenziale e del vento al livello di 250 hPa, a sinistra alle ore 00 UTC e a destra alle ore 12 UTC

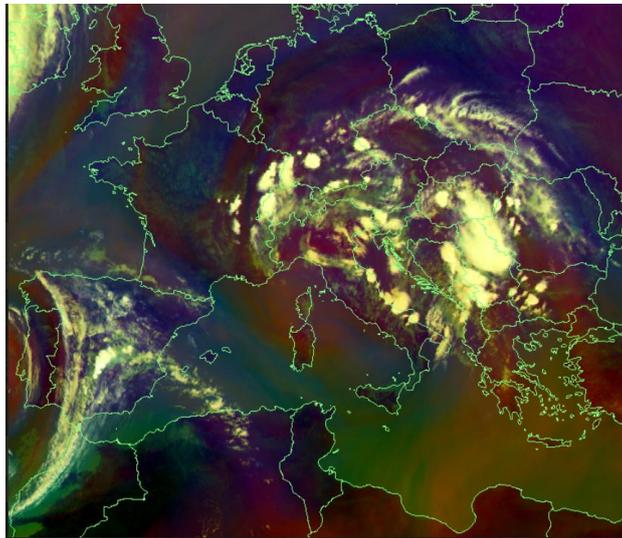


Figura 10: 26 giugno 2024 - Immagine Airmass da satellite (MGS) alle ore 12 UTC

2. Analisi meteorologica in Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

I primi fenomeni, provenienti da ovest, interessano la regione dalla notte fra il 22 ed 23 giugno portando diffuse precipitazioni. Nel pomeriggio del 23 le precipitazioni, ruotando in senso ciclonico, interessano il settore collinare e successivamente la pianura, con un sistema con direttrice zonale che si estende dal Piacentino al Ferrarese (Figura 11), successivamente altri fenomeni interessano la Romagna, la zona appenninica centrale e le province occidentali (Figura 12).

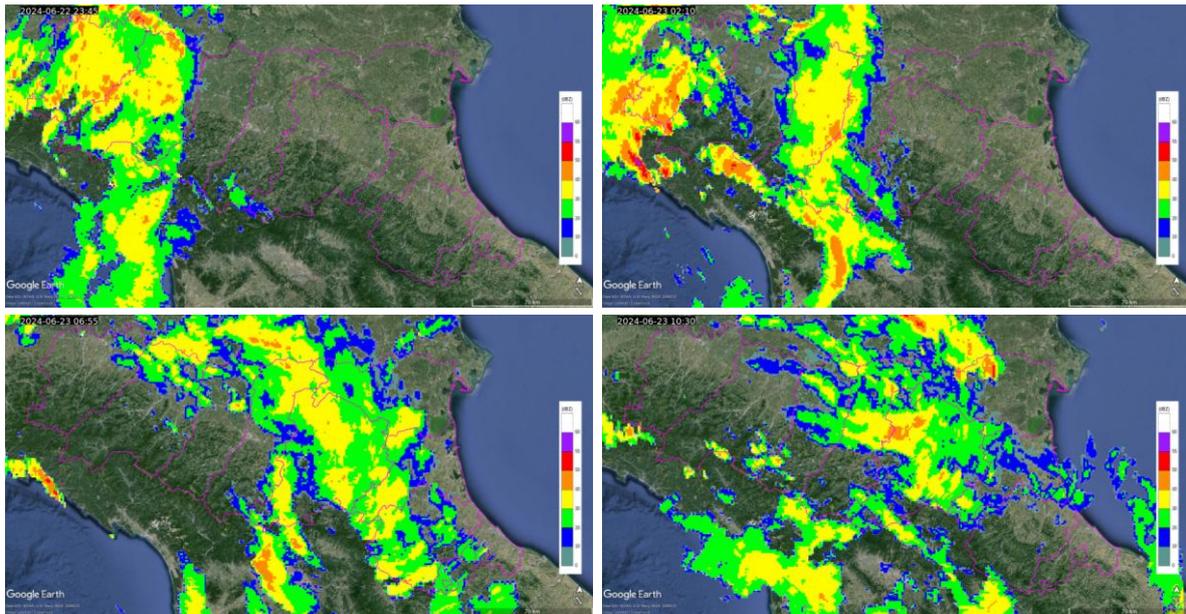


Figura 11: Mappa di riflettività del composito radar del 23/06/2024 alle 01:45 (23:45 UTC del 22), in alto a sinistra, alle 04:10 (12:10 UTC), in alto a destra, alle 08:55 (06:55 UTC), in basso a sinistra ed alle 12:30 (10:30 UTC), in basso a destra.

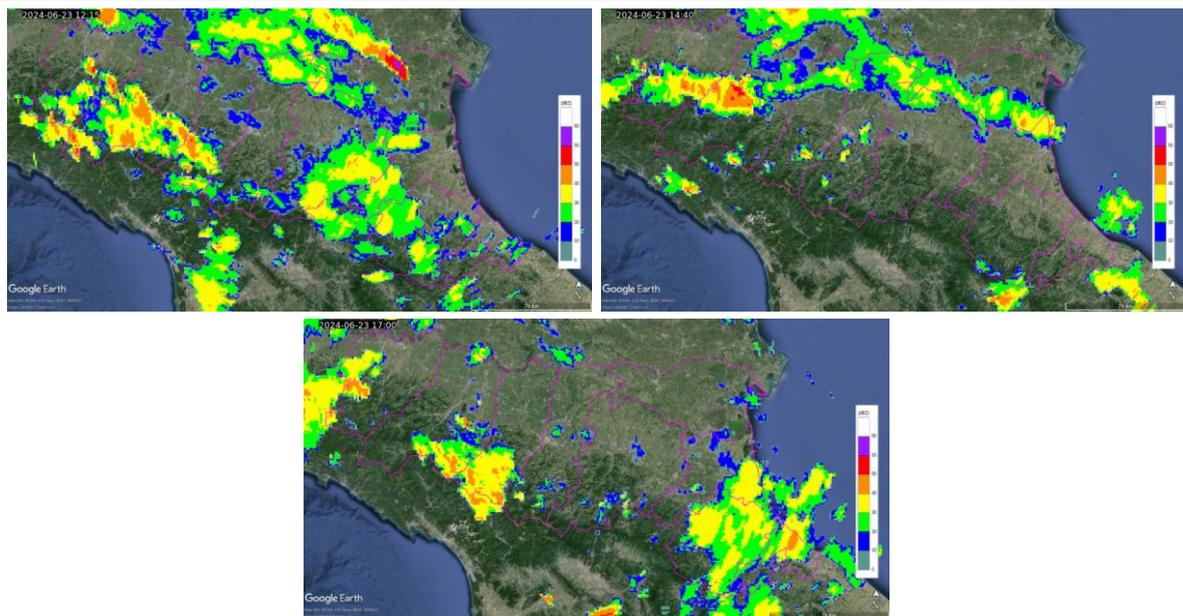
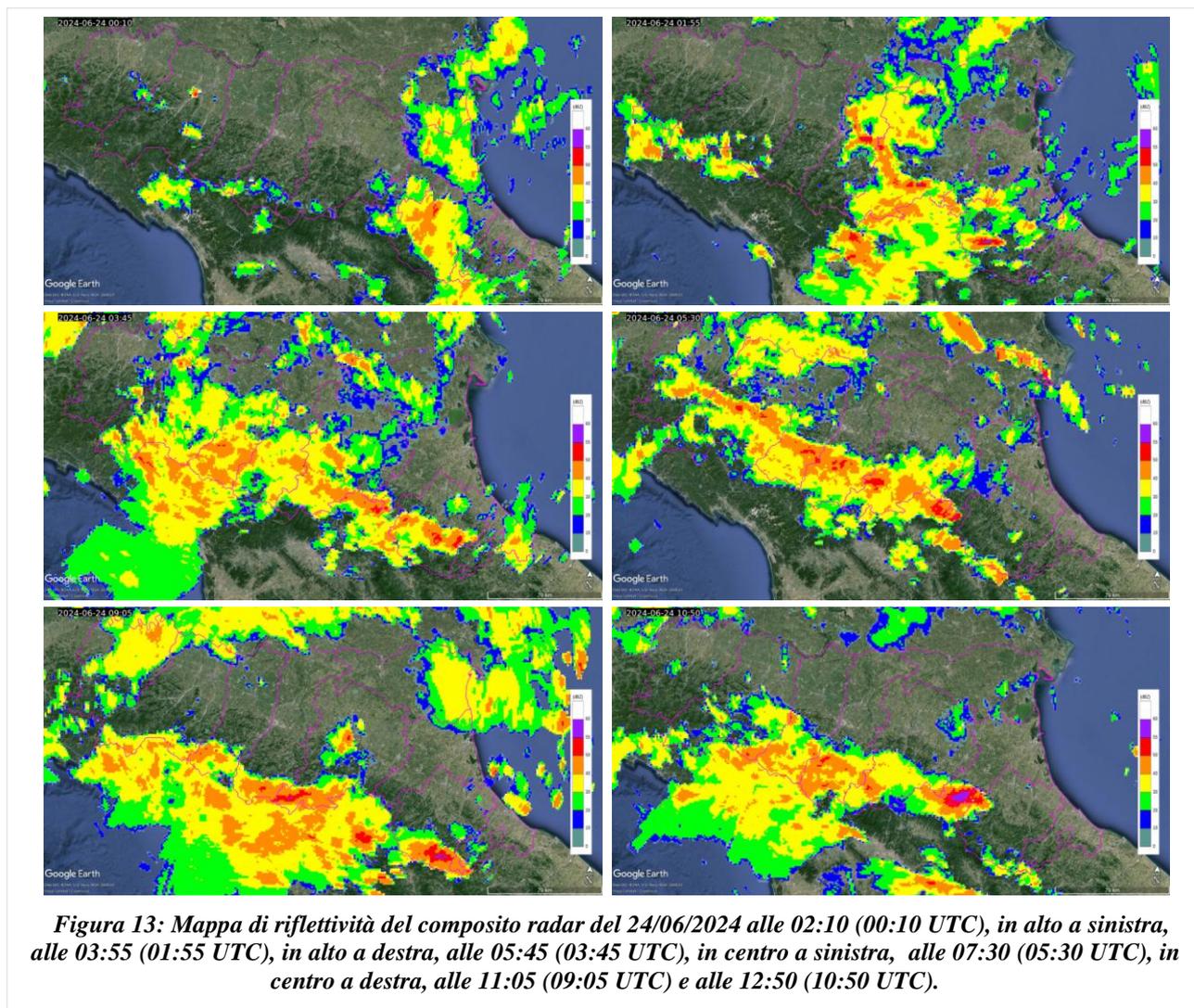


Figura 12: Mappa di riflettività del composito radar del 23/06/2024 alle 14:15 (12:15 UTC), in alto a sinistra, alle 16:40 (14:40 UTC), in alto a destra e alle 19:00 (17:00 UTC), in basso.

Il 24 giugno i fenomeni investono la regione da est, portando precipitazioni persistenti, con alcuni nuclei temporaleschi intensi in particolare nella zona appenninica ed anche in pianura, dove insistono per buona parte della giornata (Figura 13).



Nel pomeriggio le precipitazioni da sud-est continuano ad interessare la regione appenninica, con fenomeni che si estendono anche alla pianura centro-occidentale e orientale della regione, dove si evidenziano intensi nuclei convettivi (Figura 14). In Figura 15 è mostrata l'elevata densità di fulminazioni in corrispondenza dei fenomeni temporaleschi del 24 giugno.

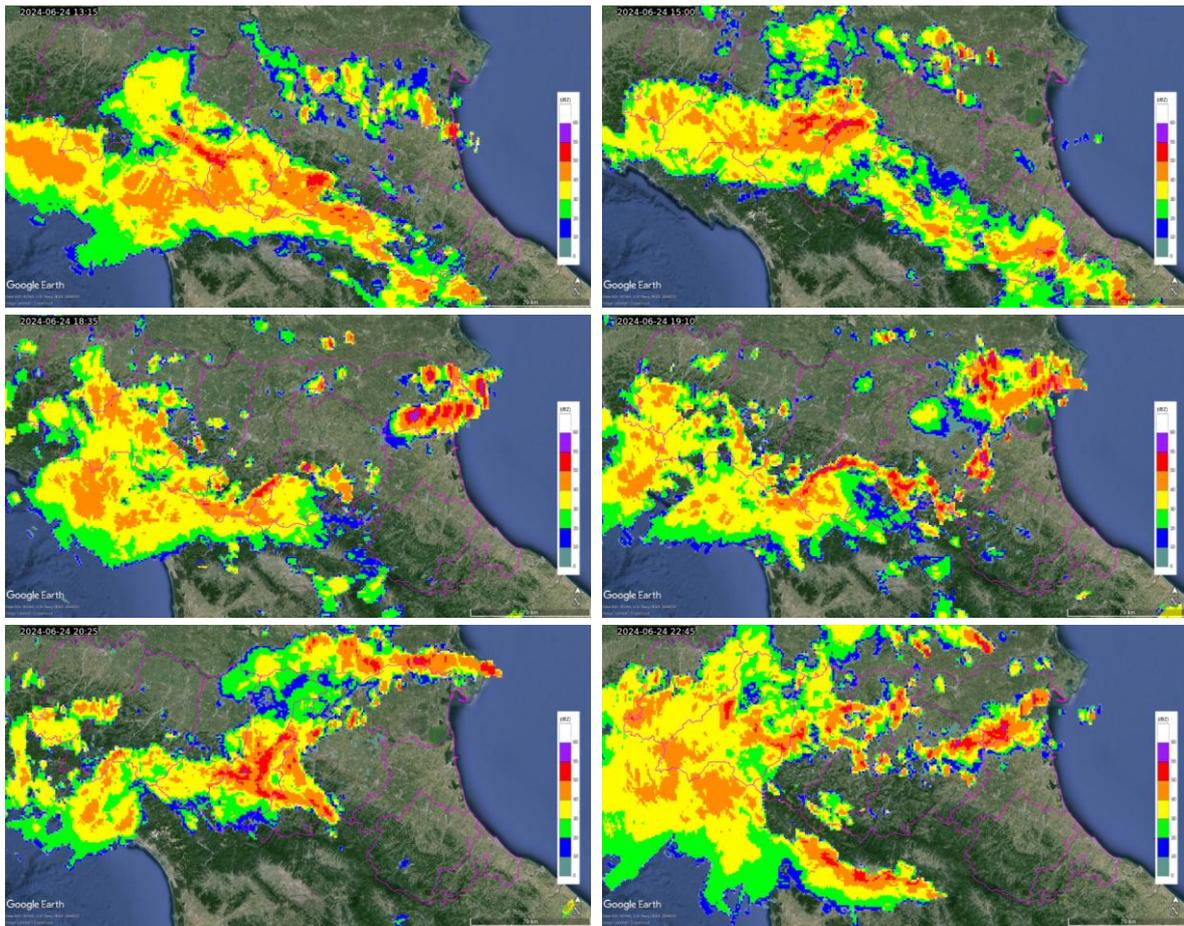


Figura 14: Mappa di riflettività del composito radar del 24/06/2024 alle 15:15 (13:15 UTC), in alto a sinistra, alle 17:00 (15:00 UTC), in alto a destra, alle 20:35 (18:35 UTC), in centro a sinistra, alle 21:10 (19:10 UTC), in centro a destra, alle 22:25 (20:25 UTC) e alle 00:45 del 25/06/2024 (22:45 UTC del 24/06/2024).

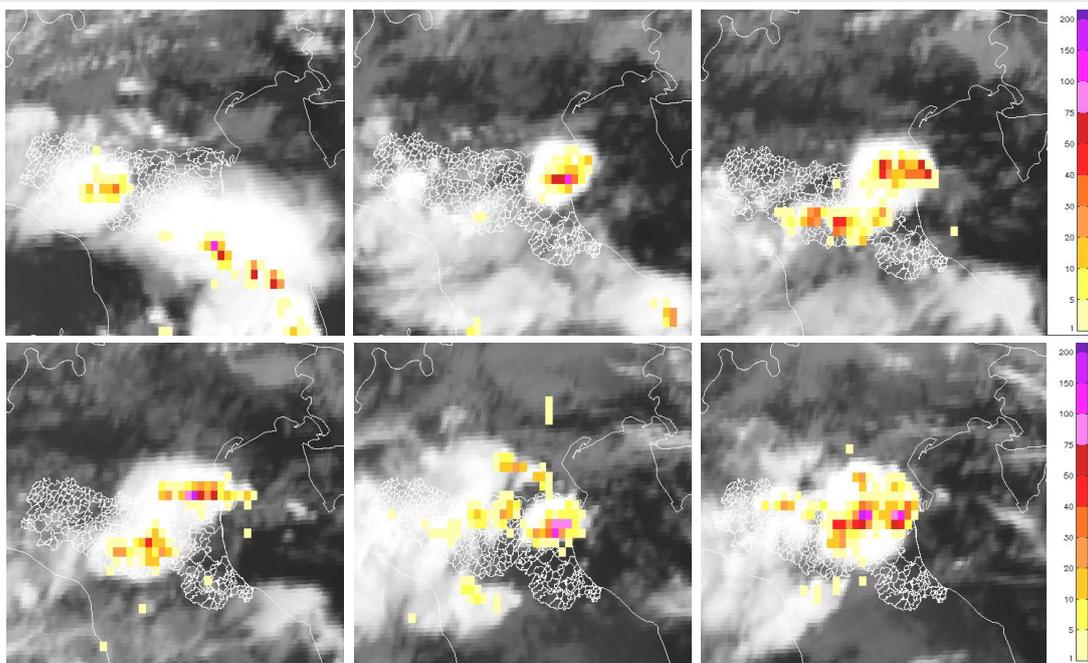


Figura 15: Densità di fulminazione da rete LAMPINET dell'Aeronautica Militare sovrapposta al canale IR del satellite Meteosat-10 del 24/06/2024 alle 17:15 (15:15 UTC), 20:30 (18:30 UTC), 21:15 (19:15 UTC), in alo, e alle 22:00 (20:00 UTC), 00:30 del 25 (22:30 UTC), 01:30 del 25 (23:30 UTC), in basso.

Il 25 giugno i fenomeni proseguono in spostamento verso nord-ovest nella mattinata, portando estese precipitazioni sul lato occidentale della regione, con nuclei temporaleschi anche intensi sul lato centro-orientale. Dal pomeriggio i fenomeni si spostano dagli Appennini verso nord, portando intense precipitazioni, mentre altri nuclei temporaleschi intensi continuano a svilupparsi nella parte centro-orientale del territorio regionale (Figura 16). L'attività elettrica associata ai temporali del pomeriggio del 25 giugno è rappresentata in Figura 17.

