



**UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di Laurea Magistrale in  
*Rischio Ambientale e Protezione Civile*

**VALIDAZIONE E PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO  
DELLE ZONE DI ALLERTA PER IL RISCHIO  
IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO DELLA REGIONE  
MARCHE**

**VALIDATION AND PROPOSAL TO UPDATE THE  
HYDROGEOLOGICAL AND HYDRAULIC ALERT ZONES FOR  
MARCHE REGION**

Tesi di:  
Simona Paglioni

Relatrice:  
Prof.ssa Francesca Sini

Sessione Straordinaria  
Anno Accademico 2021/2022

# Indice

1. Introduzione.....	3
2. Regione Marche: Centro Funzionale Regionale.....	5
3. Zone di allerta in Italia.....	8
3.1. Prime zone di allerta.....	10
3.2. Attuali zone di allerta.....	12
3.3. Sistema di allertamento.....	14
4. Metodologia e Strumenti.....	24
4.1. Criteri generali.....	24
4.2. Raccolta dati di eventi meteorologici significativi.....	26
4.3. Strumenti G.I.S.....	28
4.3.1 Creazione delle mappe di precipitazione.....	30
4.3.2. Elaborazione dei dati idrometrici.....	33
4.3.3. Layer geografici.....	37
5. Analisi eventi meteorologici avversi.....	45
5.1. 4-9 Febbraio 2015 .....	45
5.2. 25-26 Febbraio 2015.....	55
5.3. 4-6 Marzo 2015.....	63
5.4. 23 Marzo 2016.....	78
5.5. 6-10 Febbraio 2017.....	91
5.6. 20-24 Febbraio 2018.....	106
5.7. 1-5 Marzo 2018.....	120
5.8. 12-14 Maggio 2019.....	133
5.9. 9-10 Luglio 2019.....	146
5.10. 12-13 Novembre 2019.....	155
5.11. 19-20 Maggio 2020.....	162
5.12 11 Dicembre 2021.....	173
5.13. 15-17 Settembre 2022.....	182
5.14. 22-24 gennaio 2023.....	192
5.15 12 Luglio 2022 e 29 luglio 2022.....	204
6. Elaborazione e risultati.....	208
6.1. Metodo di sviluppo del progetto .....	208
6.2. Studio preliminare.....	208
6.3. Definizione delle zone d'allerta proposte.....	218
6.3.1. Quadrante 1 .....	221
6.3.2. Quadrante 2.....	228
6.3.3. Quadrante 3.....	234
6.3.4. Quadrante 4.....	239
6.3.5. Quadrante 5.....	245
6.3.6. Quadrante 6.....	250
6.3.7. Quadrante 7.....	255
6.3.8. Quadrante 8.....	262
6.4. Comuni Zona proposta.....	267
7. Conclusioni.....	274
8. Bibliografia.....	277
9. Ringraziamenti.....	278

# 1. Introduzione

Dall'adozione delle attuali Zone di allerta per il rischio idrogeologico e idraulico, con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 160 del 2016, il Centro Funzionale Regionale ha ritenuto necessario valutare con i nuovi eventi intercorsi l'attendibilità e migliore affidabilità, in termini di allertamento del territorio, della divisione in sei aree rispetto alla precedente in quattro zone, e valutare la possibilità di raffinarle ed ulteriormente aggiornarle. Ciò perché l'allertamento di una zona per il rischio idrogeologico ed idraulico innesca procedure complesse e alti costi per la collettività sia in caso di mancata allerta che di falso allarme. È essenziale, dunque, calibrare gli avvisi e i bollettini di allerta raffinando la previsione meteorologica e degli effetti al suolo correlati su porzioni di territorio che rispondano in maniera tendenzialmente omogenea rispetto a prefissate soglie pluviali e vulnerabilità territoriale, e in scala rispetto alla capacità stessa di previsione sia meteorologica che idro-geologica.

Pertanto con la presente tesi si è cercato di validare le attuali zone di allerte e di proporre una nuova suddivisione cercando di ridurre, dove possibile, la divisione per ambito comunale, poiché l'attuale zonizzazione ubica alcune porzioni di territori comunali in due differenti Zone di allerta.

Per perseguire tale fine, inizialmente, sono state reperite informazioni riguardo alla normativa vigente in materia di allertamento, è stata appresa l'organizzazione del Centro Funzionale ed è stata presa consapevolezza dei sistemi d'allerta adottati nella

Regione Marche.

L'analisi delle mappe tematiche relative a parametri di tipo fisico, idrogeologico, idrico, urbanistico, pluviometrico ed idrometrico, ha reso possibile la ridefinizione delle interferenze tra i parametri precedentemente elencati e gli attuali limiti di zone di allerta.

Gli eventi meteorologici estremi analizzati per la definizione delle attuali zone di allerta risalgono all'anno 2015 (Scortechini, 2015). Con il presente lavoro di tesi sono stati presi in esame i dati relativi agli eventi fino a gennaio 2023, per consentire un affinamento della valutazione per la nuova suddivisione proposta.

Gran parte delle analisi ed elaborazioni territoriali e geospaziali sono state effettuate utilizzando strumenti informativi territoriali (Geographic Information System GIS).

## **2. Regione Marche: Centro Funzionale Regionale**

Il Centro Funzionale Regionale marchigiano, attivo dal 1° febbraio 2005 (Decreto del Presidente della Giunta Regionale n° 41 del 01/02/2005), fa parte di una rete nazionale di Centri Funzionali che, ai sensi della Legge 100 del 2012, concorre ad assicurare il governo e la gestione del sistema di allerta nazionale per il rischio meteo-idrogeologico ed idraulico. La rete nazionale dei Centri funzionali opera secondo criteri, metodi, standard e procedure comuni ed è componente del sistema nazionale della Protezione civile.

Le principali attività sono la previsione, il monitoraggio e la sorveglianza in tempo reale dei fenomeni meteorologici e la valutazione degli effetti previsti su persone e cose nel territorio regionale, concorrendo così alla gestione del sistema di allertamento nazionale.

Il Centro Funzionale emette quotidianamente Bollettini meteo e di criticità regionali in cui vengono riportati sia l'evoluzione dei fenomeni meteo idrogeologici e idraulici sia i livelli di criticità attesi sul territorio regionale. In caso di eventi intensi il Centro Funzionale emette specifici Avvisi di criticità.

Questo tipo di lavoro richiede di base delle valutazioni rese possibili:

- dall'implementazione e gestione, anche con il supporto dei Centri di Competenza nazionali e regionali nonché di altre strutture regionali competenti, di appositi modelli matematici di simulazione, anche in tempo

reale, di scenari di pericolosità e rischio attesi;

- dalla raccolta e condivisione con l'intera rete dei Centri Funzionali di dati ed informazioni provenienti da diverse piattaforme tecnologiche, dalle reti sensoristiche disponibili e di interesse per applicazioni di Protezione Civile, nonché da quelle acquisite dai Presidi Territoriali.

In caso di fenomeni meteorologici significativi, Il Centro Funzionale viene attivato in modalità H24 per il continuo monitoraggio, previsioni del tempo a breve scadenza e supporto alle decisioni per gli organi del Sistema di Protezione Civile preposti alla gestione delle emergenze. Il Centro Funzionale è parte della Protezione civile regionale. L'attività di previsione meteo-idrogeologica viene assicurata grazie alle diverse strutture tecnico-scientifiche attive all'interno del Centro Funzionale, suddiviso nelle seguenti aree:

- area meteorologica: dedicata alla raccolta, elaborazione, archiviazione e validazione dei dati meteorologici e alla previsione meteorologica;
- area idrogeologica: dedicata alla raccolta, elaborazione, archiviazione, validazione, interpretazione e utilizzo integrato dei dati rilevati dai sistemi di monitoraggio ed alla valutazione degli effetti al suolo previsti;
- area nivologica: dedicata alla raccolta, elaborazione, archiviazione, validazione, interpretazione e utilizzo integrato dei dati nivologici e alla valutazione nivologica;
- area informatica: telecomunicazioni, impianti e sistemi di monitoraggio;

dedicata alla gestione e allo sviluppo del sistema informativo, delle banche dati e delle infrastrutture informatiche, delle reti radio regionali di emergenza (SIRTE), delle infrastrutture di telecomunicazione e trasmissione dati, nonché dei sistemi e delle reti di monitoraggio;

- area amministrativa: dedicata al supporto amministrativo alle attività del Centro funzionale;
- area sismologica: dedicata al monitoraggio sismico ed alla gestione della rete sismometrica regionale, in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

Il Centro Funzionale svolge anche le funzioni di Servizio Meteorologico Regionale ai sensi della Legge Regionale 32/01 e a tal fine redige quotidianamente un bollettino meteorologico, che non ha rilevanza ai fini dell'allertamento. In particolari periodi dell'anno vengono emessi anche un bollettino per le ondate di calore ed uno relativo alla pericolosità degli incendi boschivi.

Il Centro Funzionale, inoltre, redige studi di climatologia e in occasione di fenomeni meteorologici significativi, anche per quanto riguarda gli effetti al suolo, specifici Rapporti di Evento, in cui è contenuta la descrizione dell'evento meteo-idrogeologico e degli effetti prodotti dallo stesso.

### **3. Zone di allerta in Italia**

Il sistema di allertamento è costituito da procedure, strumenti e responsabilità che trasformano la previsione di un evento meteorologico, di particolare intensità, in comunicazioni sui possibili effetti e azioni da attivare a tutela dei cittadini e del territorio. E' quindi molto importante e serve a:

- segnalare preventivamente la possibilità di verificarsi di eventi meteo potenzialmente pericolosi;
- attivare presso i soggetti istituzionali e le altre strutture operative la verifica della capacità di intervento in caso di necessità
- mettere in atto alcune misure di protezione preventive nei casi in cui queste siano possibili.

La comunicazione dell'allerta è indirizzata anche ai cittadini, perché prestino attenzione ai possibili rischi connessi ai fenomeni meteorologici e affinché adottino comportamenti corretti durante gli eventi. L'auto-protezione è infatti lo strumento più efficace per garantire la propria sicurezza, soprattutto in caso di eventi repentini.

Il sistema di allerta è basato su previsioni effettuate con un anticipo di circa 12-24 ore dal previsto inizio dei fenomeni quindi, seppur oramai molto affidabili, sono comunque soggette ad un certo grado di incertezza. L'allerta è pensata per ottenere il miglior compromesso possibile bilanciando la necessità, da una parte, di avvisare in caso di eventi pericolosi, dall'altra di evitare troppi falsi allarmi. E' comunque

importante seguire costantemente gli aggiornamenti della situazione sui canali ufficiali preposti.

Per tutte le ulteriori indicazioni durante il periodo di validità di un'allerta occorre sempre far riferimento al proprio Comune che costituisce la struttura di protezione civile di riferimento per il cittadino.

Le zone di allerta italiane sono state individuate dalle Regioni e le Province autonome (anche cooperando tra loro e d'intesa con il Dipartimento di Protezione Civile), le quali hanno suddiviso o aggregato i bacini idrografici di propria competenza seguendo la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004.



Figura 1: Esempio di Bollettino di Criticità emesso dal Dipartimento della Protezione Civile.  
Fonte: [www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it)

### **3.1. Prime zone di allerta**

Nel dicembre del 2006, con il Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 301, venivano adottate le “Procedure di allertamento del Sistema Regionale Marche di Protezione Civile per il rischio idrogeologico e per il governo delle Piene”, documento che definiva indirizzi e linee guida a cui si devono riferire e attenere le componenti del sistema regionale di Protezione Civile.

Tale documento ha fornito le linee guida per il sistema di allertamento marchigiano con lo scopo di mitigare il rischio idrogeologico, mirando al miglioramento della comprensione della previsione meteo-idrogeologica. Agevolando le scelte delle autorità competenti riguardo alla diramazione dei messaggi di allertamento ci si è diretti verso una più corretta gestione delle emergenze e alla conseguente gestione.

La regione Marche è stata suddivisa in quattro zone, definite grossomodo da una linea che divide il territorio montano da quello collinare e una seconda che separa le province di Pesaro-Urbino e Ancona da quelle di Macerata, Fermo e Ascoli Piceno; le zone sono state nominate Marche A, Marche B, Marche C e Marche D (Figura 2).

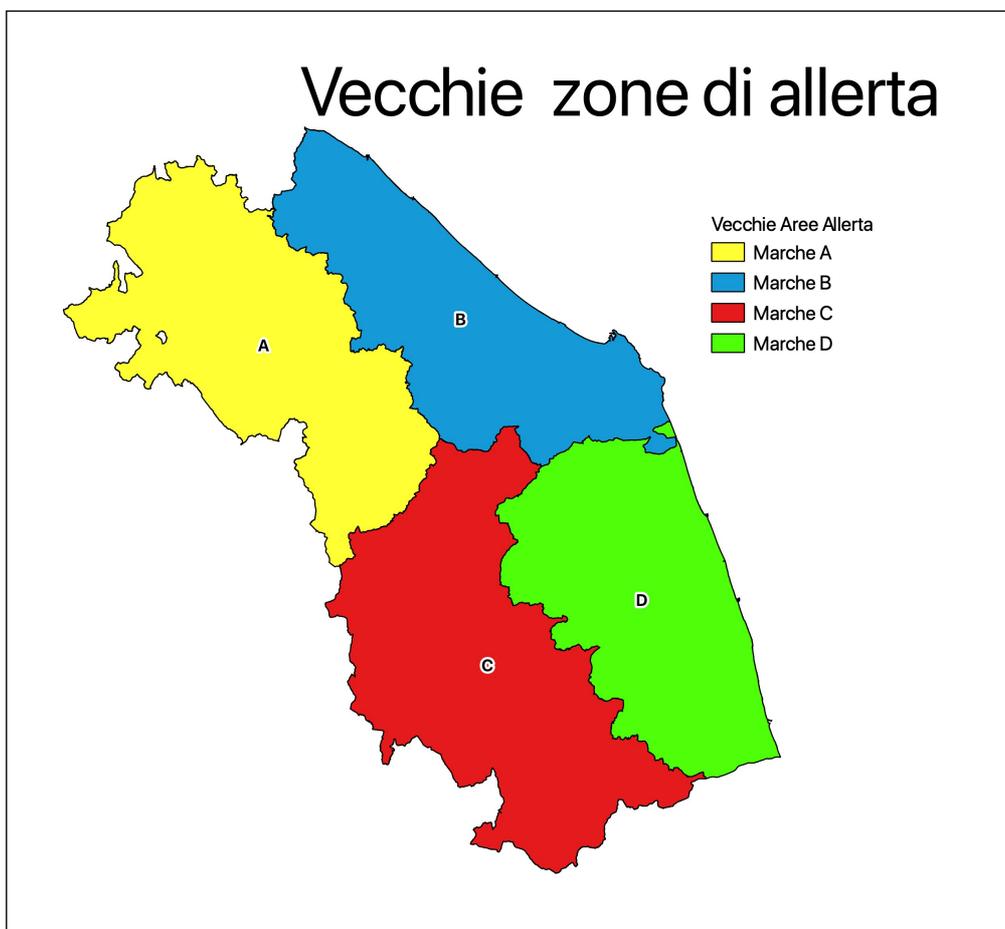


Figura 2: Prime zone di allerta della Regione Marche

Negli ultimi anni la Regione Marche è stata interessata da una serie di eventi meteo-idrogeologici che hanno evidenziato la validità di quelle procedure, ma al tempo stesso hanno portato alla luce la necessità di un aggiornamento e di una revisione delle stesse, anche in relazione ai profondi mutamenti che stanno interessando il settore della Protezione Civile, sia a livello regionale che a livello nazionale.

Nel frattempo sono anche stati emanati provvedimenti che hanno influito sulle attività inerenti l'allertamento per tali rischi:

- Legge n. 100 del 2012: tratta di disposizioni urgenti per il riordino della

Protezione Civile. Viene sottolineato come il governo e la gestione del sistema di allerta nazionale sono assicurati dal Dipartimento della Protezione civile e dalle Regioni, attraverso la rete dei Centri Funzionali;

- Indicazioni operative del 10/2/2016 recanti “Metodi e criteri per l’omogeneizzazione dei messaggi del sistema di allertamento per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico e della risposta del sistema di protezione civile”;
- Direttiva del P.C.M. 8 luglio 2014 recante gli “Indirizzi operativi inerenti l’attività di Protezione Civile nell’ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe”.

Alla luce di ciò si è reso necessario un aggiornamento delle zone di allertamento che è andato a sostituire quelle approvate nel 2006, recependo tutte le variazioni normative che sono intercorse negli ultimi anni.

### **3.2. Attuali zone di allerta**

Con il Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 160 del 2016 sono state approvate le nuove zone di allertamento, derivanti da uno studio, in collaborazione con l’Università Politecnica delle Marche. Tale studio è stato finalizzato ad aggiornare le quattro zone d'allerta per il rischio idrogeologico e idraulico, in uso dal 2005, al fine di raffinare la previsione su ambiti territoriali più

mirati e ottimizzare dunque la diramazione dei messaggi di allerta.

Il risultato di tale lavoro, è rappresentato da una nuova suddivisione in sei zone d'allerta (Marche 1-6), un numero che ottimizza il compromesso tra il rispetto delle omogeneità fisico-territoriali, la capacità previsionale a tale scala e la complessità di carattere gestionale e organizzativo del sistema di protezione civile, in virtù delle conoscenze e dell'esperienza acquisita nell'ultimo decennio di attività. I limiti, per quanto possibile, anche ai fini dell'allertamento stesso, sono stati resi coincidenti con quelli di natura amministrativa (Figura 3).



Figura 3: Nuove zone di allerta della Regione Marche

### 3.3. Sistema di allertamento

Il sistema di allertamento è basato sull'individuazione di determinati livelli di criticità, ciascuno corrispondente ad un livello di allerta ed associato ad uno scenario atteso o in atto, per diverse tipologie di rischio ed ogni livello di criticità è definito omogeneamente per un'intera zona di allerta, senza un dettaglio territoriale maggiore.

Per “livello di criticità idrogeologica ed idraulica” si intende il grado di propensione al dissesto del territorio conseguente a determinati eventi meteorologici. In particolare, si definiscono:

- Criticità idraulica: rischio derivante da piene ed alluvioni che interessano i corsi d'acqua del reticolo maggiore, per i quali è possibile effettuare una previsione dell'evoluzione degli eventi sulla base del monitoraggio strumentale dei livelli idrici;
- Criticità idrogeologica: rischio derivante da fenomeni puntuali quali frane, ruscellamenti in area urbana, piene e alluvioni che interessano i corsi d'acqua minori per i quali non è possibile effettuare una previsione dell'evoluzione degli eventi sulla base del monitoraggio strumentale dei livelli idrici;
- Criticità idrogeologica per temporali: rischio derivante da fenomeni meteorologici caratterizzati da un'elevata incertezza previsionale in termini di localizzazione, tempistica ed intensità. L'allerta viene emessa in funzione della probabilità di accadimento del fenomeno, della presenza di una forzante meteo

più o meno riconoscibile e della probabile persistenza dei fenomeni.

Sono definiti quattro livelli di criticità dove ad ognuno è associato un livello di allerta:

- Nessuna Allerta: assenza di fenomeni significativi prevedibili;
- Allerta Gialla: criticità ordinaria;
- Allerta Arancione: Criticità Moderata;
- Allerta Rossa: Criticità Elevata.

Di seguito è riportata la tabella delle allerte e delle criticità meteo-idrogeologica e idrauliche della Regione Marche descritte nel Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 160 del 2016 (Figura 4-5-6-7).

<b>TABELLA DELLE ALLERTE E DELLE CRITICITA' METEO-IDROGEOLOGICHE E IDRAULICHE</b>			
<b>Allerta</b>	<b>Criticità</b>	<b>Scenario di evento</b>	<b>Effetti e danni</b>
<b>Nessuna allerta</b>	fenomeni significativi prevedibili	Assenza di fenomeni significativi prevedibili, anche se non è possibile escludere a livello locale: - (in caso di rovesci e temporali) fulminazioni localizzate, grandinate e isolate raffiche di vento, allagamenti localizzati dovuti a difficoltà dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche e piccoli smottamenti; - caduta massi.	Eventuali danni puntuali.

Figura 4: Tabella delle allerte e delle criticità meteo-idrogeologiche e idrauliche. Grado di allerta: Nessuna allerta.

TABELLA DELLE ALLERTE E DELLE CRITICITA' METEO-IDROGEOLOGICHE E IDRAULICHE			
Allerta	Criticità	Scenario di evento	Effetti e danni
gialla	ordinaria	<p>Si possono verificare fenomeni <b>localizzati</b> di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erosione, frane superficiali e colate rapide di detriti o di fango in bacini di dimensioni limitate;</li> <li>- ruscellamenti superficiali con possibili fenomeni di trasporto di materiale;</li> <li>- innalzamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con inondazioni delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, ecc);</li> <li>- scorrimento superficiale delle acque nelle strade e possibili fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque piovane con tracimazione e coinvolgimento delle aree urbane depresse.</li> </ul> <p>Caduta massi.</p> <p><b>Anche in assenza di precipitazioni</b>, si possono verificare occasionali fenomeni franosi anche rapidi legati a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, per effetto della saturazione dei suoli.</p>	<p><b>Occasionale pericolo per la sicurezza delle persone con possibile perdita di vite umane per cause incidentali.</b></p> <p><b>Effetti localizzati:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici;</li> <li>- danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da frane, colate rapide o dallo scorrimento superficiale delle acque;</li> <li>- temporanee interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi;</li> <li>- limitati danni alle opere idrauliche e di difesa delle sponde, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti civili e industriali in alveo.</li> </ul> <p><b>Ulteriori effetti in caso di fenomeni temporaleschi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento;</li> <li>- rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione di servizi (in particolare telefonia, elettricità);</li> <li>- danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate;</li> <li>- innesco di incendi e lesioni da fulminazione</li> </ul>
		<p>Lo scenario è caratterizzato da elevata incertezza previsionale.</p> <p>Si può verificare quanto previsto per lo scenario idrogeologico, ma con fenomeni caratterizzati da una maggiore intensità puntuale e rapidità di evoluzione, in conseguenza di <b>temporali forti</b>. Si possono verificare ulteriori effetti dovuti a possibili fulminazioni, grandinate, forti raffiche di vento.</p>	
		<p>Si possono verificare fenomeni <b>localizzati</b> di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- incremento dei livelli dei corsi d'acqua maggiori, generalmente contenuti all'interno dell'alveo.</li> </ul> <p><b>Anche in assenza di precipitazioni</b>, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità.</p>	

Figura 5: Tabella delle allerte e delle criticità meteo-idrogeologiche e idrauliche. Grado di allerta: Gialla.

TABELLA DELLE ALLERTE E DELLE CRITICITA' METEO-IDROGEOLOGICHE E IDRAULICHE			
Allerta	Criticità	Scenario di evento	Effetti e danni
arancione	moderata	<p>Si possono verificare fenomeni <b>diffusi</b> di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instabilità di versante, localmente anche profonda, in contesti geologici particolarmente critici;</li> <li>- frane superficiali e colate rapide di detriti o di fango;</li> <li>- significativi ruscellamenti superficiali, anche con trasporto di materiale, possibili voragini per fenomeni di erosione;</li> <li>- innalzamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe, anche per effetto di criticità locali (tombature, restringimenti, occlusioni delle luci dei ponti, etc.).</li> </ul> <p>Caduta massi in più punti del territorio.  <b>Anche in assenza di precipitazioni</b>, si possono verificare significativi fenomeni franosi anche rapidi legati a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, per effetto della saturazione dei suoli.</p>	<p><b>Pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.</b>  <b>Effetti diffusi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- allagamenti di locali interrati e di quelli posti a pian terreno lungo vie potenzialmente interessate da deflussi idrici;</li> <li>- danni e allagamenti a singoli edifici o centri abitati, infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali interessati da frane o da colate rapide;</li> <li>- interruzioni della rete stradale e/o ferroviaria in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate di detriti o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico;</li> <li>- danni alle opere di contenimento, regimazione e attraversamento dei corsi d'acqua;</li> <li>- danni a infrastrutture, edifici e attività agricole, cantieri, insediamenti civili e industriali situati in aree inondabili.</li> </ul>
		<p>Lo scenario è caratterizzato da elevata incertezza previsionale.  Si può verificare quanto previsto per lo scenario idrogeologico, ma con fenomeni caratterizzati da una maggiore intensità puntuale e rapidità di evoluzione, in conseguenza di <b>temporali forti, diffusi e persistenti</b>. Sono possibili effetti dovuti a possibili fulminazioni, grandinate, forti raffiche di vento.</p>	<p><b>Ulteriori effetti in caso di fenomeni temporaleschi:</b>  danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione di servizi;</li> <li>- danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate;</li> <li>- innesco di incendi e lesioni da fulminazione.</li> </ul>
		<p>Si possono verificare fenomeni <b>diffusi</b> di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua maggiori con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe e delle zone golenali, interessamento degli argini;</li> <li>- fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo;</li> <li>- occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori.</li> </ul> <p><b>Anche in assenza di precipitazioni</b>, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità.</p>	

Figura 6: Tabella delle allerte e delle criticità meteo-idrogeologiche e idrauliche. Grado di allerta: Arancione.

TABELLA DELLE ALLERTE E DELLE CRITICITÀ METEO-IDROGEOLOGICHE E IDRAULICHE			
Allerta	Criticità	Scenario di evento	Effetti e danni
rossa	elevata	<p>Si possono verificare fenomeni numerosi e/o estesi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instabilità di versante, anche profonda, anche di grandi dimensioni;</li> <li>- frane superficiali e colate rapide di detriti o di fango;</li> <li>- ingenti ruscellamenti superficiali con diffusi fenomeni di trasporto di materiale, possibili voragini per fenomeni di erosione;</li> <li>- rilevanti innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con estesi fenomeni di inondazione;</li> <li>- occlusioni parziali o totali delle luci dei ponti dei corsi d'acqua minori.</li> </ul> <p>Caduta massi in più punti del territorio.</p>	<p><b>Grave pericolo per la sicurezza delle persone con possibili perdite di vite umane.</b></p> <p><b>Effetti ingenti ed estesi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- danni a edifici e centri abitati, alle attività e colture agricole, ai cantieri e agli insediamenti civili e industriali, sia vicini sia distanti dai corsi d'acqua, per allagamenti o coinvolti da frane o da colate rapide;</li> <li>- danni o distruzione di infrastrutture ferroviarie e stradali, di argini, ponti e altre opere idrauliche;</li> <li>- danni a beni e servizi;</li> <li>- danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di materiali a causa di forti raffiche di vento;</li> <li>- rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione di servizi;</li> <li>- danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate;</li> <li>- innesco di incendi e lesioni da fulminazione.</li> </ul>
		idraulica	<p>Si possono verificare <b>numerosi e/o estesi</b> fenomeni, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piene fluviali dei corsi d'acqua maggiori con estesi fenomeni di inondazione anche di aree distanti dal fiume, diffusi fenomeni di erosione delle sponde, trasporto solido e divagazione dell'alveo;</li> <li>- fenomeni di tracimazione, sifonamento o rottura degli argini, sormonto dei ponti e altre opere di attraversamento, nonché salti di meandro;</li> <li>- occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori.</li> </ul> <p><b>Anche in assenza di precipitazioni, il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori può determinare criticità.</b></p>

Figura 7: Tabella delle allerte e delle criticità meteo-idrogeologiche e idrauliche. Grado di allerta: Rossa.

Il sistema di allertamento è fondato sull'emanazione quotidiana (fuorché la domenica), di specifici documenti da parte del Centro Funzionale:

- Situazione meteorologica: è un aggiornamento, pubblicato alle ore 9:00, della situazione meteorologica regionale relativa al giorno in cui è emesso.

- Bollettino meteorologico: contiene informazioni riguardanti lo stato meteorologico (pioggia, quota delle neviccate, temperature, venti) previsto per le 24, 48 e 72 ore successive, ma anche riguardo allo stato dei mari. E' reso disponibile agli Enti Istituzionali (Province, Prefetture, Enti gestori, ecc.) e a qualunque altra Istituzione ed Amministrazione attraverso il sito ufficiale della Protezione Civile delle Marche (Figura 8).