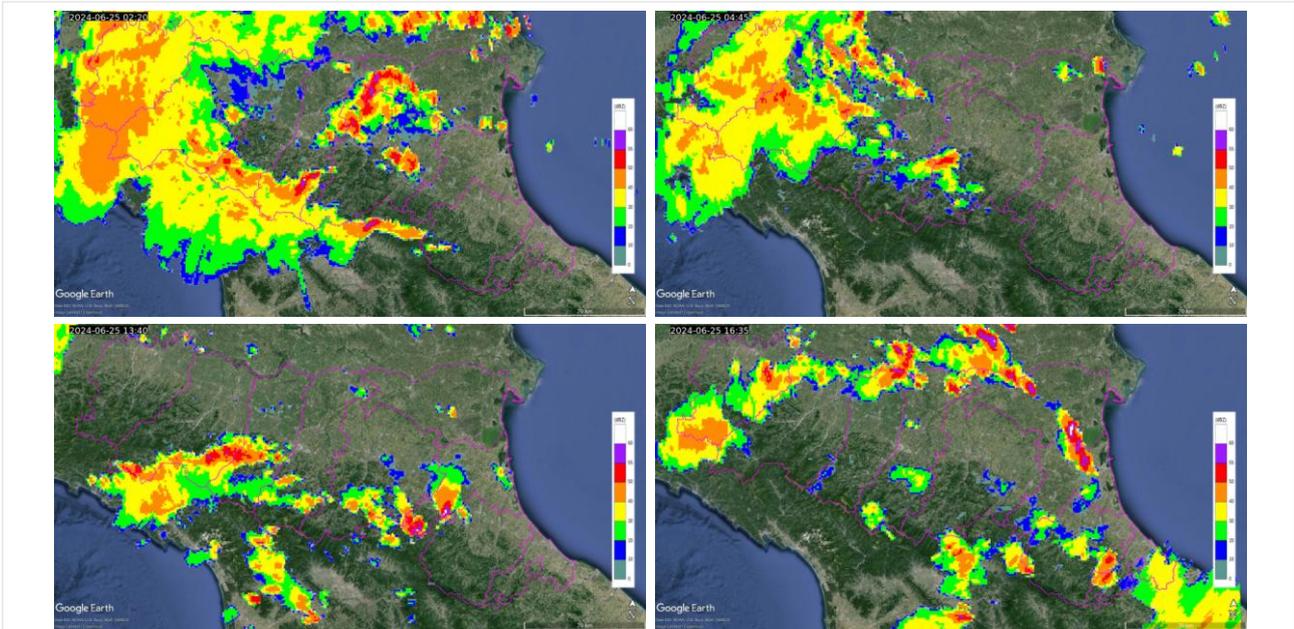


Figura 16: *Mappa di riflettività del composito radar del 25/06/2024 alle 04:20 (02:20 UTC), in alto a sinistra, alle 06:45 (04:45 UTC), in alto a destra, alle 15:40 (13:40 UTC), in basso a sinistra e alle 18:35 (16:35 UTC) in basso a destra.*

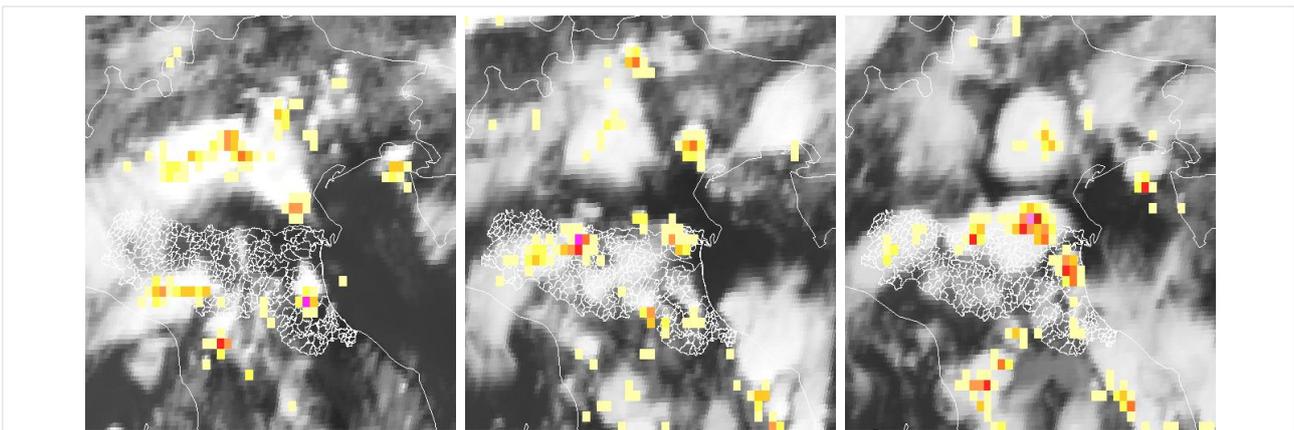


Figura 17: *Densità di fulminazione da rete LAMPINET dell'Aeronautica Militare sovrapposta al canale IR del satellite Meteosat-10 del 25/06/2024 alle 14:45 (12:45 UTC), alle 17:00 (15:00 UTC), 18:15 (16:15 UTC).*

Il giorno 26 giugno i fenomeni, in progressivo esaurimento da ovest verso est, interessano ancora l'Appennino, dove nel pomeriggio si sviluppano intensi nuclei temporaleschi sul settore centro-orientale, con alcuni nuclei particolarmente intensi sul modenese e sul forlivese (Figura 18). Le fulminazioni che hanno accompagnato i fenomeni del 26 giugno sono rappresentate in Figura 19.

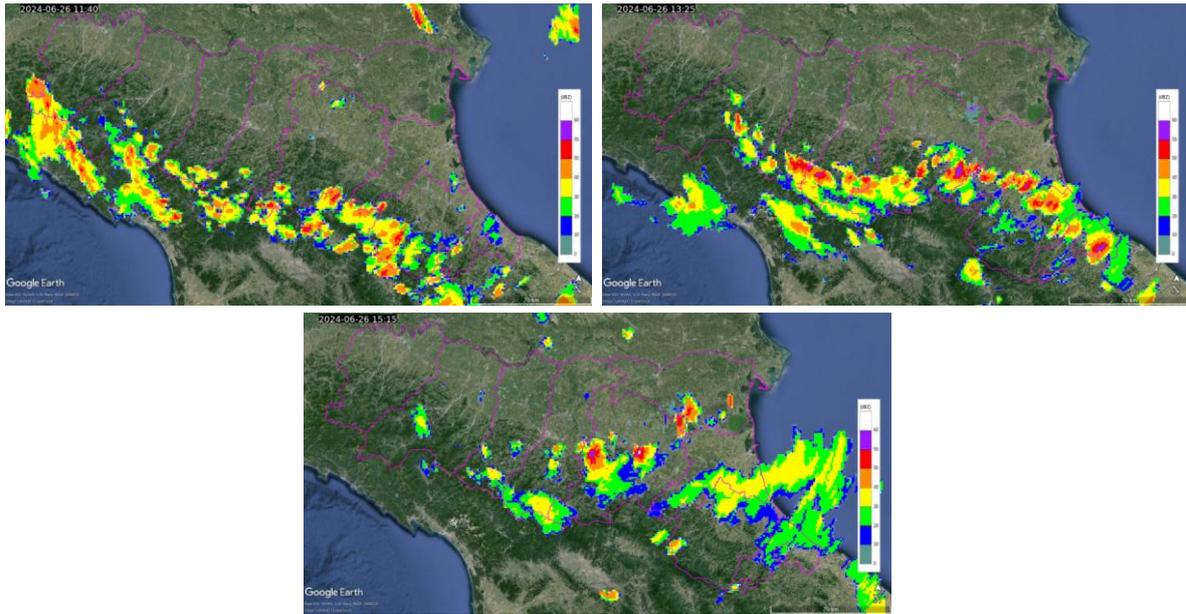


Figura 18: *Mappa di riflettività del composito radar del 26/06/2024 alle 13:40 (11:40 UTC), in alto a sinistra, alle 15:25 (13:25 UTC), in alto a destra, e alle 17:15 (15:15 UTC) in basso..*

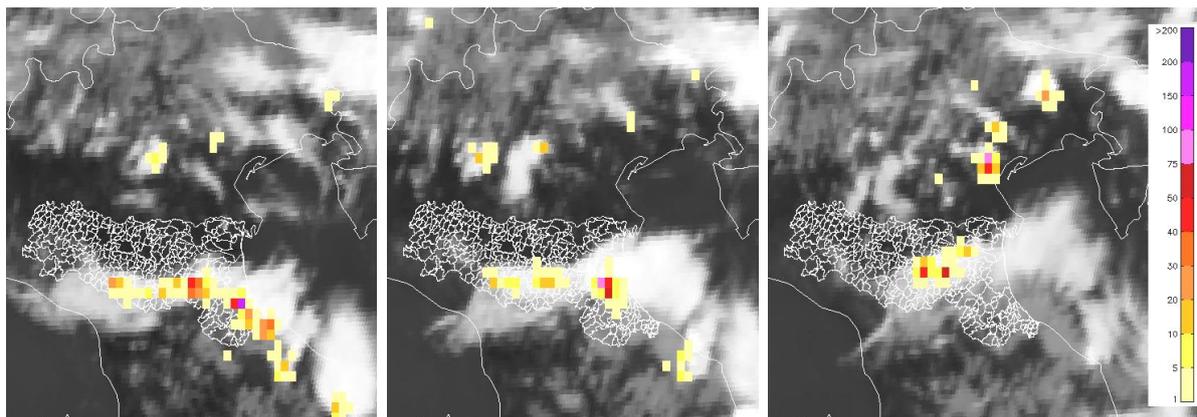


Figura 19: *Densità di fulminazione da rete LAMPINET dell'Aeronautica Militare sovrapposta al canale IR del satellite Meteosat-10 del 26/06/2024 alle 15:15 (13:15 UTC), alle 16:15 (14:15 UTC), 17:15 (15:15 UTC).*

2.2. Analisi della grandine sul territorio regionale

I temporali che hanno interessato la regione nel corso dell'evento in esame non hanno portato fenomeni grandinigeni particolarmente intensi, ma hanno presentato grandine di piccola dimensione (attorno a 1 cm). La probabilità di grandine stimata da radar sull'intero periodo, riportata in Probabilità di grandine stimata dal composito radar dal 23 al 26 giugno 2024. Figura 20, ha rilevato probabilità superiori all'80% in alcune zone localizzate sul lato orientale della regione: Ferrarese, Ravennate, Riminese e parzialmente sul lato est del Bolognese e sulla provincia di Forlì-Cesena.

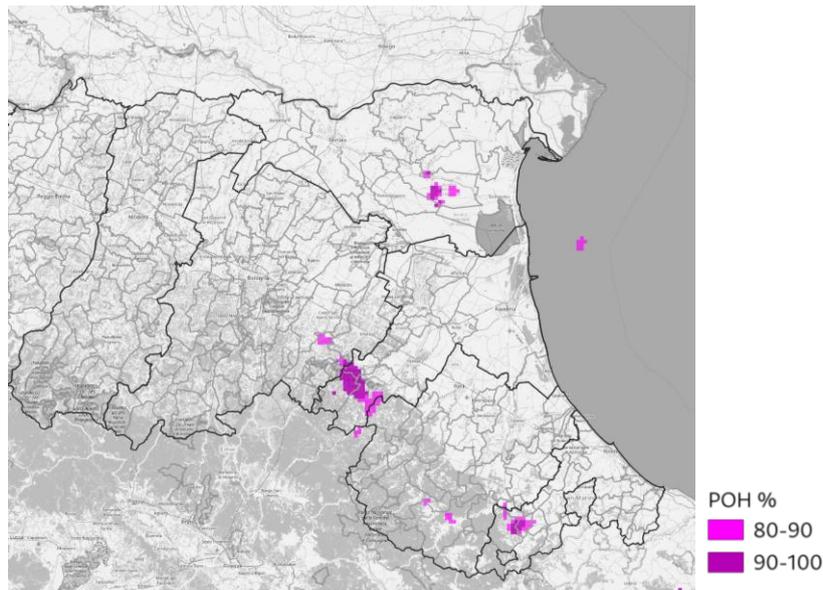


Figura 20: Probabilità di grandine stimata dal composito radar dal 23 al 26 giugno 2024.

2.3. Analisi della mareggiata

Stato del mare

Per il periodo compreso tra le ore 00:00 del 23 giugno e le 00:00 del 28 giugno (espressi in ora locale) la boa ondometrica Nausicaa, posizionata al largo di Cesenatico, ha misurato i valori di altezza e direzione dell'onda riportati in Figura 21. Come visibile dal grafico, nella giornata del 24 giugno l'altezza dell'onda ha raggiunto due altezze massime, pari a 1,41 m (alle 11:30 ora locale) e 1,30 m (alle 22:00 ora locale). Nella stessa giornata, la direzione media di provenienza dell'onda è stata di circa 60°N (direzione N-E), caratteristica dei venti di Bora.

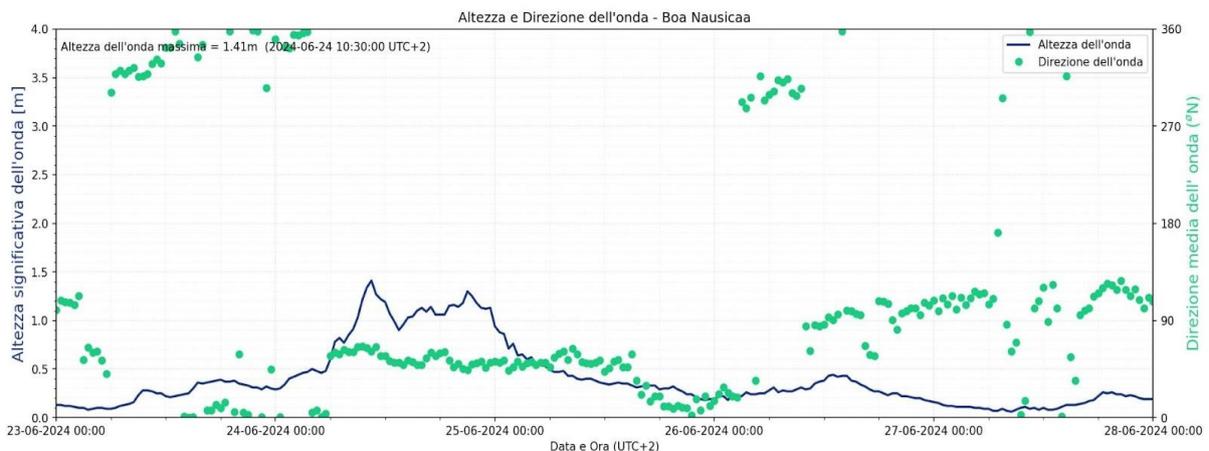


Figura 21: Parametri di altezza e direzione dell'onda misurati dalla boa Nausicaa (Cesenatico) per il periodo compreso tra le 00:00 del 23-06-2024 e le 00:00 del 28-06-2024 (ora locale).

Livello del mare

Nel periodo compreso tra le 00:00 del 23 e le ore 00:00 del 28 giugno (espressi in ora locale), il livello del mare misurato in tutti e tre i mareografi posizionati lungo la costa è rimasto al di sotto dei valori di riferimento (0,7 m e 0,8 m) utilizzati per l'allertamento costiero. Nella stazione di Cervia (Figura 22 B), il livello massimo del mare di 0,52 m è stato raggiunto il 26 giugno alle ore 15:30 (ora locale). Nelle stazioni di Cattolica (Figura 22 C) e Porto Garibaldi (Figura 22 A), i valori massimi osservati sono stati rispettivamente di 0,45 m (ore 16:00 locale del 26 giugno) e 0,59 m (ore 00:40 locali del 25 giugno).

I massimi valori di altezza d'onda e livello del mare, raggiunti durante il periodo analizzato, sono sempre rimasti al di sotto dei valori di riferimento utilizzati per l'allertamento per "stato del mare" (altezza dell'onda ≥ 2 m) e per "criticità costiera", che considera i segnali di onda e livello separati (SL > 0.8 m o H > 3 m) e combinati (SL $> 0,7$ m e H > 2 m). I massimi delle grandezze non risultano essere in fase durante il periodo considerato.

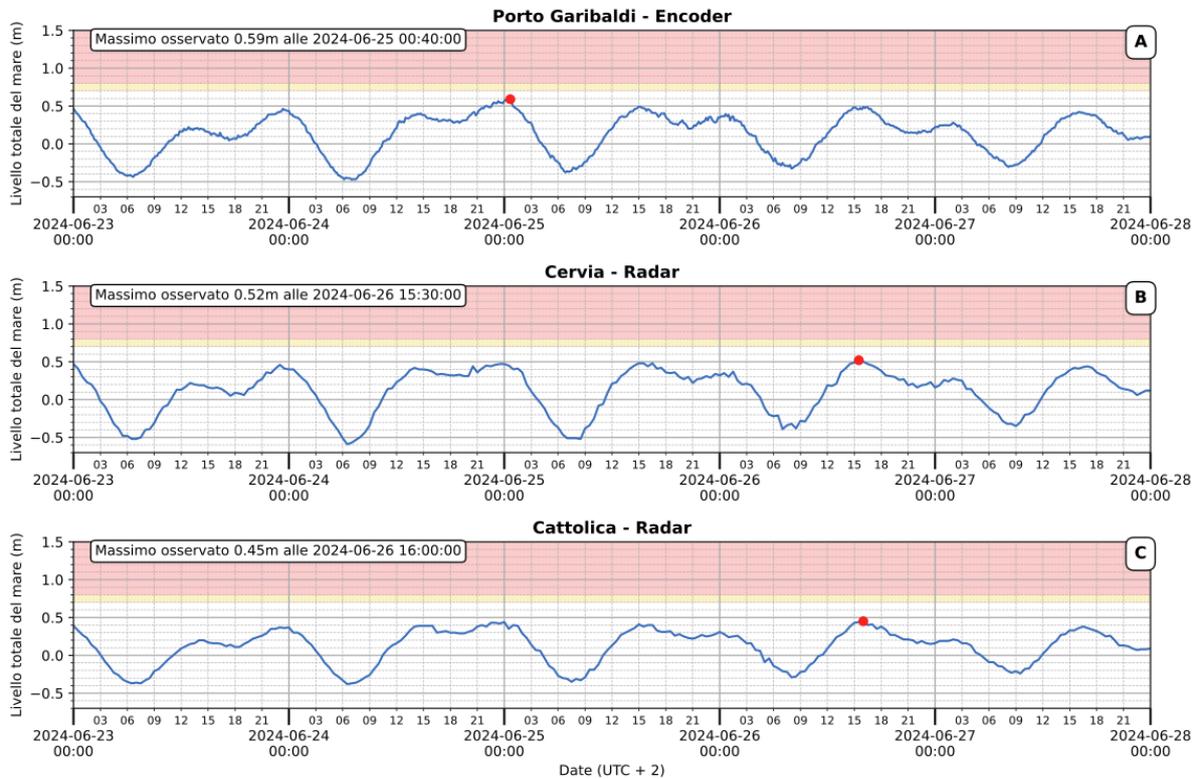


Figura 22: livello del mare misurate nelle stazioni di Porto Garibaldi (A), Cervia (B) e Cattolica (C) nel periodo compreso dal 23-06-2024 alle 00:00 fino al 28-06-2024 alle 00:00.

3. Gli eventi di piena sul territorio regionale

L'evento di precipitazione descritto nei precedenti paragrafi è occorso al termine di una primavera mediamente piovosa, che ha determinato condizioni di relativa saturazione dei suoli nei bacini del settore centro-occidentale della regione. I corsi d'acqua interessati dalle piene più significative sono stati il Parma, l'Enza, il Crostolo, il Secchia ed il Panaro per gli elevati livelli al colmo raggiunti nei tratti vallivi, ma soprattutto per i rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici occorsi sui rii e affluenti minori del settore collinare, accompagnati da diffusi fenomeni di ruscellamento superficiale, intense erosioni e localizzate esondazioni, in corrispondenza delle piogge di maggiore intensità.

Nella Figura 23 è illustrata la collocazione geografica dei suddetti bacini sul territorio regionale, con la relativa ubicazione degli strumenti idrometrici e pluviometrici in telemisura della rete di monitoraggio RIRER (Rete Integrata Regione Emilia-Romagna), i quali dati sono stati utilizzati nel presente rapporto.



Figura 23: Bacini idrografici e relativi corsi d'acqua interessati dalle piene dal 24 al 27 giugno, con l'ubicazione delle stazioni pluviometriche (in blu) e idrometriche (in rosso).

3.1. Analisi delle precipitazioni sul territorio regionale

L'evento di precipitazione è iniziato domenica 23 giugno, con fenomeni che hanno interessato tutto il territorio regionale, con particolare intensità nel pomeriggio (vedi Tabella 1).

Tabella 1: precipitazioni cumulate sull'ora maggiori di 30 mm del 23 giugno 2024. Dati validati.

Data e ora locali	PREC (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
23/06/2024 15:00	47.4	Copparo	Copparo	FE	Pianura Fra Po e Reno
23/06/2024 16:30	36	Ramiola	Medesano	PR	Taro
23/06/2024 18:30	38.4	Perino	Coli	PC	Trebbia

Dalla mattina di lunedì 24 le precipitazioni si sono intensificate a partire dall'Appennino romagnolo, in progressivo spostamento verso ovest, dove sull'Appennino modenese, reggiano e parmense hanno assunto carattere di persistenza, con più impulsi successivi che si sono susseguiti per tutta la giornata senza sostanziali interruzioni.

Tabella 2: precipitazioni cumulate sull'ora maggiori di 30 mm del 24 giugno 2024. In grassetto i valori superiori a 50 mm. Dati validati.