Figura 8: Esempio di bollettino meteorologico. Fonte: [www.protezionecivile.marche.it](http://www.protezionecivile.marche.it)

- il bollettino di vigilanza meteo-idrogeologica: è uno strumento di raccordo informativo per tutti i centri funzionali decentrati che segnala i fenomeni meteorologici rilevanti ai fini di protezione civile previsti fino alle ore 24.00 del giorno di emissione e nelle 24 ore del giorno seguente, più la tendenza attesa per il giorno ancora successivo (Figura 9).

**BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA REGIONALE**

Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 100/2012, DPGR 160/2016 e s.m.i.

 EMESSO  
**VENERDÌ 16/9/2022 ORE 12:19 LOCALI**

PREVISIONI DALLE ORE 14:00 ALLE ORE 24:00 DI VENERDÌ 16/9/2022						
FENOMENI	MARCHE 1	MARCHE 2	MARCHE 3	MARCHE 4	MARCHE 5	MARCHE 6
PRECIPITAZIONI AREALI	assenti o non rilevanti					
DISTRIBUZIONE PRECIPITAZIONI	isolate	isolate	isolate	isolate	isolate	isolate
ROVESCII/TEMPORALI	non previsti					
LIMITE DELLE NEVICATE						
GELATE						
MAX VALORE DI VENTO MEDIO	vento moderato	brezza tesa				
MAX VALORE RAFFICHE DI VENTO	vento forte	vento fresco	vento forte	vento fresco	vento forte	vento teso
MARE		poco mosso		poco mosso		poco mosso

PREVISIONI DALLE ORE 00:00 ALLE ORE 24:00 DI SABATO 17/9/2022						
FENOMENI	MARCHE 1	MARCHE 2	MARCHE 3	MARCHE 4	MARCHE 5	MARCHE 6
PRECIPITAZIONI AREALI	deboli	deboli	deboli	deboli	deboli	deboli
DISTRIBUZIONE PRECIPITAZIONI	diffuse	diffuse	diffuse	diffuse	sparse	sparse
ROVESCII/TEMPORALI	temporali forti					
LIMITE DELLE NEVICATE						
GELATE						
MAX VALORE DI VENTO MEDIO	vento teso	vento fresco	vento teso	vento fresco	vento teso	vento fresco
MAX VALORE RAFFICHE DI VENTO	burrasca forte	tempesta	burrasca forte	tempesta	burrasca forte	tempesta
MARE		agitato		agitato		agitato

<b>ZONE DI ALLERTAMENTO</b> 	<b>NOTE E AVVERTENZE:</b> Nessuna
--	-----------------------------------

 Figura 9: Esempio di bollettino di vigilanza meteorologica regionale. Fonte: [www.protezionecivile.marche.it](http://www.protezionecivile.marche.it)

Nel caso siano previste particolari condizioni di allerta verranno diramati anche:

- l'avviso di condizioni meteorologiche avverse (allerta meteo): è emesso con 24 ore di preavviso (o 48 se possibile) nel caso in cui le previsioni meteorologiche dovessero indicare un peggioramento della situazione in atto tale da far

ipotizzare condizioni di potenziale pericolo all'interno del territorio regionale. L'avviso è inviato al Centro Funzionale Centrale e alla Sala Operativa Unificata Permanente (Figura 10).



**AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE nr. 7 DEL 5/2/2017**

Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 100/2012

**Data Emissione** 5/2/2017 ore 13:00 locali  
**Inizio validità** 6/2/2017 ore 06:00 locali  
**Fine validità** 7/2/2017 ore 12:00 locali

**Oggetto del presente avviso:**  PIOGGIA  NEVE  VENTO  MARE

**Situazione meteo generale e tendenza:** una perturbazione proveniente dal nord-Atlantico, in approfondimento sul Golfo del Leone ed in successivo transito verso le coste tirreniche, determinerà sul medio versante adriatico flussi orientali di aria mite ma umida. Questa situazione favorirà precipitazioni diffuse, a carattere nevoso sui settori montani.

Ai sensi della normativa vigente e sulla base dei modelli e delle informazioni meteorologiche disponibili, si emette il seguente:

**AVVISO DI CONDIZIONI METEOROLOGICHE AVVERSE**

FENOMENO	DESCRIZIONE
PIOGGIA	medie areali moderate, con picchi che solo localmente potranno essere elevati
NEVE	le cumulate di neve fresca saranno moderate, con quantitativi elevati sui Sibillini. Limite delle neviccate inizialmente attorno ai 1200m, in calo sotto i 1000m dal tardo pomeriggio.
VENTO	a partire dal pomeriggio di lunedì i venti lungo la fascia costiera saranno nord-orientali, ed a tratti avranno intensità di vento forte associati a raffiche di burrasca. Intensità in attenuazione nel corso della notte tra lunedì e martedì
MARE	nel corso del pomeriggio di lunedì il mare sarà localmente agitato, con conseguenti mareggiate

**NOTE:** nessuna.

**TERMINI DESCRITTIVI**

<b>PIOGGE</b>	DEBOLI <20 mm	MODERATE 20-60 mm	ELEVATE 60-100 mm	MOLTO ELEVATE >100 mm			
<b>NEVICATE</b>	DEBOLI <20 cm	MODERATE 20-60 cm	ELEVATE 60-100 cm	MOLTO ELEVATE >100 cm			
<b>VENTO</b>	FRESCO 40-50 km/h	FORTE 51-62 km/h	BURRASCA 63-75 km/h	BURRASCA FORTE 76-87 km/h	TEMPESTA 88-102 km/h	TEMPESTA VIOLENTA 103-117 km/h	URAGANO >118 km/h
<b>MARE</b>	MOSSO 0,50-1,25 m	MOLTO MOSSO 1,25-2,50 m	AGITATO 2,50-4 m	MOLTO AGITATO 4-6 m	GROSSO 6-9 m	MOLTO GROSSO 9-14 m	TEMPESTOSO >14 m

Figura 10: Esempio di avviso di condizioni meteorologiche avverse. Fonte: [www.protezionecivile.marche.it](http://www.protezionecivile.marche.it)

- l'avviso di criticità idrogeologica regionale: è redatto quando viene stimata una criticità assente o ordinaria; se invece viene stimata una criticità moderata o elevata su almeno una delle zone di allertamento, viene redatto l'avviso di criticità idrogeologica regionale (figura 11).

**AVVISO DI CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA REGIONALE NR. 3/2021**

Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 100/2012, DPGR 160/2016 e s.m.i.

EMESSO

VENERDÌ 10/12/2021 ORE 12:41 LOCALI

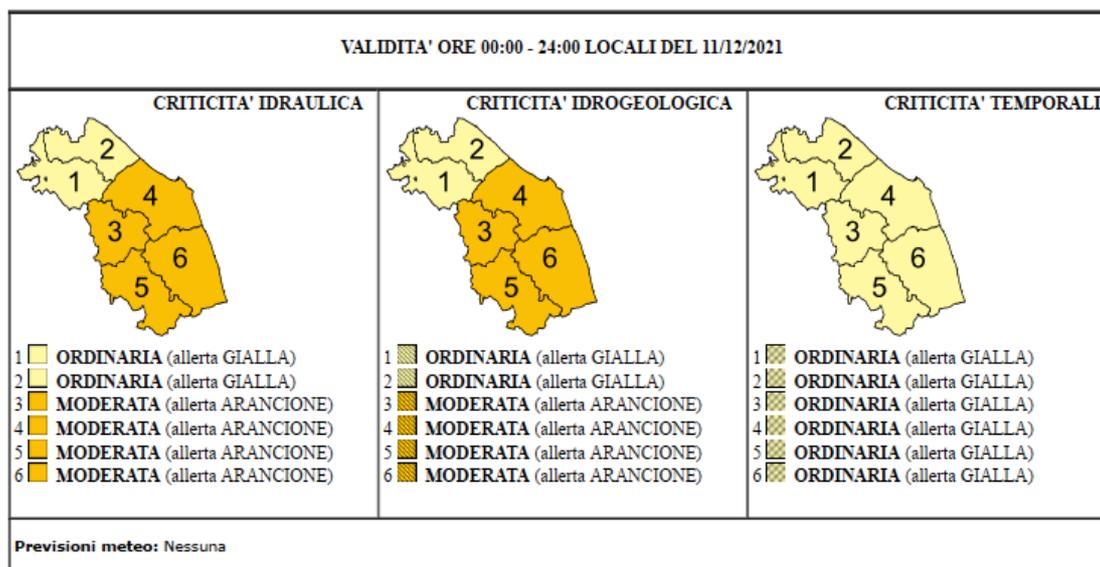


Figura 11: Esempio di avviso di criticità idrogeologica e idraulica regionale.

Fonte: [www.protezionecivile.marche.it](http://www.protezionecivile.marche.it)

Nel momento in cui si deve provvedere all'allertamento, entra in gioco anche la SOUP (Sala Operativa Unificata Permanente), presidiata H24 da personale del servizio ed h12 da personale del Corpo Nazionale Vigili del Fuoco. Nel periodo di massima pericolosità per gli incendi boschivi è presente nella stessa personale del Corpo Forestale dello Stato. Sono inoltre sempre disponibili postazioni per la struttura del 118 regionale, per la Croce Rossa Italiana, per l'A.N.P.A.S.. Tali postazioni sono dormienti e vengono attivate in caso di crisi.

Il Centro Funzionale trasmette i bollettini e gli avvisi di criticità alla SOUP che, a sua volta, li ritrasmette a:

- Dipartimento della Protezione Civile Nazionale;

- Prefetture (Uffici Territoriali del Governo – UTG);
- Province;
- Comuni;
- Tutti i soggetti che fanno parte del sistema Regionale di Protezione Civile;

L'invio del messaggio di allertamento è organizzato per zone di allerta, per cui, per quanto riguarda le Prefetture, le Province ed i Comuni, il messaggio sarà inviato esclusivamente a quegli Enti il cui territorio di competenza ricada, interamente o in parte, in una delle zone di allerta per cui è stata attivata la Fase operativa. L'attivazione della Fase operativa, a seguito dell'emanazione di un livello di allerta non avviene in maniera automatica, ma deve essere dichiarata dai soggetti responsabili delle pianificazioni e delle procedure ai diversi livelli territoriali, anche sulla base della situazione contingente.

Ad essere poi formalizzato è anche il rientro ad una Fase operativa inferiore e/o la cessazione dell'attivazione, quando venga valutato che la situazione sia tale da permettere una riduzione e/o il rientro dell'attività verso condizioni di normalità.

## 4. Metodologia e Strumenti

### 4.1. Criteri generali

Nel precedente studio che ha generato le attuali Zone di allerta per il rischio idrogeologico e idraulico, è stato scelto di operare seguendo i seguenti criteri:

- criterio climatico-meteorologico: sono state considerate le analisi dei campi medi della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000; inoltre, osservando gli eventi più importanti degli ultimi 10 anni, si è cercato di comprendere se possa esistere una ripetitività nell'occorrenza di questi rispetto a fasce territoriali della Regione;
- criterio idrografico: sono stati presi in esame il reticolo e i bacini idrografici, per ottenere aree omogenee dal punto di vista della risposta idrologica ed idraulica ad un evento;
- criterio geologico-idrogeologico: considerato allo scopo di ottenere aree omogenee negli effetti al suolo causati dalle precipitazioni di un evento;
- criterio altimetrico: parallelo al criterio precedente: sono state considerate le fasce altimetriche per non trascurare l'effetto orografico e delle pendenze nell'innescare dei fenomeni di dissesto;
- criterio amministrativo e urbanistico: si sono seguiti i confini amministrativi comunali, quando compatibili con i criteri precedenti, per garantire una risposta più efficiente in vista di una criticità idraulica o idrogeologica; quando si è scelto di non seguirli, è stata posta particolare attenzione, ove possibile, a

non spezzare i centri urbani all'interno dei territori comunali.

Un problema sorto da questa suddivisione è stata la presenza di alcuni Comuni compresi in due zone di allerta differenti (Figura 12):

Provincia	Comune	Zone
PU	Fossombrone	1 e 2
PU	San Lorenzo in Campo	1 e 2
PU	Urbino	1 e 2
AN	Arcevia	1 e 4
AN	Castelleone di Suasa	2 e 4
AN	Corinaldo	2 e 4
AN	Sassoferrato	1 e 3
AN	Senigallia	2 e 4
AN	Trecastelli	2 e 4
MC	Camerino	3 e 5
MC	Cingoli	3 e 4
MC	Civitanova Marche	4 e 6
MC	Macerata	4 e 6
MC	Montecosaro	4 e 6
MC	Morrovalle	4 e 6
MC	Pollenza	4 e 6
MC	San Ginesio	5 e 6
MC	Sarnano	5 e 6
FM	Amandola	5 e 6
AP	Ascoli Piceno	5 e 6

Figura 12: Elenco dei comuni compresi in due zone di allerta scaturiti dal precedente studio.

Prima dell'adozione di tali zone di allerta, le stesse sono state valutate dai tecnici del Centro Funzionale Regionale, i quali hanno modificato i confini che attraversavano due dei comuni precedentemente elencati nella Figura 10, Amandola e Sarnano, i quali sono stati fatti entrambi ricadere nella zona 5.

Di seguito la mappa della Regione Marche con i Comuni attualmente ricadenti in due

diverse Zone di allertamento.

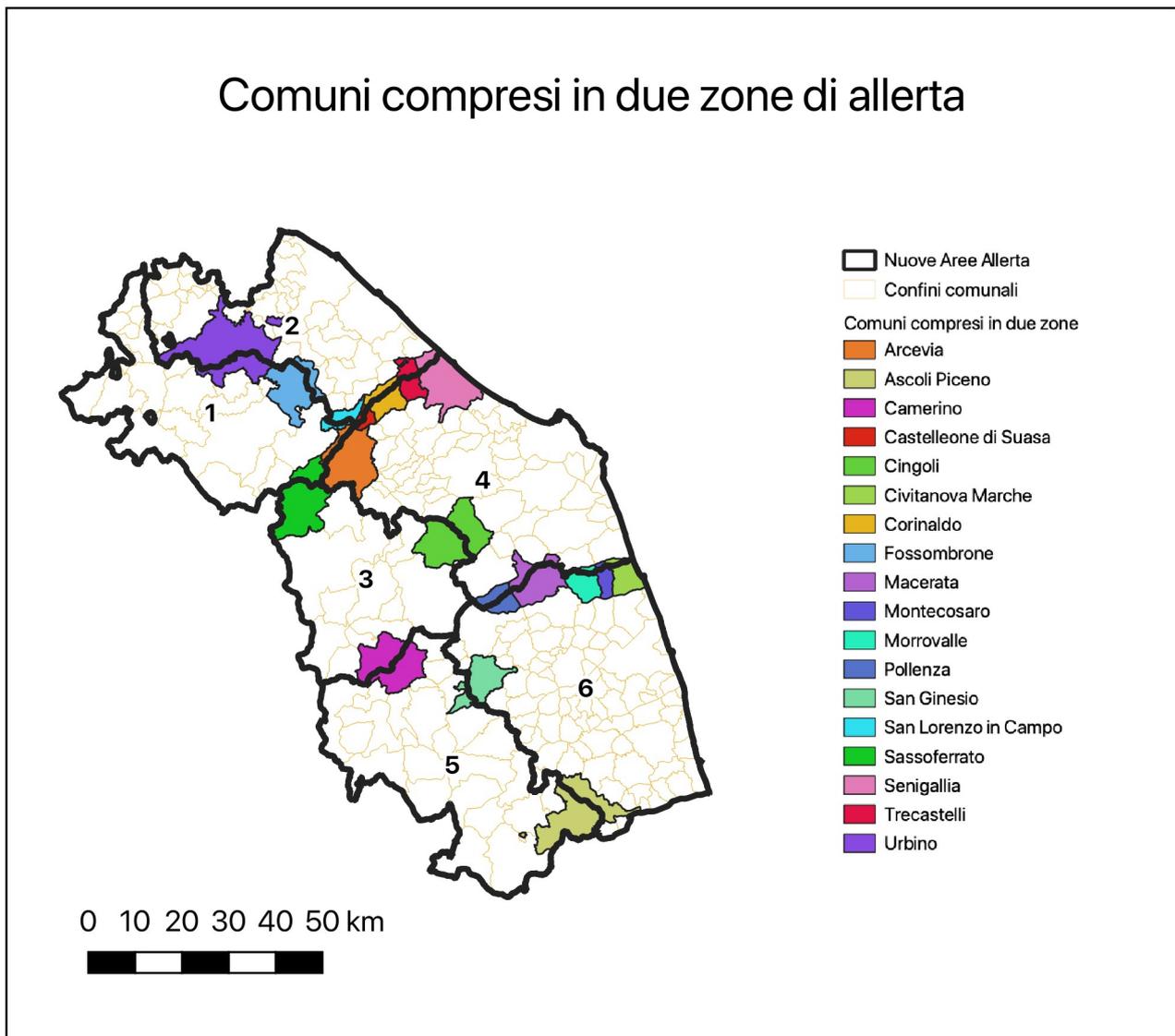


Figura 13: Mappa dei Comuni attualmente compresi in due zone di allerta.

## 4.2. Raccolta dati di eventi meteorologici significativi

La prima fase condotta ai fini del progetto è stata quella di individuare gli ultimieventi meteorologici più significativi dal 2015 ad oggi, in quanto gli eventi meteorologici avversi precedenti all'anno 2015 sono già stati analizzati e valutati nel precedente studio. Così facendo si ha una base di dati su cui validare le attuali zone di

allerta e una base su cui valutare un eventuale aggiornamento delle stesse.

Per fare ciò si è iniziato a visionare tutti i Rapporti di Evento emanati dal Centro Funzionale Regionale, come si potrà visionare nei successivi capitoli.

Si sono tenuti in considerazione tutti gli gli eventi piovosi avvenuti in tutto il territorio regionale:

4-9 febbraio 25-26 febbraio 4-6 marzo	2015
23 marzo	2016
6-10 febbraio	2017
20-24 febbraio 1-5 marzo	2018
12-14 maggio 9-10 luglio 12-13 novembre	2019
19-20 maggio	2020
11 dicembre	2021
15-17 settembre	2022
22-24 gennaio	2023

Figura 14: Elenco degli eventi significativi presi in considerazione per questo studio.

La fase successiva è stata quella della raccolta dei dati di precipitazione registrati dai pluviometri dislocati sul territorio marchigiano. Nel dettaglio sono stati presi i seguenti dati pluviometrici:

- cumulata dei 30 giorni antecedenti l'evento in esame, per considerare le precipitazioni responsabili dell'eventuale grado di umidità del terreno

antecedente all'evento vero e proprio;

- cumulata dei 7 giorni antecedenti l'evento, che, più specificatamente del dato precedente, può essere considerato un riferimento per la saturazione del suolo in termini di risposta idrologica;
- cumulate giornaliere, calcolate per ogni giorno di evento, per valutare se gli eventi importanti tendano a ripresentarsi in determinate aree all'interno del territorio regionale.

Questi dati sono stati estratti dal database regionale mediante l'estrattore web SIRMIP (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico), sotto forma di file di testo, successivamente visualizzati tramite il foglio elettronico di Open Office e salvati come file di testo delimitato da tabulazione, compatibile all'importazione nel software QuantumGIS per la successiva analisi geospaziale.

### **4.3. Strumenti G.I.S.**

Il G.I.S. (Geographical Information System) o sistema informativo geografico è uno strumento che permette di analizzare, rappresentare, archiviare e interrogare entità o eventi che si verificano sul territorio, riferite ad un datum geodetico.

Questo tipo di programma permette di gestire i dati tramite un sistema di livelli (o layer), ognuno dei quali rappresenta un tipo di informazione (morfologia del territorio, idrografia, geologia, rete stradale, ecc.) ed è caratterizzato da determinati attributi, organizzati in tabelle, che descrivono gli elementi facenti parte del livello.

Inoltre è in grado di generare mappe tematiche, utili ad una visualizzazione delle informazioni su supporto cartaceo o su web.

Si possono quindi svolgere operazioni sui database, quali ricerche, analisi statistiche e grafici, operazioni sulle funzionalità proprie di un G.I.S., come la memorizzazione di dati territoriali, il loro trattamento e soprattutto la loro rappresentazione sotto forma di cartogrammi o tabelle relative alle porzioni di territorio, più o meno estese, considerate.

I GIS sono quindi studiati per la gestione del territorio, al fine di fornire strumenti adeguati ai processi gestionali e di pianificazione. Permettono di effettuare analisi e rappresentazioni dello spazio e degli eventi che si verificano in esso. Sono stati sviluppati diversi software, in grado di svolgere diverse operazioni e rilievi. Questi sistemi sono utili ai fini di pianificazioni urbanistiche, di realizzazione di piani di Protezione Civile o di cartografie tematiche.

Un software GIS permette di lavorare con due tipi di file:

- file vettoriali: distinti in file puntuali, lineari e poligonali, sono utili per rappresentare elementi discreti e separati gli uni dagli altri (i fiumi di una mappa idrografica, le tipologie di complessi in una geologica, i Comuni in una mappa amministrativa, ecc.);
- file raster: utilizzati per rappresentare informazioni che riguardano un'unica grandezza che varia continuamente nello spazio (quota, precipitazioni, temperatura, ecc.), la risoluzione delle informazioni visualizzate con questo

tipo di file dipende dalla dimensione dei pixel di cui è costituita l'immagine: ogni pixel corrisponde ad un tassello avente valore univoco.

Per questo lavoro di tesi si è deciso di utilizzare il software QuantumGIS, in quanto open source e completo di tutte le funzionalità necessarie allo sviluppo di questo progetto, utilizzando il sistema di riferimento "EPSG:3004 - Monte Mario / Italy zone 2".

### **4.3.1 Creazione delle mappe di precipitazione**

Allo scopo di creare le mappe di precipitazione inerenti agli eventi citati in precedenza, sono stati scaricati, tramite il portale SIRMIP (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico) della Regione Marche, i dati inerenti ai pluviometri presenti nel territorio regionale e i dati inerenti alle cumulate riferite agli eventi analizzati in questo studio.

Inizialmente, tramite il Foglio Elettronico di Open Office, sono stati uniti i dati dei pluviometri con tutti i dati riferiti alle cumulate e successivamente salvati come fogli di testo.

Questi File sono successivamente stati caricati su QGIS sotto forma di file di testo delimitati da tabulazione, facendo attenzione alla georeferenziazione.

Una volta importati correttamente i File, sono stati salvati come ShapeFile, in modo da ottenere dei file vettoriali puntuali georeferenziati in cui, per ogni giorno o intervallo di giorni dei singoli eventi, sono localizzati i pluviometri (Figura 15) e il

corrispondente valore di cumulata.

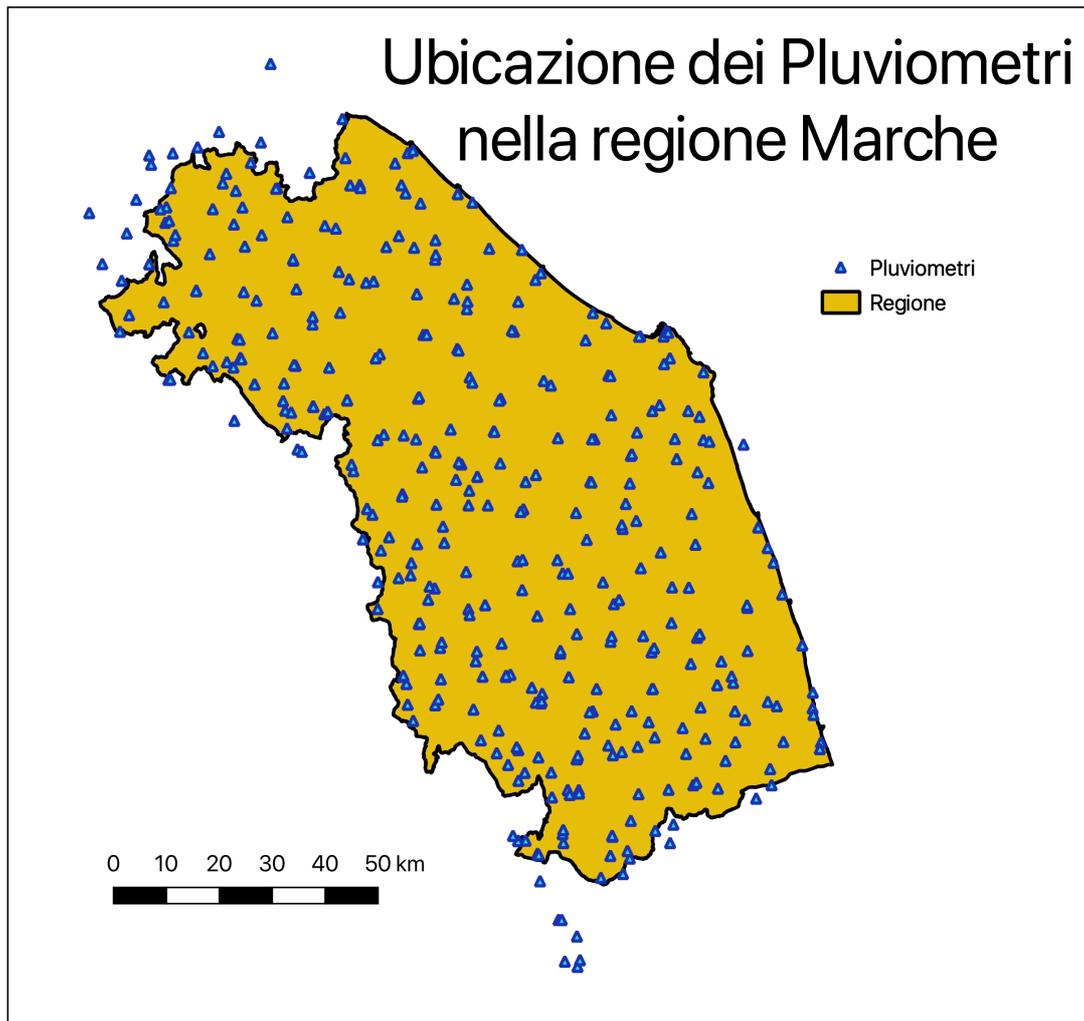


Figura 15: Ubicazione dei pluviometri nella regione Marche

Il passaggio successivo è stato quello di interpolare i valori delle cumulate, secondo il metodo IDW (distanza inversa ponderata) con esponente pari a 2. In questo modo sono stati creati dei file raster rappresentativi dei millimetri di pioggia caduti negli intervalli presi in considerazione (cumulata giornaliera, di sette o di trenta giorni).

Si è poi proceduto al ritaglio delle mappe create sui confini regionali, tramite la funzione "clipper" riferita ad un layer rappresentante la perimetrazione della Regione.

Sono state utilizzate le scale di colore scelte nel precedente studio, in modo tale da

rendere più comparabili possibile i dati fino ad ora analizzati (Figura 16):

- per i 30 giorni antecedenti l'evento: scala di valori compresa tra 0 e 720 mm con passo di 20 mm, caratterizzata dai colori rosso, giallo, verde, blu e viola, quest'ultimo assegnato al maggior numero di valori (a partire da 340 mm) sfumando molto gradualmente rispetto agli altri colori, questa scelta è stata operata per via della presenza di pochissimi valori superiori alla soglia del colore viola;
- per i 7 giorni antecedenti l'evento: scala di valori compresa tra 0 e 270 mm con passo di 10 mm, caratterizzata dai colori rosso, giallo, verde, blu e viola, quest'ultimo associato al maggior numero di valori (a partire da 130 mm) sfumando molto gradualmente, scelta giustificata dalla presenza di limitati valori superiori alla soglia del colore viola; il passaggio al colore verde si ha dal valore di 50 mm, ovvero corrispondente ad una cumulata significativa, tale da saturare mediamente i suoli;
- per i giorni di evento: scala di valori compresa tra 0 e 280 mm con passo di 10 mm, caratterizzata dai colori rosso, giallo, verde, blu e viola, quest'ultimo associato al maggior numero di valori (a partire da 130 mm) sfumando molto gradualmente, scelta giustificata dalla presenza di limitati valori superiori alla soglia del colore viola; il passaggio al colore verde si ha dal valore di 30 mm, ovvero corrispondente ad una cumulata giornaliera che può essere in grado, genericamente parlando, di causare una piena nelle aste fluviali marchigiane.