Data e ora locali	PREC (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
24/06/2024 06:15	34.4	Monte Faggiola	Palazzuolo Sul Senio	FI	Senio
24/06/2024 06:45	46.4	Civitella	Civitella Di Romagna	FC	Ronco
24/06/2024 09:45	31.2	Cottede	Castiglione Dei Pepoli	BO	Reno
24/06/2024 11:45	47.6	Corsicchie	Bagno Di Romagna	FC	Savio
24/06/2024 11:45	46	Casteldelci	Casteldelci	RN	Marecchia
24/06/2024 12:00	75	Lastra	Bagno Di Romagna	FC	Ronco
24/06/2024 12:45	57.6	S. Zeno	Galeata	FC	Montone
24/06/2024 12:45	45	Civitella	Civitella Di Romagna	FC	Ronco
24/06/2024 13:00	31.8	Monte Grosso	Rocca San Casciano	FC	Montone
24/06/2024 13:15	52.2	Monte Romano	Brisighella	RA	Lamone
24/06/2024 13:15	50.7	Tredozio	Tredozio	FC	Lamone
24/06/2024 13:15	33.6	Modigliana Arpa	Modigliana	FC	Montone
24/06/2024 13:30	38.2	S. Cassiano	Brisighella	RA	Lamone
24/06/2024 16:00	33	Monzuno	Monzuno	BO	Reno
24/06/2024 16:00	31.6	Monghidoro	Monghidoro	BO	Idice
24/06/2024 16:15	35.4	Vergato	Vergato	BO	Reno
24/06/2024 16:30	45.4	Ca' Bortolani	Valsamoggia	BO	Reno
24/06/2024 16:45	53.2	Ponte Samone	Pavullo Nel Frignano	MO	Panaro
24/06/2024 17:00	33.6	Serramazzoni	Serramazzoni	MO	Panaro
24/06/2024 17:15	36.8	Baiso	Baiso	RE	Secchia
24/06/2024 17:15	36.6	Carpineti	Carpineti	RE	Secchia
24/06/2024 17:30	51.1	Novafeltria	Novafeltria	RN	Marecchia
24/06/2024 18:00	38.6	Guardasone	Traversetolo	PR	Enza
24/06/2024 18:00	38.4	Langhirano	Langhirano	PR	Parma
24/06/2024 18:15	35	Calestano	Calestano	PR	Parma
24/06/2024 18:15	30.5	S. Geminiano	Montechiarugolo	PR	Enza

Nella Tabella 2 sono riportate le precipitazioni massime orarie registrate dai pluviometri il 24 giugno, nella quale è possibile osservare i 75 mm/h registrati nella stazione di Lastra, a Bagno di Romagna (FC), i numerosi valori superiori ai 50 mm/h su Montone, Lamone, Panaro e Marecchia, e superiori ai 30 mm/ora su Parma, Enza, Secchia e Reno.

I fenomeni temporaleschi sono proseguiti anche nella giornata del 25 giugno, estendendosi dalla collina fino alla pianura: come è possibile osservare dalle precipitazioni massime orarie riportate in Tabella 3, le intensità più elevate si sono registrate dal Parmense alla provincia di Forlì-Cesena.

Tabella 3: precipitazioni cumulate sull'ora maggiori di 30 mm del 25 giugno 2024. Dati validati.

Data e ora locali	PREC (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
25/06/2024 02:45	40.6	Cottede	Castiglione Dei Pepoli	BO	Reno
25/06/2024 03:15	33.8	Treppio	Sambuca Pistoiese	PT	Reno
25/06/2024 14:30	41.6	Frassinoro	Frassinoro	MO	Secchia
25/06/2024 15:15	35.4	Montefiorino	Montefiorino	MO	Secchia
25/06/2024 16:15	32.4	Musiara Superiore	Tizzano Val Parma	PR	Parma
25/06/2024 16:45	42.4	Canossa	Canossa	RE	Crostolo
25/06/2024 18:00	43.4	La Vezza	Fontevivo	PR	Taro
25/06/2024 20:15	46.0	Montriolo	Santa Sofia	FC	Ronco

Il giorno 26 le precipitazioni più intense sono state registrate su Forlì, con 55,6 mm in un'ora.

Tabella 4: precipitazioni cumulate sull'ora maggiori di 30 mm del 26 giugno 2024. Dati validati.

Data e ora locali	PREC (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
26/06/2024 16:30	55.6	Forli' Urbana	Forli'	FC	Ronco

L'intensità delle precipitazioni appare evidente dai valori massimi registrati in 15 minuti, dai pluviometri del territorio regionale dal 23 al 26 maggio, riportati in Tabella 5 in ordine cronologico. Si evidenziano valori oltre 30 mm/15 min nelle province di Forlì-Cesena e Ravenna, osservati nel pomeriggio del 24 giugno, e numerosi valori superiori ai 20 mm/15 min nel parmense, reggiano e modenese.

Tabella 5: Precipitazioni cumulate su 15 minuti maggiori di 15 mm dal 23 al 26 giugno 2024. In grassetto i valori superiori a 30 mm. Dati validati.

Data e ora locali	PREC (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
23/06/2024 14:30	19.2	Copparo	Copparo	FE	Pianura fra Po e Reno
24/06/2024 06:15	22.8	Civitella	Civitella Di Romagna	FC	Ronco
24/06/2024 11:30	17.6	Corsicchie	Bagno Di Romagna	FC	Savio
24/06/2024 11:30	16.8	Casteldelci	Casteldelci	RN	Marecchia
24/06/2024 12:00	16.9	Diga di Quarto	Sarsina	FC	Savio
24/06/2024 12:15	33.1	S. Zeno	Galeata	FC	Montone
24/06/2024 12:30	15.4	Monte Grosso	Rocca San Casciano	FC	Montone
24/06/2024 12:45	36.5	Tredozio	Tredozio	FC	Lamone
24/06/2024 12:45	16.4	Modigliana Arpa	Modigliana	FC	Montone
24/06/2024 13:00	33.2	Monte Romano	Brisighella	RA	Lamone
24/06/2024 13:00	28.4	S. Cassiano	Brisighella	RA	Lamone
24/06/2024 13:15	19.4	Monte Albano	Casola Valsenio	RA	Senio
24/06/2024 13:30	18.6	Castel del Rio	Castel Del Rio	BO	Santerno
24/06/2024 13:30	15.2	Borgo Tossignano	Borgo Tossignano	BO	Santerno
24/06/2024 13:45	16.8	Monte Ceresa	Pianoro	BO	Idice
24/06/2024 14:15	15.4	Sasso Marconi Arpa	Sasso Marconi	BO	Reno
24/06/2024 16:00	18.6	Ponte Samone	Pavullo Nel Frignano	MO	Panaro
24/06/2024 16:30	15.4	Pennabilli	Pennabilli	RN	Marecchia
24/06/2024 17:00	15.6	Carpineti	Carpineti	RE	Secchia
24/06/2024 17:00	16.6	Maiano	Sant'Agata Feltria	RN	Savio
24/06/2024 17:15	18.0	Novafeltria	Novafeltria	RN	Marecchia
24/06/2024 17:30	16.4	Guardasone	Traversetolo	PR	Enza
24/06/2024 17:45	20.4	Langhirano	Langhirano	PR	Parma
24/06/2024 17:45	15.8	Neviano Arduini	Neviano Degli Arduini	PR	Enza
24/06/2024 18:00	20.2	Calestano	Calestano	PR	Parma
24/06/2024 18:00	15.0	S. Geminiano	Montechiarugolo	PR	Enza
24/06/2024 18:30	16.8	La Nave Russa	Noceto	PR	Pianura Taro
25/06/2024 00:30	19.4	Umana	Argenta	FE	Pianura fra Po e Reno
25/06/2024 14:00	26.8	Frassinoro	Frassinoro	MO	Secchia
25/06/2024 14:45	15.6	Montefiorino	Montefiorino	MO	Secchia
25/06/2024 16:30	20.6	Canossa	Canossa	RE	Crostolo
25/06/2024 16:45	16.8	Marradi	Marradi	FI	Lamone
25/06/2024 17:30	16.4	Roversano	Cesena	FC	Savio
25/06/2024 17:45	19.8	La Vezza	Fontevivo	PR	Taro
25/06/2024 20:00	20.8	Montriolo	Santa Sofia	FC	Ronco
25/06/2024 21:00	15.7	Verghereto	Verghereto	FC	Savio
26/06/2024 15:00	18.4	S. Marino	-	-	Marecchia
26/06/2024 16:00	21.4	Forli' urbana	Forli'	FC	Ronco

Per le stazioni pluviometriche per le quali si dispone di una serie storica sufficientemente lunga al 2023, è stata effettuata l'analisi statistica delle precipitazioni intense dell'evento di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore, con il modello probabilistico GEV (Generalized Extreme Value), al fine di stimarne la probabilità di accadimento in termini di tempo di ritorno associato

Nella Tabella 6 sono riportate le piogge di massima intensità registrate nell'evento, nelle stazioni in cui sono stati stimati i tempi di ritorno maggiori. Si osserva che l'evento ha manifestato precipitazioni più significative nelle durate di 12 e 24 ore, con tempi di ritorno stimati anche maggiori di 100 anni per alcune stazioni collinari dei bacini di Parma, Enza, Crostolo, Secchia, Panaro e Reno.

Si evidenzia in particolare il dato di Neviano Arduini, dove i 124 mm di pioggia caduti in 12 ore, con un tempo di ritorno stimato superiore ai 100 anni, hanno messo in crisi il torrente Termina, affluente pedecollinare di Enza, esondato a Mulazzano (vedi § 4).

Tabella 6: Precipitazioni massime di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore registrate durante l'evento dal 23 al 25 giugno 2024, con i relativi tempi di ritorno stimati attraverso l'analisi statistica condotta con il modello GEV

Stazione	Bacino/ Sottobacino	Pioggia max di diversa durata (mm)					Tempo di ritorno stimato (anni)				
		1h	3h	6h	12h	24h	T1	T3	T6	T12	T24
Campora di Sasso	Parma	19,6	31,6	47,2	84,0	142,6	1	2	3	23	>100
Langhirano	Parma	38,4	52,6	66,2	117,0	171,6	11	9	12	>100	>100
Castelnovo Ne' Monti	Enza/Tassobbio	18,2	36,4	58,8	94,2	153,0	1	3	12	>100	>100
Neviano Arduini	Enza/Termina	29,2	43,2	66,6	124,2	179,2	4	5	13	>100	>100
Predolo	Enza	17,8	35,6	55,4	100,8	156,0	2	5	34	>100	>100
Ramiseto	Enza/Lonza	19,6	38,6	75,0	111,0	153,4	1	2	19	45	>100
Selvanizza	Enza	23,0	47,4	78,8	142,0	187,2	2	6	11	48	>100
Vetto	Enza	18,4	32,4	50,0	90,0	150,2	1	2	2	27	>100
Canossa	Crostolo	42,4	50,2	64,8	112,8	174,6	16	17	30	>100	>100
La Stella	Crostolo	21,4	45,0	66,6	118,0	159,8	2	6	19	>100	>100
Farneta	Secchia	14,8	29,4	51,8	93,2	136,2	1	2	7	64	99
Polinago	Secchia	18,6	39,8	60,2	106,4	153,0	1	4	18	>100	>100
Ponte Cavola	Secchia	20,8	43,0	65,0	103,4	161,2	3	17	>100	>100	>100
Baiso	Secchia/Tresinaro	29,4	49,6	70,4	120,0	154,2	7	14	39	>100	>100
Ponte Samone	Panaro	35,0	63,8	75,8	133,2	176,2	7	98	>100	>100	>100
Serramazzone	Panaro/Tiepidi	33,6	61,4	67,2	111,4	136,4	4	26	38	>100	61
Riola di Labante	Reno	27,2	44,8	59,4	89,8	145,0	6	12	12	20	>100
Vergato	Reno	28,8	46,0	54,4	97,6	144,4	4	9	7	56	>100

Le precipitazioni complessive dell'evento, caratterizzate da più impulsi successivi di forte intensità che si sono susseguiti dal 23 al 26 giugno, hanno fatto registrare cumulate significative su molti pluviometri del settore centro-orientale della regione, la cui ubicazione è visibile in Figura 23.

Nella Tabella 7 sono riportate le precipitazioni cumulate dal 23 al 26 giugno superiori a 160 mm, raggruppate per bacino, da ovest verso est. Si evidenziano i 247,8 mm registrati a Neviano degli Arduini (PR), sul bacino dell'Enza ed in particolare del suo affluente Termina, i 235 mm a Calestano, sul bacino del Parma, ed in particolare del suo affluente Baganza, i 216,6 mm a Canossa (RE) sul bacino del torrente Crostolo ed i 205,6 mm a Carpineti (RE), sul bacino del Secchia ed in

particolare del suo affluente Tresinaro. Cumulate complessivamente inferiori si sono registrate sui bacini più orientali dal Reno al Montone.

Tabella 7: precipitazioni cumulate dal 23 al 26 giugno 2024 maggiori di 160 mm. Dati validati.

PRECIPITAZIONE (mm)	STAZIONE	COMUNE	PROV	BACINO
183.8	S. Michele	Morfasso	PC	Chiavenna
168.4	Ramiola	Medesano	PR	Taro
235.0	Calestano	Calestano	PR	Parma
220.4	Langhirano	Langhirano	PR	Parma
194.0	Musiara Superiore	Tizzano Val Parma	PR	Parma
188.8	Ravarano	Calestano	PR	Parma
188.2	Campora Di Sasso	Neviano Degli Arduini	PR	Parma
177.2	Casaselvatica	Berceto	PR	Parma
166.2	Lagdei	Corniglio	PR	Parma
247.8	Neviano Arduini	Neviano Degli Arduini	PR	Enza
235.4	Selvanizza	Palanzano	PR	Enza
203.2	Vetto	Vetto	RE	Enza
200,0	Ramiseto	Ventasso	RE	Enza
194.4	Isola Palanzano	Palanzano	PR	Enza
193.2	Vetto Pluvio	Vetto	RE	Enza
192.2	Castelnovo Ne' Monti	Castelnovo Ne' Monti	RE	Enza
180.0	Predolo	Castelnovo Ne' Monti	RE	Enza
216.6	Canossa	Canossa	RE	Crostolo
200.6	La Stella	Casina	RE	Crostolo
205.6	Carpineti	Carpineti	RE	Secchia
198,6	Frassinoro	Frassinoro	MO	Secchia
195.2	Montefiorino	Montefiorino	MO	Secchia
192.8	Ponte Cavola	Carpineti	RE	Secchia
185,4	Farneta	Montefiorino	MO	Secchia
184.8	Baiso	Baiso	RE	Secchia
169.0	Polinago	Polinago	MO	Secchia
195.2	Ponte Samone	Pavullo Nel Frignano	MO	Panaro
180.8	Lastra	Bagno Di Romagna	FC	Ronco
166.8	Cottede	Castiglione Dei Pepoli	BO	Reno
164.2	Riola Di Labante	Castel D'Aiano	BO	Reno
170.0	Barco	Firenzuola	FI	Santerno
160.6	Palazzuolo Sul Senio	Palazzuolo Sul Senio	FI	Senio
174.8	Marradi	Marradi	FI	Lamone
168.3	S. Zeno	Galeata	FC	Montone

Le precipitazioni più significative ai fini della formazione delle piene sono state quelle registrate dal 23 al 25 giugno, illustrate in Figura 24, che mostra cumulate mediamente superiori ai 150 mm sui bacini montani di Parma, Enza, Crostolo, Secchia e Panaro, con punte superiori ai 180-200 mm sulla zona collinare tra il Parmense ed il Reggiano.

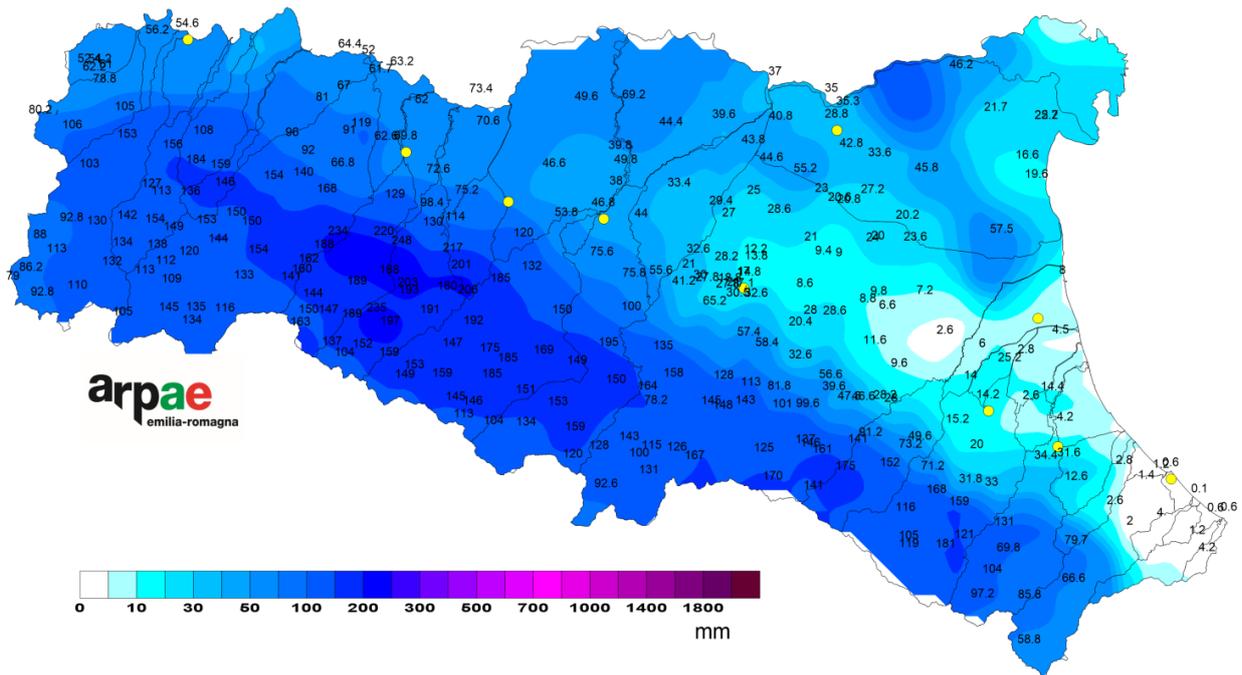


Figura 24: Precipitazione cumulata dell'evento sui bacini della regione Emilia-Romagna, dal 23 giugno al 25 giugno 2024, con indicazione dei valori puntuali (dataset ERG5 validato).

E' stato calcolato in particolare che la pioggia media areale caduta nella sola giornata del 24 giugno sulla zona di allerta E, che comprende la montagna di Modena e Reggio e parte di quella di Parma, è stata pari a 113,7 mm, che risulta essere il valore sulle 24 ore più elevato di tutta la serie storica disponibile dal 1961.

3.2. La piena del fiume Parma e del suo affluente Baganza

Le precipitazioni sul bacino del Parma e del suo affluente Baganza sono iniziate il 23 giugno, con fenomeni temporaleschi concentrati più nella zona montana, intensificate il 24, con più linee temporalesche in arrivo da est che hanno interessato le zone tra la media collina e la pianura, divenendo più persistenti nelle prime ore del 25 giugno. Nella Figura 25 è possibile osservare i picchi di precipitazione di forte intensità, registrati nelle stazioni pluviometriche collinari di Parma e Baganza nel pomeriggio del 24 e nella mattina del 25 giugno.

Le precipitazioni del 24 giugno hanno provocato nella notte rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici nei tratti montani di Parma e Baganza, sui quali i successivi scrosci di precipitazione intensa hanno generato più picchi di piena consecutivi nella mattina del 25 giugno, superiori alle soglie 2.

La cassa di espansione sul fiume Parma ha consentito la parziale laminazione della piena, con livelli idrometrici che a valle della confluenza del Baganza, dentro la città di Parma, si sono mantenuti al di sotto delle soglie 3 nella sezione di Parma Ponte Verdi (vedi Figura 26).