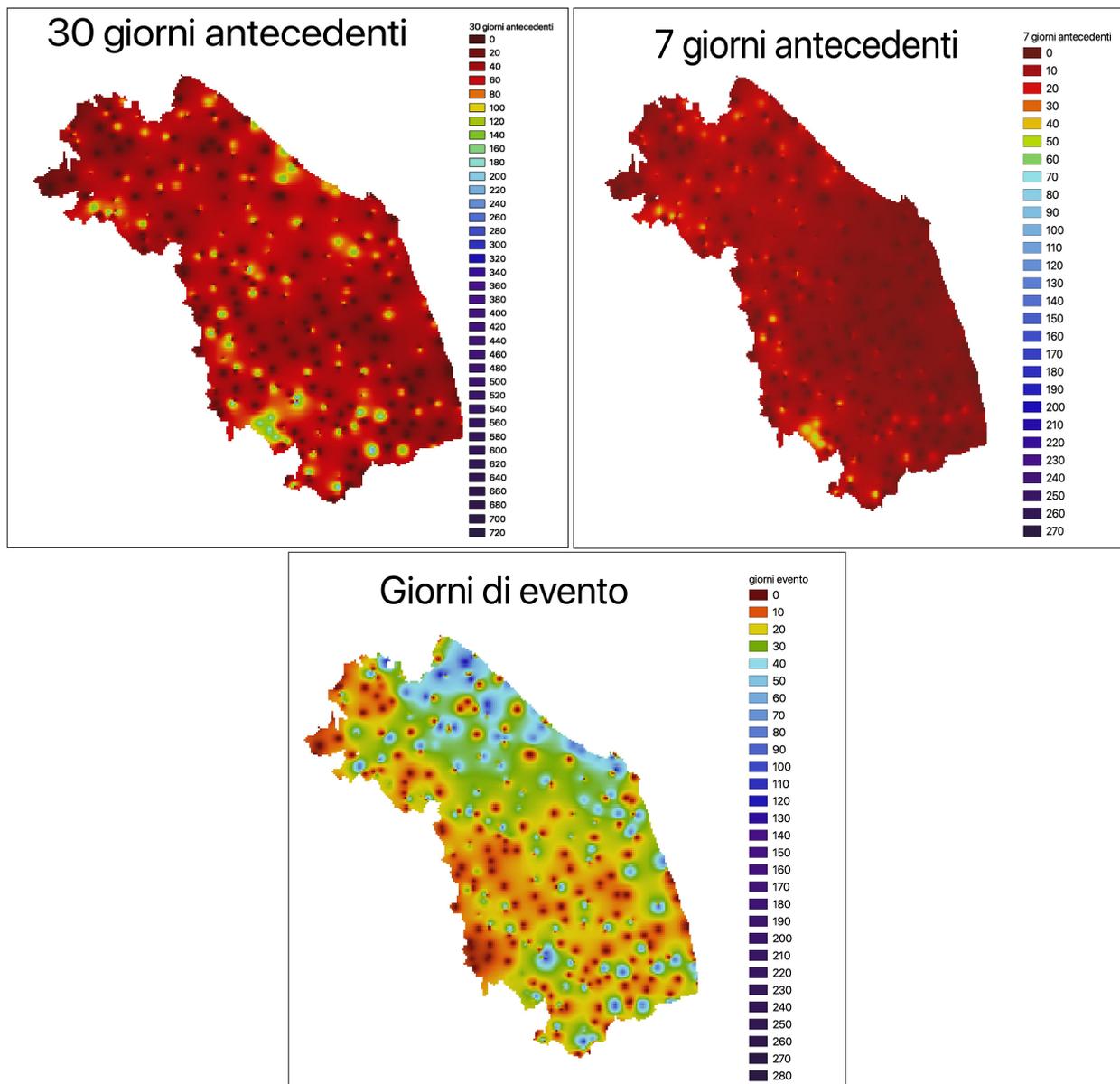


Figura 16: Esempio di mappe di precipitazione create seguendo il procedimento descritto. Essendo le legende differenti, le tre tipologie di mappe ("30 giorni antecedenti", "7 giorni antecedenti" e "evento") non sono confrontabili fra loro.

### 4.3.2. Elaborazione dei dati idrometrici

Sono stati scaricati dal portale SIRMIP ulteriori dati oltre a quelli pluviometrici. Si tratta di dati idrometrici, indicatori del livello raggiunto dai corsi d'acqua nelle più

significative sezioni fluviali dei fiumi marchigiani, nelle giornate cruciali di ogni evento.

E' stato analizzato solamente un sottoinsieme degli idrometri posizionati (Figura 17-18), infatti sono stati scelti quelli più significativi ma che insieme ricoprono tutto il territorio marchigiano.

<b>Codice sensore</b>	<b>Localita</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>
1016	Camponocechio	Genga	AN
1024	Montepolesco	Osimo	AN
1032	San Severino Marche	San Severino Marche	MC
1052	Santa Maria in Arzilla	Pesaro	PU
1080	San Michele al Fiume	Mondavio	PU
1108	Brecciarolo	Ascoli Piceno	AP
1112	Bettolelle	Senigallia	AN
1185	Ponte di Ferro	Acqualagna	PU
1240	Aspio	Camerano	AN
1317	Visso	Visso	MC
2937		Colonnella	TE
3244	Pontelatrave	Camerino	MC
3245	Friano	Amandola	MC
3246	San Giorgio All'Isola	Montemonaco	AP
3256	Caprazzino	Sassocorvaro	PU

Figura 17: Idrometri analizzati per il seguente studi

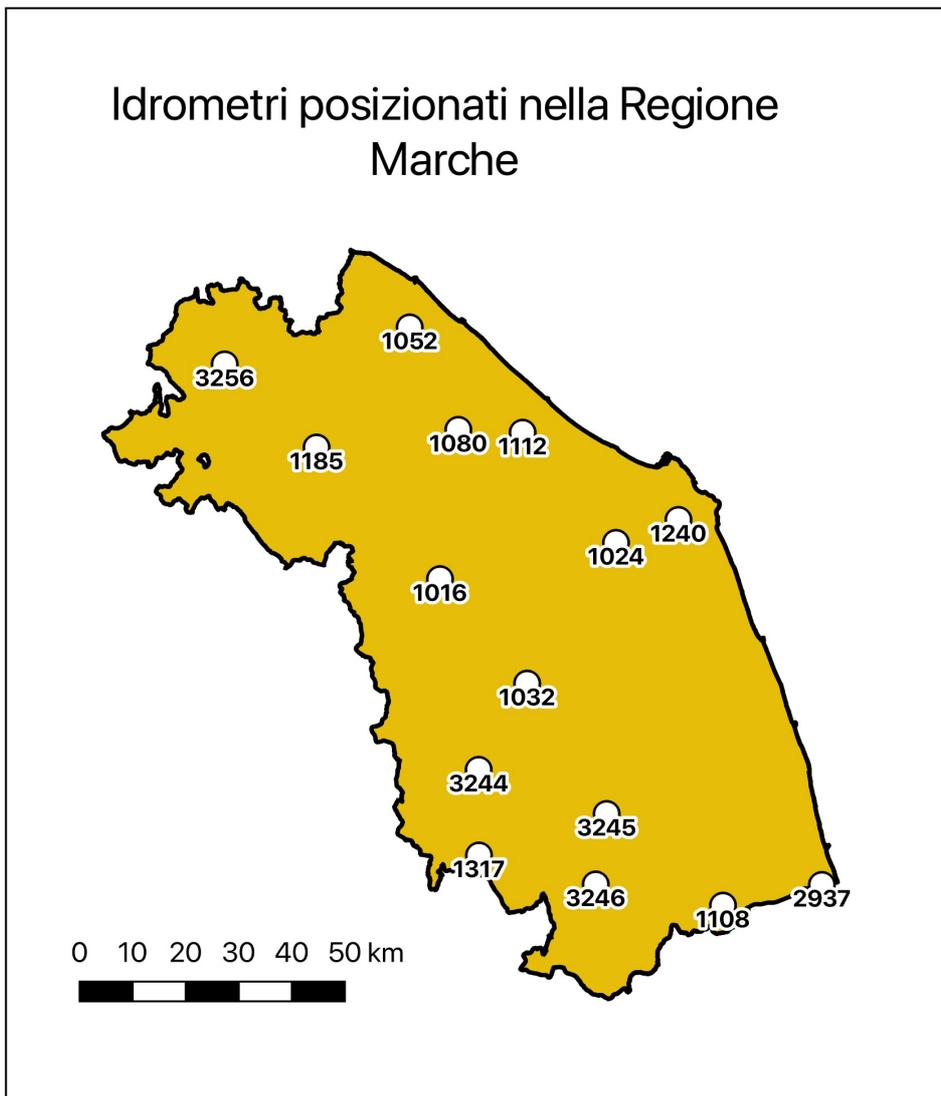


Figura 18: Idrometri analizzati per questo studio

I dati scaricati riguardano gli eventi descritti nei capitoli precedenti (Figura 14), i giorni dell'evento stesso, ma anche un giorno prima ed uno dopo così da avere una visione più ampia della portata dell'evento stesso.

Successivamente questi dati sono stati interpolati ai dati pluviometrici di ogni evento studiato, scegliendo così, per ogni evento, i dati degli idrometri che più caratterizzano le zone coinvolte.

Si è scelto di visualizzare le risultanti tramite due tipologie di grafico:

- Il primo grafico rappresenta la media ogni 6 ore, del livello idrometrico raggiunto, in m, si ha così una visione lineare di tutto il periodo interessato dall'evento (Figura 19).
- Il secondo grafico rappresenta i livelli massimi, in m, che il corso d'acqua ha raggiunto durante il periodo studiato; ciò per non perdere il dato del livello massimo, perso precedentemente nel calcolo delle medie (Figura 20).

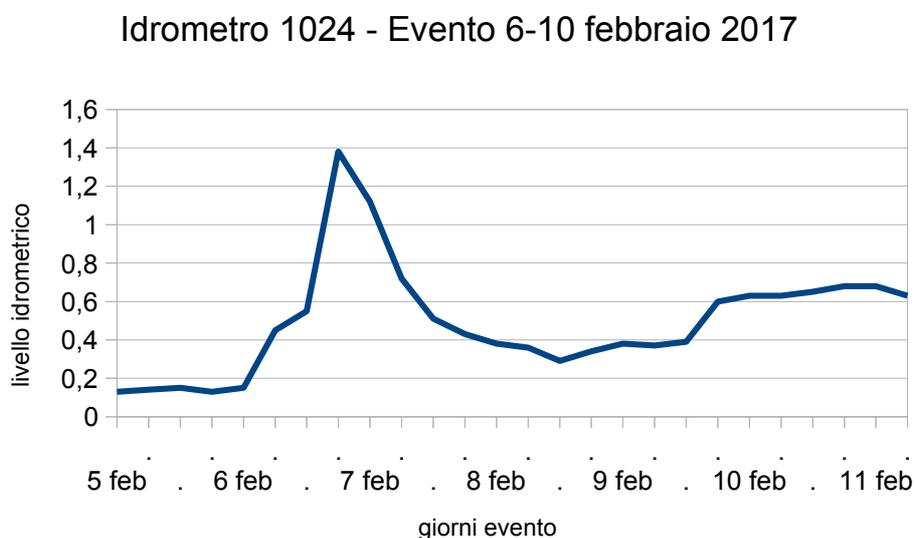


Figura 19: Esempio del grafico rappresentante la media ogni 6 ore, in m.

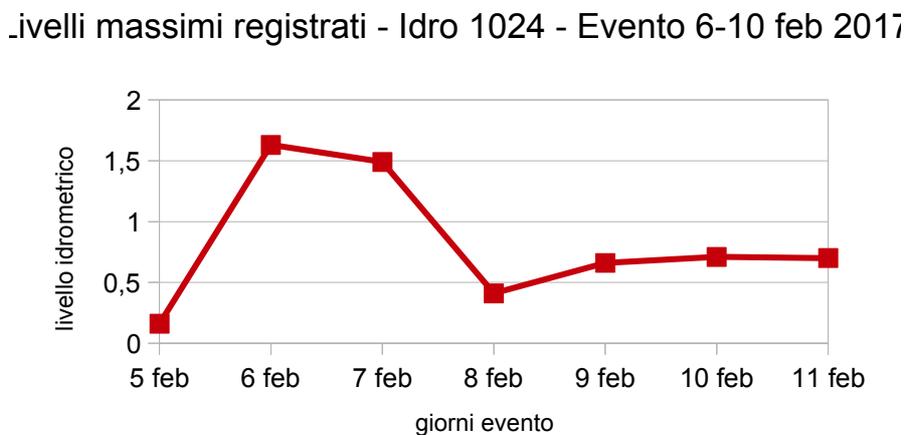


Figura 20: Esempio del grafico rappresentante la media ogni 6 ore, in m.

### 4.3.3. Layer geografici

Oltre ai layer delle mappe di precipitazioni, al fine di tracciare i confini delle nuove zone di allerta sono stati caricati ed utilizzati ulteriori file e dati territoriali ed amministrativi, messi a disposizione dalla Regione Marche, ed elencati di seguito:

- Modelli Digitali di Elevazione (DEM), file raster che rappresentano la morfologia del territorio marchigiano, caratterizzata da una fascia montuosa (appenninica), una collinare e aree pianeggianti di breve estensione.

È la fascia occidentale della Regione ad essere prevalentemente montuosa, con quote che partono dai 600-800 m delle prime pendici ad est fino ad arrivare, in diversi tratti della barriera montana retrostante, a 1500-1800 m, e superando i 2000 m nella catena dei Monti Sibillini. La fascia montana è caratterizzata dalla presenza di due dorsali, intervallate da depressioni collinari; tali dorsali si uniscono nella loro porzione meridionale, in corrispondenza del massiccio dei Monti Sibillini, contraddistinto dalla presenza delle vette più alte della fascia montana (Monte Vettore: 2476 m).

Più ad est il territorio è caratterizzato da una fascia collinare dal profilo morbido, con quote intorno ai 300-400 m, che prosegue fino quasi a raggiungere la costa, caratterizzata da una ristretta pianura, la quale al massimo si protende per poche decine di chilometri.

Tagliando quasi perpendicolarmente la fascia montana e quella collinare, si inseriscono le piane alluvionali: per lo più poco sviluppate, fuorché in alcuni

tratti prossimi alle foci, ma senza raggiungere sezioni trasversali superiori a qualche chilometro.

La costa risulta essere prevalentemente bassa e sabbiosa, o ciottolosa, con le eccezioni rappresentate dalla Riviera del Conero nella Provincia di Ancona e dal Monte San Bartolo a nord di Pesaro, dove la costa è alta.

Alla luce di ciò, il primo DEM utilizzato è quello suddiviso nelle tre principali zone marchigiane: pianura (da 0 a 200 m slm), collina (da 200 a 600 m slm) e zona montana (oltre 600 m slm). Le altitudini del secondo DEM invece, sono classificate ogni 125 m (Figura 21).

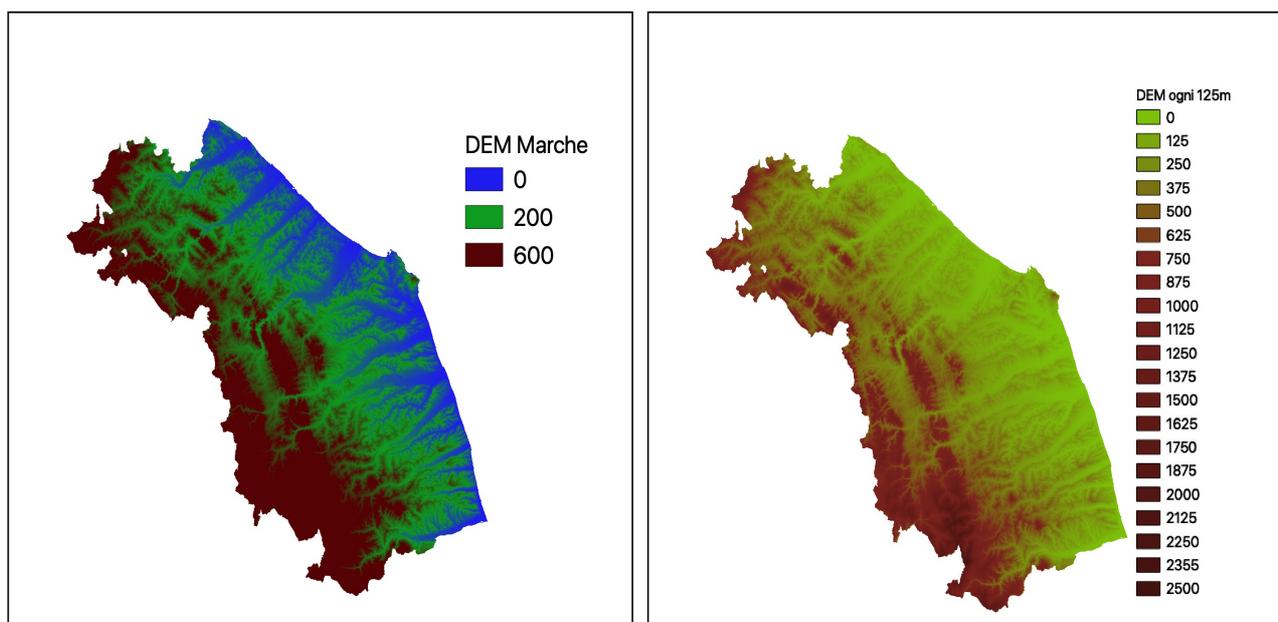


Figura 21: A sinistra l'immagine del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m), a destra lo stesso file con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

- Idrografia principale e secondaria: file vettoriale lineare che identifica il reticolo idrografico della Regione, compresi i corpi idrici minori (Figura 22).

I principali fiumi marchigiani scorrono tendenzialmente in direzione est-ovest,

con andamento quasi parallelo. Hanno natura torrentizia e sono contraddistinti da ridotta lunghezza (al massimo 120 km) e ridotta estensione dei rispettivi bacini idrografici (sotto i 1500 km<sup>2</sup>); in conformità a questa loro natura presentano profondità ridotta e un notevole divario tra le portate di piena e quelle di magra, inoltre i tempi di risposta alle precipitazioni sono mediamente rapidi, con tempi di corrivazione<sup>7</sup> generalmente compresi tra le 6 e le 12 ore.

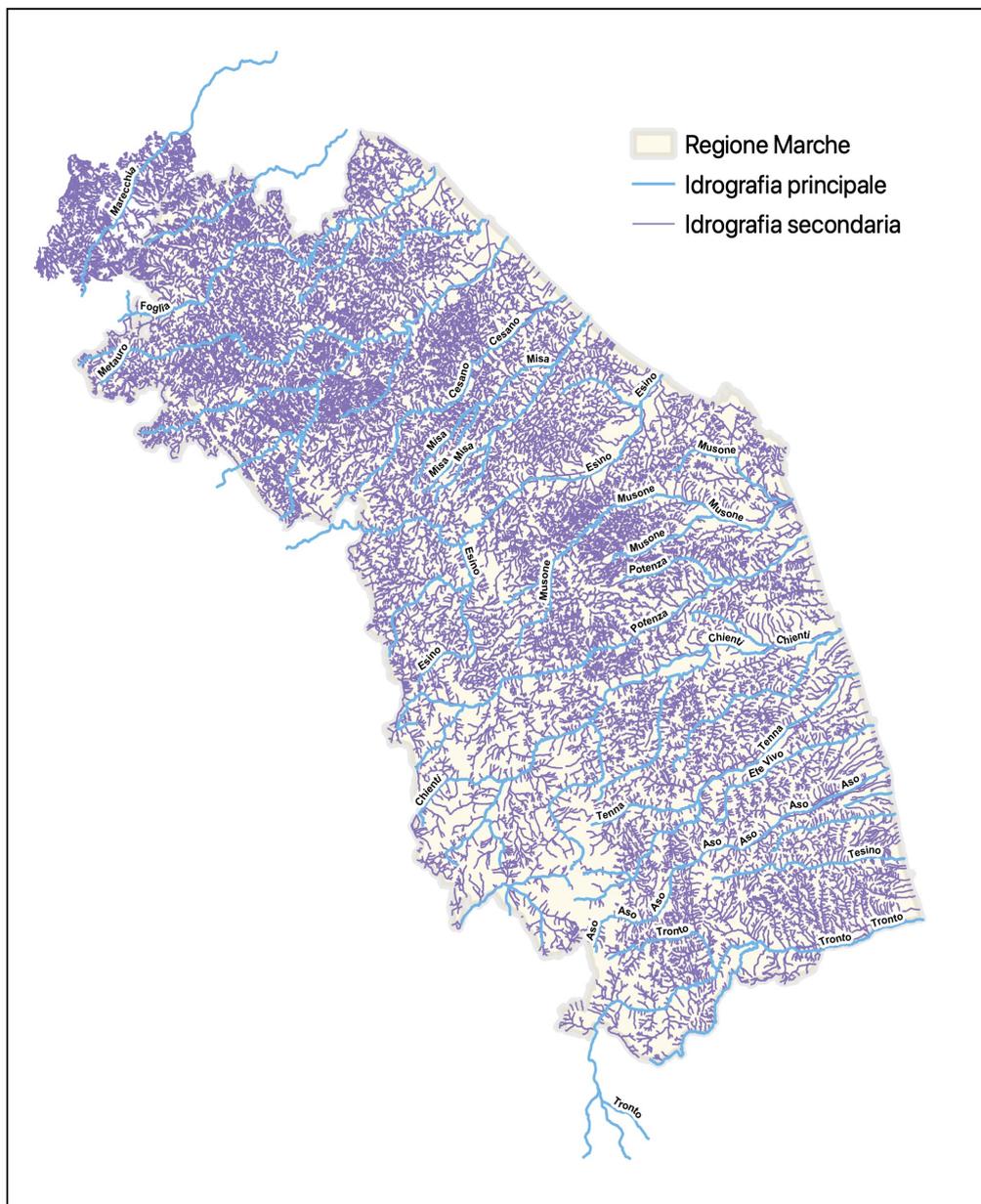


Figura 22: Idrografia principale e secondaria della regione Marche.

- Bacini idrografici: file vettoriale poligonale che distingue i diversi bacini

idrografici della regione Marche. Il bacino idrografico rappresenta la porzione di territorio che raccoglie le acque superficiali che defluiscono lungo i versanti e le fa confluire in uno stesso corso d'acqua. Il corpo idrico recettore dà il nome al bacino stesso (Figura 23).

La linea di cresta dei rilievi che contornano il bacino prende il nome di spartiacque e separa un bacino dall'altro.

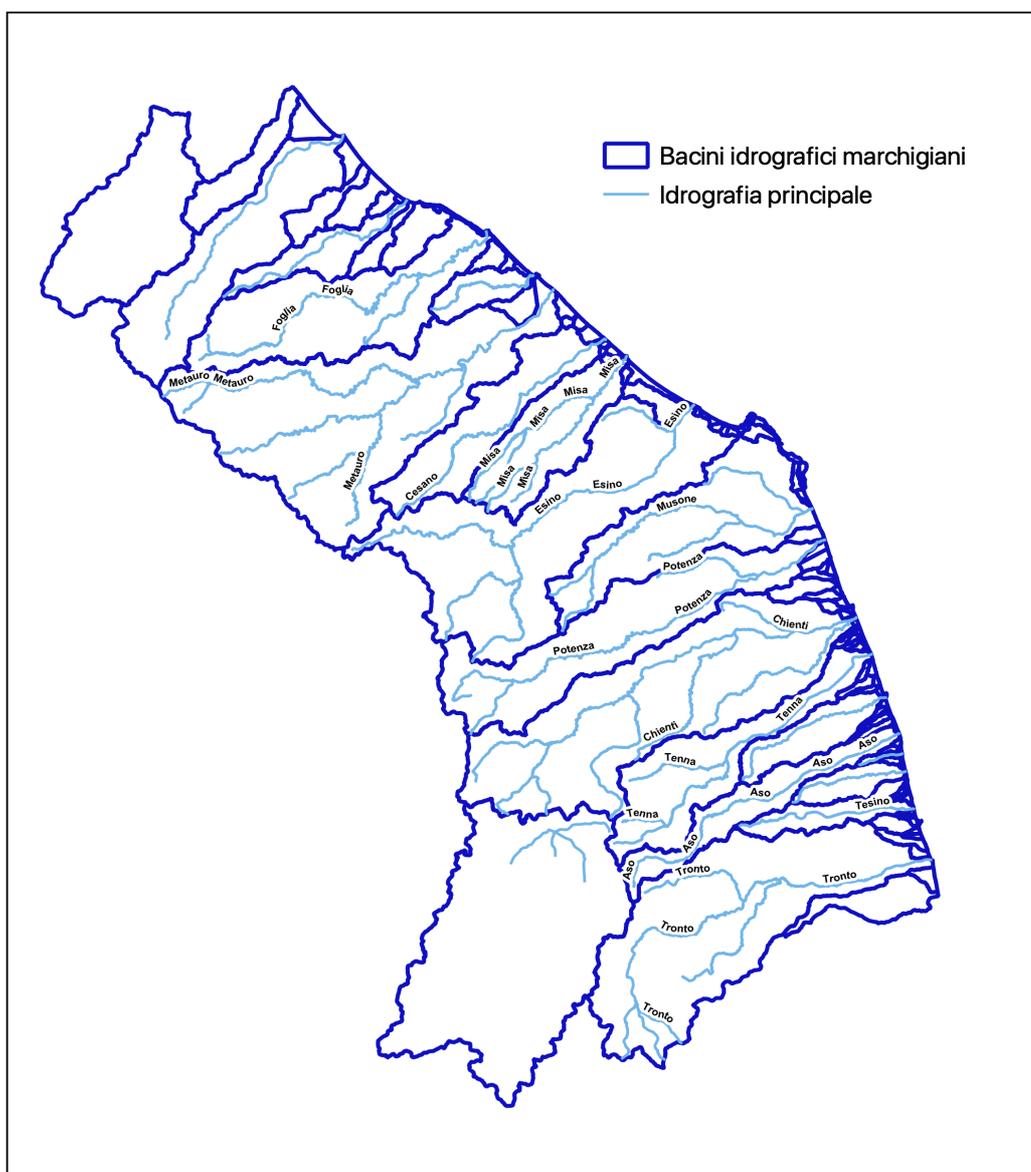
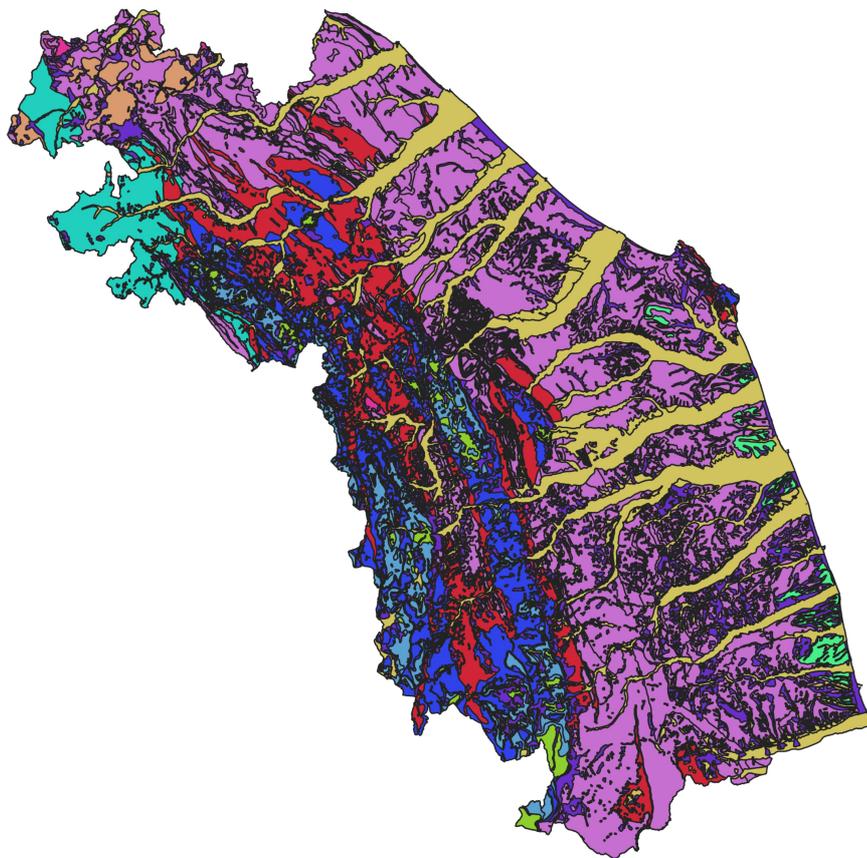


Figura 23: Bacini idrografici della regione Marche

- Complessi idrogeologici: file vettoriale poligonale che individua le differenti nature litologiche del territorio della Regione sulla base della permeabilità, raggruppandole in complessi idrogeologici (Figura 24).

Il territorio marchigiano interno è caratterizzato da due dorsali montuose distinte (dorsali Umbro-Marchigiana e Marchigiana), costituite da complessi di natura carbonatica, che si uniscono a sud nel massiccio dei Monti Sibillini; le rocce che interessano l'Arco Appenninico sono generalmente caratterizzate da permeabilità alta e medio-alta. Nella porzione centro-settentrionale della regione, laddove le dorsali sono ancora distinte, si riscontra la presenza anche di rocce terrigene, inserite in un contesto montano di quota più bassa e tendenzialmente contraddistinte da permeabilità variabile da media a bassa. Tali depositi vanno ad interessare il tratto di territorio compreso tra le due aree montuose predette. Proseguendo verso la costa (quasi interamente sabbiosa o ghiaiosa) vi è infine un'ampia porzione di terreno collinare, costituita principalmente da terreni argillosi a bassa permeabilità e depositi alluvionali terrazzati, prevalentemente ad elevata permeabilità.

# Complessi idrogeologici marchigiani



## Complessi idrogeologici

- Completo idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
- Completo idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)
- Completo idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbidici intra-appenninici minori (Miocene)
- Completo idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)
- Completo idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
- Completo idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)
- Completo idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)
- Completo idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
- Completo idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciario e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)
- Completo idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)
- Completo idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 24: Complessi idrogeologici marchigiani

- Urbanizzazione: file vettoriale poligonale che individua tutti gli edifici presenti nella regione Marche. Sono presenti sia gli edifici principali che gli edifici accessori (Figura 25).

# Urbanizzazione

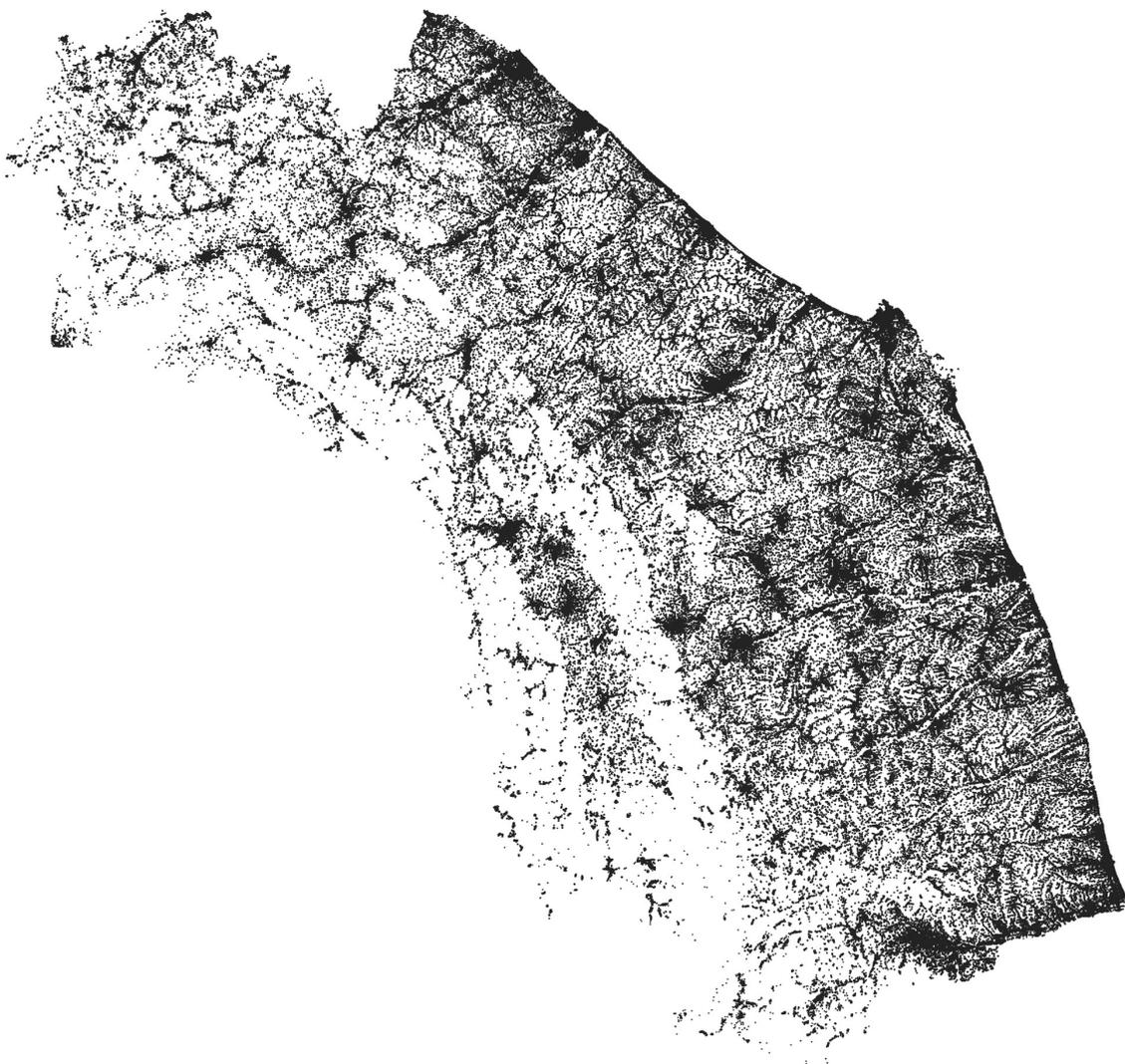


Figura 25: Urbanizzazione della Regione Marche.

- Prime zone di allerta: file vettoriale poligonale che mostra le vecchie aree di allertamento. Sono state prese in considerazione in quanto sono state adottate fino al 2017 e gli evento studiati in questo lavoro partono dal 2015 (Figura 2).
- Attuali zone di allerta: file vettoriale poligonale che mostra le attuali aree di allertamento (Figura 3).

- Limiti amministrativi regionali, provinciali e comunali: tre file di tipo vettoriale poligonale che identificano i limiti amministrativi (Figura 26). I limiti regionali sono stati fatti corrispondere ai confini esterni delle zone d'allerta; quelli provinciali, ma soprattutto quelli comunali sono stati considerati allo scopo di conciliare il governo del territorio con i criteri geomorfologici, idrologici e idrogeologici adottati, con l'obiettivo di semplificare i processi di allertamento e di gestione dell'allerta.

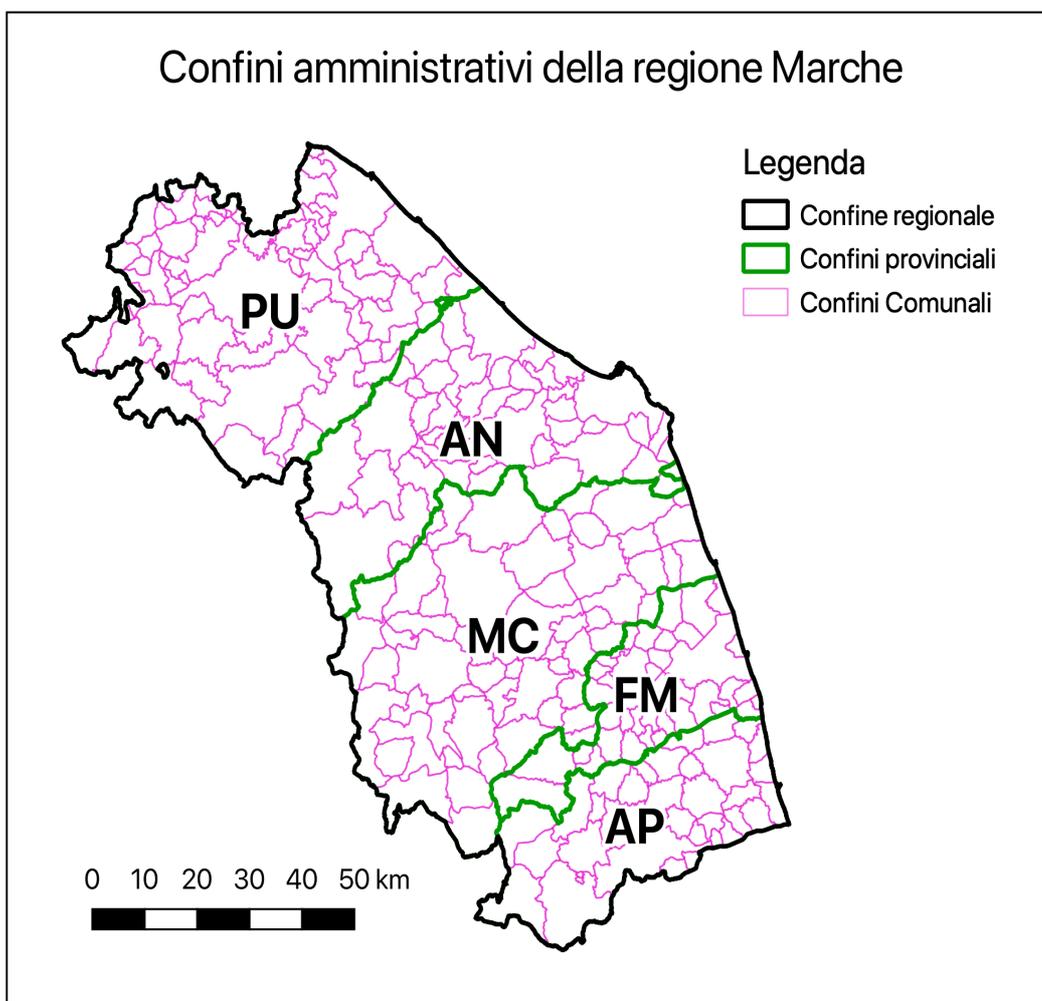


Figura 26: Confini amministrativi della regione Marche.

## 5. Analisi eventi meteorologici avversi

### 5.1. 4-9 Febbraio 2015

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:



#### AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 2 DEL 4/2/2015 - ore 13.00

**Data Emissione** 4/2/2015 ore 13.00 locali  
**Inizio validità** 5/2/2015 ore 00.00 locali  
**Fine validità** 5/2/2015 ore 24.00 locali

**Previsione Meteo:** per la validità sono previste precipitazioni diffuse sui settori settentrionali, anche a carattere di rovescio, con cumulate moderate. Sul resto del territorio previste piogge sparse con cumulate tra deboli e moderate. previsti inoltre venti forti dai quadranti orientali e mare agitato.



#### Criticità idro-geologica e idraulica

Zone Allertamento		Criticità IDRO-GEOLOGICA	Criticità IDRAULICA
A	PU-AN	MODERATA	MODERATA
B	PU-AN	MODERATA	MODERATA
C	MC-AP	ORDINARIA	ORDINARIA
D	MC-AP	ORDINARIA	ORDINARIA



Figura 27: Bollettino emesso il 4/2/2015

**AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 3  
DEL 5/2/2015 - ore 13.00**

**Data Emissione** 5/2/2015 ore 13.00 locali  
**Inizio validità** 6/2/2015 ore 00:00 locali  
**Fine validità** 6/2/2015 ore 24:00 locali

**Previsione Meteo:** previste precipitazioni diffuse durante la prima parte della giornata, in particolare sui settori centro-settentrionali, con cumulate moderate, anche a carattere di rovescio. Nel corso del pomeriggio deboli fenomeni persisteranno sui settori interni, con limite delle nevicate attorno ai 600-700m. Vedi avviso di condizioni meteo avverse n.5.



**Criticità idro-geologica e idraulica**

Zone Allertamento		Criticità IDRO-GEOLOGICA	Criticità IDRAULICA
A	PU-AN	 MODERATA	 MODERATA
B	PU-AN	 MODERATA	 MODERATA
C	MC-AP	 ORDINARIA	 ORDINARIA
D	MC-AP	 MODERATA	 ORDINARIA



Figura 28: Bollettino emesso il 5/2/2015

**AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 4  
DEL 6/2/2015 - ore 13:00**

**Data Emissione** 6/2/2015 ore 13:00 locali  
**Inizio validità** 7/2/2015 ore 00:00 locali  
**Fine validità** 7/2/2015 ore 24:00 locali

**Previsione Meteo:** per la validità sono previste precipitazioni deboli e diffuse, più insistenti sul settore centro-meridionale della regione. Limite delle nevicate in progressivo calo fino a 400m. Vedi Avviso di condizioni meteo avverse n.6.



**Criticità idro-geologica e idraulica**

Zone Allertamento		Criticità IDRO-GEOLOGICA	Criticità IDRAULICA
A	PU-AN	 MODERATA	 MODERATA
B	PU-AN	 MODERATA	 MODERATA
C	MC-AP	 MODERATA	 ORDINARIA
D	MC-AP	 MODERATA	 MODERATA



Figura 29: Bollettino emesso il 6/2/2015

## Analisi precipitazioni:

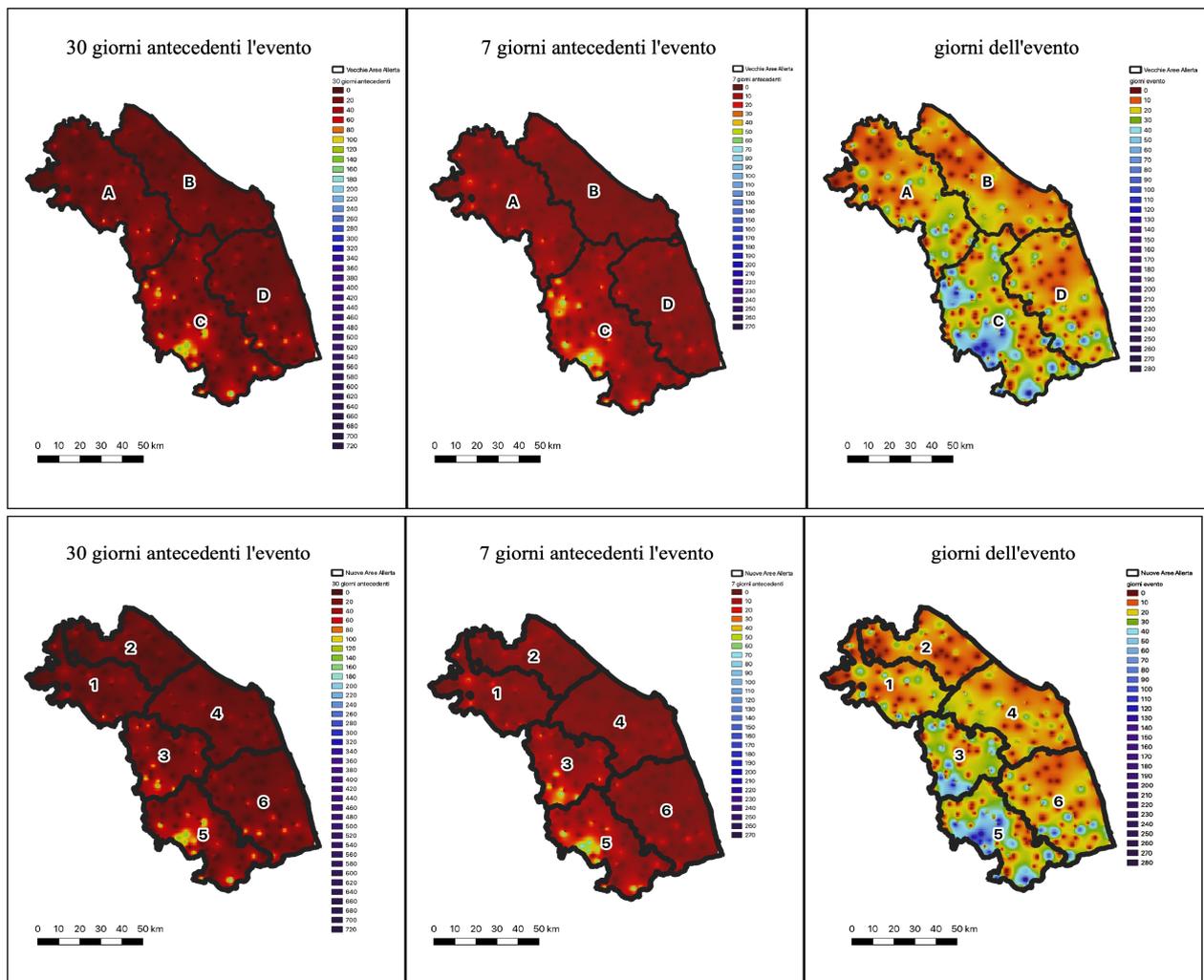


Figura 30: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 4-9 febbraio 2015 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 6 giorni.

Nei trenta giorni che hanno preceduto l'evento si sono avute precipitazioni abbondanti in particolare sulla porzione meridionale della regione, similamente lo stesso è avvenuto nei 7 giorni antecedenti l'evento stesso.

Nei giorni del verificarsi dell'evento meteorologico, si sono avute precipitazioni abbondanti in tutta la regione Marche, ed anche in questo caso, maggiormente concentrate nelle zone meridionali.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è

scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1032
- 1317

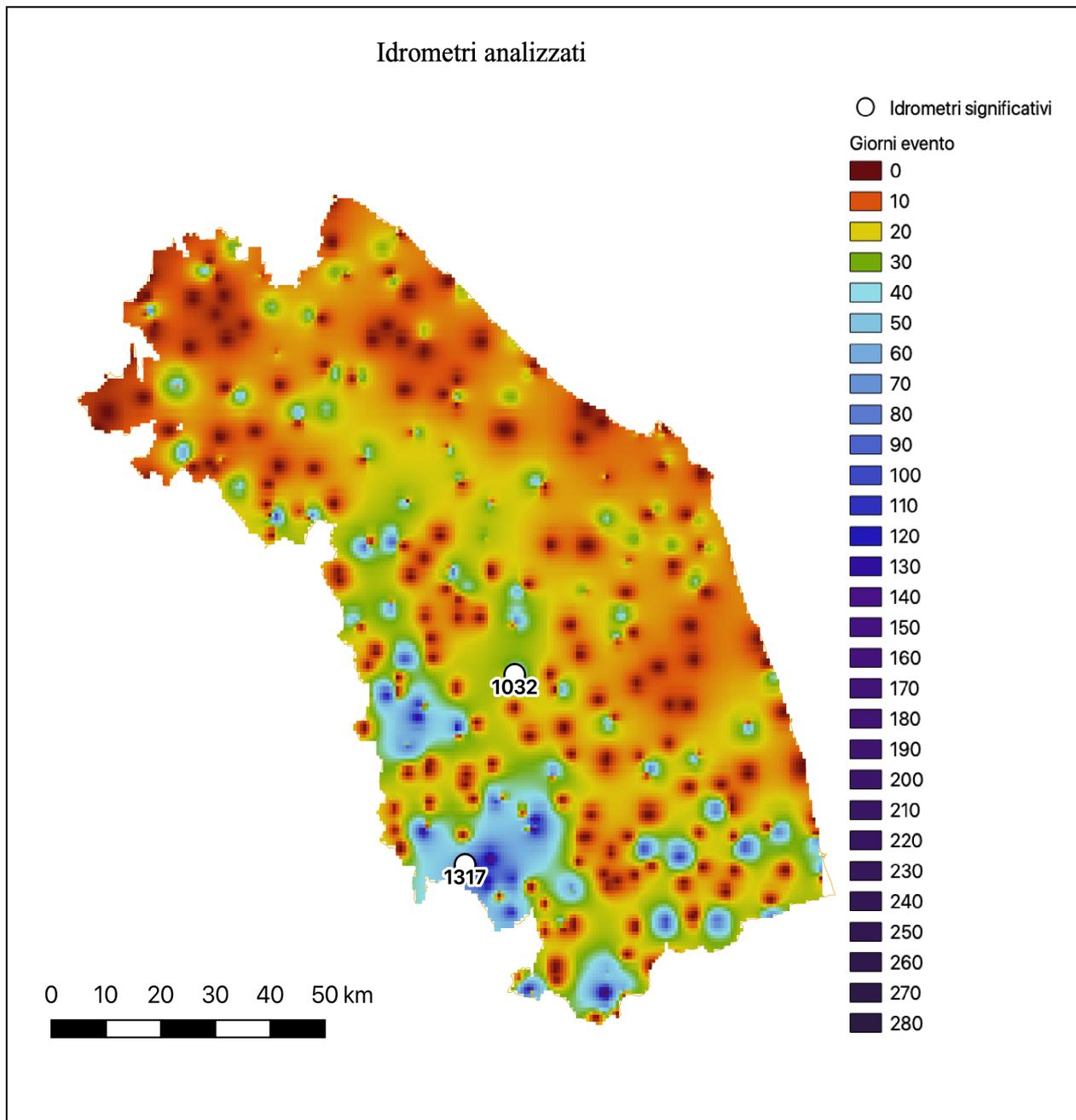


Figura 31: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 4-9 febbraio 2015. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 6 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1032 - Evento 4/9 feb 2015

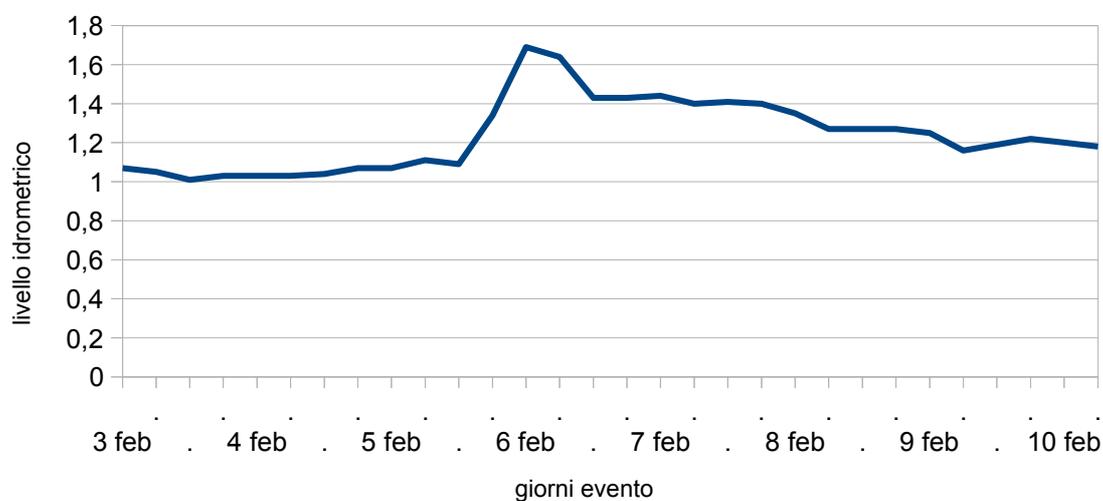


Figura 32: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-9 febbraio 2015 dell'idrometro 1032. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 8 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro1032 - Evento 4/9 feb 2015

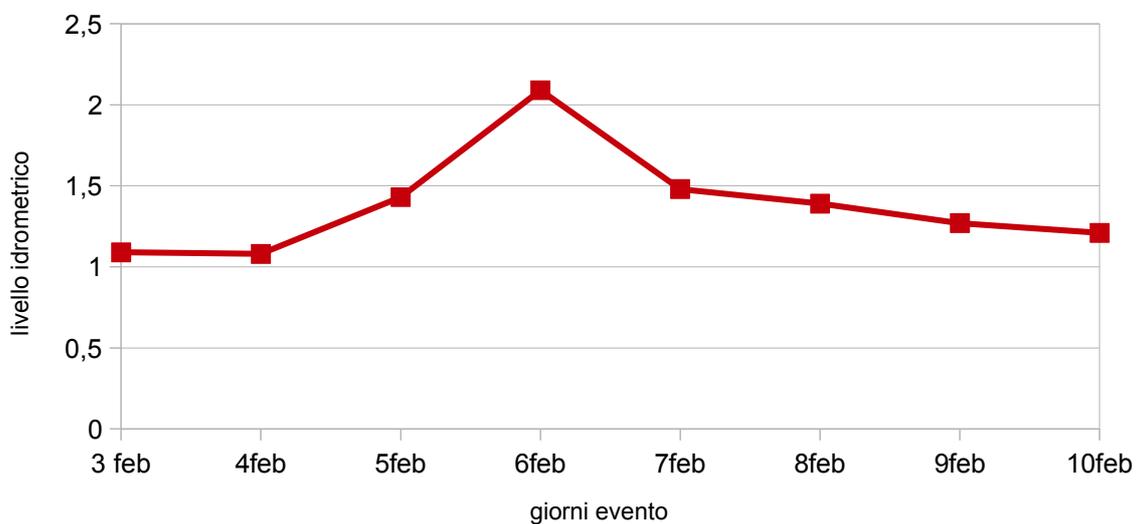


Figura 33: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-9 febbraio 2015 dell'idrometro 1032.