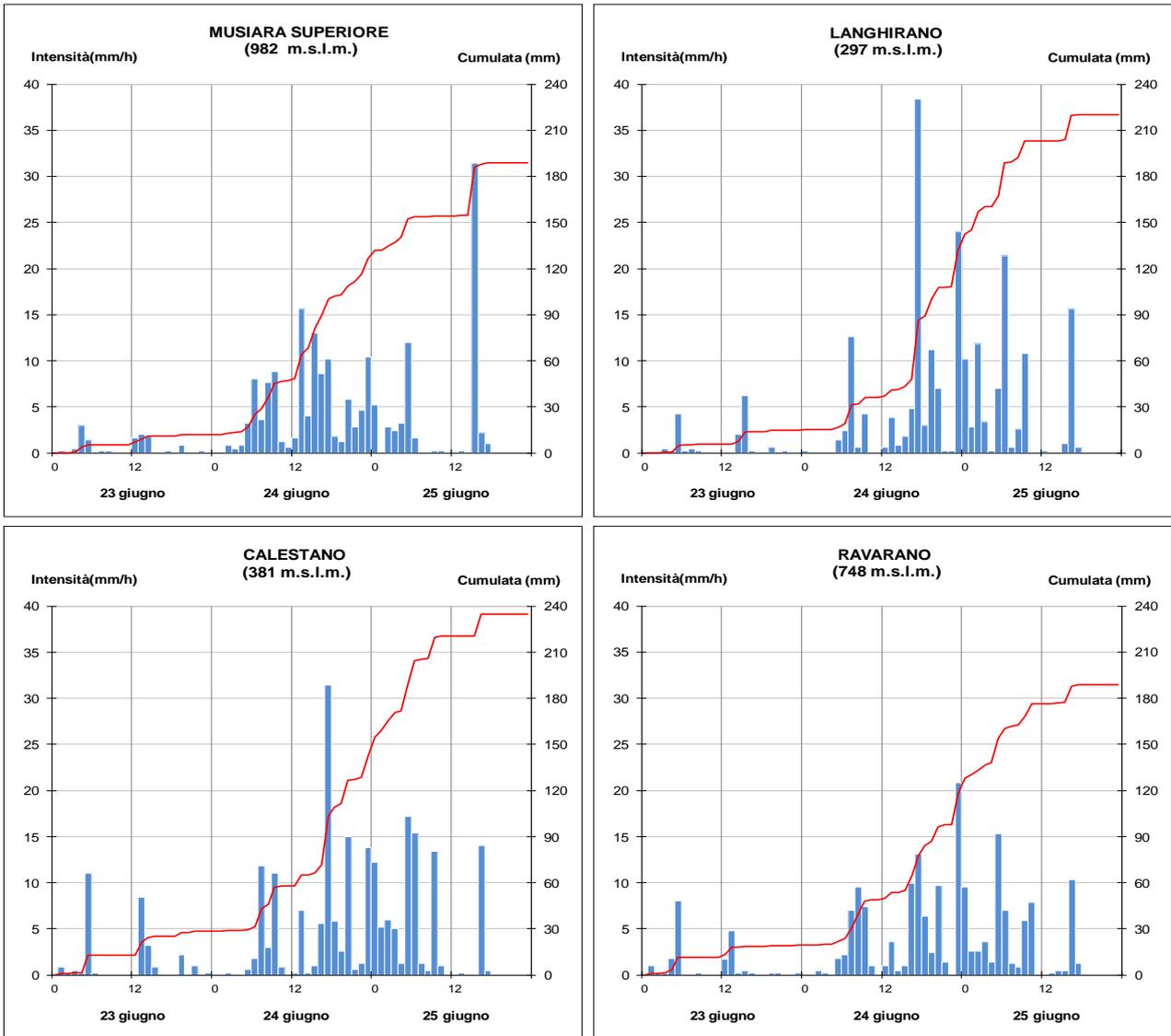


Figura 25: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate registrate dai pluviometri più significativi del bacino del Parma (in alto) e del suo affluente Baganza (in basso) (dati validati).

Nel tratto arginato di pianura, per effetto del naturale rallentamento della corrente e dell'occupazione delle ampie aree golenali, i picchi di piena successivi si sono sovrapposti, generando un'unica onda di piena con un colmo registrato a Colorno la sera del 25 giugno, poco superiore alla soglia 2.

Nella Tabella 8 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Parma e del suo affluente Baganza durante la piena del 25 giugno.

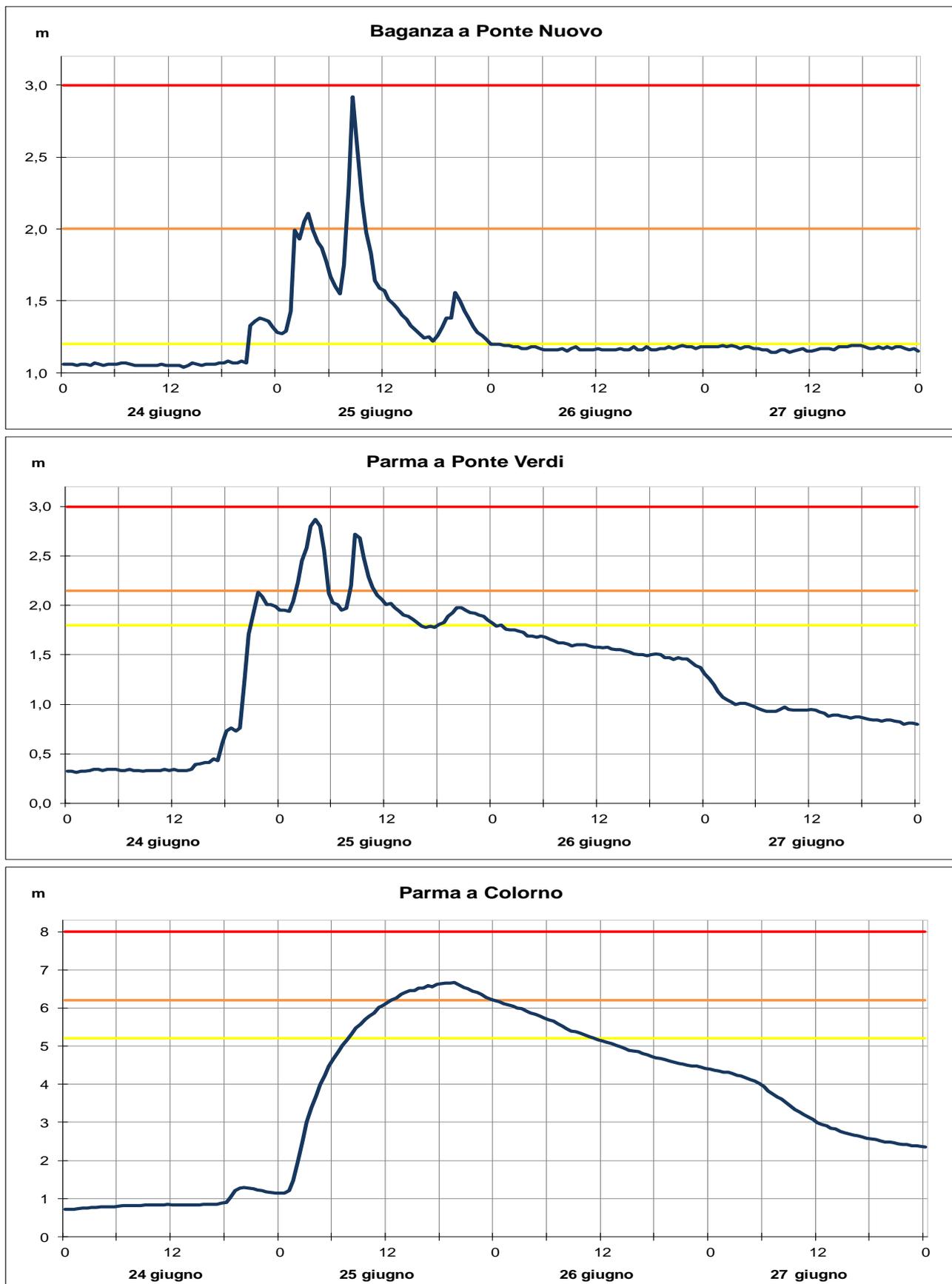


Figura 26: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche più significative del fiume Parma e del suo affluente Baganza (dati validati).

Tabella 8: Punte massime registrate nella piena del Parma e del suo affluente Baganza il 25 giugno. In arancio i livelli superiori alle soglie 2, (dati validati).

FIUME PARMA										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
CORNIGLIO	16,8	16,8	2,40	3,20	4,20	1,80	25/06/2024 07:00	-	-	max = 2° punta
LANGHIRANO	22,2	39,0	-	1,70	2,00	1,54		-	-	livello medio
Parma Cassa Invaso CAE	16,2	55,2				100,96	26/01/2024 00:30	-	-	
confluenza Baganza	6,7	61,9								
PARMA PONTE VERDI	1,3	63,2	1,80	2,15	3,00	2,87	25/06/2024 05:00	-	-	max = 2° punta
PARMA S. SIRO	19,0	82,2	9,20	10,70	11,70	10,34	25/06/2024 15:00	10:00:00	8:00:00	
COLORNO AIPO	13,0	95,2	5,20	6,20	8,00	6,66	25/06/2024 20:30	5:30:00	13:30:00	
sbocco in Po	8	103,2								
Torrente BAGANZA										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
BERCETO	8,9	8,9	1,00	1,60	2,00	0,47	25/06/2024 06:00	-	-	max = 3° punta
MARZOLARA	24,9	33,8	1,10	1,40	1,60	1,41	25/06/2024 07:30	1:30:00	1:30:00	max = 2° punta
PARMA PONTE NUOVO	23,5	57,3	1,20	2,00	3,00	2,92	25/06/2024 09:30	2:00:00	3:30:00	max = 3° punta
sbocco in Parma	0,6	57,9								

3.3. La piena del fiume Enza

Le piogge sul bacino montano dell'Enza sono iniziate il 23 giugno, generando un effetto di iniziale saturazione del bacino ed uno stato di morbida nei tratti montani dei corsi d'acqua. In queste condizioni iniziali, precipitazioni caratterizzate da più impulsi temporaleschi si sono mantenute persistenti su tutto il bacino, dalla mattina del 24 giugno per oltre 24 ore, con una maggiore persistenza inizialmente nella zona montana, successivamente nella zona collinare, dove impulsi di forte intensità sono stati registrati fino al pomeriggio del 25 giugno (Figura 27).

Questa particolare evoluzione spazio-temporale delle precipitazioni ha amplificato la formazione delle piene sul corso d'acqua principale, concentrando l'afflusso nella zona collinare in contemporanea alla propagazione dei colmi provenienti monte, circostanza che ha fatto raggiungere livelli più elevati nei tratti medio-vallivi, piuttosto che in quelli montani.

Come è possibile osservare nella Figura 28, nella sezione montana di Cedogno i ripetuti impulsi di precipitazione hanno generato quattro colmi di piena ravvicinati, superiori alla soglia 2, mentre sui piccoli bacini collinari, come il torrente Termina (non strumentato) in sinistra si osservavano rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici con più impulsi successivi. Nella sezione di Casse di espansione valle, a Montecchio Emilia, si sono registrati ancora quattro colmi di piena distinti, amplificati dal contributo dei rii collinari, con livelli massimi che il 25 ed il 26 giugno hanno superato le soglie 3; le casse di espansione hanno laminato tutti e quattro i colmi, sebbene la rapidità dei picchi abbia limitato i volumi scaricati nelle casse laterali.

Per il naturale rallentamento della corrente nel tratto vallivo nella sezione di Sorbolo le prime tre onde si sono sovrapposte generando un unico colmo di piena, che ha raggiunto un livello massimo di 11,82 m alle 13:30 del 25 giugno, superiore alla soglia 3 (Figura 28). L'ultima onda, innestata all'inizio dell'esaurimento della prima, ha generato un nuovo colmo prossimo alla soglia 3, prolungando l'esaurimento della piena fino alla giornata del 26 giugno.

Nella Tabella 9 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche dell'Enza e dei suoi affluenti il 25 giugno, con la specifica di quale delle quattro punte ha raggiunto il livello massimo, circostanza che ha in parte inficiato il calcolo dei tempi di propagazione dei colmi.

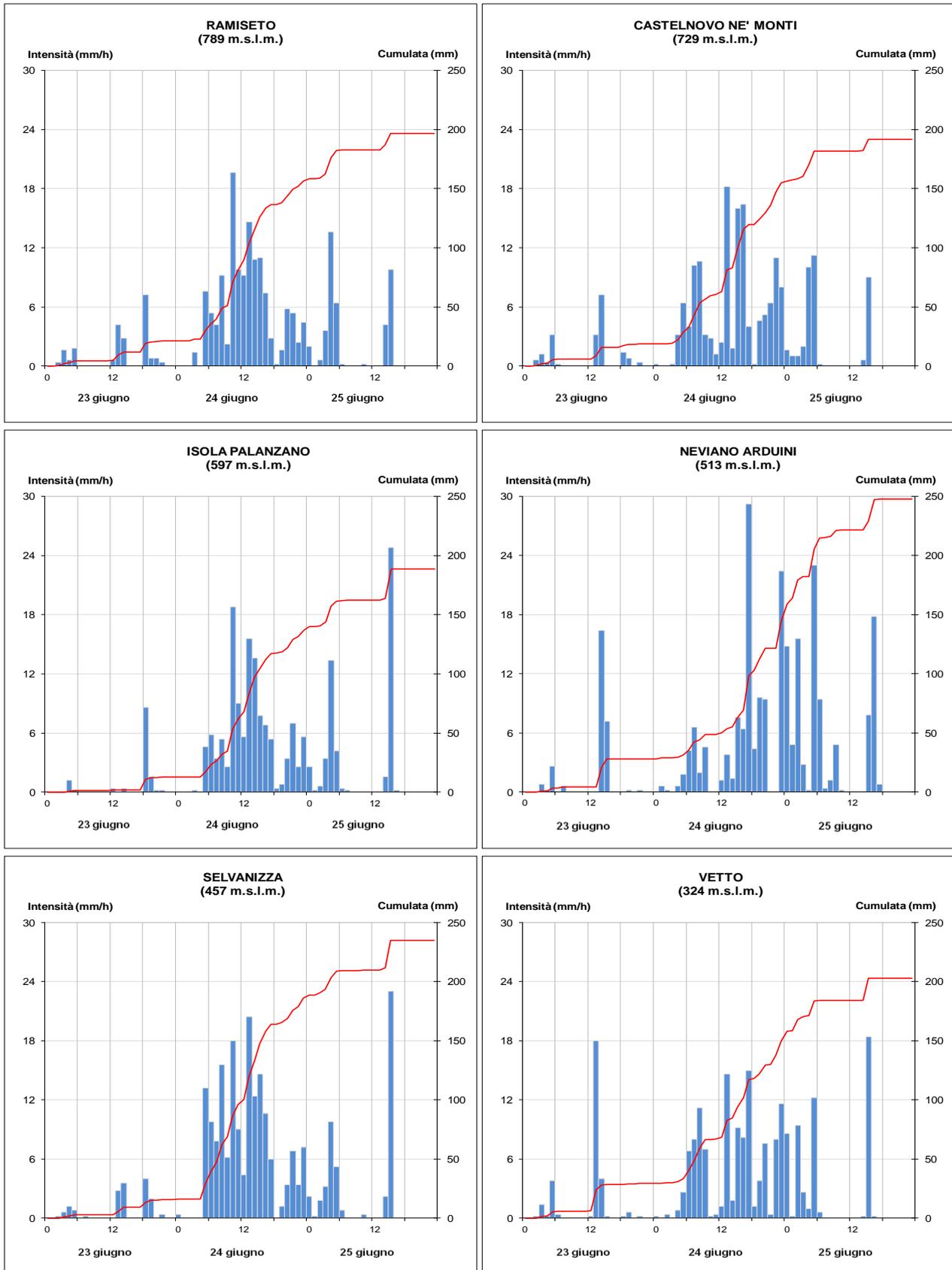


Figura 27: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate registrate dai pluviometri più significativi del bacino dell'Enza e dei suoi affluenti (dati validati).

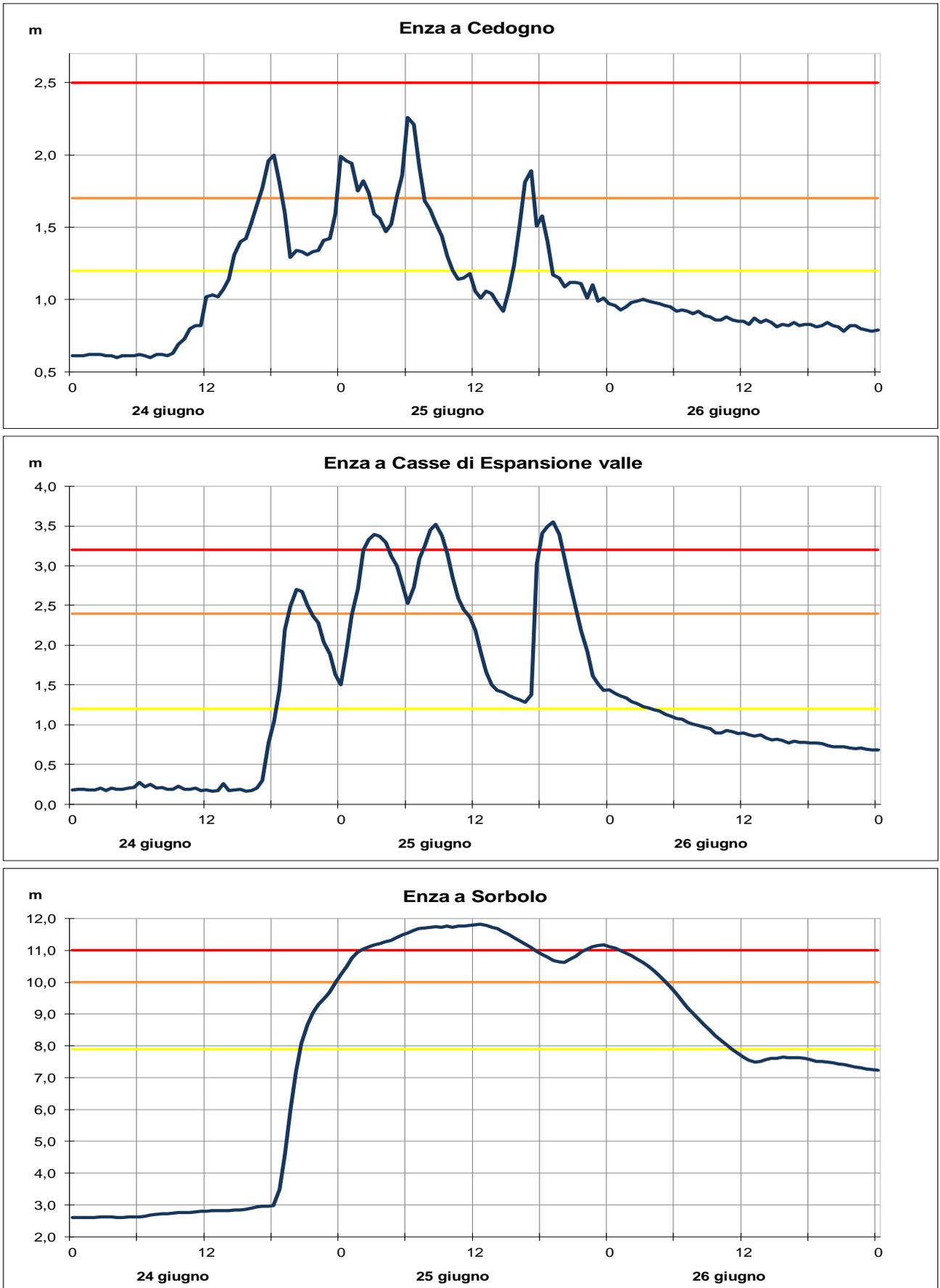


Figura 28: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche più significative del fiume Enza (dati validati).

Tabella 9: Punte massime registrate nella piena del fiume Enza e dei suoi affluenti il 25 giugno. In arancio i livelli superiori alle soglie 2, in rosso quelli superiori alle soglie 3 (dati validati).

Fiume ENZA										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	qior. 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	1,40	2,10	3,00	2,41	24/06/2024 18:30	-	-	max=1^ punta
confluenza Tassobbio	5,4	33,0								
CEDOGNO	3,8	36,8	1,20	1,70	2,50	2,26	25/06/2024 07:00	-	-	max=3^ punta
CASSE DI ESP. ENZA monte	21,3	58,1	-	-	-	3,55	25/06/2024 08:00	1:00:00	1:00:00	max=3^ punta
CASSE DI ESP. ENZA valle	2,6	60,7	1,20	2,40	3,20	3,55	25/06/2024 20:00	-	-	max=4^ punta
S. ILARIO D'ENZA	6,7	67,4	1,00	1,70	2,10	2,81	25/06/2024 06:00	-	-	max=2^ punta
SORBOLO	10,2	77,6	7,90	10,00	11,00	11,82	25/06/2024 13:30	7:30:00	19:00:00	max livello dal 2020
sbocco in Po	19,6	97,2								saldataura 3 punte

Torrente CEDRA										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
SELVANIZZA	17,7	17,7	2,50	3,20	4,00	2,64	25/06/2024 06:00	-	-	max=3^ punta
sbocco in Enza	0,4	18,1								

Torrente LONZA										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
LONZA	11,7	11,7	1,20	1,80	2,90	1,60	25/06/2024 16:30	-	-	max=4^ punta
sbocco in Enza	1,34	13,0								

Torrente TASSOBBIO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
COMPIANO	17,3	17,3	1,70	2,00	3,10	2,77	25/06/2024 02:30	-	-	max=2^ punta
sbocco in Enza	0,8	18,1								max livello dal 2000

3.4. La piena del torrente Crostolo

Le precipitazioni sul bacino del Crostolo sono state caratterizzate da più impulsi di forte intensità che si sono susseguiti dalla mattina del 24 giugno al pomeriggio del 25 senza sostanziali interruzioni, tra in particolare cui un impulso di 42,4 mm/ora registrato a Canossa nel pomeriggio del 25 giugno (Figura 29).

Le precipitazioni hanno generato un primo innalzamento dei livelli idrometrici il 24 giugno, sul quale si sono innestati tre ulteriori colmi di piena ravvicinati nel tratto montano, di cui gli ultimi due superiori alle soglie 3 e ai massimi storici registrati.

I colmi di piena si sono rapidamente propagati verso valle, mantenendosi distinti fino alla sezione di Rivalta (Figura 30); nel tratto arginato a valle della cassa di espansione il secondo ed il terzo colmo si sono progressivamente sovrapposti, facendo raggiungere nella sezione di Cadelbosco tra le 10:30 e le 11:30 del 25 giugno, un livello superiore al massimo storico registrato dal 2002 e al massimo registrabile dallo strumento di misura, comunque superiore alla soglia 3.

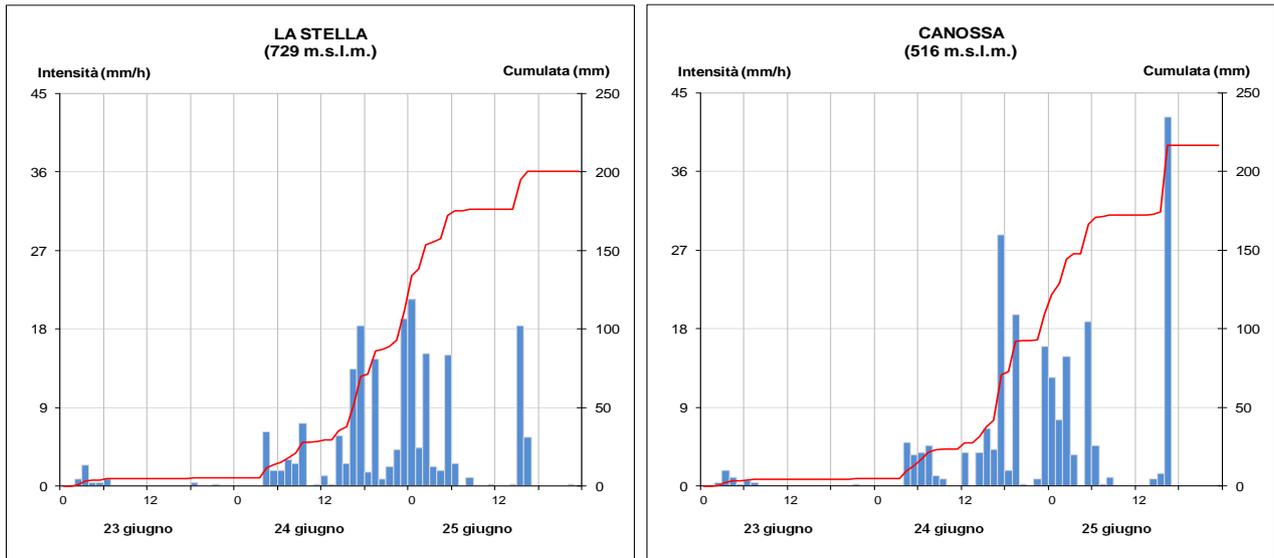


Figura 29: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate registrate dai pluviometri più significativi del bacino del torrente Crostolo (dati validati).

Nella sezione di S. Vittoria i primi tre colmi si sono sommati generando un unico colmo di piena, inferiore alla soglia 3, mentre l'ultimo colmo, generato dallo scroscio del 25 giugno, è rimasto distinto dai precedenti fino alla confluenza in Po, prolungando l'esaurimento complessivo della piena.

Nella Tabella 10 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del torrente Crostolo il 25 giugno, con la specifica di quale delle quattro punte ha raggiunto il livello massimo, circostanza che ha in parte inficiato il calcolo dei tempi di propagazione dei colmi di piena.

Tabella 10: Punte massime registrate nella piena del torrente Crostolo il 25 giugno. In arancio i livelli superiori alle soglie 2, in rosso quelli superiori alle soglie 3 (dati validati).

Torrente CROSTOLO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
PUIANELLO	17,4	17,4	1,70	2,30	3,00	3,50	25/06/2024 18:00	-	-	max = 3 ^a punta max livello dal 2002
RIVALTA	4,8	22,2	1,10	1,80	3,00	3,01	25/06/2024 08:30	-	-	max = 2 ^a punta max livello dal 1999
confluenza Modolena	15,3	37,5								
CADELBOSCO	1,6	39,1	5,60	7,00	8,00	> 8,41	25/06/2024 10:30	2:00:00	2:00:00	max = 2 ^a punta strumento in finestra di misura max livello dal 2002
S. VITTORIA	9,5	48,6	4,50	5,80	7,00	6,13	25/06/2024 14:30	4:00:00	6:00:00	saldatura 3 punte
sbocco in Po	10,3	58,9								

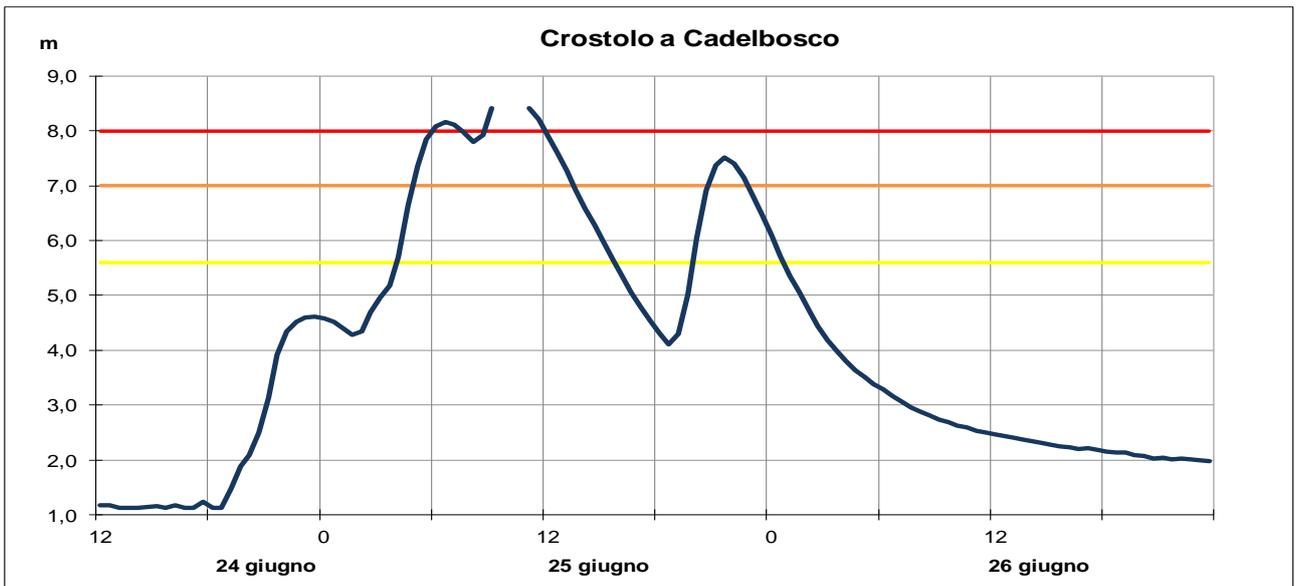
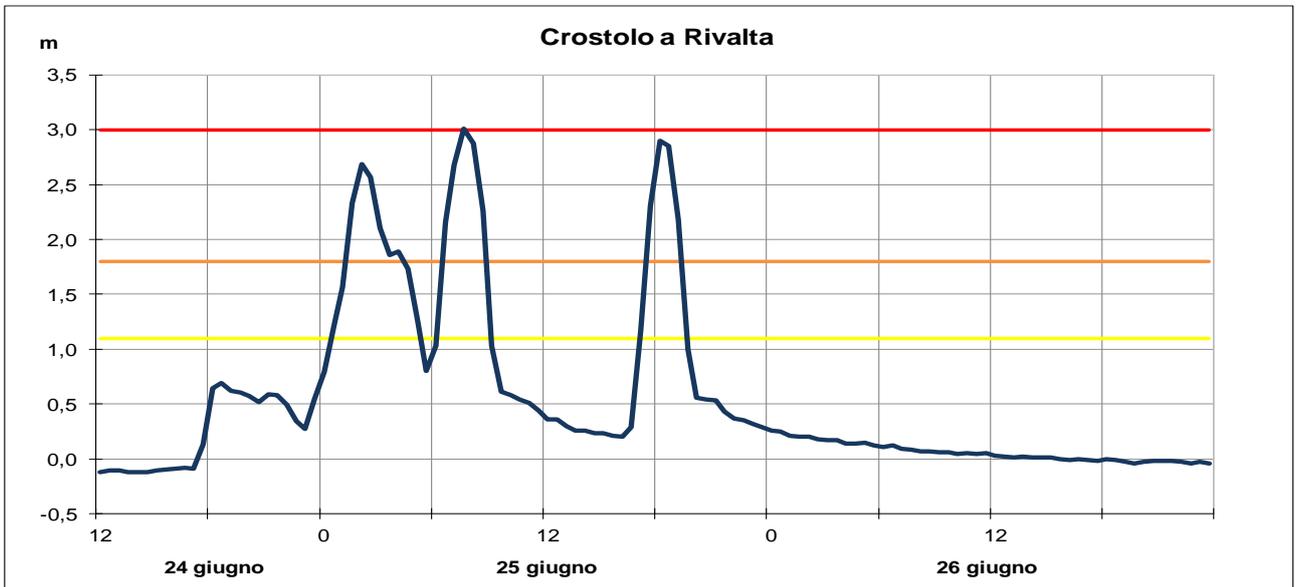
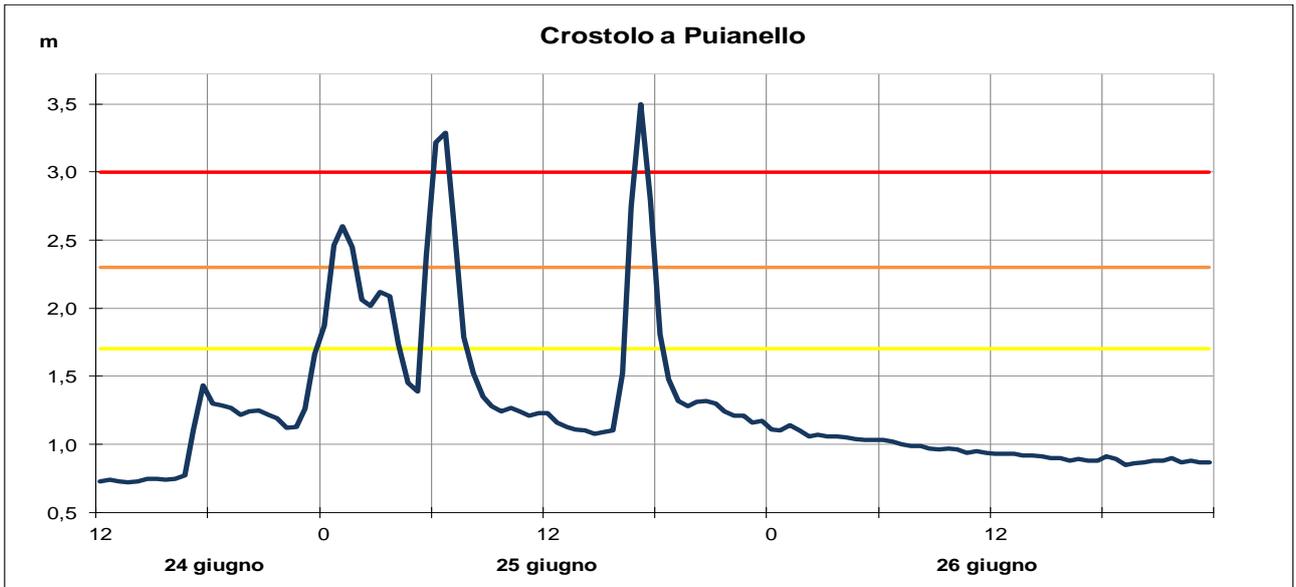


Figura 30: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche più significative del torrente Crostolo (dati validati).

3.4. La piena del fiume Secchia e del suo affluente Tresinaro

Le precipitazioni sul bacino del Secchia sono iniziate nella giornata del 23 giugno con carattere intermittente nella zona montana, per poi intensificarsi nella giornata del 24, con carattere persistente soprattutto nella zona collinare e sul bacino del Tresinaro, dove ulteriori impulsi sono stati registrati fino al 25 giugno, in fase di progressivo esaurimento dei fenomeni (Figura 31). Le cumulate di precipitazione nell'intero evento hanno raggiunto mediamente i 160 mm, con punte prossime ai 200 mm sul settore collinare.

Rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici sono stati registrati dal pomeriggio del 25 giugno, seguiti da ulteriori colmi di piena che si sono sommati ai precedenti in rapida successione, in particolar modo sui torrenti minori del settore collinare del bacino. Sui torrenti Rossenna e Tresinaro, dotati di strumenti di misura, i colmi hanno superato le soglie 3 ed i massimi livelli storici (Figura 32).

La particolare evoluzione spazio-temporale dei fenomeni ha di fatto amplificato la formazione delle piene sul corso d'acqua principale, concentrando l'afflusso nella zona collinare contemporaneamente alla propagazione dei colmi provenienti monte, circostanza che ha fatto raggiungere livelli elevati nelle sezioni medio-vallive, piuttosto che in quelle montane, con più colmi successivi corrispondenti ai diversi impulsi di precipitazione intensa.

Come è possibile osservare nella Figura 33 il secondo colmo di piena, innestato sull'esaurimento del primo, ha fatto registrare nelle sezioni medio-vallive di Ponte Veggia e Rubiera livelli idrometrici superiori ai massimi storici nelle prime ore del 25 giugno, cui sono seguiti ulteriori incrementi con livelli massimi inferiori in fase di esaurimento della piena.

Le casse di espansione di Rubiera hanno laminato efficacemente la piena, come è possibile osservare dal confronto tra gli idrogrammi in entrata e in uscita illustrati in Figura 33: lo sfioro nella cassa laterale è iniziato intorno alle ore 20:30 del 24 e si è prolungato fino alle ore 15:30 circa del 25 giugno.

Per effetto del naturale rallentamento della piena, cui ha contribuito anche lo sbarramento esercitato dalla cassa di espansione in linea, i primi tre colmi si sono saldati nel tratto arginato, generando un'unica onda di notevole volume, con un picco di 11,06 m registrato a Ponte Alto alle 16:30 del 25 giugno, inferiore di un solo centimetro al massimo storico della piena del 6 dicembre 2020.

Il colmo ha raggiunto 11,74 m alle ore 00:30 del 26 giugno nella sezione di Ponte Bacchello, superiore alla soglia 3 ed al massimo storico registrato, mentre più a valle la piena si è progressivamente laminata, con livelli massimi registrati inferiori alle soglie 3. L'ultimo impulso di precipitazione del 26 giugno sulla collina modenese ha rallentato l'esaurimento dei livelli nel tratto arginato, che sono mantenuti al di sopra della soglia 2 fino al 28 giugno (Figura 34).

Nella Tabella 11 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del fiume Secchia e dei suoi affluenti durante la piena in esame, con la specifica di quale dei picchi di piena ha raggiunto il livello massimo e l'indicazione dei massimi storici superati.

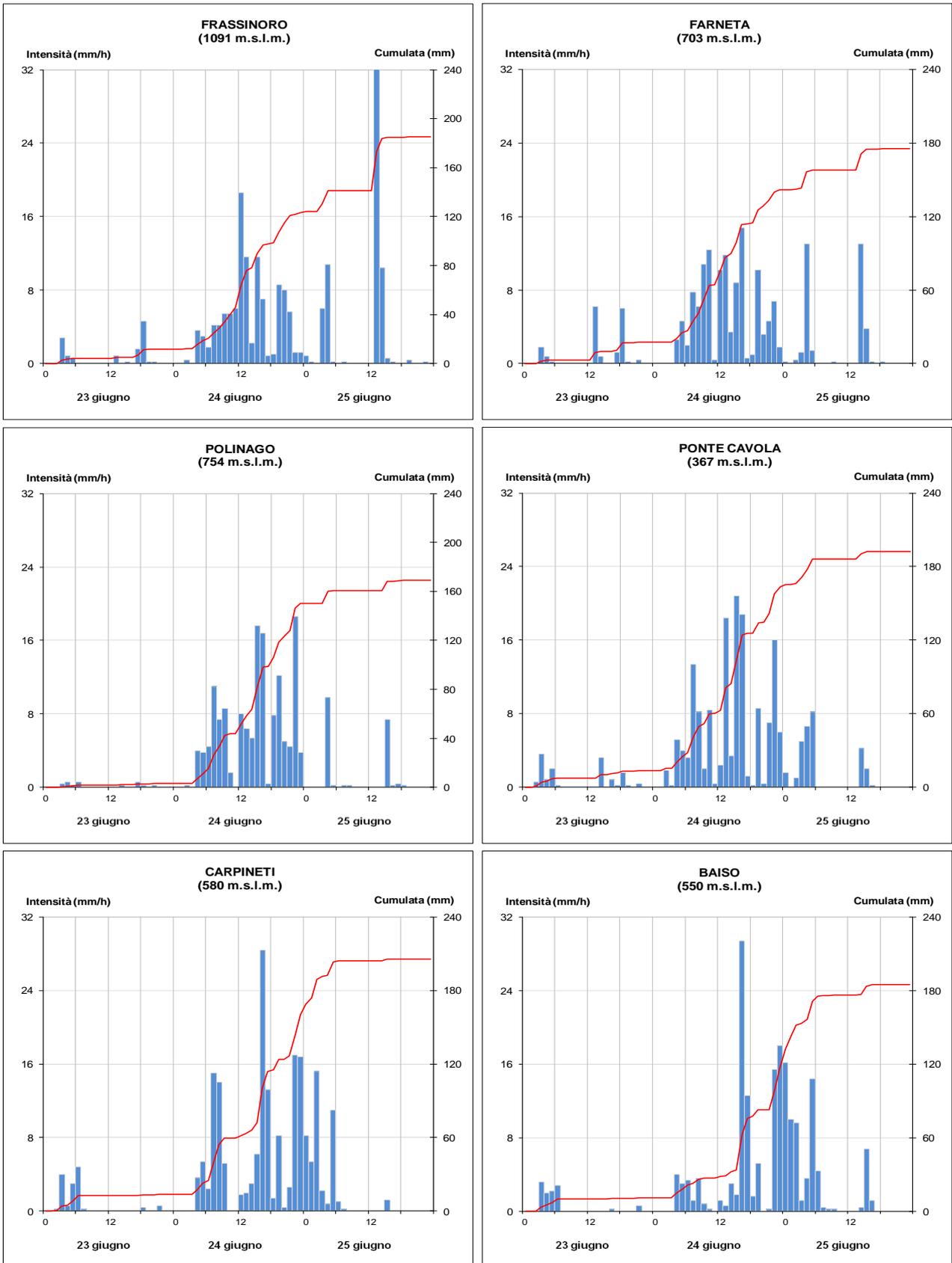


Figura 31: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate registrate dai pluviometri più significativi del bacino del fiume Secchia e del suo affluente Tresinaro (in basso) (dati validati).