Idrometro 1317 - Evento 4/9 feb 2015

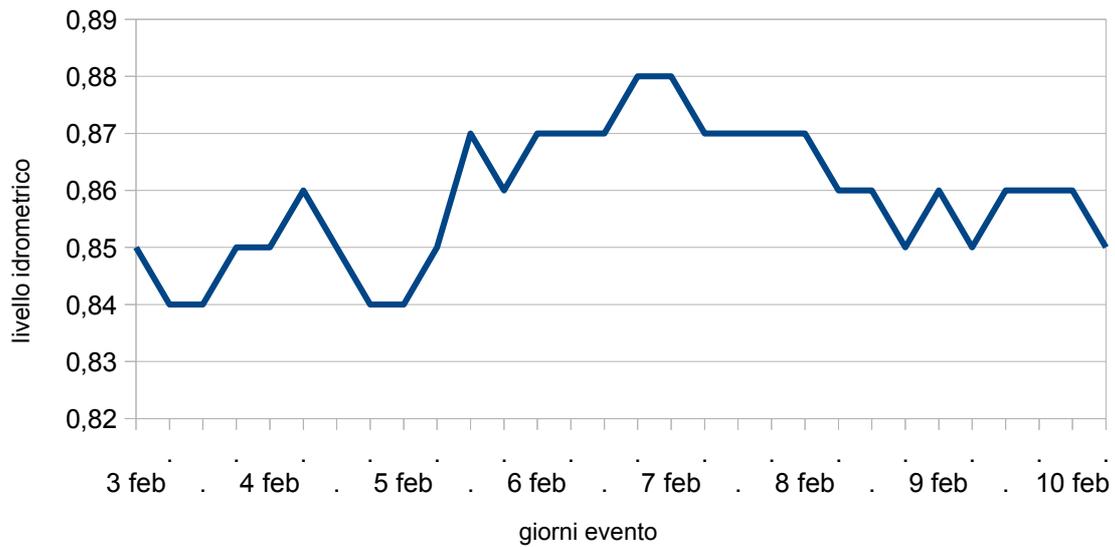


Figura 34: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-9 febbraio 2015 dell'idrometro 1317. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 8 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1317 - Evento 4/9 feb 2015

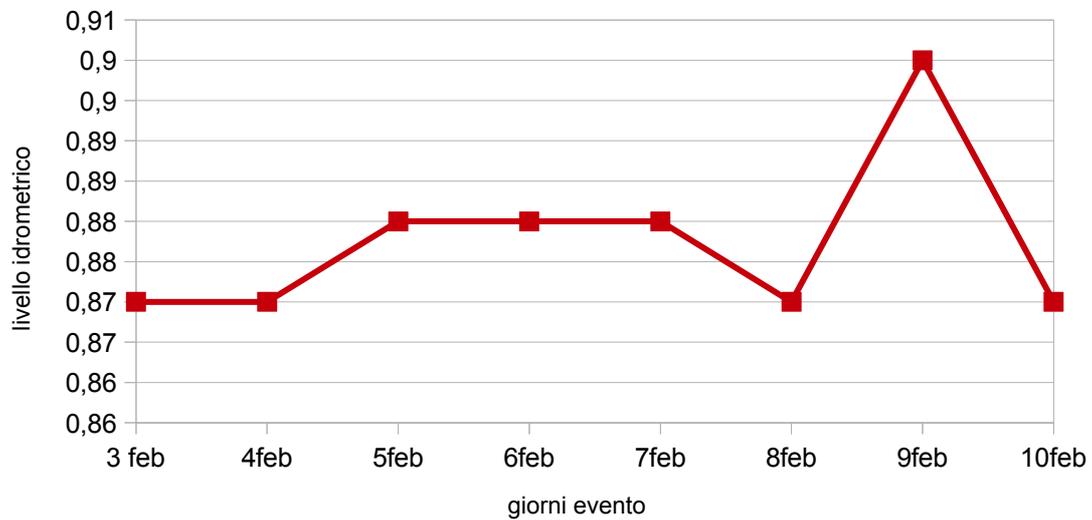


Figura 35: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-9 febbraio 2015 dell'idrometro 1317.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Arzilla
- Foglia
- Metauro
- Esino
- Misa
- Potenza

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Ancona
- Appignano del Tronto
- Cingoli
- Cupra Marittima
- Falconara Marittima
- Fano
- Fossombrone
- Fratte Rosa
- Grottammare
- Isola del Piano
- Lunano
- Macerata Feltria
- Maltignano
- Marotta
- Marzocca
- Mombaroccio
- Monte Cerignone
- Montefelcino
- Montemarciano
- Numana
- Ostra
- Pergola
- Pesaro
- Porto Recanati
- Porto Sant'Elpidio
- San Benedetto del Tronto
- Sant'Ippolito
- Sassocorvaro
- Senigallia

- Sirolo
- Tavoleto
- Tavullia
- Urbino

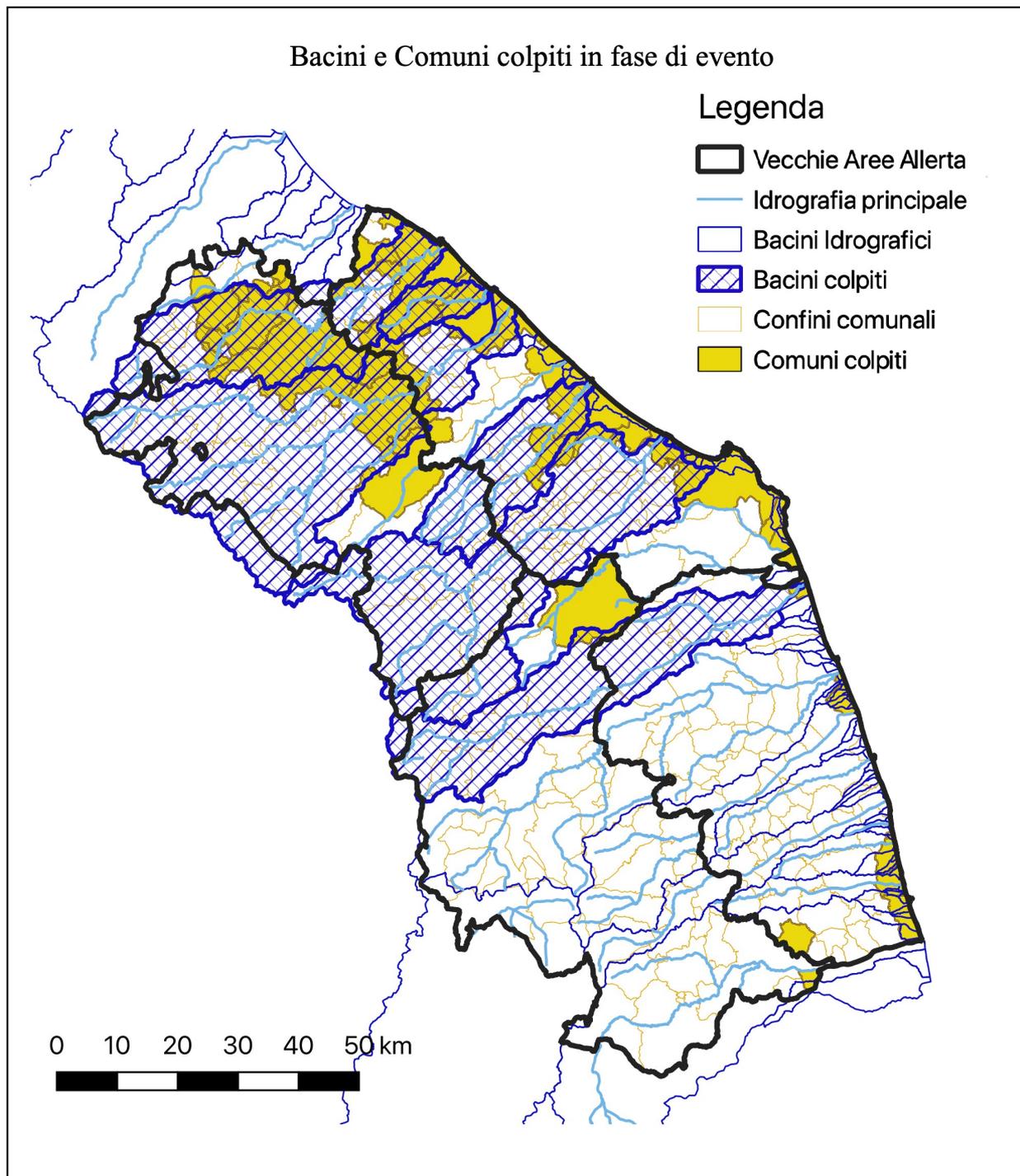


Figura 36: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 4-9 febbraio 2015, con le vecchie zone d'allerta.

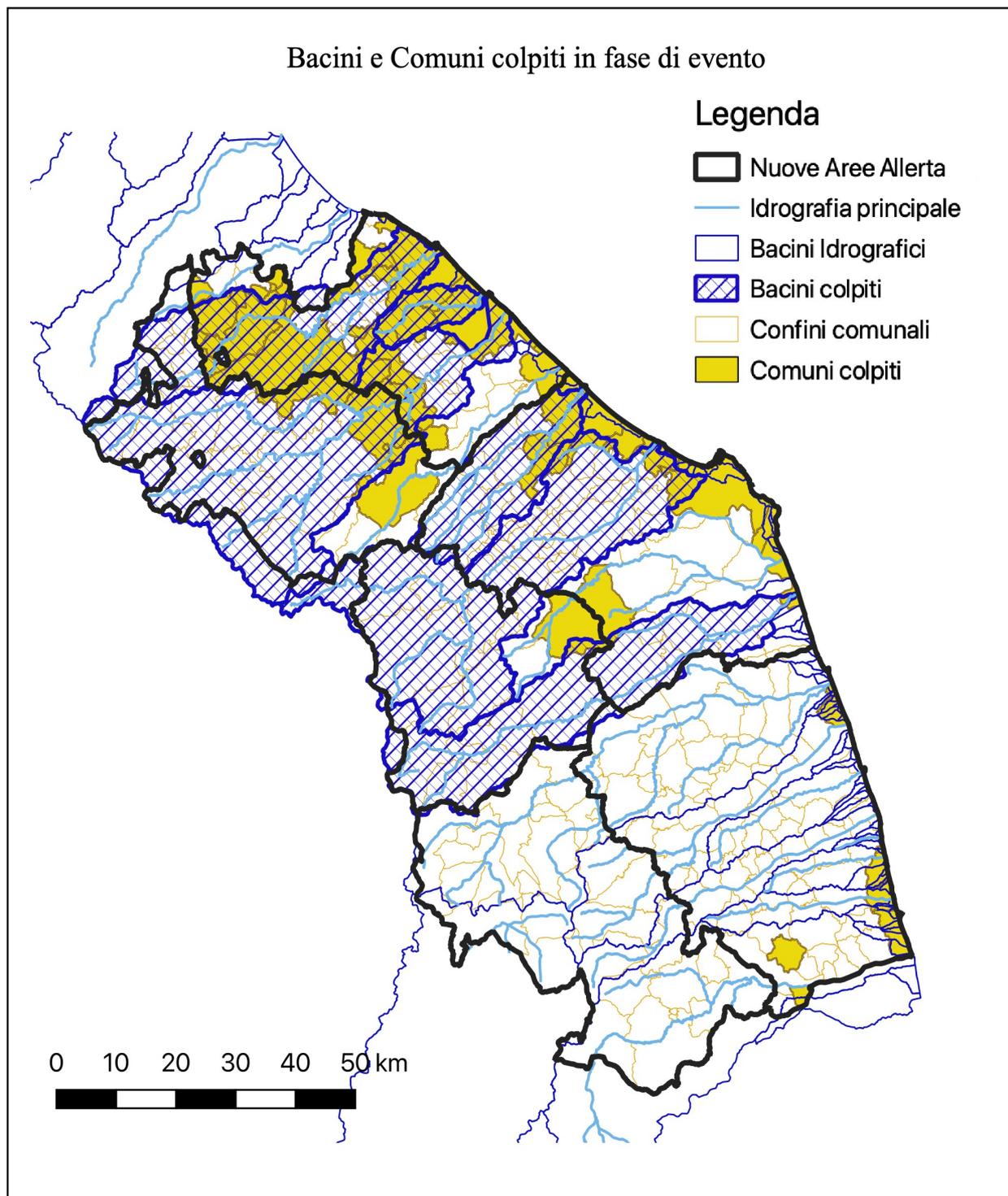


Figura 37: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 4-9 febbraio 2015, con le attuali zone d'allerta.

## 5.2. 25-26 Febbraio 2015

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:



### AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 5 DEL 24/2/2015 - ore 13:00

**Data Emissione** 24/2/2015 ore 13:00 locali  
**Inizio validità** 25/2/2015 ore 00:00 locali  
**Fine validità** 25/2/2015 ore 24:00 locali

**Previsione Meteo:** a partire dalla notte tra martedì e mercoledì si prevedono precipitazioni diffuse e persistenti sulla regione, prevalentemente a carattere di rovescio in particolare nella porzione montana centro-meridionale. Emesso Avviso Meteo n. 10 per pioggia, neve, vento e mare.



ZONE DI ALLERTA		CRITICITA' IDRAULICA	CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA
A	PU-AN	MODERATA	MODERATA
B	PU-AN	MODERATA	MODERATA
C	MC-FM-AP	MODERATA	MODERATA
D	MC-FM-AP	MODERATA	MODERATA

**Avvertenze:** si raccomanda di seguire gli aggiornamenti dei documenti di criticità nella giornata di domani.

LEGENDA CRITICITA' IDRAULICA				LEGENDA CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA			
ASSENTE	ORDINARIA	MODERATA	ELEVATA	ASSENTE	ORDINARIA	MODERATA	ELEVATA
AVVISO				AVVISO			

Figura 38: Bollettino emesso il 24/2/2015

**AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 6  
DEL 25/2/2015 - ore 13:00**

**Data Emissione** 25/2/2015 ore 13:00 locali  
**Inizio validità** 26/2/2015 ore 00:00 locali  
**Fine validità** 26/2/2015 ore 24:00 locali

**Previsione Meteo:** le precipitazioni continueranno ad interessare, per l'intera giornata di giovedì, principalmente i settori meridionali della regione. Il limite delle nevicate continua a rimanere attorno ai 1000 metri.



ZONE DI ALLERTA		CRITICITA' IDRAULICA	CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA
A	PU-AN	 ORDINARIA	 ORDINARIA
B	PU-AN	 ORDINARIA	 ORDINARIA
C	MC-FM-AP	 ORDINARIA	 MODERATA
D	MC-FM-AP	 ORDINARIA	 MODERATA

**Avvertenze:** Si confermano le indicazioni riportate nella circolare allegata all'Avviso di Criticità Idrogeologica n.5

**LEGENDA CRITICITA' IDRAULICA**



AVVISO

**LEGENDA CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA**



AVVISO

Figura 39: Bollettino emesso il 25/2/2015

## Analisi precipitazioni:

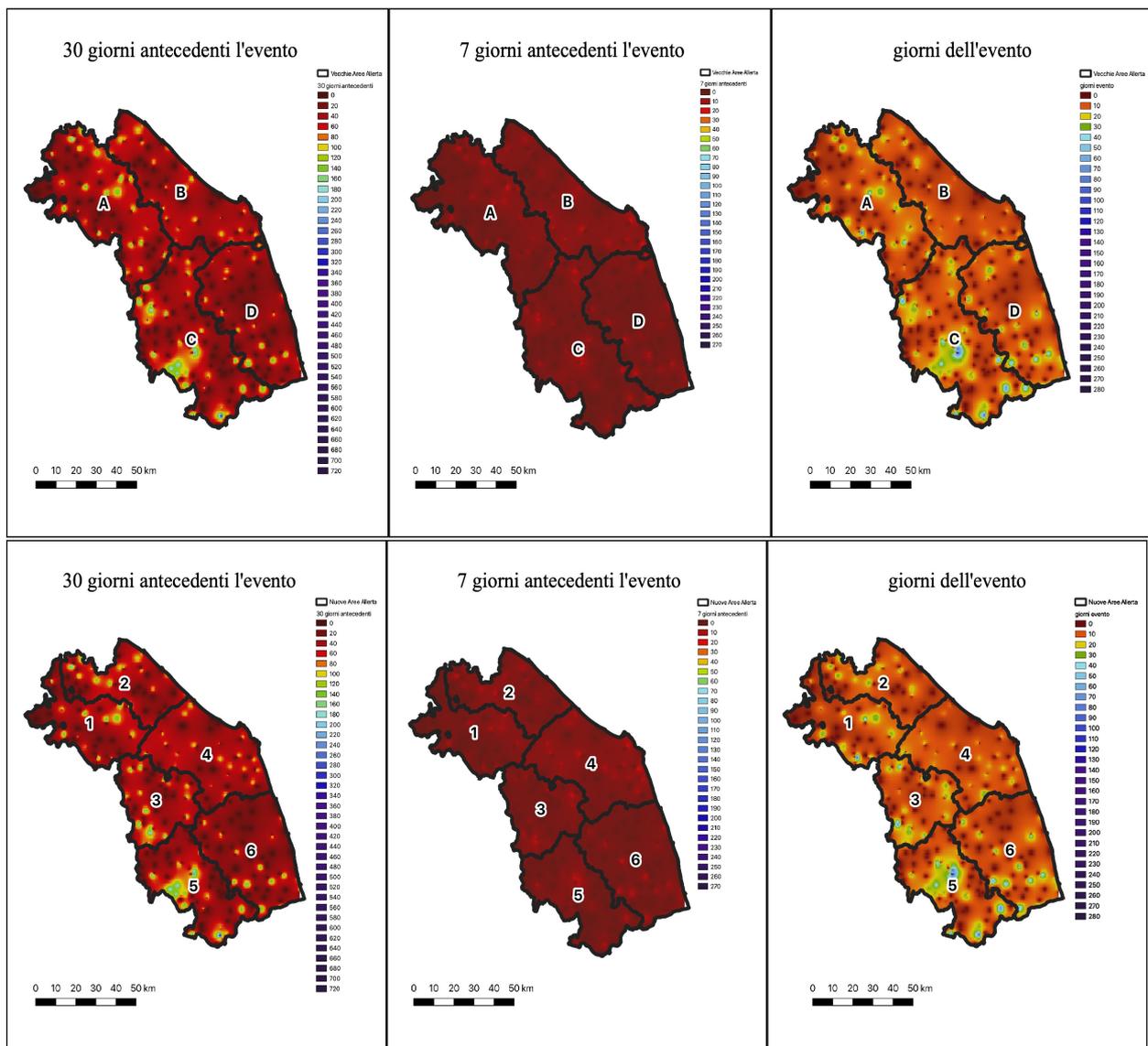


Figura 40: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 25-26 febbraio 2015 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

Le precipitazioni relative ai giorni di evento hanno interessato in particolar modo la zona montata meridionale e sono state precedute da un periodo piovoso che ha mediamente saturato i suoli e quindi ridotto la capacità di infiltrazione delle acque nel terreno.

Nei trenta giorni che hanno preceduto l'evento si sono avute precipitazioni

abbondanti in particolare sulla porzione montana della regione.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1108
- 1317

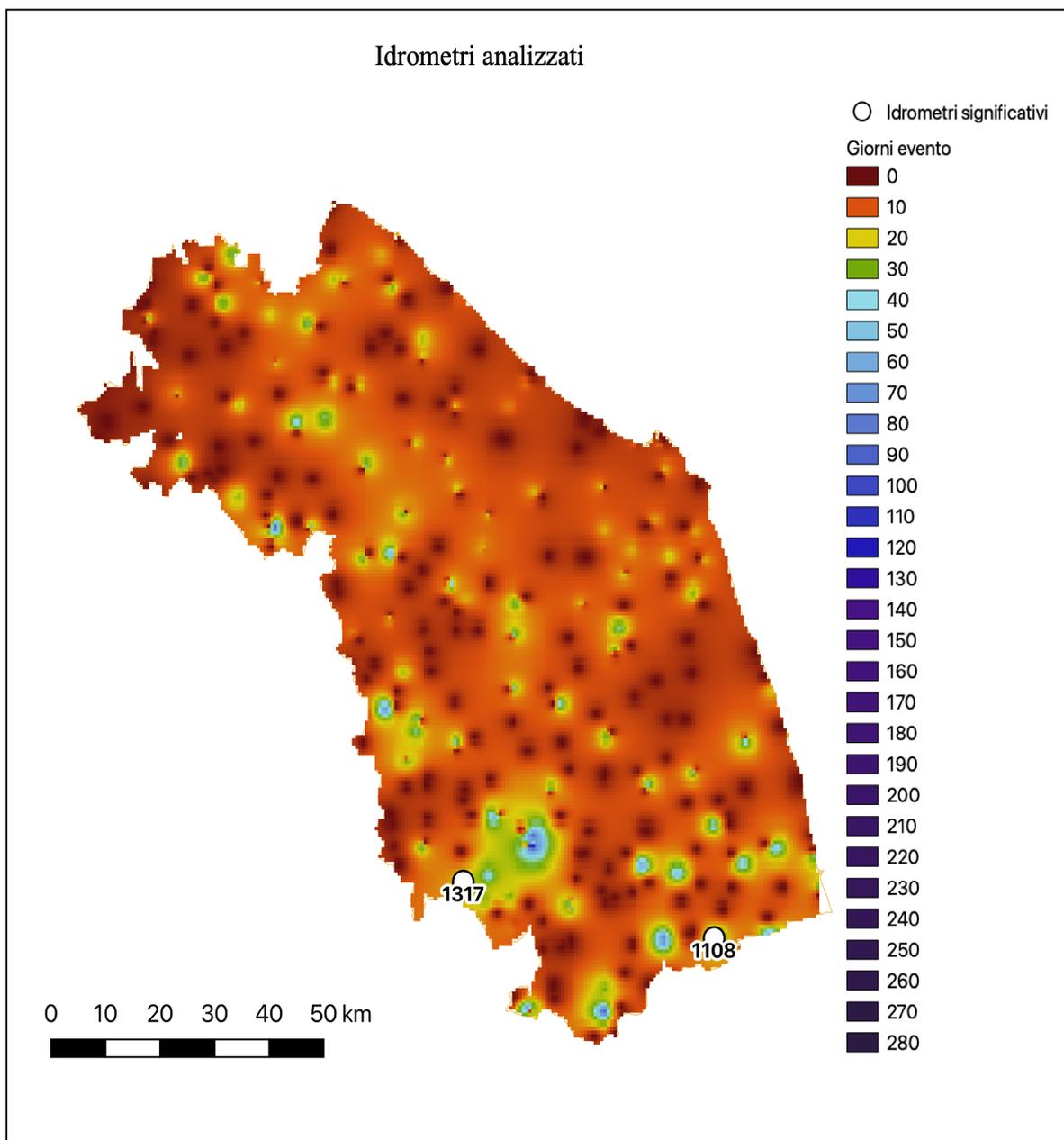


Figura 41: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 25-26 febbraio 2015. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti

postazioni idrometriche:

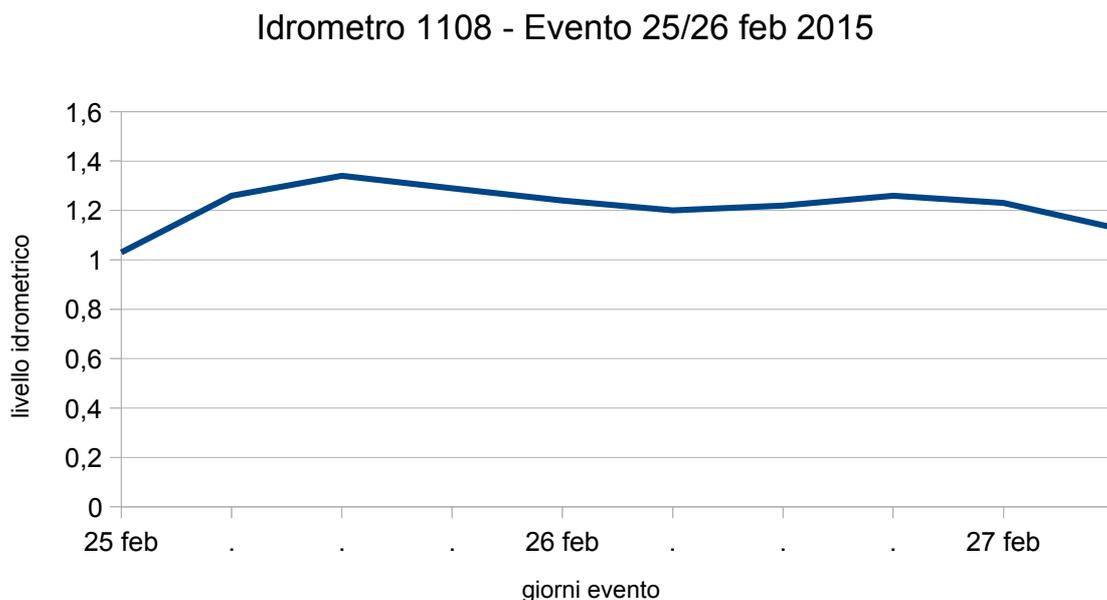


Figura 42: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 25-26 febbraio 2015 dell'idrometro 1108. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va dal giorno dell'evento al giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

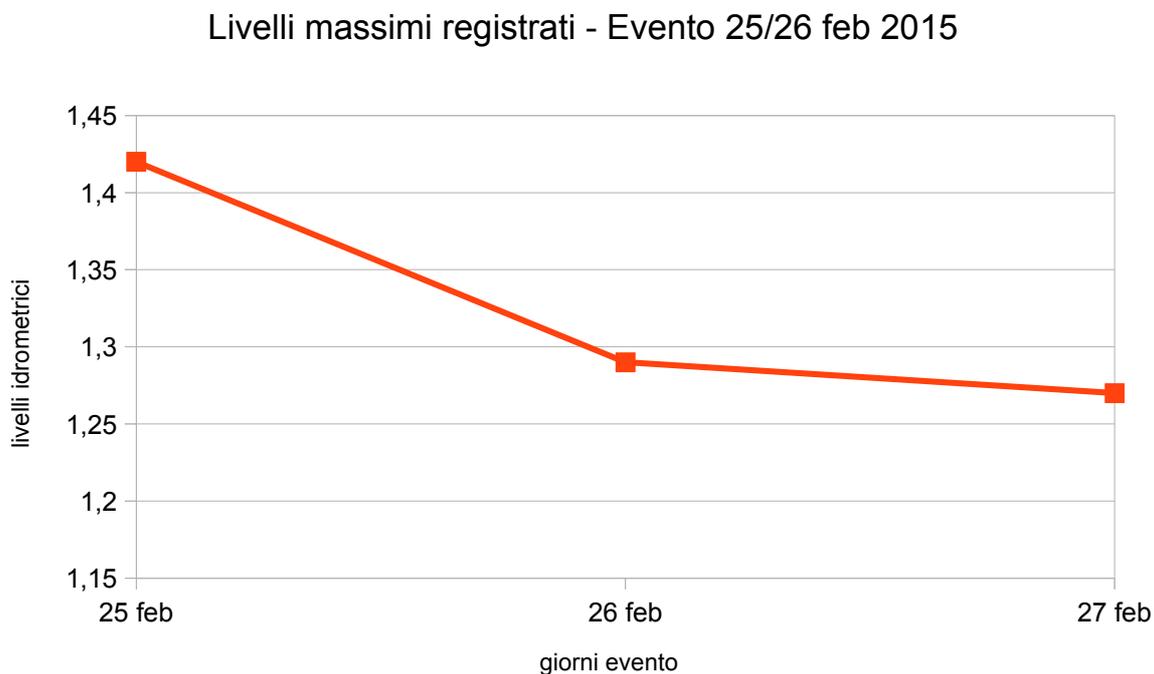


Figura 43: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 25-26 febbraio 2015 dell'idrometro 1108.