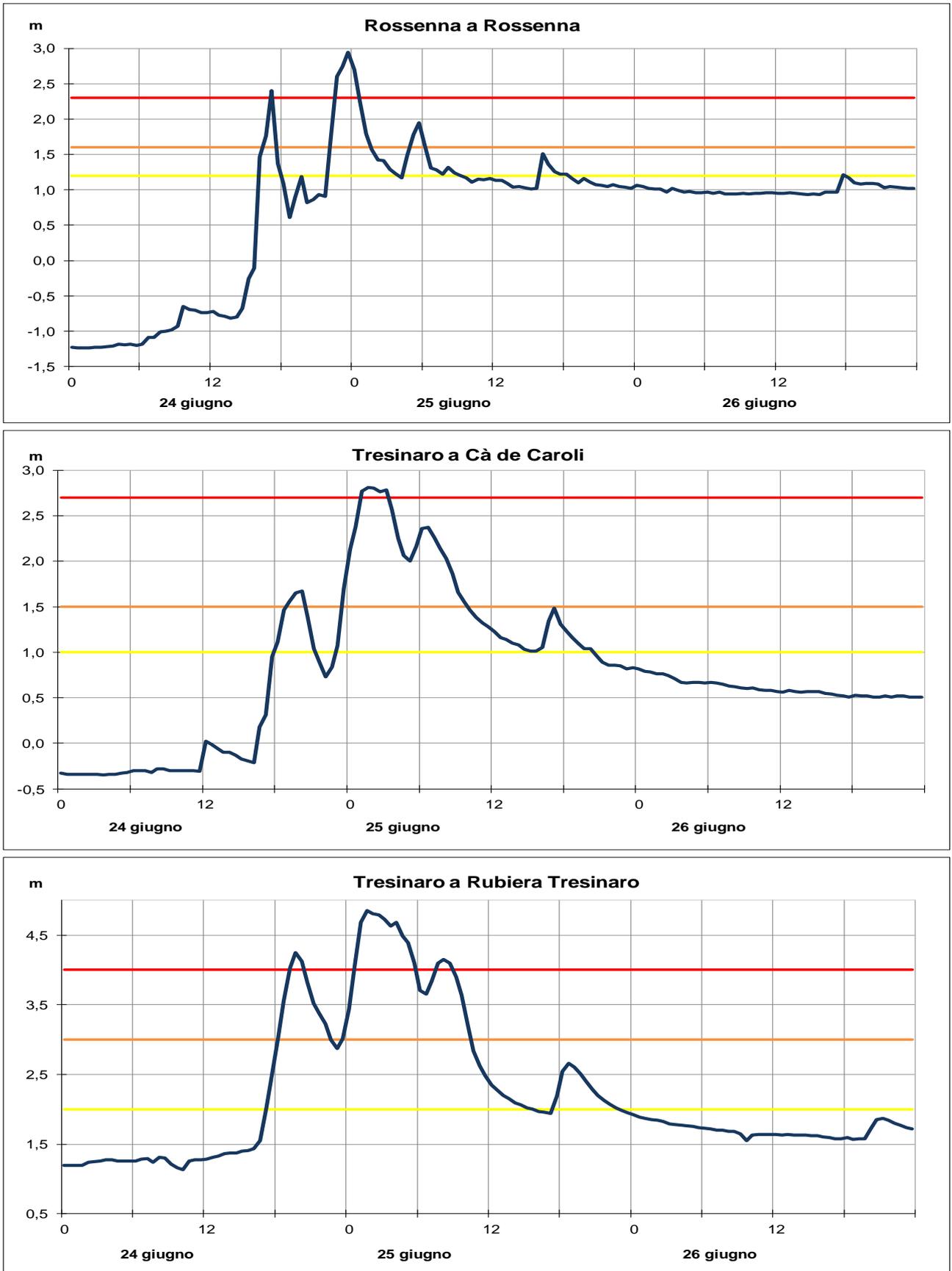


Figura 32: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche del Rossenna e del Tresinaro, affluenti collinari del fiume Secchia (dati validati).

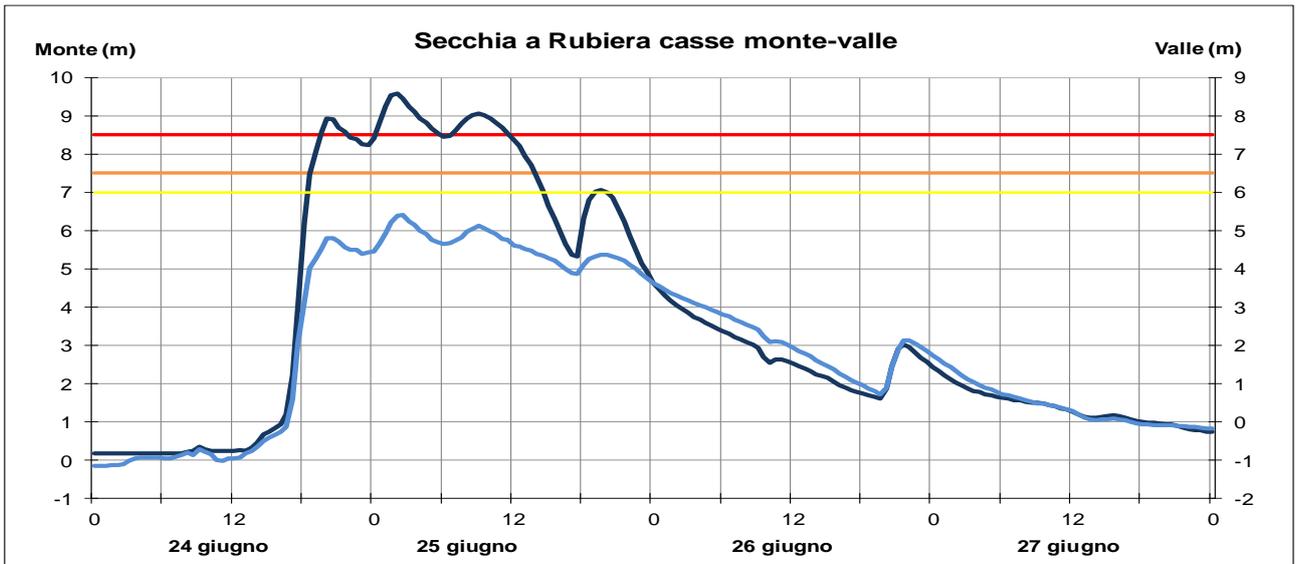
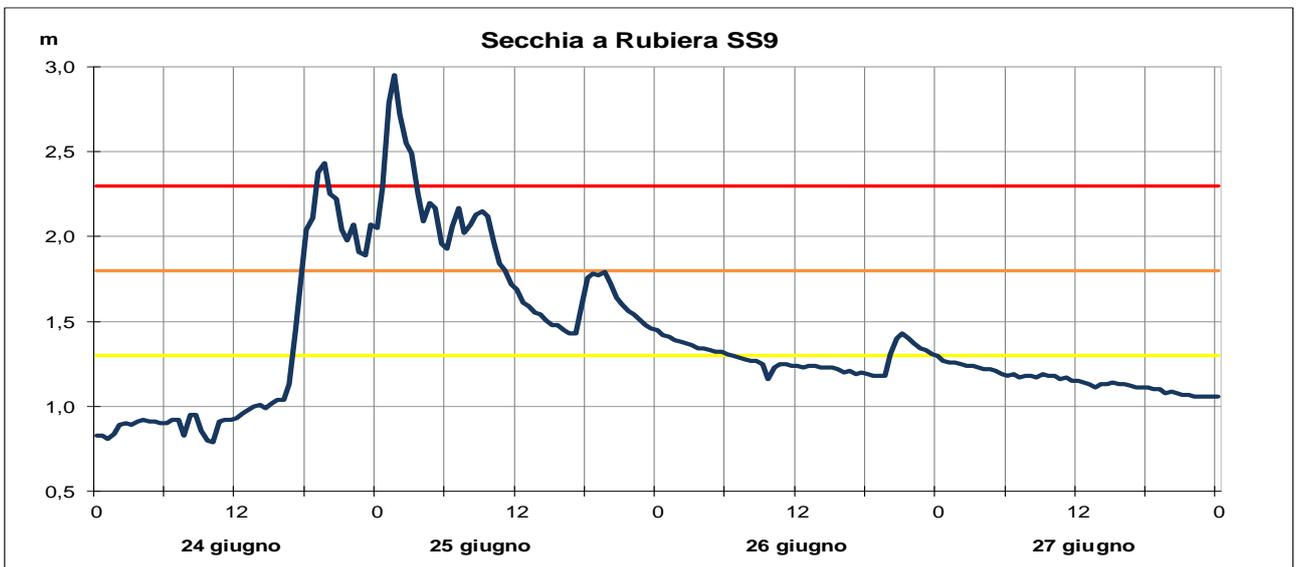
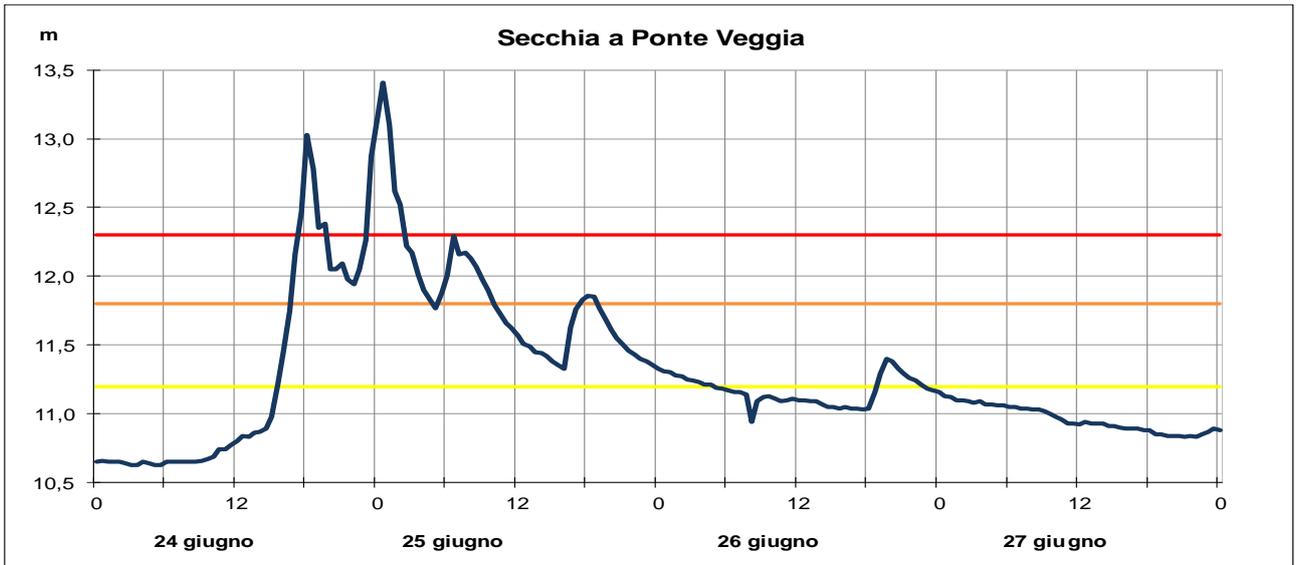


Figura 33: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche medio-vallive più significative del fiume Secchia e a monte e a valle delle casse di espansione di Rubiera (dati validati).

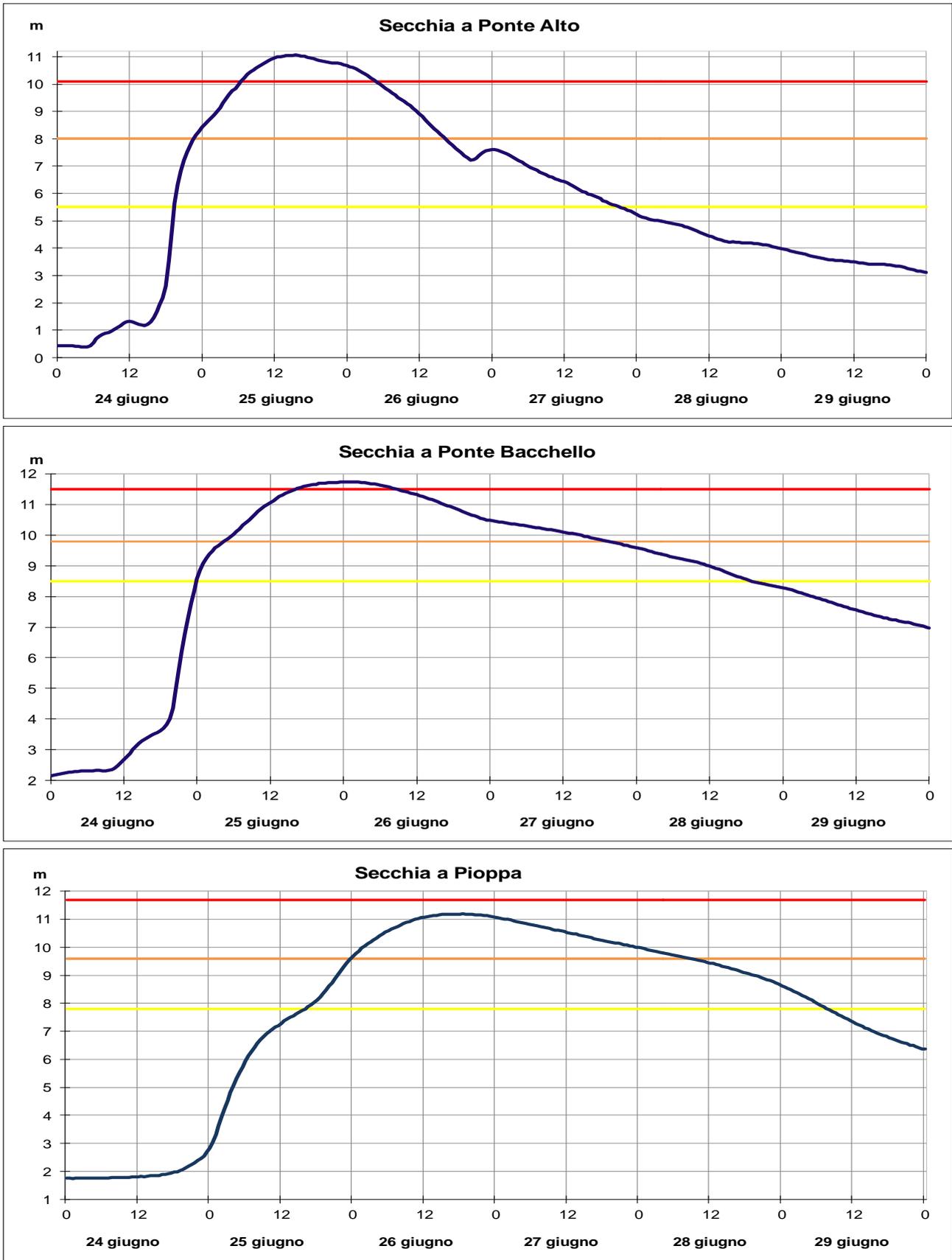


Figura 34: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche vallive più significative del fiume Secchia (dati validati).

Tabella 11: Punte massime registrate nella piena del fiume Secchia e dei suoi affluenti il 25 e 26 giugno. In arancio i livelli superiori alle soglie 2, in rosso quelli superiori alle soglie 3 (dati validati).

FIUME SECCHIA										
Denominazione del SENSORE	Distanze (km)		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
GATTA	28,7	28,7	1,00	1,80	2,60	1,10	24/06/2024 17:00	-	-	max = 1^ punta
confluenza Secchiello	1,7	30,4								
PONTE CAVOLA	4,1	34,4	0,80	1,60	2,00	0,13	24/06/2024 18:00	1:00:00	1:00:00	max = 1^ punta
confluenza Dolo	9,5	43,9								
LUGO	4,3	48,2	1,20	1,80	3,00	1,92	24/06/2024 18:00	0:00:00	1:00:00	max = 1^ punta
confluenza Rossenna	0,5	48,7								
PONTE VEGGIA	17,5	66,2	11,20	11,80	12,30	13,44	25/06/2024 01:15	-	-	max = 2^ punta max livello dal 2000
confluenza Tresinaro	13,0	79,2								
RUBIERA SS9	0,3	79,5	1,30	1,80	2,30	2,95	25/06/2024 02:30	1:15:00	1:15:00	max = 2^ punta max livello dal 2000
RUBIERA CASSE monte	2,0	81,5	6,00	7,50	8,50	9,58	25/06/2024 03:00	0:30:00	1:45:00	max = 2^ punta max livello dal 2000
RUBIERA CASSE valle	0,0	81,5	1,80	3,60	5,00	5,40	25/06/2024 03:30	0:30:00	2:15:00	max livello dal 2000
PONTE ALTO	10,5	92,0	5,50	8,00	10,10	11,06	25/06/2024 16:30	13:00:00	15:15:00	saldatura punte
PONTE BACCHELLO	13,8	105,7	8,50	9,80	11,50	11,74	26/06/2024 00:30	8:00:00	23:15:00	max livello dal 2000
PONTE MOTTA	11,5	117,2	7,00	8,50	11,20	9,78	26/06/2024 13:30	13:00:00	36:15:00	
PIOPPA	7,3	124,5	7,80	9,60	11,70	11,19	26/06/2024 19:30	6:00:00	42:15:00	
CONCORDIA	9,0	133,5	8,00	9,80	12,30	11,45	26/06/2024 23:30	4:00:00	46:15:00	
sbocco in Po	33,0	166,5								

Torrente DOLO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
PONTE DOLO	30,7	30,7	2,50	3,00	4,00	2,82	25/06/2024 15:30	-	-	max = 4^ punta
sbocco in Secchia	4,4	35,1								

Torrente ROSSENNA										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
ROSSENNA	31,4	31,4	1,20	1,60	2,30	2,95	25/06/2024 00:30	-	-	max = 2^ punta max livello dal 2000
sbocco in Secchia	0,8	32,2								

Torrente TRESINARO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soglia 1	soglia 2	soglia 3	H idr.ca	giorno e ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
CA' DE CAROLI	65,7	65,7	1,00	1,50	2,70	2,81	25/06/2024 02:00	-	0:00	max = 2^ punta max livello dal 2000
RUBIERA TRESINARO	12,6	78,3	2,00	3,00	4,00	4,85	25/06/2024 02:30	0:30:00	0:30:00	max = 2^ punta max livello dal 2000
sbocco in Secchia	0,4	78,7								

3.5. La piena del fiume Panaro

Le precipitazioni sul bacino del Panaro si sono concentrate soprattutto nella giornata del 24 giugno, con picchi di intensità che nelle stazioni pluviometriche collinari hanno superato i 30 mm/ora ed ulteriori scrosci temporaleschi che si sono prolungati fino al pomeriggio del 25 (Figura 35); le cumulate dell'evento hanno raggiunto valori medi sul bacino montano superiori ai 140 mm.

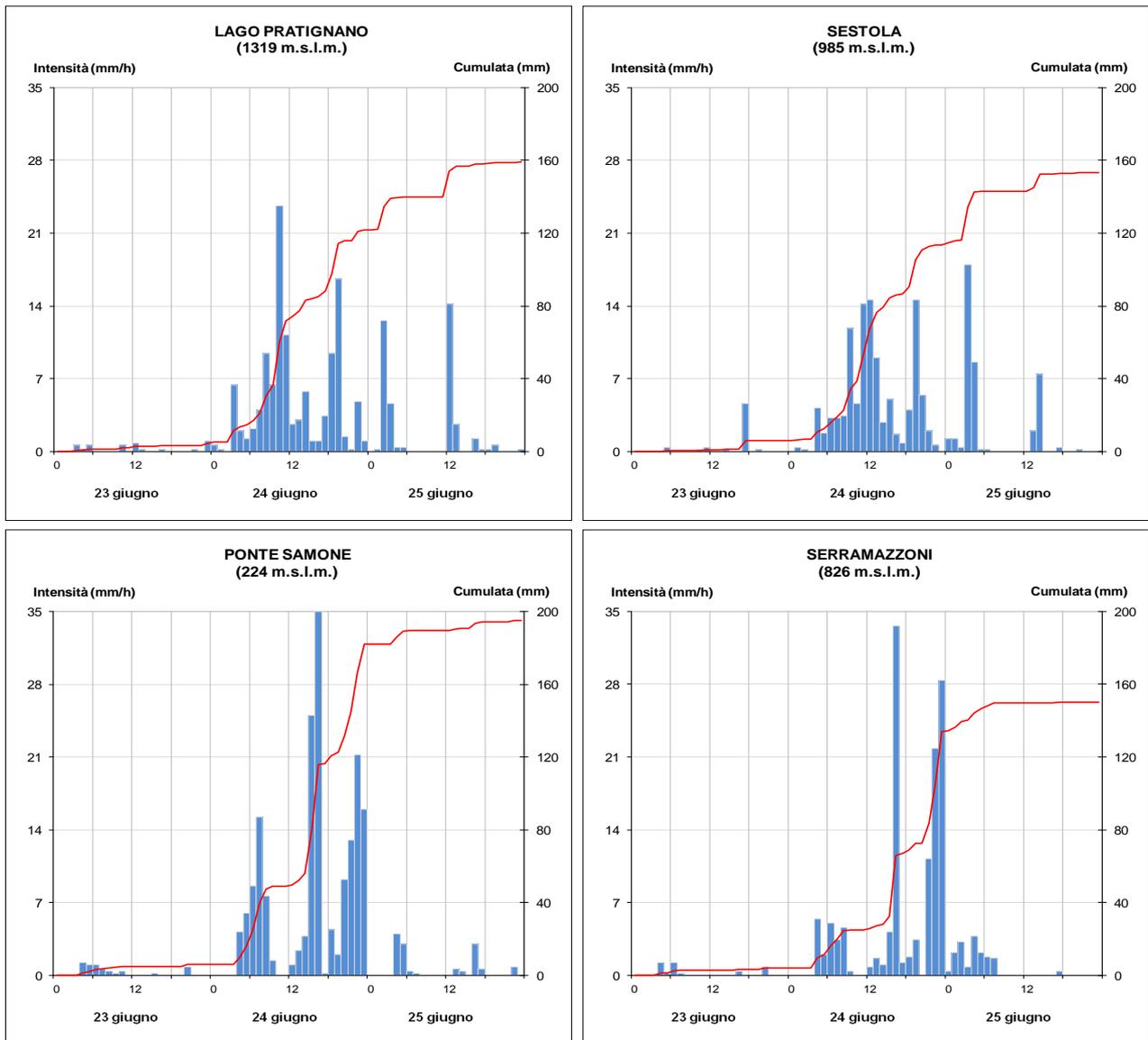


Figura 35: Andamento delle precipitazioni orarie e cumulate registrate dai pluviometri più significativi del bacino del fiume Panaro e del suo affluente Tiepido (in basso a destra) (dati validati).

Le precipitazioni del 24 giugno hanno generato già dal pomeriggio rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici nei tratti montani e soprattutto nelle sezioni medio-vallive, dove i successivi scrosci di precipitazione intensa hanno generato più picchi di piena consecutivi fino alla mattina del 25 giugno, il maggiore dei quali prossimo alla soglia 3 nella sezione di Spilamberto.

La cassa di espansione di S. Cesario ha consentito la laminazione della piena nel tratto arginato a valle, dove i colmi successivi si sono sommati in un'unica onda, con livelli massimi al di sotto delle soglie 3 (Figura 36).

Nella Tabella 12 sono riportate le massime altezze registrate nelle stazioni teleidrometriche del Panaro e dei suoi affluenti durante la piena del 25 giugno.

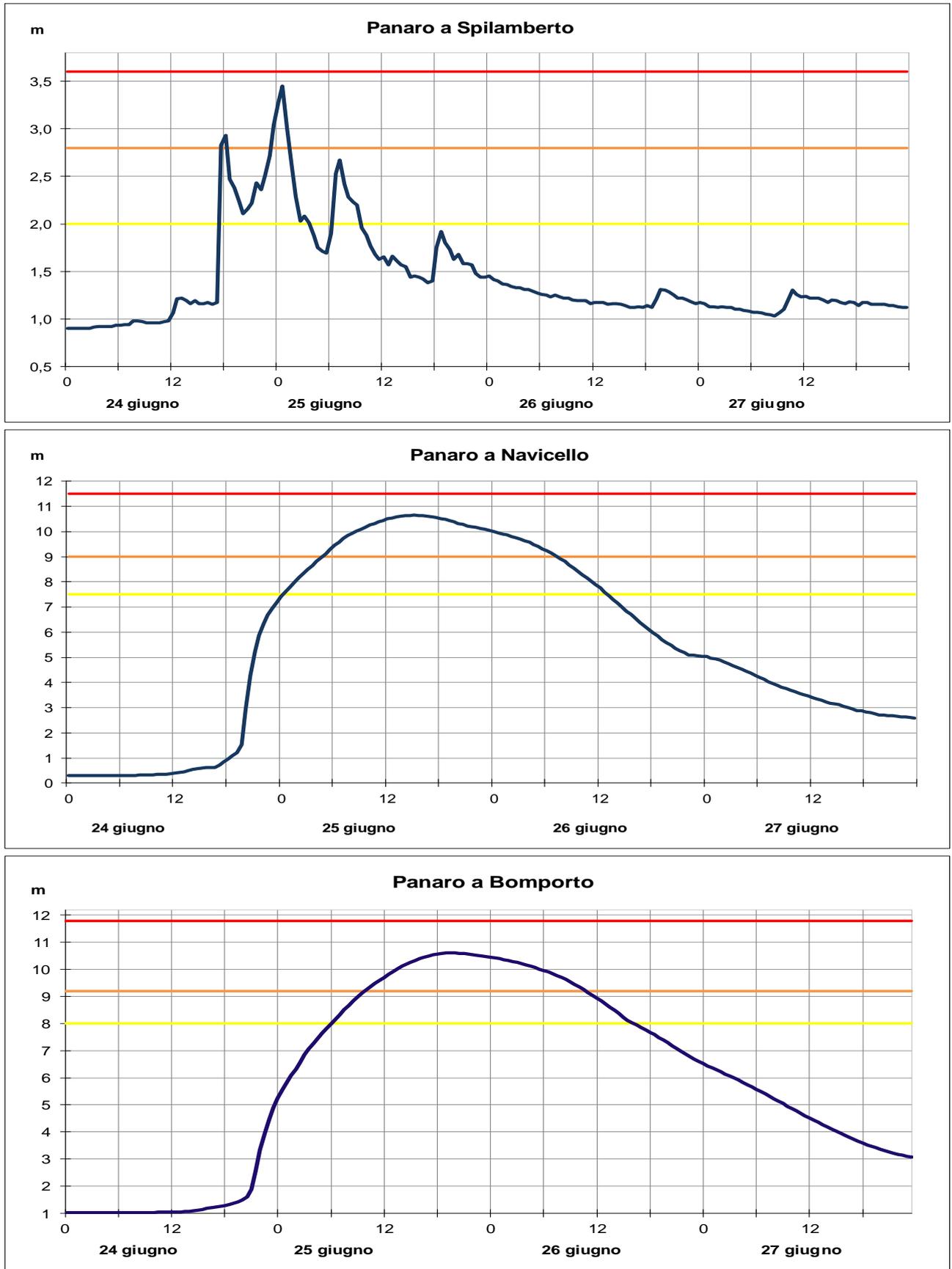


Figura 36: Idrogrammi di piena nelle sezioni idrometriche più significative del fiume Panaro (dati validati).

Tabella 12: Punte massime registrate nella piena del fiume Panaro e dei suoi affluenti il 25 e 26 giugno. In arancio i livelli superiori alle soglie 2, in rosso quelli superiori alle soglie 3 (dati validati).

Fiume PANARO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
FIUMALBO ACQUICCIOLA	7,1	7,1	1,30	1,70	2,50	1,16	25/06/2024 04:30	-	-	max = 3^ punta
PIEVEPELAGO	6,3	13,4	2,30	3,00	4,50	0,15	25/06/2024 09:30	5:00:00	5:00:00	max = 3^ punta
PONTE VAL DI SASSO	23,0	36,4	2,00	2,80	4,00	2,30	25/06/2024 16:00	6:30:00	11:30:00	max = 3^ punta
confluenza Leo	4,1	40,5								
PONTE SAMONE	12,7	53,4	1,00	1,60	2,20	0,88	24/06/2024 22:00	-	-	max = 2^ punta
VIGNOLA SIAP	18,1	71,5	-	-	-	3,22	25/06/2024 01:00	3:00:00	3:00:00	max = 2^ punta
SPILAMBERTO	8,4	80,0	2,00	2,80	3,60	3,45	25/06/2024 01:30	0:30:00	3:30:00	max = 2^ punta
S. CESARIO casse monte	11,2	91,2	5,55	6,50	9,70	7,42	25/06/2024 04:30	3:00:00	0:00:00	max = 2^ punta
S. CESARIO casse valle	0,0	91,2	-	-	-	6,40	25/06/2024 05:00	0:30:00	0:30:00	
PONTE S. AMBROGIO	2,0	93,2	6,50	8,20	10,50	9,45	25/06/2024 12:30	7:30:00	8:00:00	saldatura punte
confluenza Tiepido	3,0	96,2								
NAVICELLO	7,1	103,3	7,50	9,00	11,50	10,66	25/06/2024 16:00	3:30:00	11:30:00	
BOMPORTO	9,4	112,7	8,00	9,20	11,80	10,60	25/06/2024 20:30	4:30:00	16:00:00	
confluenza canale Naviglio	0,3	113,0								
CAMPOSANTO	10,5	123,5	7,30	8,70	12,00	9,35	26/06/2024 01:45	5:15:00	21:15:00	
FOSCAGLIA	15,6	139,1	15,00	16,00	18,00	16,21	26/06/2024 08:00	6:15:00	27:30:00	
sbocco in Po	7,9	159,2								

Torrente LEO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
FANANO	9,7	9,7	1,00	1,30	2,00	0,19	25/06/2024 04:45	-	-	max = 3^ punta
sbocco in Panaro	10,8	20,5								

Torrente TIEPIDO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
GORZANO	14,0	14,0	1,00	1,50	2,20	1,95	25/06/2024 01:30	-	-	max = 2^ punta
S. DONNINO	11,8	25,8	1,50	2,00	2,30	2,58	25/06/2024 03:00	1:30:00	1:30:00	max = 1^ punta
FOSSALTA	19,1	30,9	3,20	5,70	7,00	7,28	25/06/2024 12:30	9:30:00	11:00:00	rigurgito di Panaro
sbocco in Panaro	0,8	31,6								

canale NAVIGLIO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		SOGLIE DI RIFERIMENTO			Punta max registrata		Tempi		Note
	parziali	progres.	soqlia 1	soqlia 2	soqlia 3	H idr.ca	qior. ora	parziali	progres.	
origine	0,0	0,0								
MODENA NAVIGLIO	18,8	18,8	2,40	2,90	3,30	2,50	25/06/2024 09:00	-	-	max = 3^ punta
sbocco in Panaro	11,9	30,7								

4. Gli effetti idrogeologici sul territorio regionale

L'evento in esame, caratterizzato da piogge intense concentrate soprattutto sulle zone montane e pedecollinari dal Piacentino al Forlivese, ha generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua minori, con localizzate esondazioni e diffusi fenomeni di erosione e trasporto solido. Allagamenti localizzati sono stati registrati anche in alcuni centri urbani, in corrispondenza delle piogge di maggiore intensità. In Appennino diffusi smottamenti, colate e riattivazioni di fenomeni franosi hanno causato temporanee interruzioni della viabilità con conseguenti disagi alla circolazione.

Nei paragrafi successivi sono elencati i principali effetti e danni di natura idrogeologica registrati sul territorio, raggruppati per provincia.

Piacenza

Il 25 giugno le precipitazioni hanno colpito duramente la provincia di Piacenza. La situazione più critica ha riguardato la Val Nure, dove più che per l'innalzamento del Nure stesso, i danni maggiori sono stati registrati sui torrenti minori.

Nel comune di Vigolzone, in località Carmiano, la piena del rio Marocco ha raggiunto velocemente il centro del paese, portando acqua e fango negli scantinati e nei garage. A Ponte dell'Olio si sono verificate varie criticità idrogeologiche, la più rilevante in località Saviano, sulla strada di Sarmata che è stata chiusa per un'erosione profonda sotto la sede stradale. Il torrente Riglio è esondato a Viustino, in comune di San Giorgio Piacentino (Figura 37), mentre nei comuni di Pianello Val Tidone, Gropparello e Bettola alcune frane hanno temporaneamente interrotto la viabilità lungo le strade comunali.

Il 27 giugno si è registrata una vittima, travolta da una frana in Val d'Aveto, tra le frazioni di Curletti e Cattaragna, nel comune di Ferriere.



Figura 37: L'esondazione del Rio Marocco in Val Nure, a sinistra, da Libertà Piacenza e l'esondazione dl torrente Riglio, a destra, da Il Piacenza

Parma

I forti temporali del 23 giugno hanno causato i primi danni nel comune di Salsomaggiore, dove il vento ha abbattuto diversi alberi e nella frazione di San Nicomede tre abitazioni sono state allagate. Le intense precipitazioni, in particolare del 24 giugno, hanno provocato diverse emergenze con

l'interruzione di decine di strade a causa di frane e smottamenti in Appennino. In comune di Terenzo alcuni abitanti sono rimasti isolati, mentre a Calestano e Felino sono stati segnalati allagamenti di abitazioni.

La situazione più critica nella zona pedecollinare della Val d'Enza, dove il torrente Termina è esondato in vari punti interrompendo alcune strade provinciali e isolando alcune famiglie. In particolare nel comune di Lesignano Bagni, in località Mulazzano, ha allagato i piani inferiori delle case ed i Vigili del Fuoco sono intervenuti con gommoni per evacuare alcune famiglie rimaste bloccate. Allagamenti ed interruzioni della viabilità si sono registrate anche a Neviano degli Arduini e a Traversetolo, nella frazione di Castione dè Baratti. Purtroppo in serata i vigili del fuoco hanno recuperato il corpo di un uomo di 85 anni travolto dall'esondazione del torrente Termina.

In pianura, nel comune di Sorbolo, a causa del passaggio del colmo di piena sul fiume Enza è stato precauzionalmente chiuso per diverse ore il ponte della SS 62 Cisa, che collega le province di Parma e Reggio Emilia.



Figura 38: L'esondazione del torrente Termina a Mulazzano: immagini dal drone, da La Repubblica.

In val di Taro, lungo l'autostrada A15 Parma-La Spezia, tra Borgotaro e Fornovo, si sono verificati allagamenti che hanno provocato alcuni chilometri di coda; frane anche a Sala Baganza.

Allagamenti anche nei comuni di Fidenza, Parma e Langhirano, nella Val Parma, mentre a causa di una frana nel comune di Tizzano Val Parma è stata chiusa al traffico la strada statale 665 Massese in entrambe le direzioni, fra i km 34 e 36.

Reggio-Emilia

Le abbondanti piogge del 24 giugno hanno causato diffusi dissesti idrogeologici, in particolare nella fascia collinare delle valli di Enza, Crostolo, Secchia e del suo affluente Tresinaro, dove numerosi rii sono tracimati e diffusi smottamenti hanno trascinato terra, pietrame e detriti su strade principali e secondarie.

Nel comune di San Polo d'Enza si sono registrati localizzati allagamenti sulla fondovalle SP 513R, la frazione di Grassano é rimasta senza corrente elettrica, mentre nella frazione di Borsea uno smottamento ha fatto cadere alcuni pali Telecom.

I danni più ingenti sono segnalati nella media Val Secchia: a Toano diverse case sono state isolate da una frana in località Lupazzo. Numerose interruzioni di strade in tutto il territorio nel comune di Baiso: tra le località Cerredolo e Ponte Secchia, un rio minore è tracimato scaricando detriti sulla strada provinciale ed erodendo la massicciata sotto il ponte; iattivata anche la grossa frana di

Levizzano (Figura 39). Più a valle, nel comune di Casalgrande, è stato precauzionalmente chiuso il Ponte Veggia per Sassuolo sulla SP 467, in corrispondenza del passaggio del colmo di piena sul fiume Secchia.

Anche nella valle del Tresinaro si sono verificate numerose tracimazioni di rii minori ed il torrente Tresinaro stesso è esondato ad Arceto, allagando un'abitazione e a Rubiera in via del Torrente, dove le forti piogge hanno allagato anche un sottopasso ferroviario. Chiuse temporaneamente anche la SP 85 ed SP 51.

Nella valle del Crostolo sono stati registrati smottamenti tra Ca' Bertacchi e Casola, nel comune di Viano, sempre per smottamenti è stata chiusa la SP 98 per Carpineti. A Reggio Emilia la mattina del 25 giugno si è resa necessaria la chiusura precauzionale del parco delle Caprette, per il transito della piena del torrente Crostolo, mentre più a valle è stato temporaneamente chiuso il tratto di ciclabile tra Gualtieri e Guastalla ed il ponte ciclopedonale sul Crostolo, sempre in via precauzionale a seguito dell'incremento dei livelli del Crostolo e del fiume Po.



Figura 39: La frana di Levizzano (Baiso), a sinistra, e il Ponte Secchia, a destra, da Il Resto del Carlino

Modena

Numerose criticità segnalate nelle zone appenniniche dei bacini di Secchia e Panaro, nei comuni di Pavullo, Zocca, Prignano, Pievepelago, Polinago, Serramazzoni, Marano, Palagano, Montefiorino, Guiglia, Sassuolo.

Le intense piogge su Pavullo, hanno causato nel pomeriggio del 24 giugno l'esondazione del rio Cogorno, che attraversa Pavullo tombato sotto via Marchiani; anche il rio Bago è esondato all'altezza di viale Martiri, nella zona ex Boscaiolo, a causa delle forti piogge. Sempre nel comune di Pavullo si sono verificati una frana in via Bottegone, un cedimento di terreno sulla provinciale per Polinago e un cedimento in via Pratolino; chiusa per frane e smottamenti la SP 26 in località Due Querce, mentre una frana ha completamente ostruito la Fondovalle del Panaro in località Grottoni.

A Prignano sulla Secchia chiusa la SP 23 da Saltino a Talbignano. Nel pomeriggio del 24 giugno è inoltre crollata una passerella in legno spazzata via dal torrente Rossenna in piena, isolando un allevamento amatoriale di cani.

A Marano sul Panaro il Rio Torto è esondato inondando campi e isolando alcune abitazioni. In comune di Sassuolo sono stati segnalati danni a edifici e strade. Alcuni allagamenti sono stati registrati anche a Zocca, Montese e Guiglia.

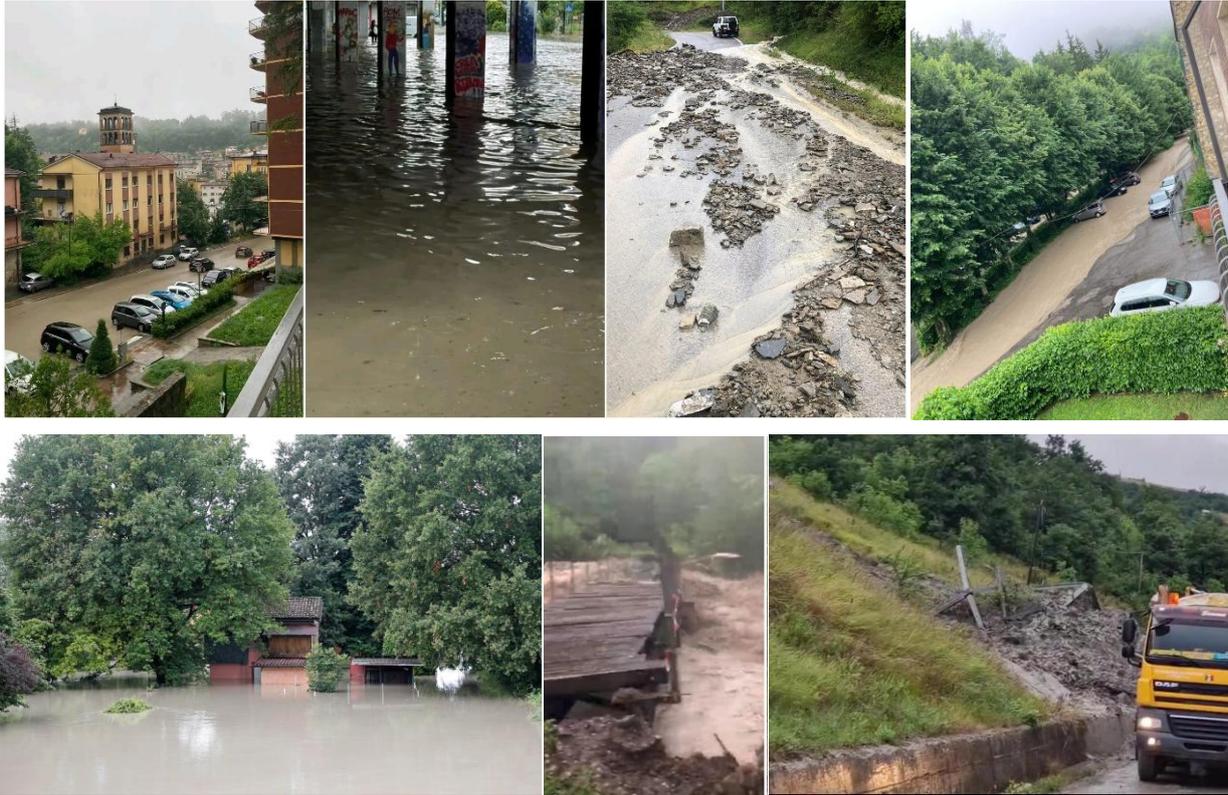


Figura 40: Allagamenti a Pavullo, in alto, case allagate vicino al Ponte di Praticello sul fiume Panaro, in alto a destra l'esondazione del Rio Bago a Pavullo nel Frignano (MO), foto Davide Venturelli Sindaco, dalla pagina FB di Emilia-Romagna Meteo, in basso a sinistra il crollo della passerella di Prignano (MO), in basso al centro le frane sulla fondovalle Panaro, da Il Resto del Carlino

In pianura la piena del Secchia ha raggiunto significativi livelli al colmo, occupando le vaste aree golenali di Campogalliano, dove sono state effettuate alcune evacuazioni e chiusure precauzionali di strade in prossimità delle casse di espansione; in via Madonna, dopo il cavalcavia si è generato un fontanazzo sull'argine. Per precauzione è stata sospesa la circolazione stradale su ponte Alto a Modena, ponte dell'Uccellino tra Modena e Soliera, ponte Motta e ponte San Martino, in corrispondenza del passaggio dei colmi della piena del Secchia. Nel territorio di Soliera sono state chiuse al transito in via precauzionale anche via Canale, via Serrasina e via Canale Nord dal ponte dell'Uccellino a Cortile di Carpi.