### Idrometro 1317 Evento 25/26 feb 2015

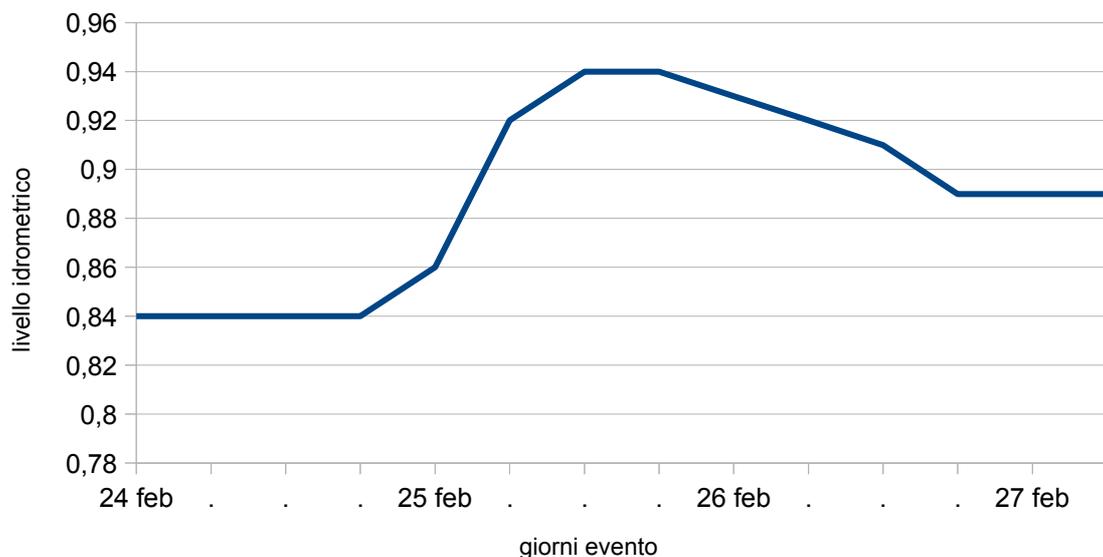


Figura 44: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 25-26 febbraio 2015 dell'idrometro 1317. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

### Livelli massimi registrati - Evento 25/26 feb 2015

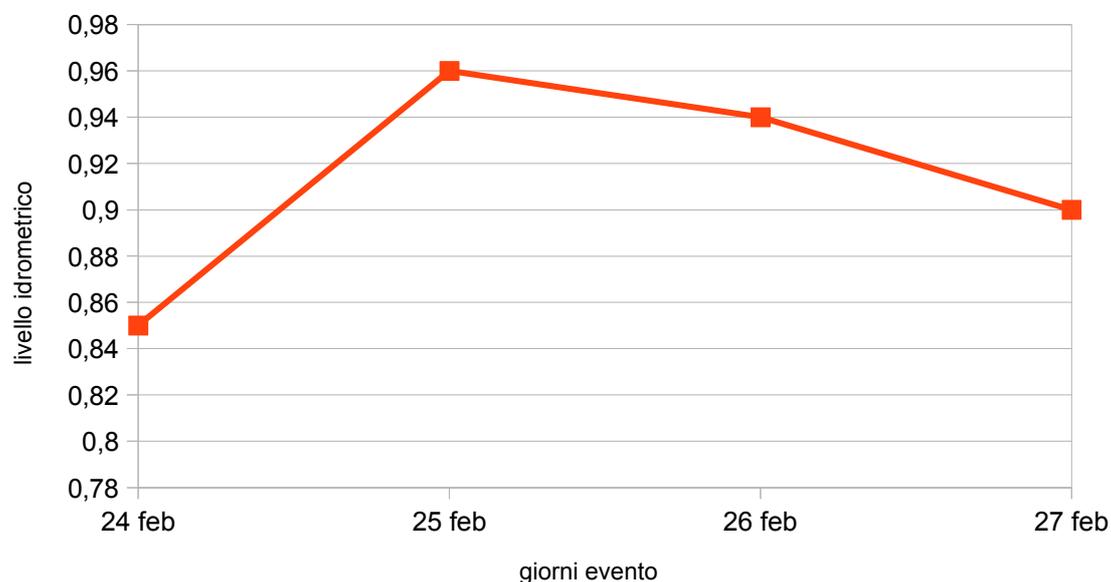


Figura 45: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 25-26 febbraio 2015 dell'idrometro 1317.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Arzilla

- Esino
- Foglia
- Misa
- Tenna

I Comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Belforte del Chienti
- Fabriano
- Senigallia

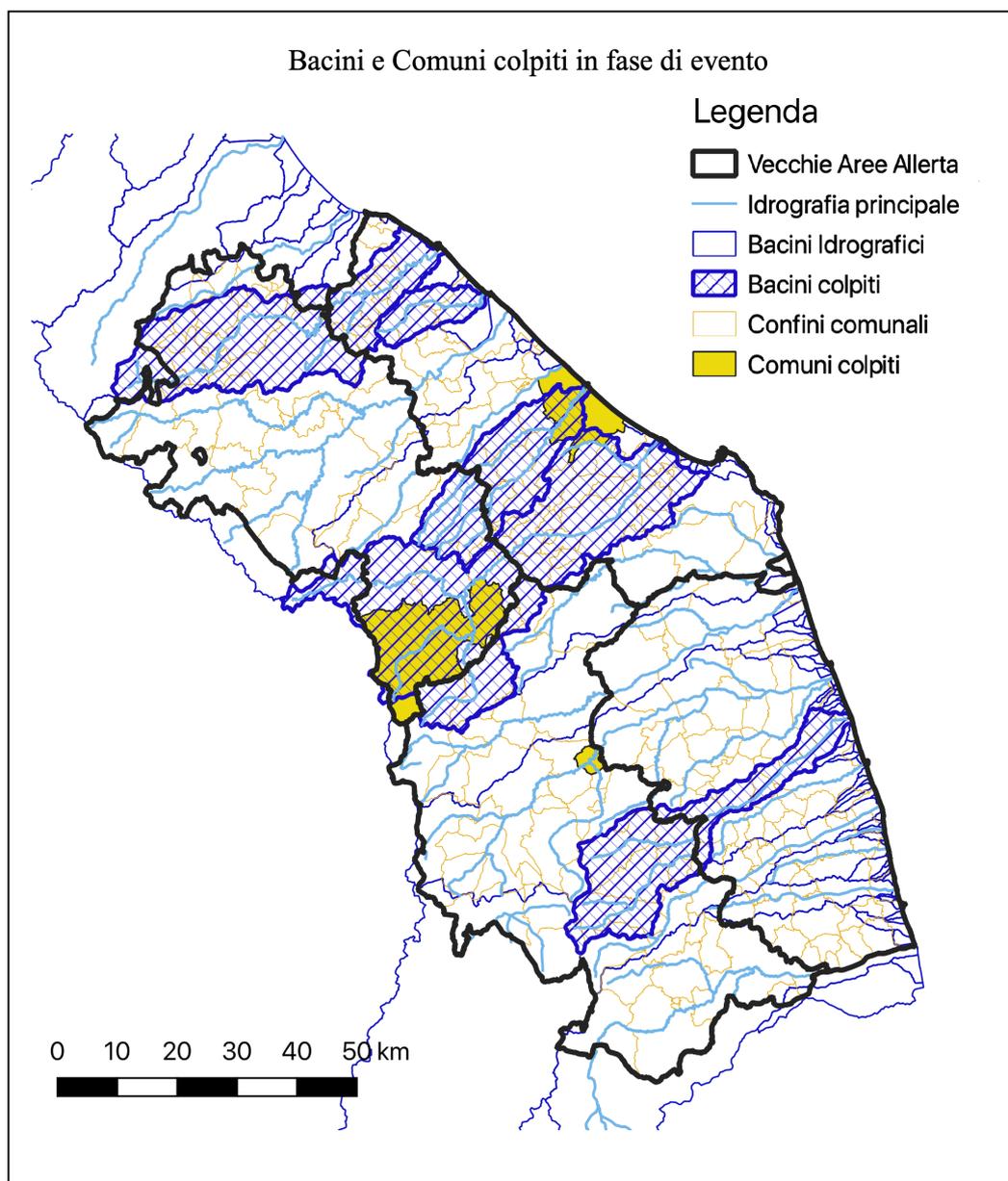


Figura 46: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 25-26 febbraio 2015, con le vecchie zone d'allerta.

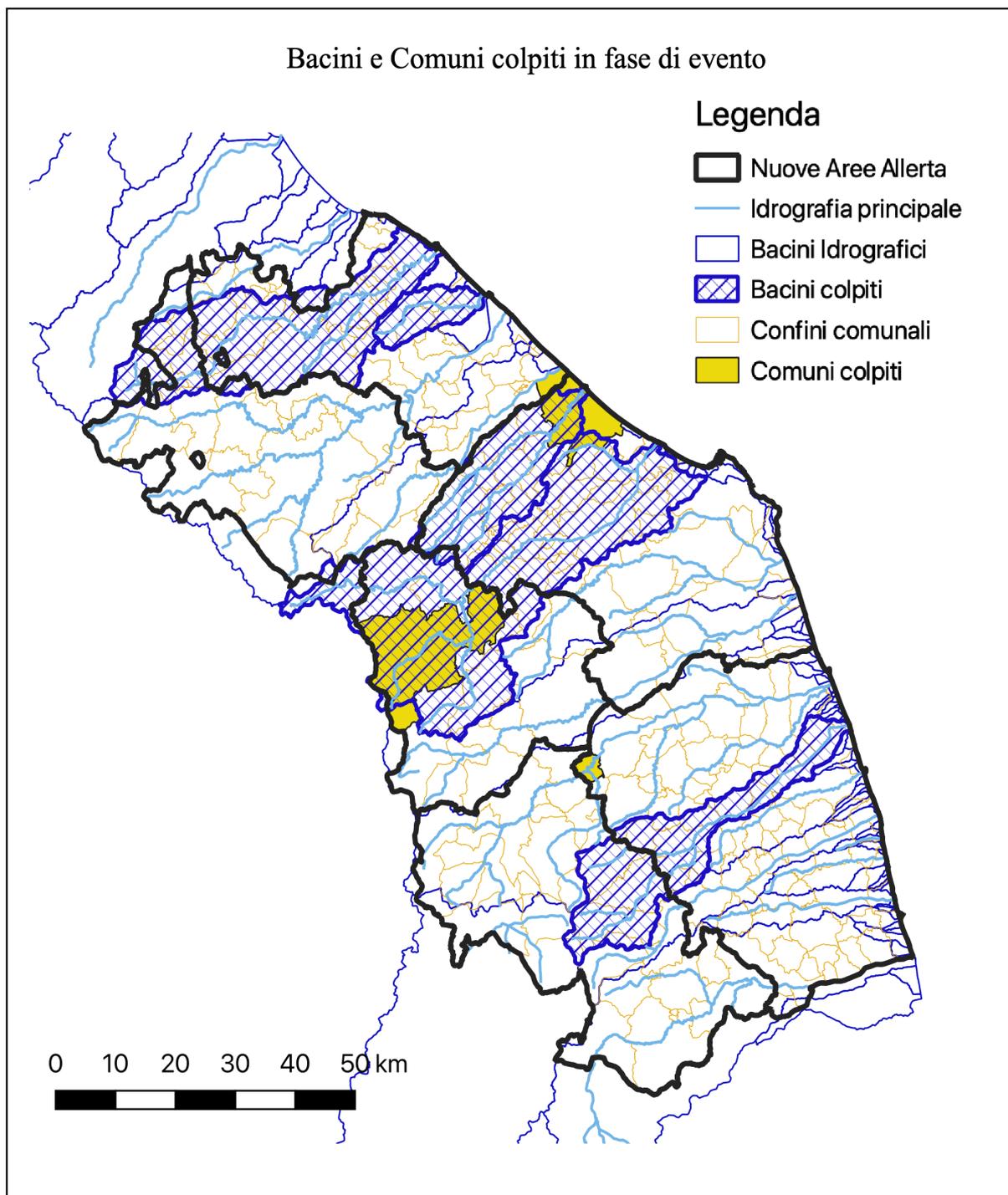


Figura 47: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 25-26 febbraio 2015, con le attuali zone d'allerta.

## 5.3. 4-6 Marzo 2015

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:



### AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 7 DEL 3/3/2015 - ore 13:00

**Data Emissione** 3/3/2015 ore 13:00 locali  
**Inizio validità** 4/3/2015 ore 18:00 locali  
**Fine validità** 5/3/2015 ore 24:00 locali

**Previsione Meteo:** vedi Avviso di condizioni meteo avverse n.11 in data 03/03/2015.



ZONE DI ALLERTA		CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA	CRITICITA' IDRAULICA
A	PU-AN	 MODERATA	 MODERATA
B	PU-AN	 MODERATA	 MODERATA
C	MC-FM-AP	 MODERATA	 MODERATA
D	MC-FM-AP	 MODERATA	 MODERATA

**Avvertenze:** si raccomanda di seguire gli eventuali aggiornamenti emessi nella giornata di domani. Emesso Avviso di condizioni meteo avverse n.11.

#### LEGENDA CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA

 ASSENTE    ORDINARIA    MODERATA    ELEVATA

AVVISO

#### LEGENDA CRITICITA' IDRAULICA

 ASSENTE    ORDINARIA    MODERATA    ELEVATA

AVVISO

Figura 48: Bollettino emesso il 3/3/2015

**AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 8  
DEL 5/3/2015 - ore 11:00**

**Data Emissione** 5/3/2015    **ore** 11:00 **locali**  
**Inizio validità** 5/3/2015    **ore** 12:00 **locali**  
**Fine validità** 6/3/2015    **ore** 24:00 **locali**

**Previsione Meteo:** in corso di validità Avviso Meteo nr. 11 per pioggia, vento, neve e mare. Estensione dell'Avviso Meteo per vento fino alle prime ore di sabato.



ZONE DI ALLERTA		CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA	CRITICITA' IDRAULICA
A	PU-AN	 MODERATA	 MODERATA
B	PU-AN	 MODERATA	 MODERATA
C	MC-FM-AP	 MODERATA	 MODERATA
D	MC-FM-AP	 ELEVATA	 ELEVATA

**Avvertenze:** Si confermano le indicazioni riportate nella circolare allegata all'Avviso di Criticità Idrogeologica n.7.e all'Avviso di Condizioni meteo avverse nr. 11, emessi il 3/3.

**LEGENDA CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA**

 ASSENTE   
  ORDINARIA   
  MODERATA   
  ELEVATA

AVVISO

**LEGENDA CRITICITA' IDRAULICA**

 ASSENTE   
  ORDINARIA   
  MODERATA   
  ELEVATA

AVVISO

Figura 49: Bollettino emesso il 5/3/2015

## Analisi precipitazioni:

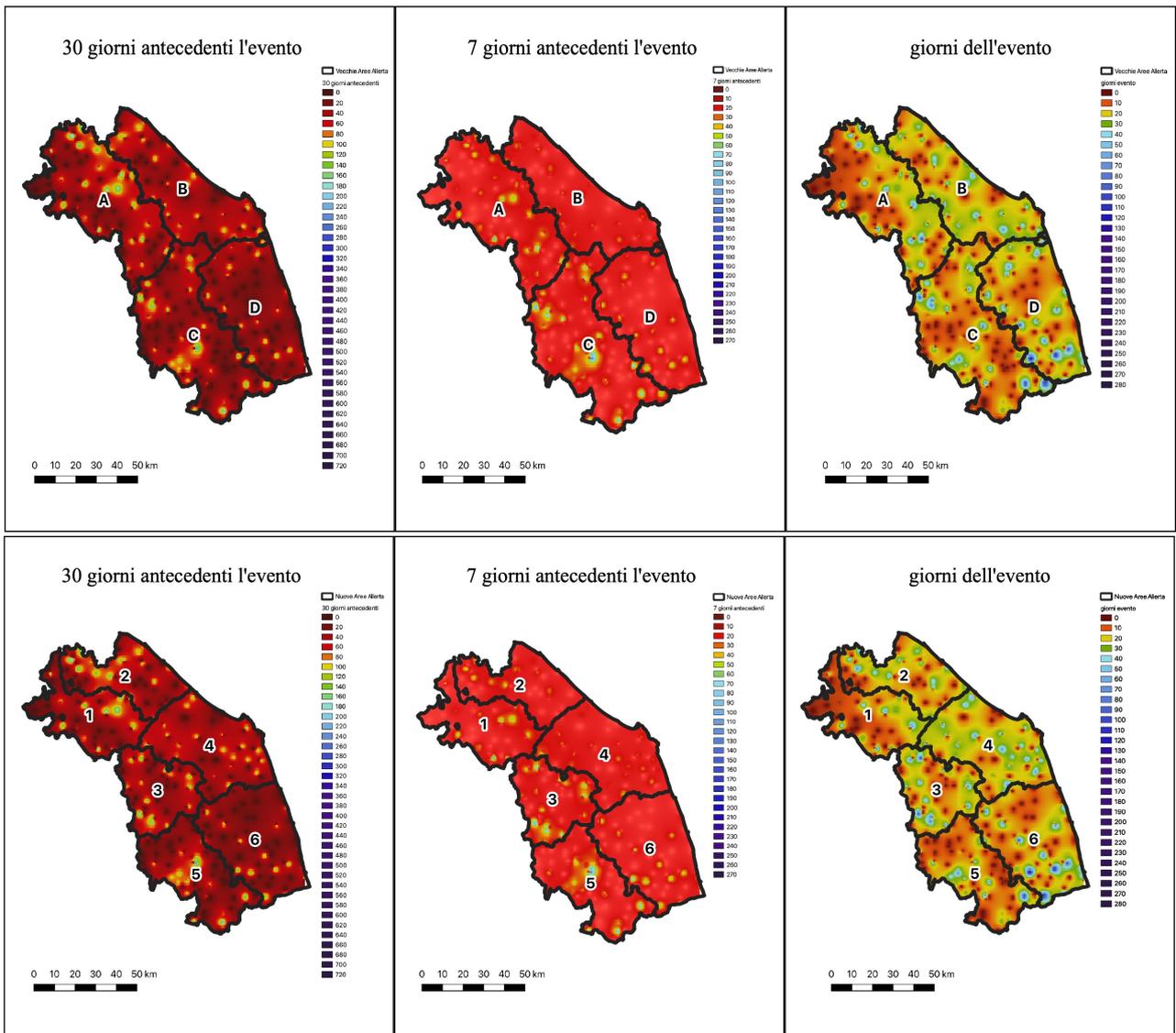


Figura 50: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 4-6 marzo 2015 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 3 giorni.

L'evento principale si è registrato a partire della serata tra il 4 e 5 marzo 2015 e la giornata del 5 marzo è stata interessata dalle precipitazioni più abbondanti.

La perturbazione, nella prima fase, ha colpito prevalentemente la porzione centrosettentrionale delle Marche, per poi spostarsi gradualmente verso il settore centro-sud, dove ha insistito fino a fine evento, con piogge continue, localmente anche di forte intensità. Le precipitazioni hanno assunto carattere nevoso al di sopra

di quote alto-collinari. La rilevanza delle precipitazioni, unita all'elevata saturazione dei terreni conseguente le piogge registrate nel periodo precedente, ha causato effetti al suolo di natura idrogeologica numerosi e diffusi sull'intero territorio. Tali ripercussioni però si sono maggiormente concentrate nella porzione centromeridionale.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazione tali idrometri:

- 1024
- 1032
- 1052
- 1108
- 1112
- 1185
- 1317

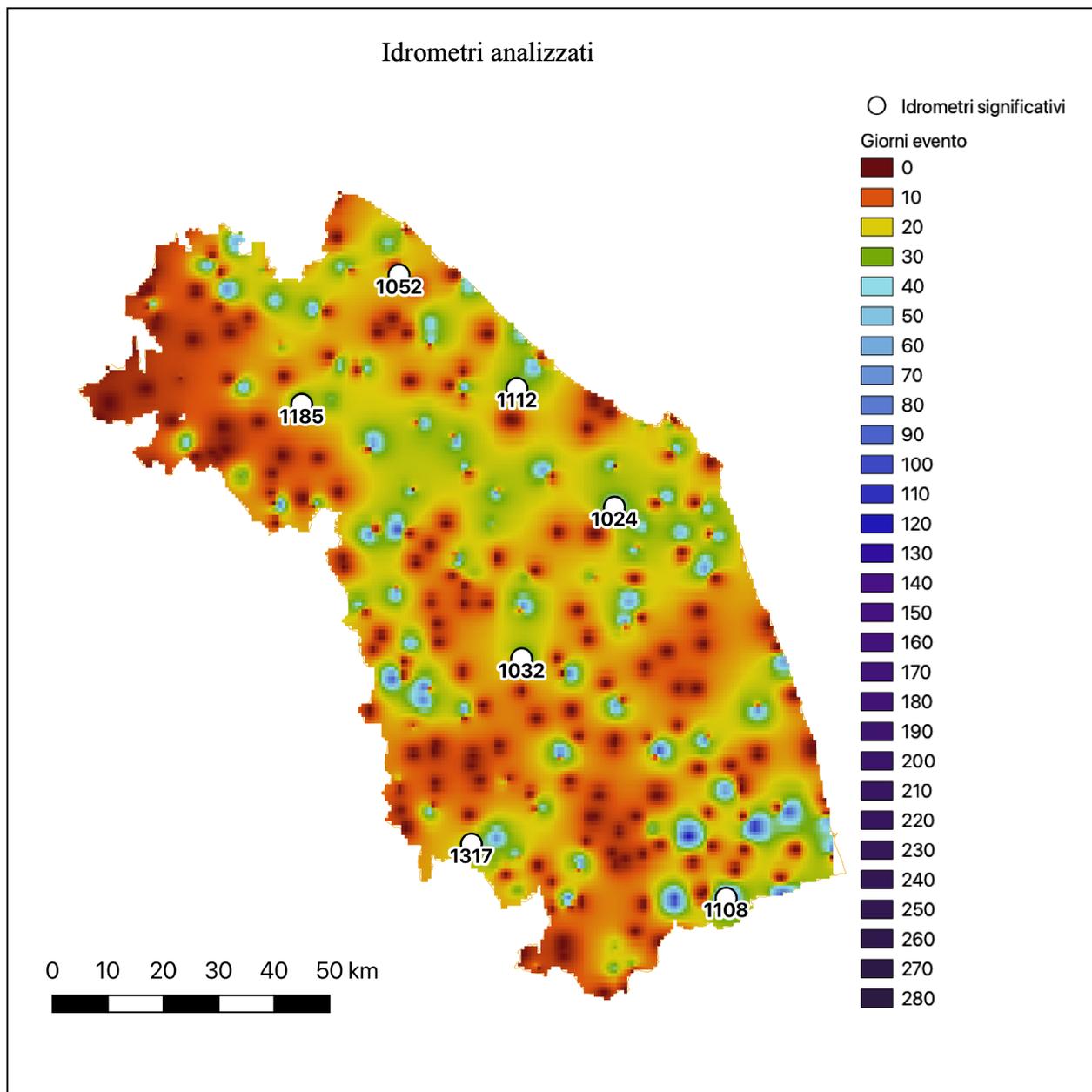


Figura 51: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 4-6 marzo 2015. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 3 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

### Idrometro 1024 - Evento 4/6mar 2015

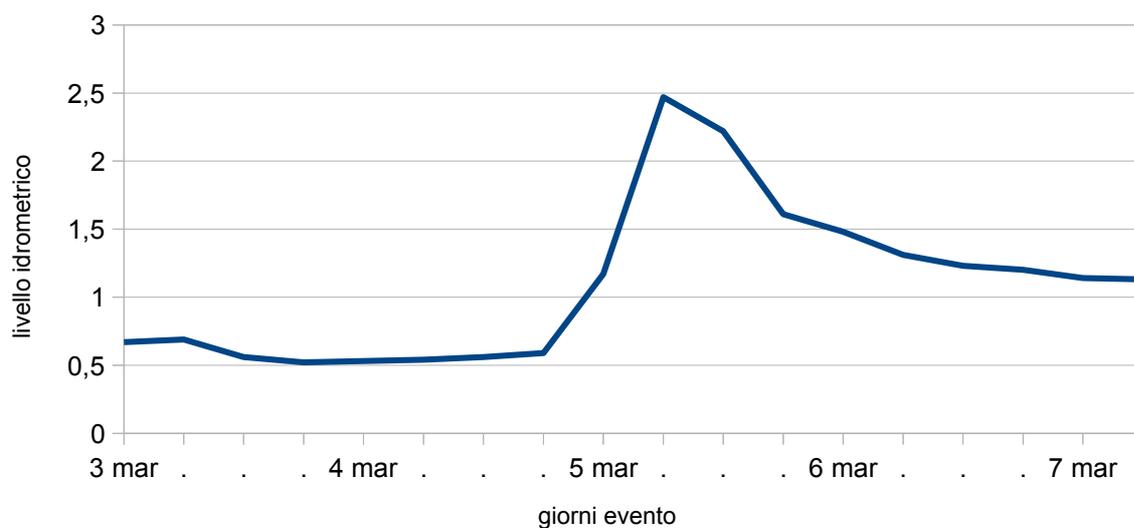


Figura 52: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 4/6 marzo 2015

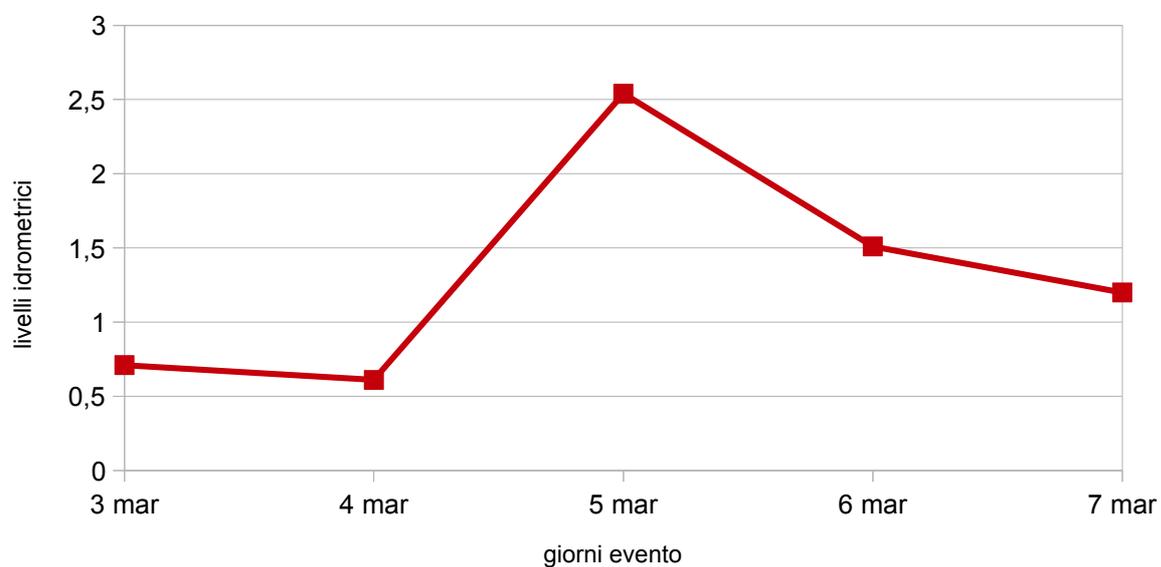


Figura 53: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1024.

### Idrometro 1032 - Evento 4/6 marzo 2015

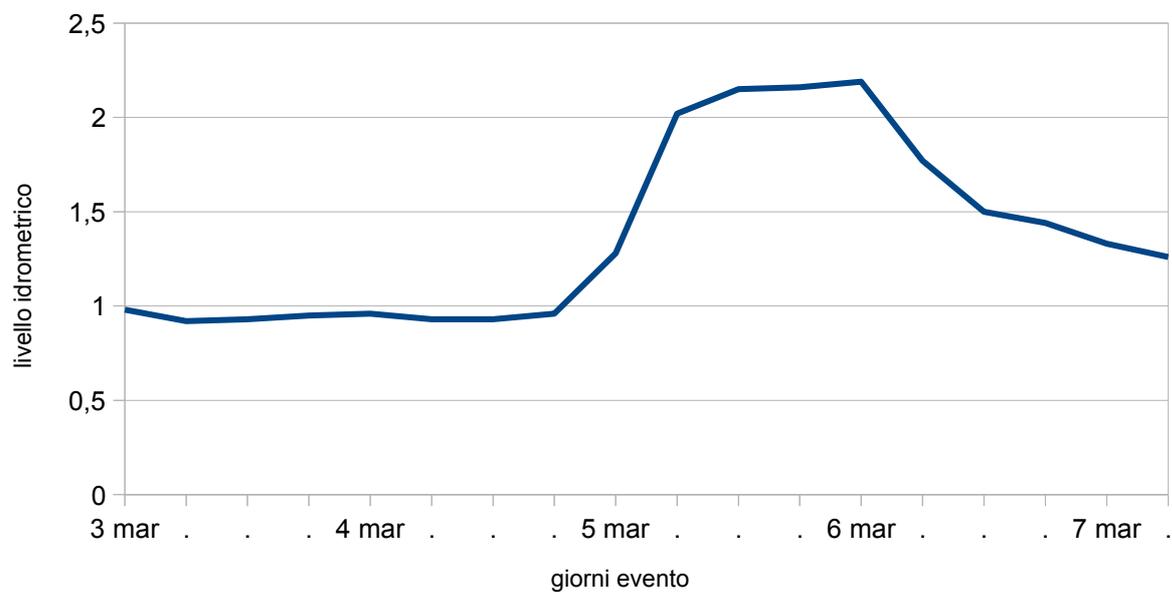


Figura 54: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1032. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1032

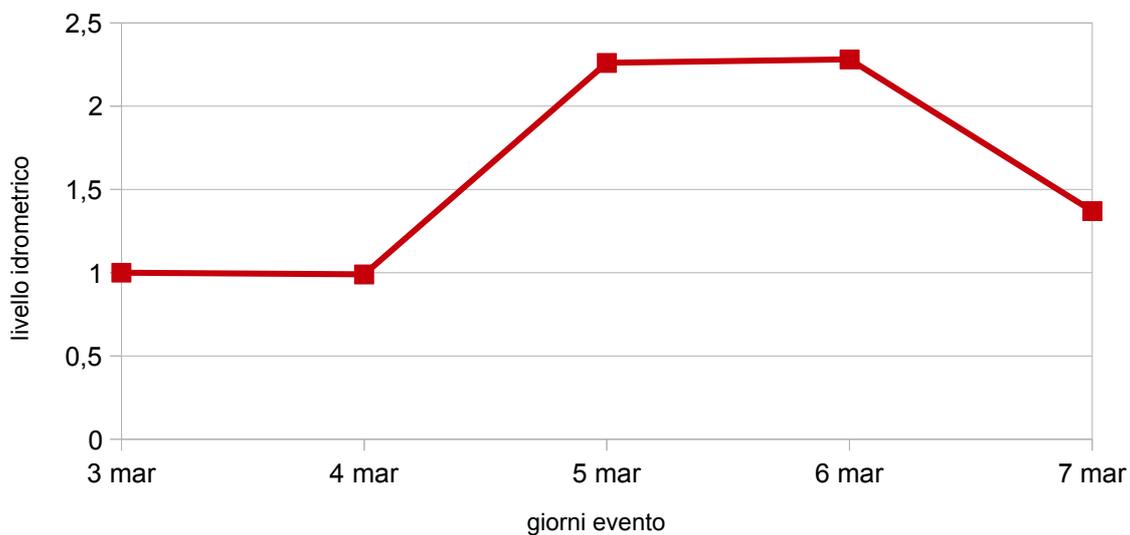


Figura 55: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1032.

### Idroemtro 1052 - Evento 4/6 marzo 2015

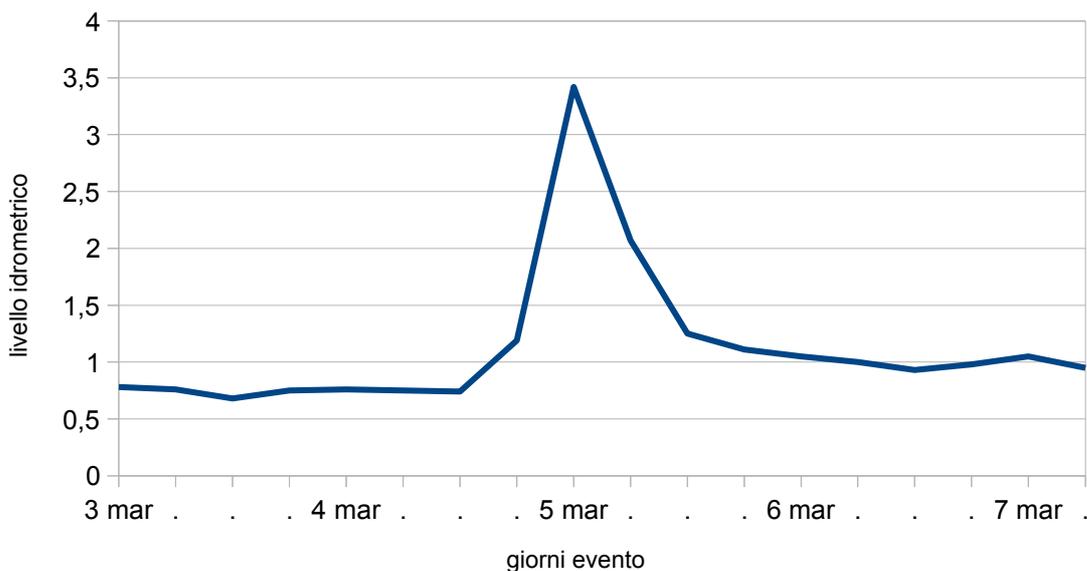


Figura 56: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1052. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1052 - Evento 4/6 marzo 2015

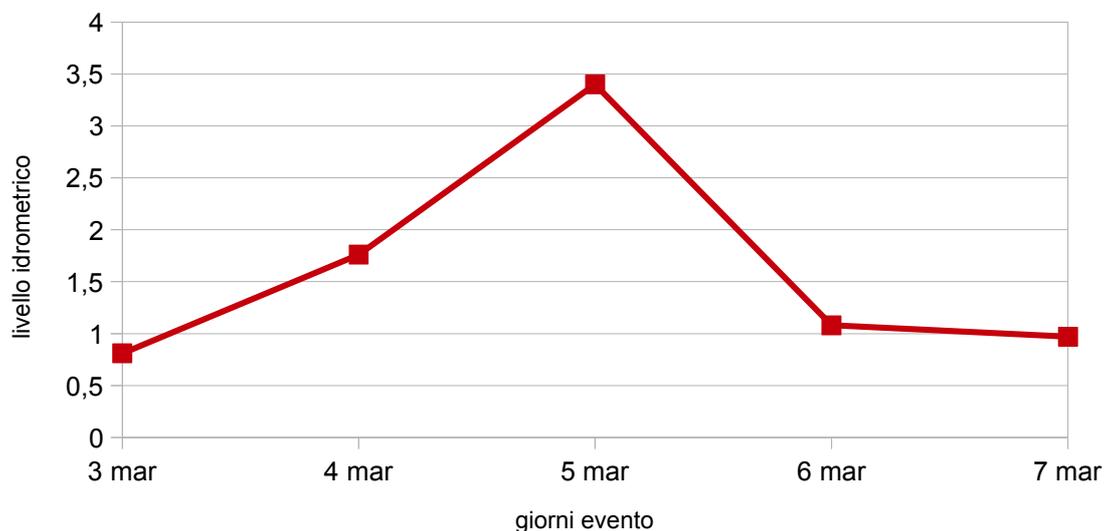


Figura 57: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1052.

### Idroometroo 1108 - Evento 4/6 marzo 2015

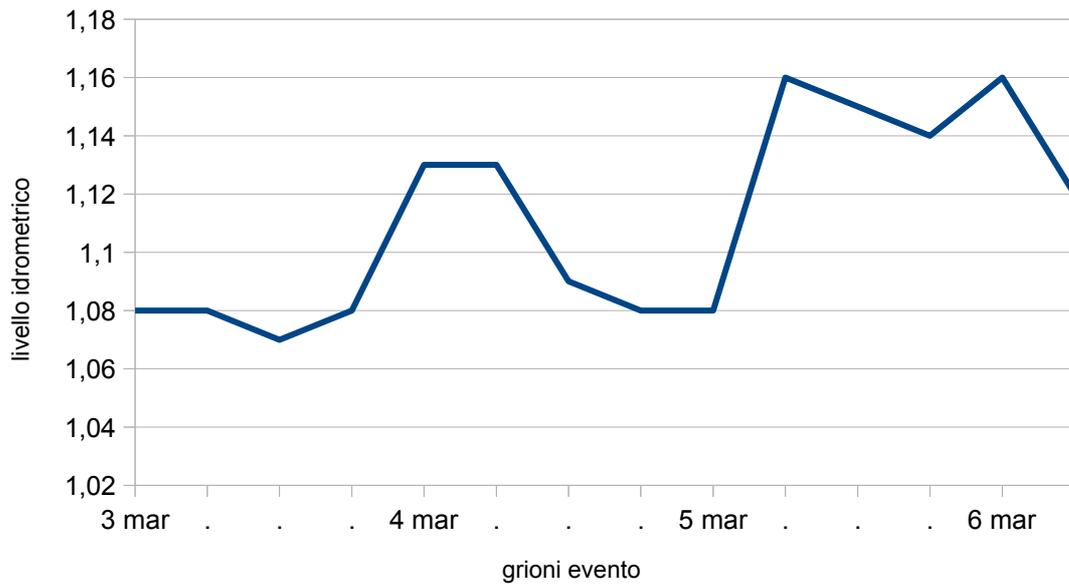


Figura 58: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1108. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima al giorno di fine evento, in questo caso 4 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1108 - Evento 4/6 marzo 2015

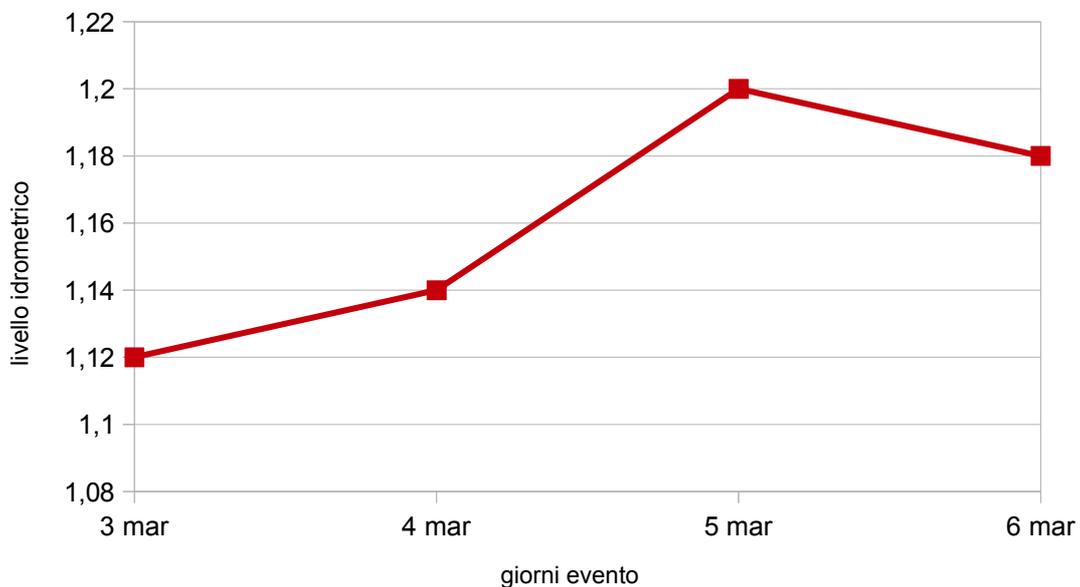


Figura 59: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1108.

### Idrometro 1112 - Evento 4/6 marzo 2015

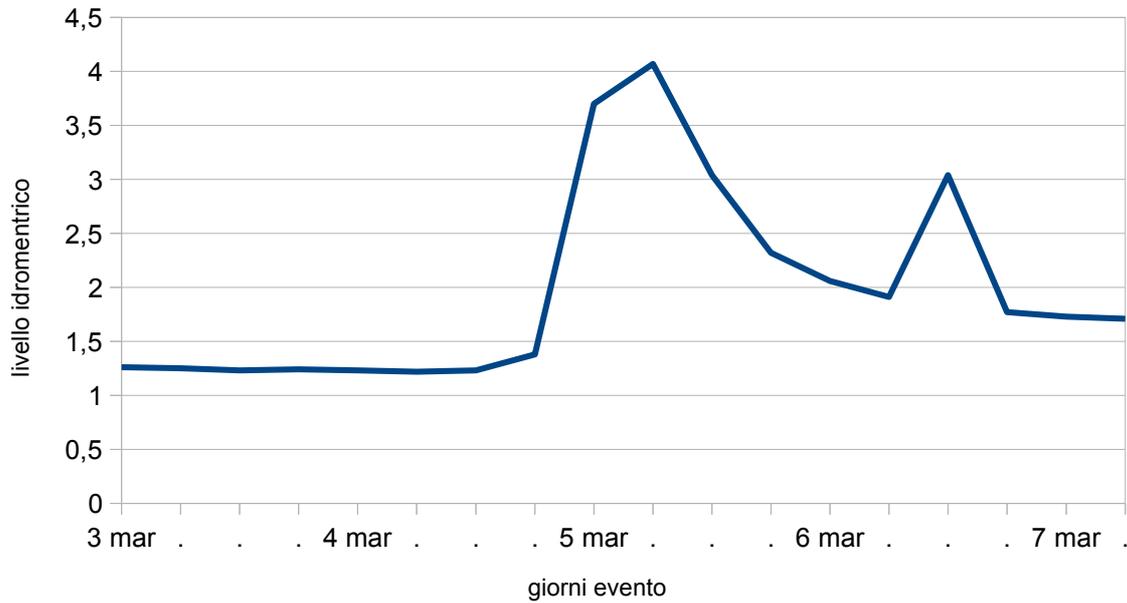


Figura 60: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1112. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

### Livelli massimi registati - Idro 1112 - Evento 4/6 marzo 2015

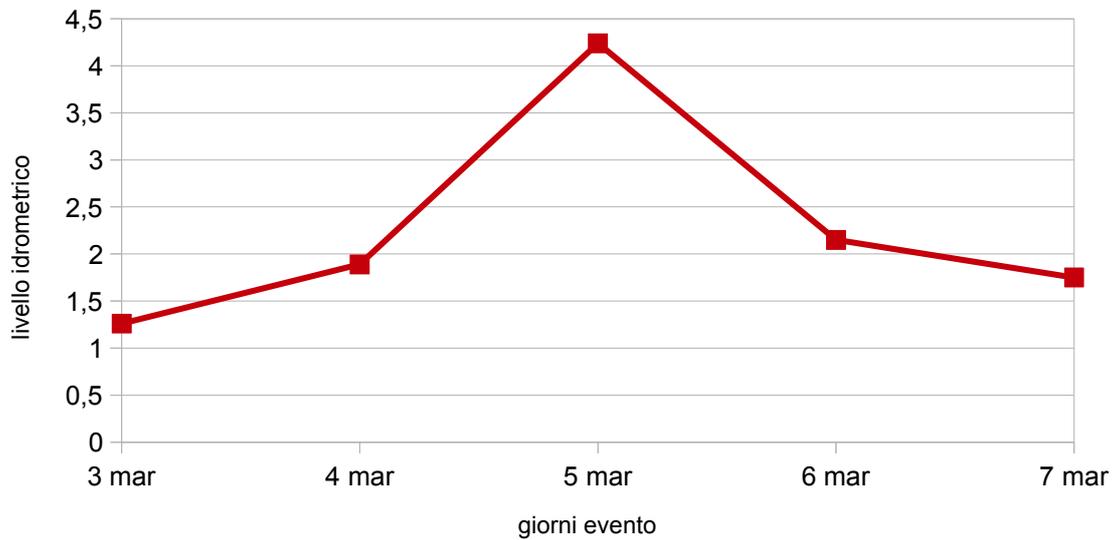


Figura 61: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1112.

Idrometro 1185 - Evento 4/6 marzo 2015

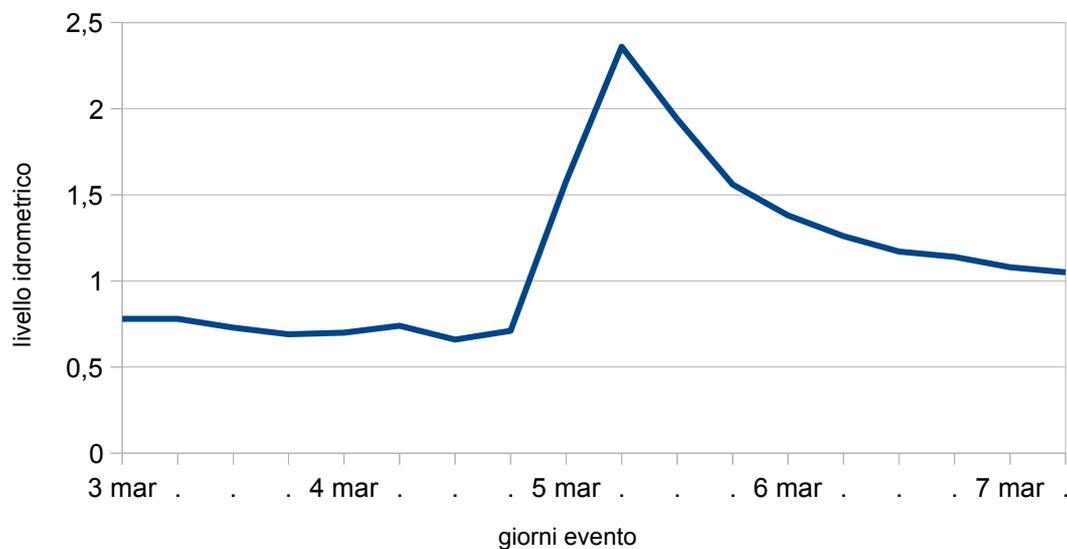


Figura 62: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1185. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1185 - Evento 4/6 marzo 2015

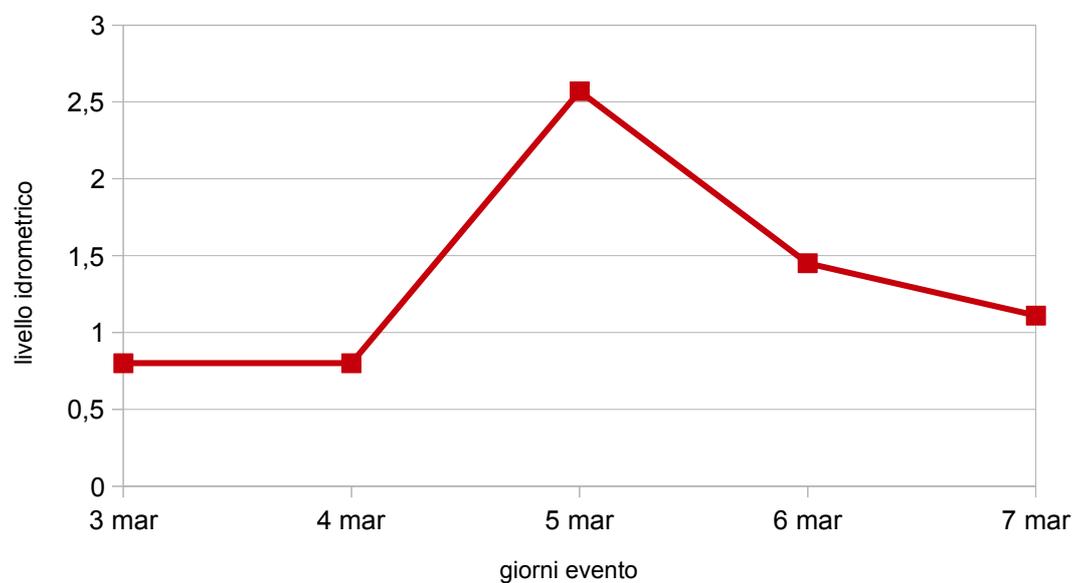


Figura 63: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1185.

Idrometro 1317 - Evento 4/6 marzo 2015

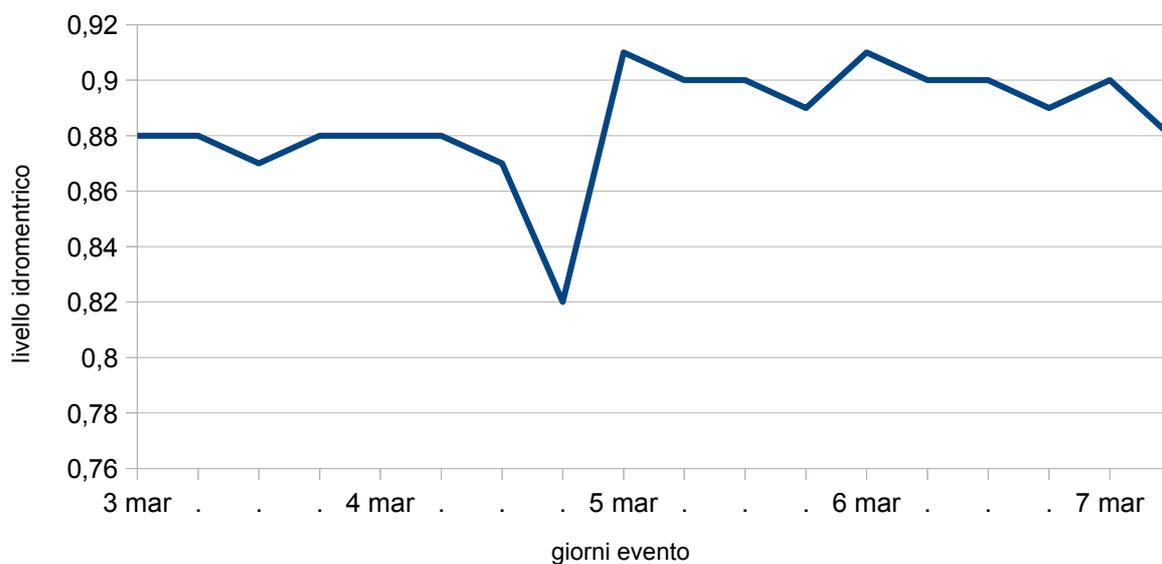


Figura 64: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1317. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1317 - Evento 4/6 marzo 2015

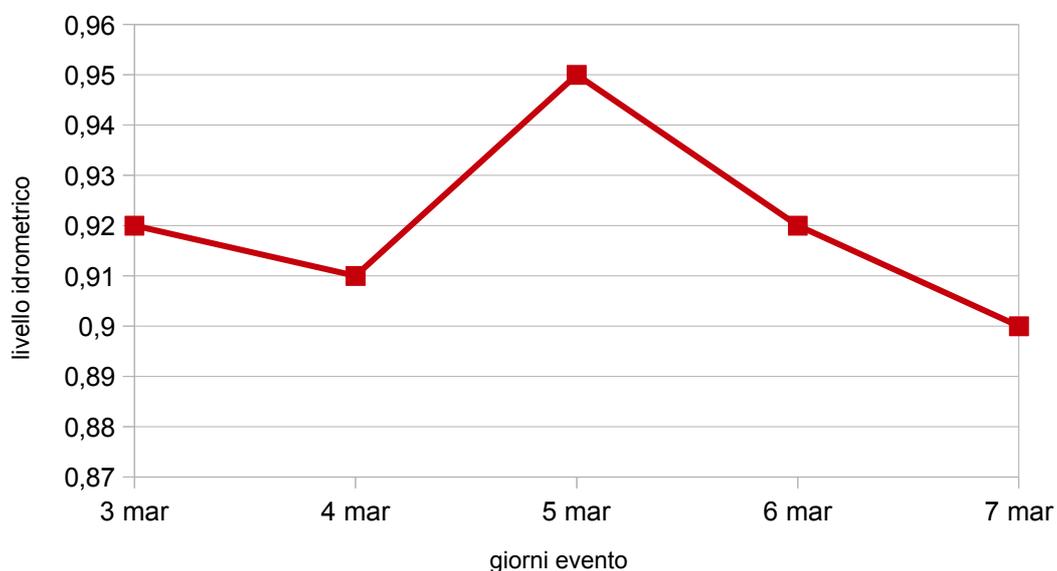


Figura 65: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 4-6 marzo 2015 dell'idrometro 1317.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Arzilla
- Chienti
- Esino
- Ete Vivo
- Foglia
- Menocchia
- Misa
- Musone
- Potenza

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Acquasanta Terme
- Apecchio
- Appignano del Tronto
- Ascoli Piceno
- Belforte del Chienti
- Cagli
- Fabriano
- Fano
- Fermo
- Fiastra
- Jesi
- Macerata
- Montegiorgio
- Montelupone
- Montemonaco
- Offida
- Recanati
- Ripatransone
- Roccafluvione
- Senigallia
- Tolentino
- Urbino

### Bacini e Comuni colpiti in fase di evento

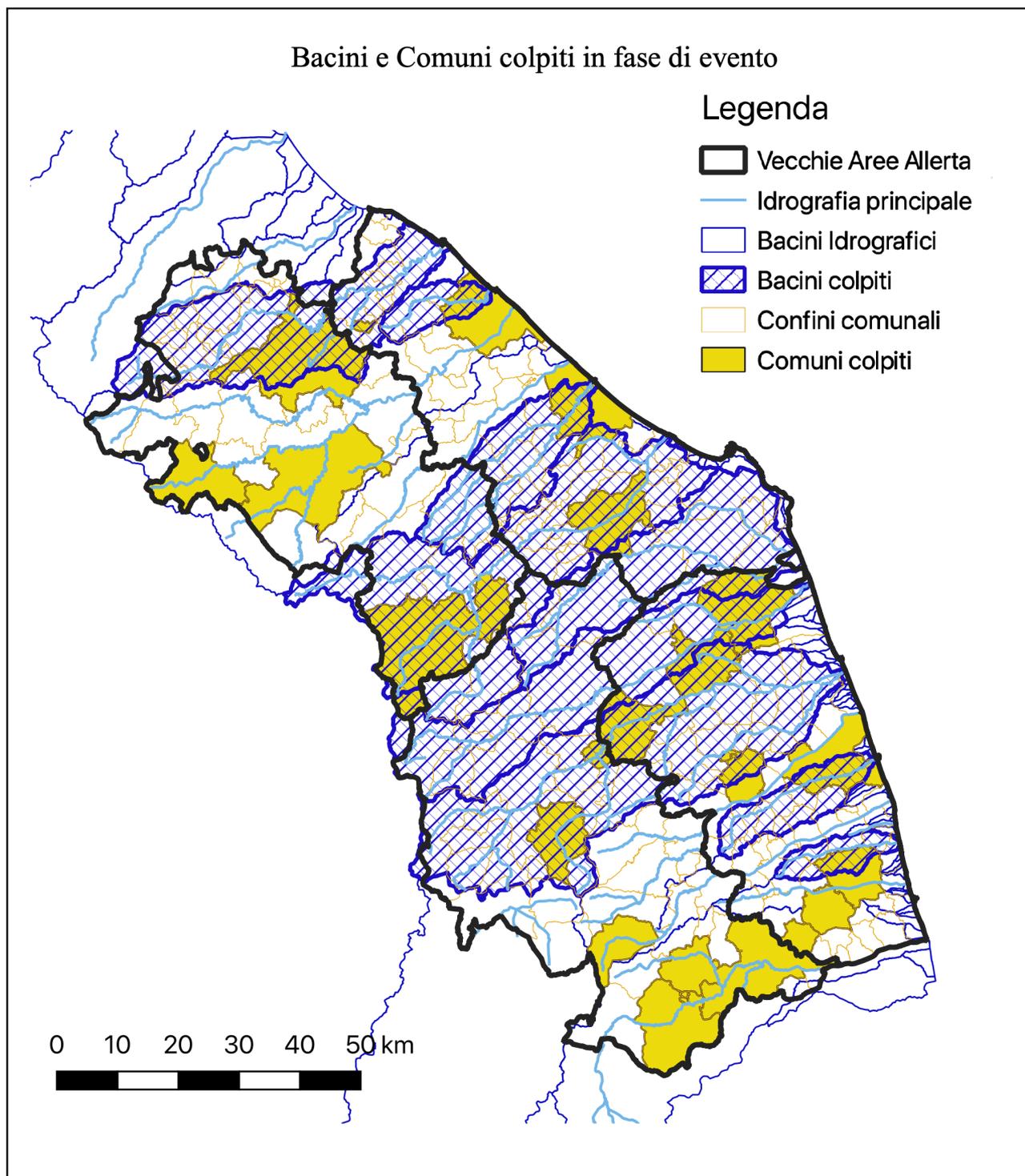


Figura 66: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 4-6 marzo 2015, con le vecchie zone d'allerta.

### Bacini e Comuni colpiti in fase di evento

#### Legenda

-  Nuove Aree Allerta
-  Idrografia principale
-  Bacini Idrografici
-  Bacini colpiti
-  Confini comunali
-  Comuni colpiti

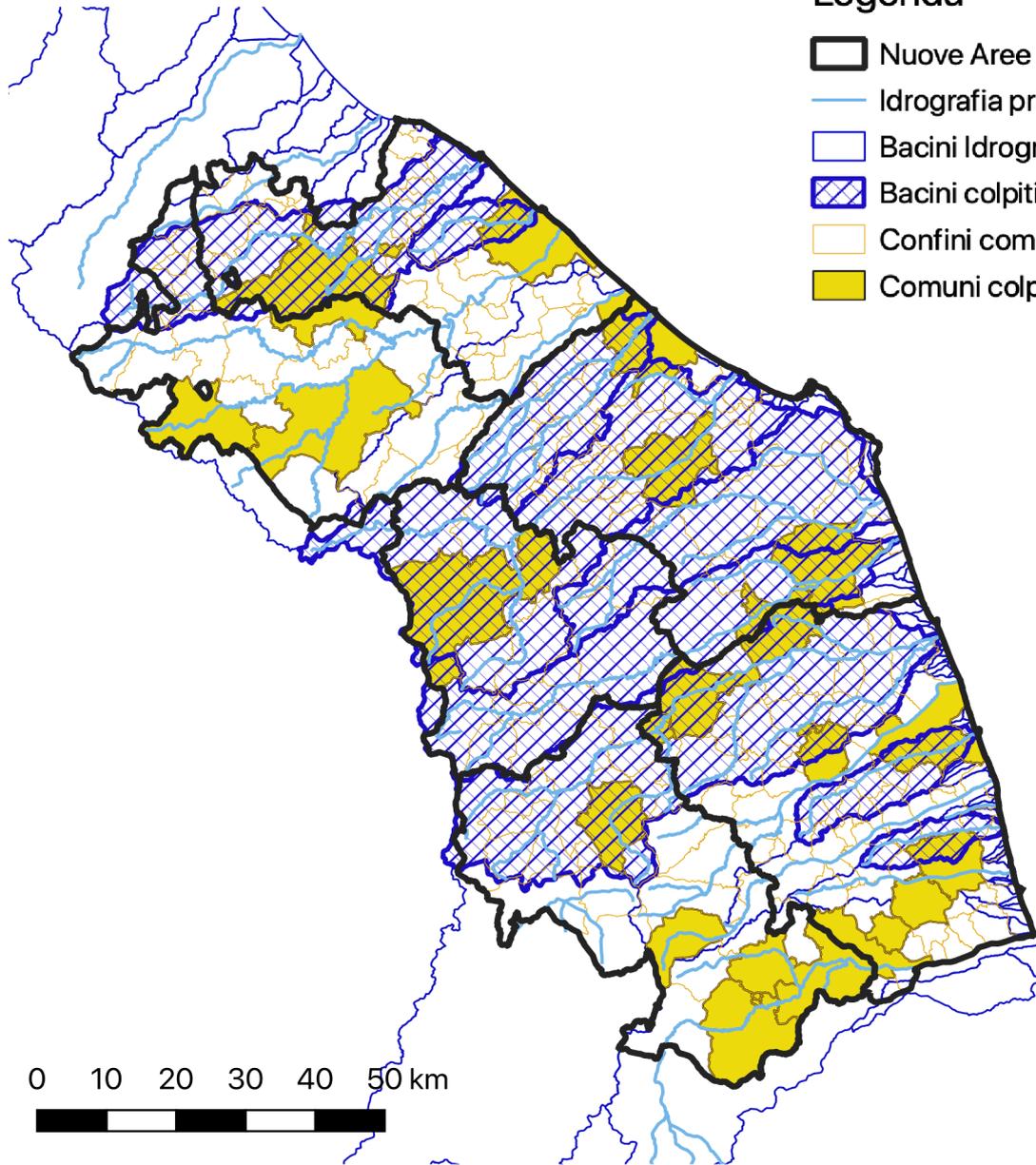


Figura 67: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 4-6 marzo 2015, con le attuali zone d'allerta.