Figura 41: Il fiume Secchia nella zona di Rovereto e Ponte Pioppa. Foto di Fabrizio Bizzarri da Tempo Carpi, e il ponte di Concordia sulla strada provinciale 8 sul fiume Secchia. Foto Gian Carlo Muzzarelli dalla pagina FB di Emilia-Romagna Meteo



Figura 42: Allagamenti a Campogalliano nel Modenese, da un fotogramma, frana lungo la SP4, Fossalta, SP3, il Ponte Motta, Strada Santa liberata, Ponte Alto. Foto da Modena Today.

Sul Panaro sono stati chiusi temporaneamente, in via precauzionale, il ponte di Navicello vecchio lungo la diramazione della SP 255 ed il ponte di strada Curtatona, sul torrente Tiepido alla Fossalta.

Bologna

Nel Bolognese, nella notte del 24 giugno, è stato chiuso precauzionalmente il ponte della SP 27 sul torrente Samoggia in località Savigno, nel comune di Valsamoggia.

A Vergato si sono verificate numerose frane, in particolare nella frazione di Capriglia, dove diversi residenti sono stati fatti evacuare; è stato inoltre chiuso l'Istituto Fantini di Vergato per allagamento. Anche la cosiddetta "strada Serrini", sulla sponda destra del fiume Reno, è stata invasa dal fango e dai detriti. Interruzioni anche nella zona di Salvaro, tra Vergato e Grizzana Morandi.



Figura 43: Savigno via Gardelline - Foto FB Valsamoggia e dintorni, il maltempo a Marzabotto, fotogramma, via del Segaticcio - Foto FB Valsamoggia, frane in Appennino sulla SS 64 Porrettana, da Bologna Today

Nel comune di Castel d'Aiano è esondato un torrente a Villa d'Aiano con detriti, fango e acqua riversati sulle strade e nei terreni di alcune case, dove è stato evacuato un residente. Diversi i disagi alla viabilità, per l'interruzione di diverse strade a Castel d'Aiano, Vergato e Montese.

Forlì-Cesena

Il 24 luglio, i Vigili del Fuoco hanno effettuato numerosi interventi sull'Appennino forlivese per svuotamenti con motopompe di cantine, garage ed abitazioni allagate, ma anche per il ripristino di strade a seguito di smottamenti e frane.

A Premilcuore una squadra è intervenuta insieme ai tecnici di Hera per una fuga di gas a seguito di una frana, a Civitella di Romagna si sono verificati allagamenti lungo la Bidentina, a Galeata per le forti piogge alcune strade si sono allagate ed alcune abitazioni sono rimaste senza luce in località Borgo Pianetto. Frane anche sulla SP 76, che collega Civitella alle frazioni di Cigno e Civorio; chiuso temporaneamente per frana e poi riaperto un tratto della SP 3 del Rabbi, tra San Zeno e Premilcuore. Temporanee interruzioni anche lungo la Statale 67 Tosco-Romagnola tra Rocca San Casciano e Dovadola e sulla SP 20 tra Modigliana e Tredozio.



Figura 44: Intervento dei VVFF nel Forlivese, il Bidente, dalla webcam di Meteo Forlì-Cesena, da Forlì Today.

Il 25 giugno, il nucleo temporalesco formatosi al confine tra le province di Forlì-Cesena e Ravenna, accompagnato da grandine di piccola-media dimensione, ha causato localizzati allagamenti.

Il 26 giugno l'intenso temporale che ha colpito Forlì poco dopo le 15 ha messo in crisi il sistema fognario cittadino, con conseguenti allagamenti di molte strade, garage, cantine, e di alcune case e attività commerciali al piano terra. Tutti i sottopassi cittadini sono stati chiusi fino al defluire della pioggia, chiuso anche l'accesso alla tangenziale, con conseguenti code e disagi alla circolazione stradale.



Figura 45: Allagamenti a Forlì, fotogramma da video di Maty Postevka, dalla pagina FB di Emilia Romagna Meteo

Ravenna

Il 25 giugno, una tromba d'aria, classificata nel database dell'ESSL (European Severe Weather Database <https://eswd.eu>), si è sviluppata alle 18.30 circa nella zona nord di Ravenna, proveniente da Sant'Alberto. Osservatori riportano diversi tentativi di tornado, ed è ben evidente la presenza del "funnel cloud", la nube ad imbuto che mostra la presenza di rotazione (e che quando tocca terra genera la tromba d'aria).



Figura 46: Funnel cloud sul Ravennate. Foto Pietro Marini, Marco Salinardi e Leonardo dalla pagina FB di Emilia-Romagna Meteo



Figura 47: Il salvataggio sul Lamone da un video dei Vigili del Fuoco, da il Resto del Carlino.

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

In occasione dell'evento di precipitazione accaduto tra il 23 ed il 26 giugno, il Centro Funzionale ARPAE-SIMC e la Protezione Civile della Regione Emilia-Romagna hanno emesso 6 Allerte per criticità idraulica, idrogeologica e per temporali, consultabili e scaricabili dal portale ufficiale AllertameteoER all'indirizzo: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>.

La mattina di sabato 22 giugno, alla luce della previsione per domenica 23 giugno di precipitazioni irregolari a carattere di rovescio o temporale su tutto il territorio regionale, è stata emessa un'Allerta (082/2024) gialla per temporali su tutta la regione.

Per la giornata successiva, lunedì 24 giugno, la previsione di piogge persistenti e abbondanti a tratti associate a fenomeni temporaleschi di forte intensità su tutto il territorio regionale, più probabili sul settore centro-orientale e sulle aree appenniniche (Figura 48), è stata emessa un'Allerta (083/2024) arancione per temporali sui rilievi del settore centro-orientale, gialla sul resto della regione, arancione per criticità idrogeologica sull'intero Appennino, arancione per criticità idraulica sull'Appennino bolognese, gialla nel resto della regione.

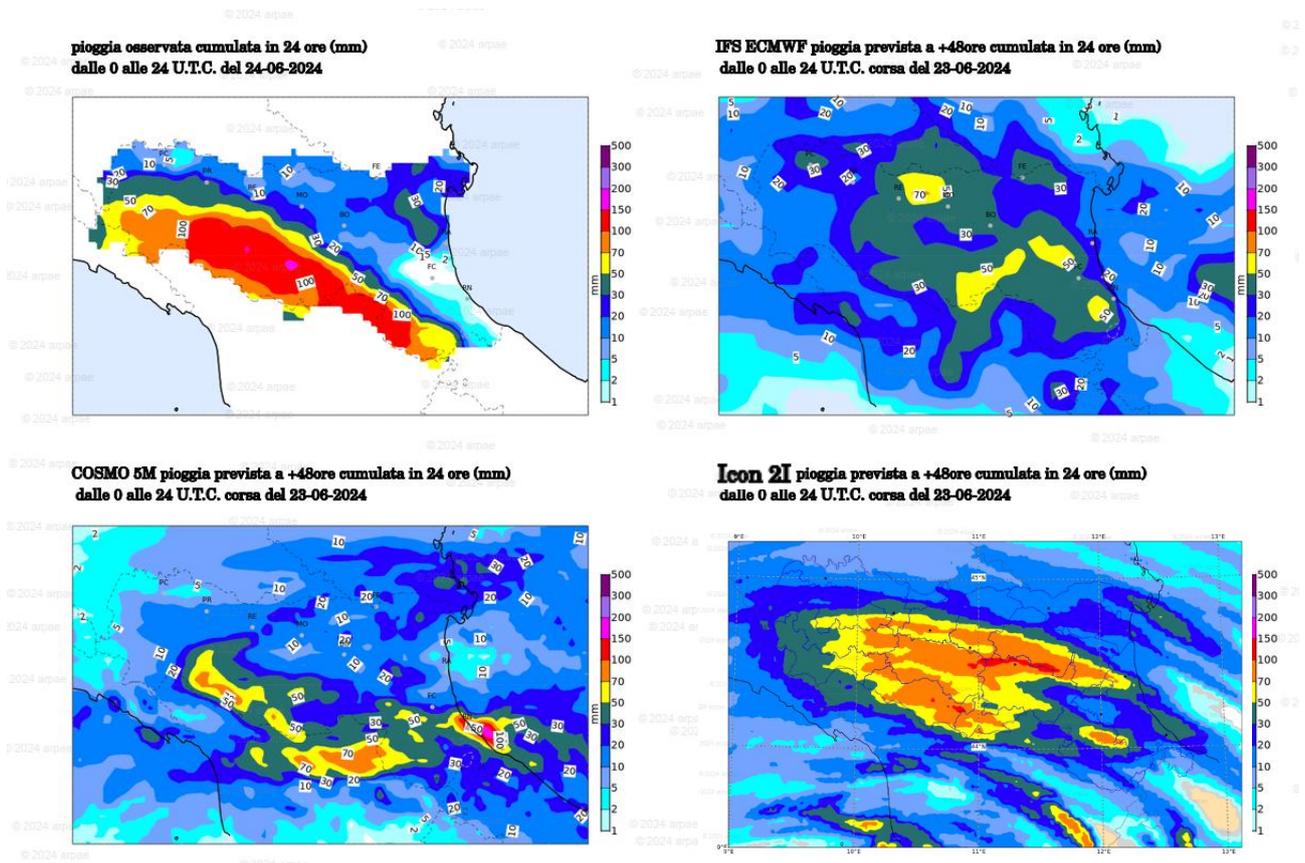


Figura 48: Precipitazione prevista il 23 giugno per il 24, dal modello meteorologico a scala globale ECMWF (in alto a destra), e dai modelli meteorologici ad area limitata COSMO5M (in basso sinistra) e ICON2I (in basso a destra), a confronto con la pioggia osservata il 24 giugno (in alto a sinistra).

La mattina del 24 giugno, alla luce della previsione per la giornata di martedì 25 di temporali organizzati localmente ancora di forte intensità su tutta la regione (Figura 49), è stata emessa un'Allerta (084/2024) gialla per temporali su tutta la regione e arancione per criticità idraulica sulla

collina bolognese e gialla sulla Romagna, la collina emiliana centrale e tutto il settore di pianura, ancora gialla per criticità idrogeologica sui rilievi appenninici.

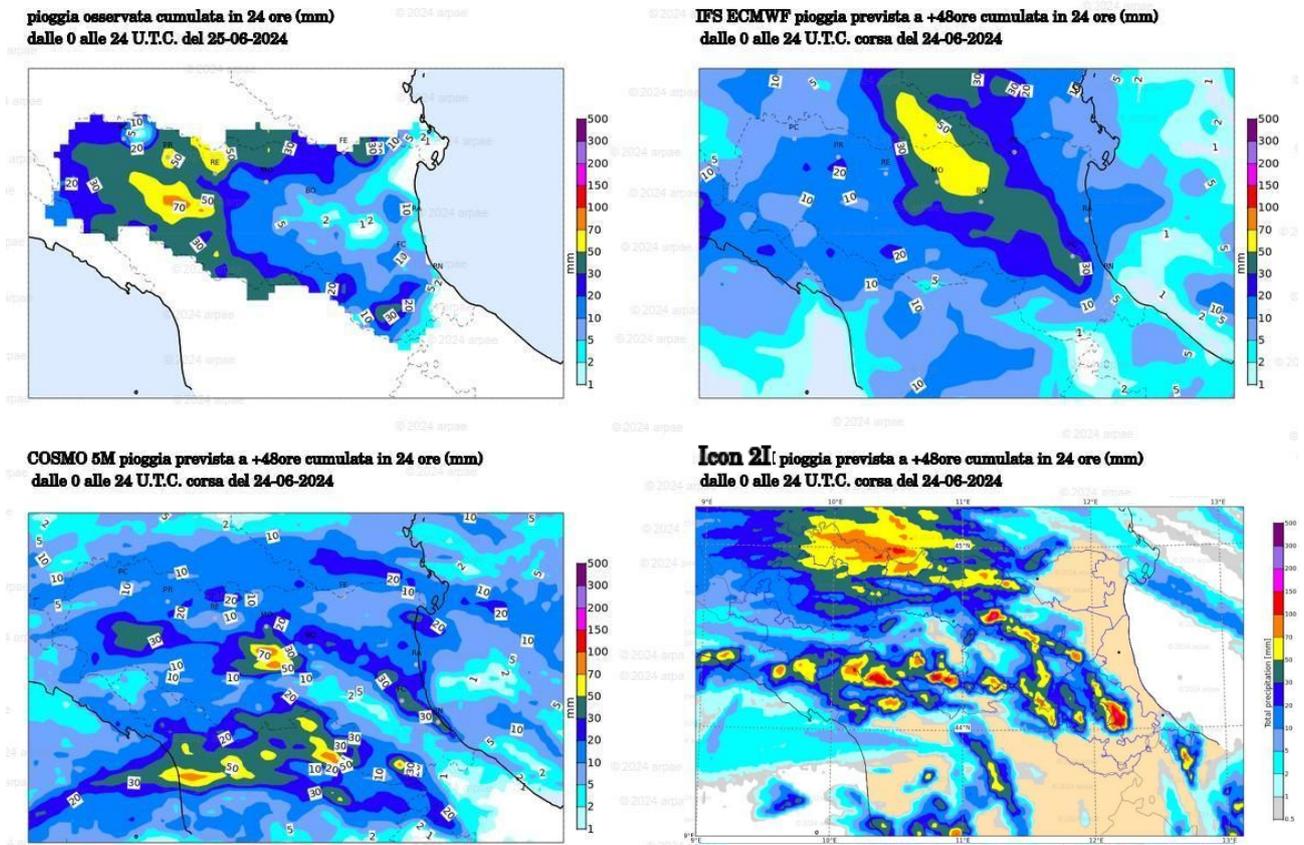


Figura 49: Precipitazione prevista il 24 giugno per il 25, dal modello meteorologico a scala globale ECMWF (in alto a destra), e dai modelli meteorologici ad area limitata COSMO5M (in basso sinistra) e ICON2I (in basso a destra), a confronto con la pioggia osservata il 25 giugno (in alto a sinistra).

Il Centro Funzionale ARPAE-SIMC ha monitorato l’evento attraverso il presidio h24 della Sala Operativa, rilevando nel corso della giornata del 24 precipitazioni più intense e persistenti, concentrate soprattutto sul settore centro-occidentale, piuttosto che su quello centro-occidentale come previsto dai modelli meteorologici (Figura 48). Al territorio sono stati segnalati i conseguenti rapidi incrementi dei livelli idrometrici nei corsi d’acqua modenesi, reggiani e parmensi, inclusi i torrenti della collina piacentina, attraverso l’emissione di 10 Documenti monitoraggio a partire della sera del 24 fino all’esaurimento dei fenomeni idraulici il 28 giugno.

Le abbondanti precipitazioni ed il conseguente sviluppo di piene elevate nei tratti vallivi dei corsi d’acqua del settore centro-occidentale della regione nella giornata del 25 giugno, ha reso necessario l’aggiornamento dell’Allerta (085/2024) per la giornata in corso con previsione di criticità idraulica rossa per il settore di pianura centro-occidentale, arancione per i rilievi emiliani centrali. Analogamente è stata innalzata, da gialla ad arancione, la criticità idrogeologica sui rilievi emiliani centrali.

Sulla base delle corse dei modelli meteo della mattina del 25, che prevedevano per la giornata di mercoledì 26 di temporali sparsi e di breve durata più probabili sull’Appennino, non significativi ai fini dell’allertamento, è stata comunque emessa un’Allerta per criticità idraulica arancione sul settore di pianura centro-occidentale, riferita principalmente alla propagazione delle piene dei tratti

vallivi dei relativi corsi d'acqua, ma anche alla possibilità di nuovi incrementi dovuti alle precipitazioni della giornata corso. Per analoghi motivi, sul resto della regione è stata emessa criticità idraulica gialla. Al settore collinare dell'emilia centrale è stata assegnata criticità idrogeologica arancione per la presenza di condizioni di dissesto diffuse sul territorio, mentre al resto dei rilievi regionali codice colore giallo.

Nei giorni successivi fino al 28 giugno sono state emesse Allerte idrauliche (086/2024; 087/2024) riferite alla propagazione della piena del Secchia nella pianura modenese e del Po nel tratto corrispondente alla pianura ferrarese.

Oltre ad essere stati emessi Allerte e Documenti di monitoraggio, il sistema di allertamento ha inviato 112 notifiche per superamento di soglia idrometrica (75 per soglia 2 e 33 per soglia 3) e 35 per superamento di soglia pluviometrica (35 per la soglia di 30 mm/h, 3 per la soglia di 70 mm/h).

Aggiornamenti rapidi sull'evoluzione a breve termine dei temporali in atto sono stati diffusi alla popolazione tramite i canali social Twitter e Telegram.

ALLEGATO 1

Elenco delle fonti di stampa consultate:

<https://www.forlitoloday.it/cronaca/temporale-oggi-forli-25-giugno-2024.html>
<https://www.forlitoloday.it/cronaca/piena-bidente-oggi-24-giugno-2024.html>
<https://www.forlitoloday.it/cronaca/interventi-vigili-fuoco-maltempo-24-giugno-2024.html>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/meteo/fiumi-maltempo-emilia-romagna-25-giugno-p5p9u8p1>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/reggio-emilia/cronaca/crisi-maltempo-in-collina-reggio-emilia-s7ezjcoz>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/modena/cronaca/ponte-crollato-maltempo-dcp7d96d>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/reggio-emilia/cronaca/maltempo-a-reggio-emilia-chiuso-il-parco-delle-caprette-monitorati-i-ponti-cittadini-f3d5arlw>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/meteo/maltempo-emilia-romagna-fiumi-diretta-sfgmhe05>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/modena/cronaca/bomba-d-acqua-pavullo-allagamenti-wep3kkiu>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/modena/cronaca/ponte-crollato-maltempo-dcp7d96d>
<https://www.modenatoday.it/cronaca/chiusi-ponti-fiumi-maltempo-modena-26-giugno-2024.html>
<https://www.modenatoday.it/foto/cronaca/maltempo-e-piene-dei-fiumi-25-giugno-2024/>
<https://www.modenatoday.it/attualita/allerta-rossa-nowtice-comune-fiumi-25-giugno-2024.html>
<https://www.modenatoday.it/cronaca/allagamenti-piena-secchia-campogalliano-evacuazione-25-giugno-2024.html.html>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/forli/cronaca/bomba-acqua-strade-allagate-6e81416d>
<https://www.parmatoday.it/attualita/maltempo-allagamenti-parma-24-giugno.html>
https://parma.repubblica.it/cronaca/2024/06/25/video/maltempo_situazione_critica_nel_parmense_mulazzano_finisce_sottacqua-423283352/
<https://www.ravennatoday.it/cronaca/maltempo-oggi-lunedì-24-giugno-casola-valsenio.html>
https://parma.repubblica.it/cronaca/2024/06/25/news/maltempo_un_morto_nel_parmense_nellesondazione_di_un_torrente-423289968/
<https://www.ilrestodelcarlino.it/forli/cronaca/bomba-acqua-strade-allagate-6e81416d>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/emilia-romagna/cronaca/maltempo-oggi-allagamenti-cosa-sta-succedendo-ru7zdfg9>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/emilia-romagna/cronaca/maltempo-oggi-allagamenti-cosa-sta-succedendo-ru7zdfg9>
<https://www.bolognatoday.it/cronaca/maltempo-fiumi-situazione-previsioni-tempo.html>
<https://www.bolognatoday.it/foto/cronaca/maltempo-24-giugno-traffico-appennino.html/>
<https://www.ravennanotizie.it/cronaca/2024/06/25/maltempo-tromba-daria-nella-zona-nord-del-ravennate/>
<https://www.youtube.com/watch?v=ZYonmuBMxSA>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/meteo/maltempo-emilia-romagna-fiumi-diretta-sfgmhe05>
<https://www.ilrestodelcarlino.it/ravenna/cronaca/intrappolati-piena-fiume-lamone-salvati-a7o5ait3>
<https://www.liberta.it/news/cronaca/2024/06/27/maltempo-scattata-la-conta-dei-danni-in-val-nure-la-situazione-piu-critica/>
<https://www.ilpiacenza.it/social/segnalazioni/esondazione-torrente-riglio-viustino-88-11305506.html>
<https://www.ilpiacenza.it/cronaca/uomo-travolto-frana-ferriere-morto.html>
<https://www.bolognatoday.it/cronaca/maltempo-danni-valsamoggia-appennino.html>

Pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

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