## 5.4. 23 Marzo 2016

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:



### AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 2 DEL 22/3/2016 - ore 12:00

**Data Emissione** 22/3/2016 ore 12:00 locali  
**Inizio validità** 23/3/2016 ore 00:00 locali  
**Fine validità** 24/3/2016 ore 00:00 locali

**Previsione Meteo:** per la validità sono previsti rovesci e temporali diffusi su tutto il territorio, con maggiore incidenza nella porzione centro-meridionale, dove le cumulate risulteranno elevate. I fenomeni saranno in attenuazione nel pomeriggio, a partire dai settori settentrionali. Previsti anche venti forti nord-orientali e mare agitato con possibilità di mareggiate. Emesso Avviso di Condizioni Meteorologiche Avverse nr.11, per pioggia, vento e mare, valido dalle 00 del 23/03 alle 00 del 24/03.



ZONE DI ALLERTA		CRITICITA' IDRO-GEOLGICA	CRITICITA' IDRAULICA
A	PU-AN	MODERATA	MODERATA
B	PU-AN	MODERATA	MODERATA
C	MC-FM-AP	ELEVATA	ELEVATA
D	MC-FM-AP	ELEVATA	ELEVATA

#### Avvertenze:

##### LEGENDA CRITICITA' IDRO-GEOLGICA



AVVISO

##### LEGENDA CRITICITA' IDRAULICA



AVVISO

Figura 68: Bollettino emesso il 22/3/2016

**AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 3**  
**DEL 23/3/2016 - ore 13:00**

**Data Emissione** 23/3/2016 ore 13:00 locali  
**Inizio validità** 24/3/2016 ore 00:00 locali  
**Fine validità** 24/3/2016 ore 14:00 locali

**Previsione Meteo:** per la giornata odierna previste precipitazioni diffuse a prevalente carattere di rovescio o di temporale anche di forte intensità più insistenti sul settore centro meridionale della regione. Fenomeni in attenuazione nel pomeriggio ed in esaurimento in serata nel settore settentrionale. Nella giornata di domani precipitazioni deboli residue nel settore meridionale ed interno della regione. Limite delle nevicate in calo verso i 700m a partire dalla metà giornata di oggi.



ZONE DI ALLERTA		CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA	CRITICITA' IDRAULICA
A	PU-AN	 ORDINARIA	 ORDINARIA
B	PU-AN	 ORDINARIA	 ORDINARIA
C	MC-FM-AP	 MODERATA	 MODERATA
D	MC-FM-AP	 MODERATA	 MODERATA

**Avvertenze:**

**LEGENDA CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA**



**LEGENDA CRITICITA' IDRAULICA**



Figura 69: Bollettino emesso il 23/3/2016

## Analisi precipitazioni:

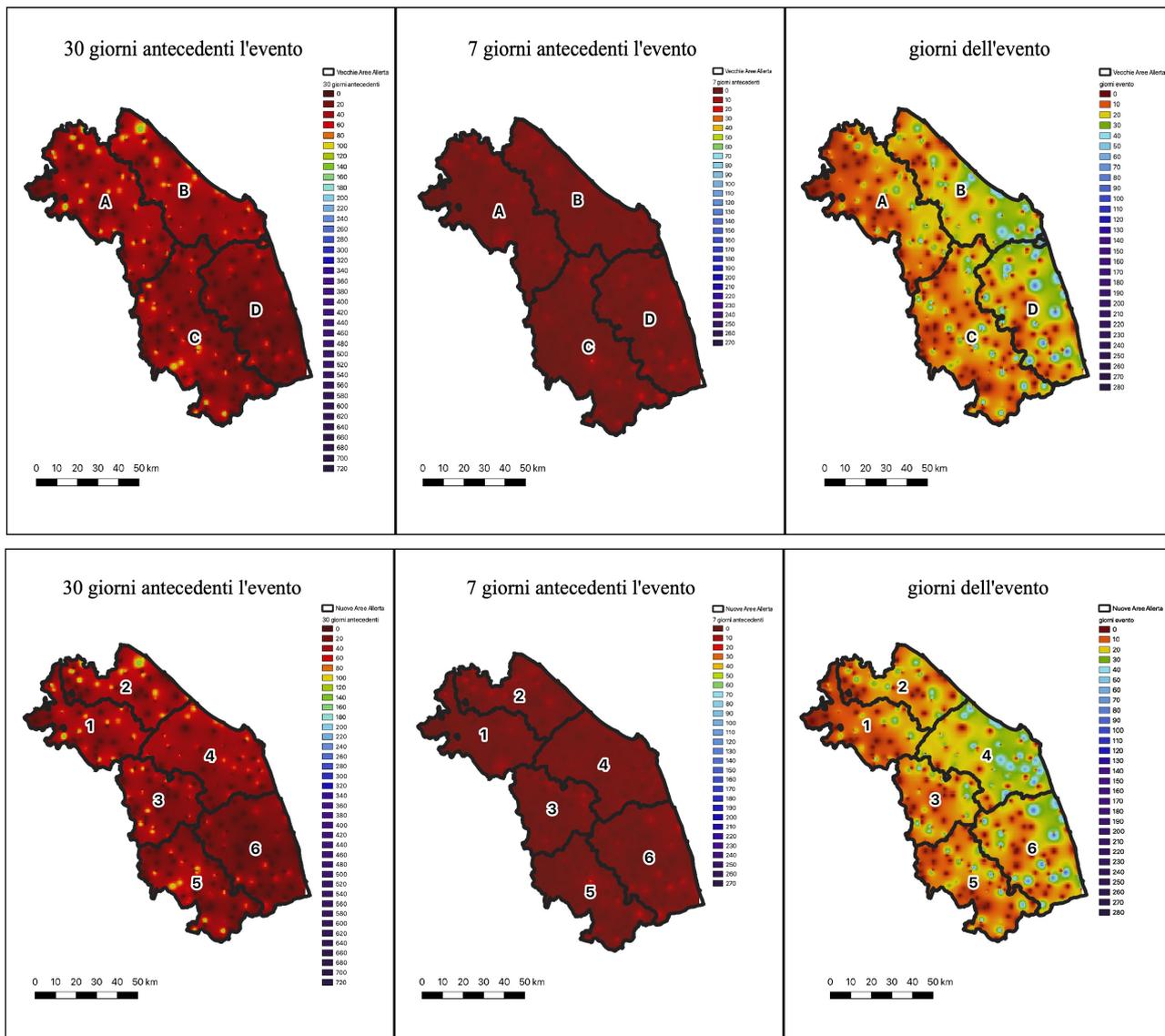


Figura 70: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 23 marzo 2016 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso un giorno.

La Regione Marche è stata interessata a partire dal tardo pomeriggio del 22 marzo 2016 da precipitazioni diffuse e persistenti, in particolare nella porzione centro-meridionale.

Le abbondanti precipitazioni che hanno interessato la regione sono state precedute da un periodo mensile poco piovoso. Le deboli precipitazioni, nella settimana precedente all'evento, si sono localizzate in particolare nella porzione meridionale

della regione.

Le precipitazioni in corso di evento hanno interessato tutto il territorio regionale ma sono state maggiormente incidenti nella porzione centro-meridionale e orientale.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1016
- 1024
- 1032
- 1080
- 1112
- 1240

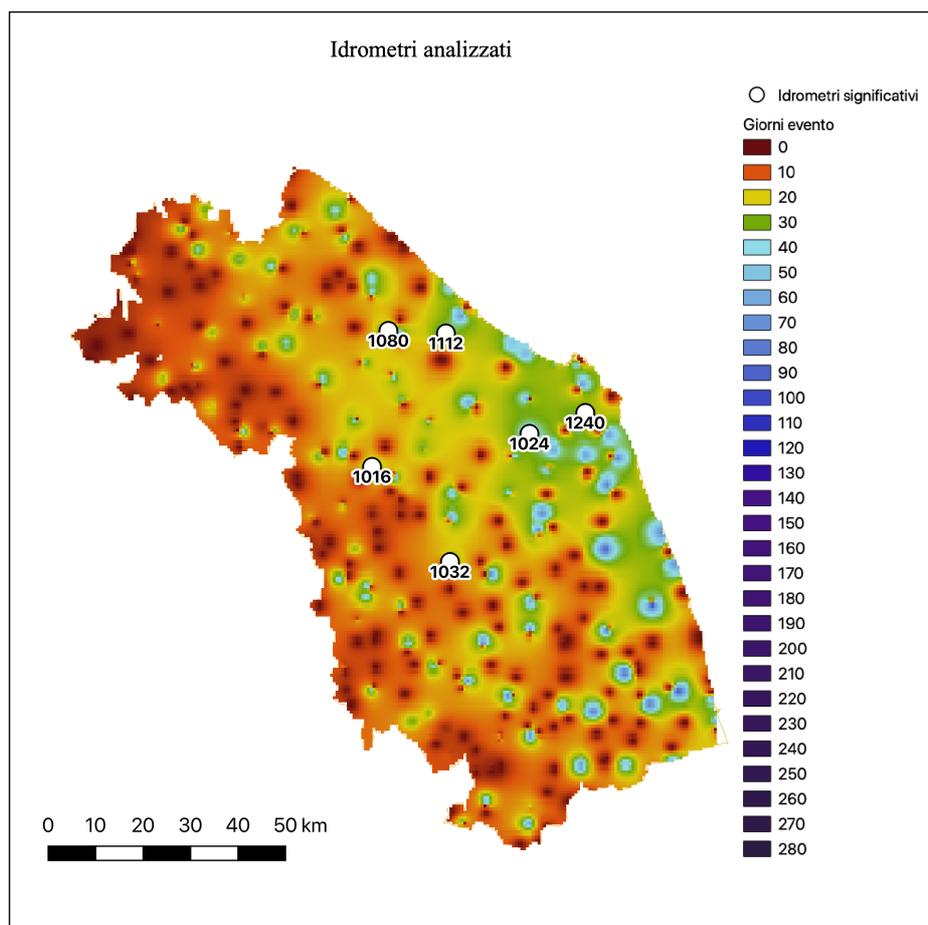


Figura 71: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 23 marzo 2016. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso un giorno.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1016 - Evento 23 marzo 2016

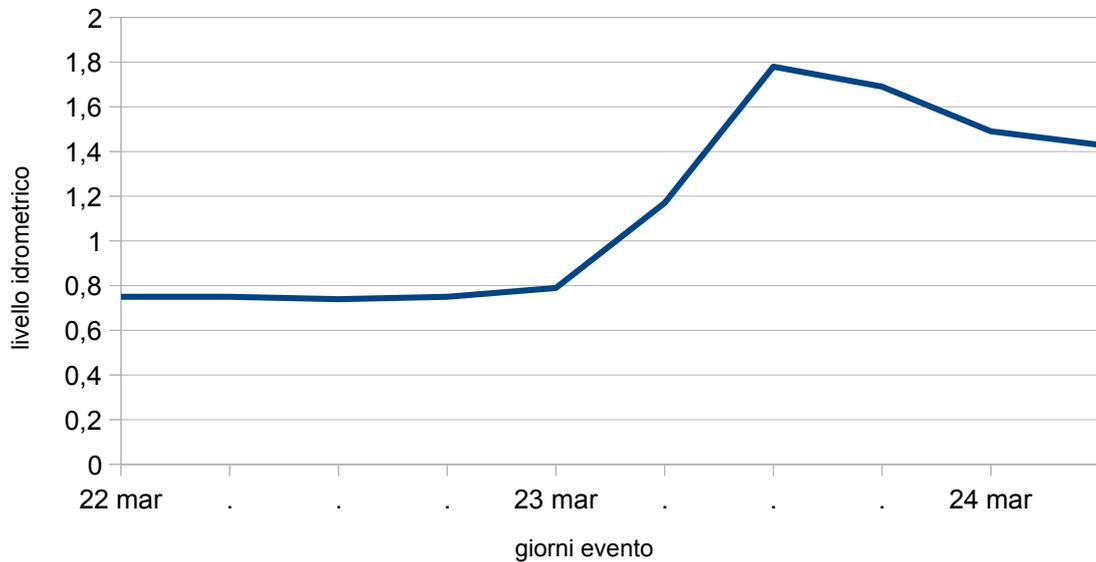


Figura 72: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1016. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1016 - Evento 23 marzo 2016

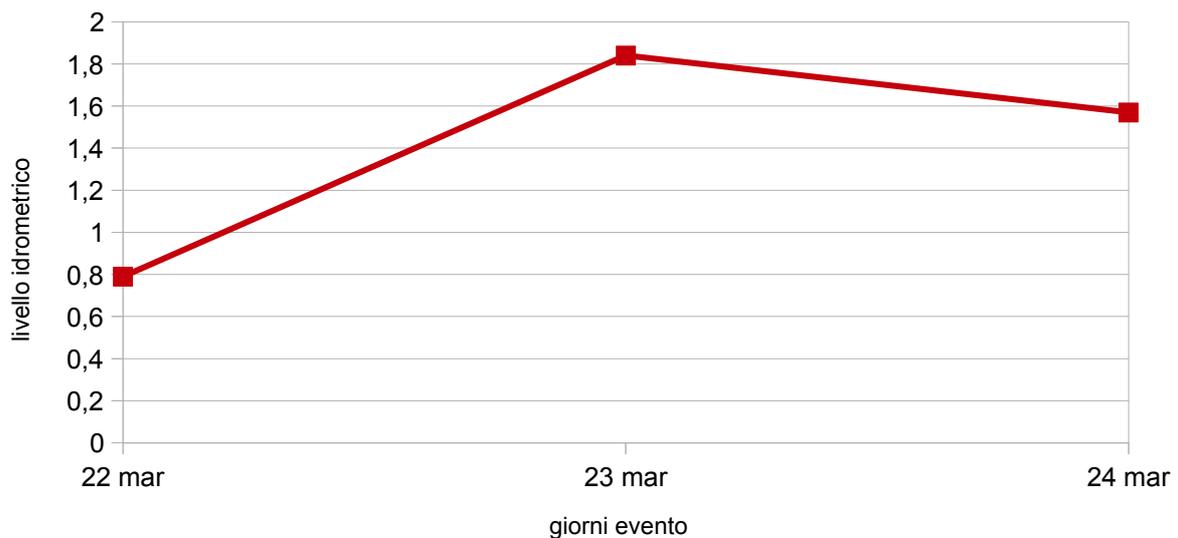


Figura 73: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1016.

### Idrometro 1024 - Evento 23 marzo 2016

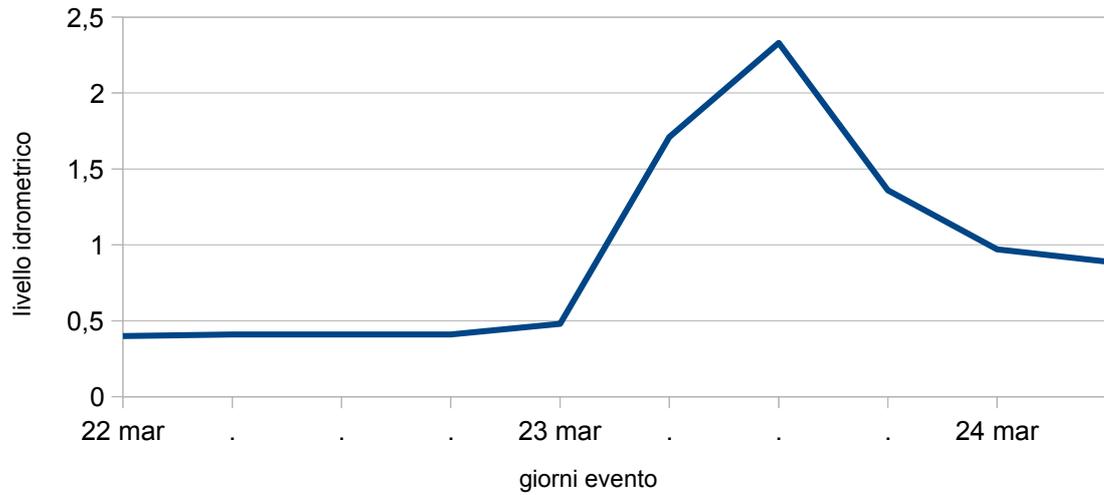


Figura 74: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 23 marzo 2016

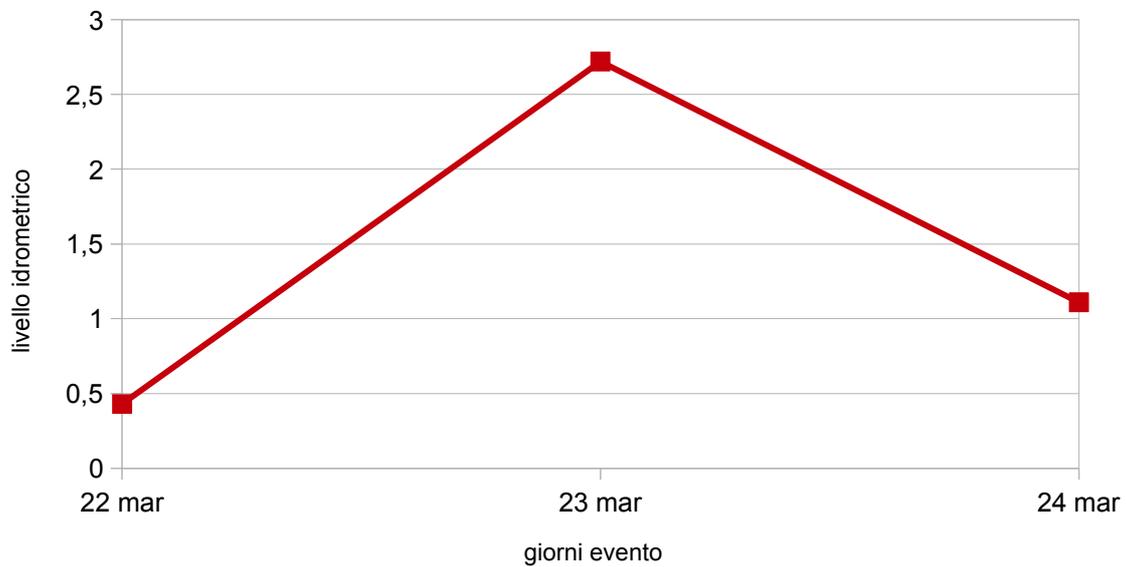


Figura 75: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1024.

### Idrometro 1032 - Evento 23 marzo 2016

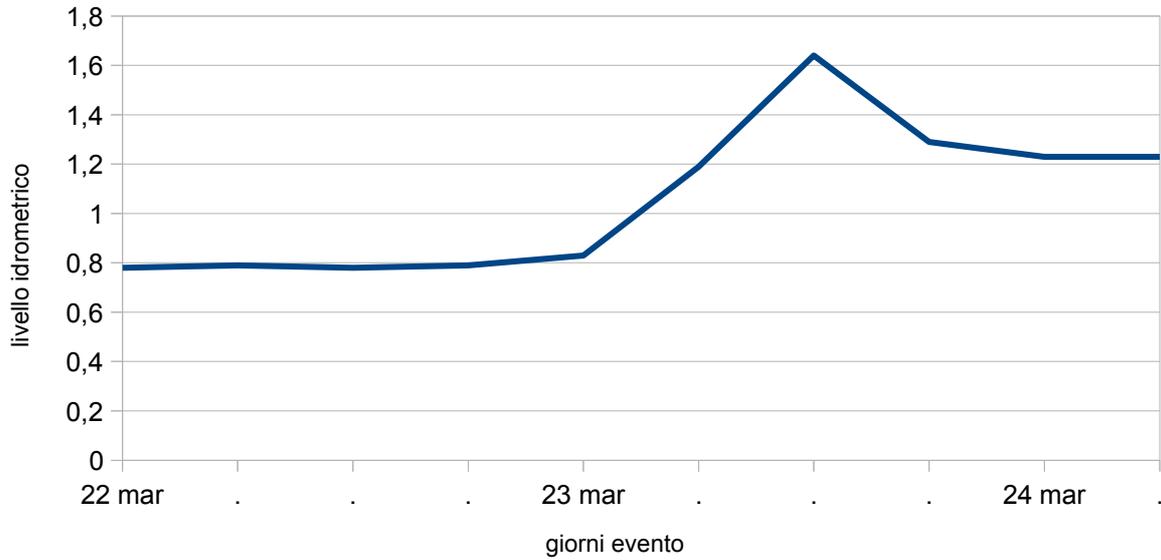


Figura 76: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1032. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1032 - Evento 23 marzo 2016

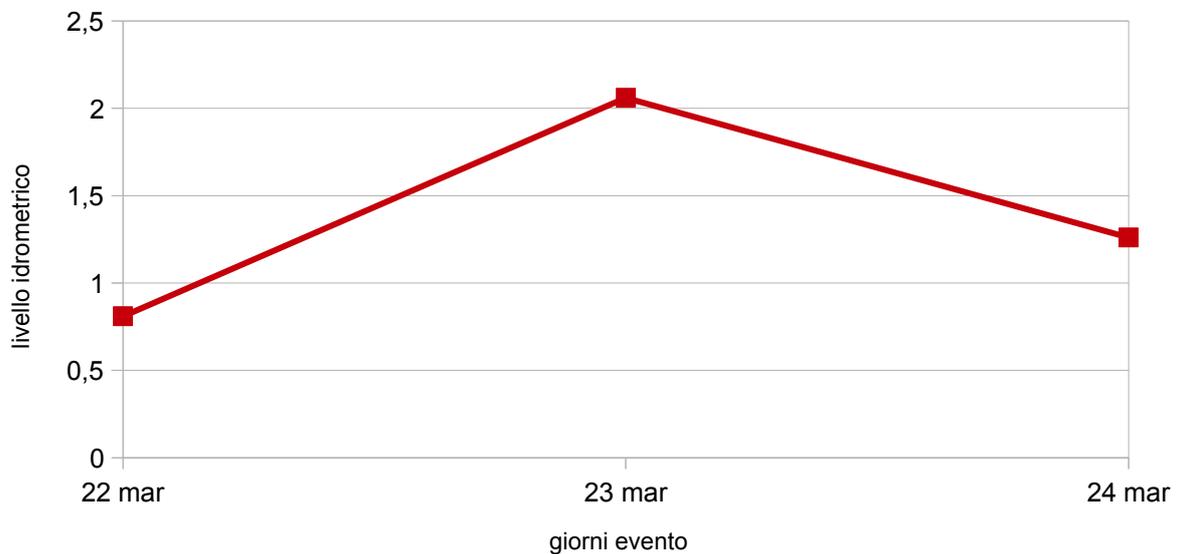


Figura 77: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1032.

### Idrometro 1080 - Evento 23 marzo 2016

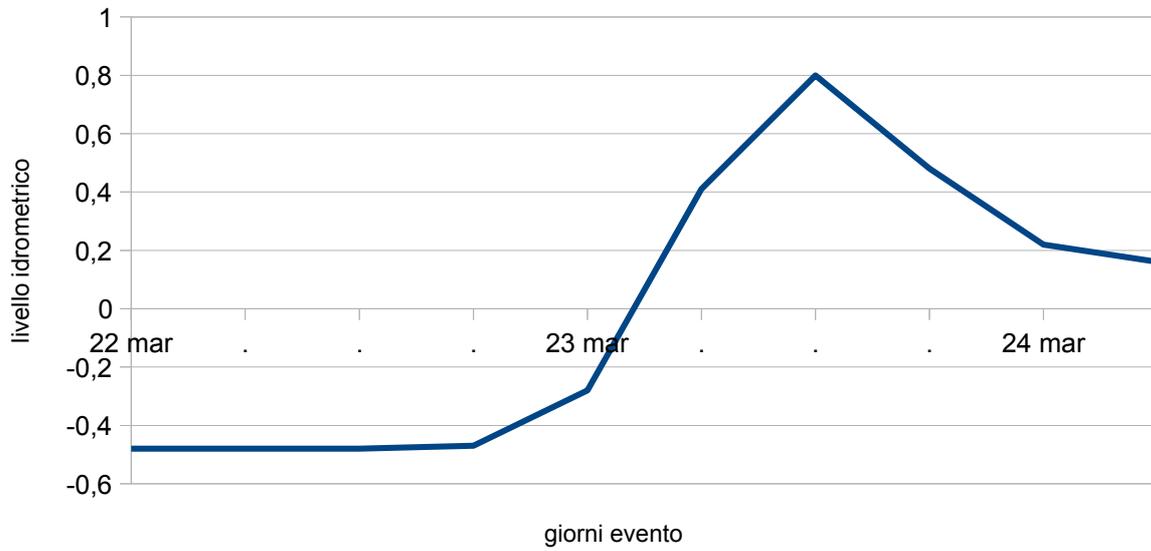


Figura 78: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1080. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1080 - Evento 23 marzo 2016

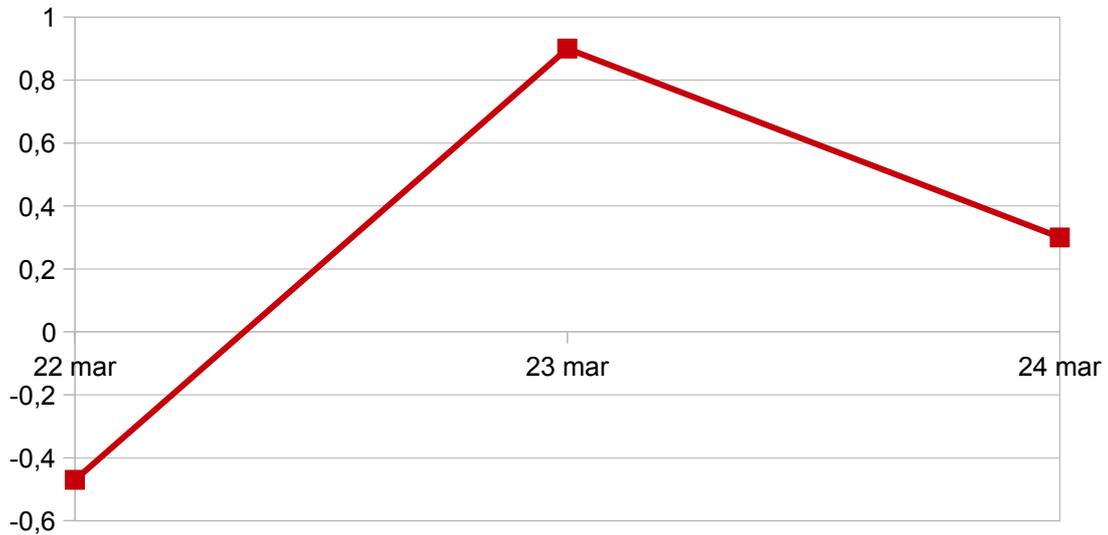


Figura 79: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1080.

Idrometro 1112 - Evento 23 marzo 2016

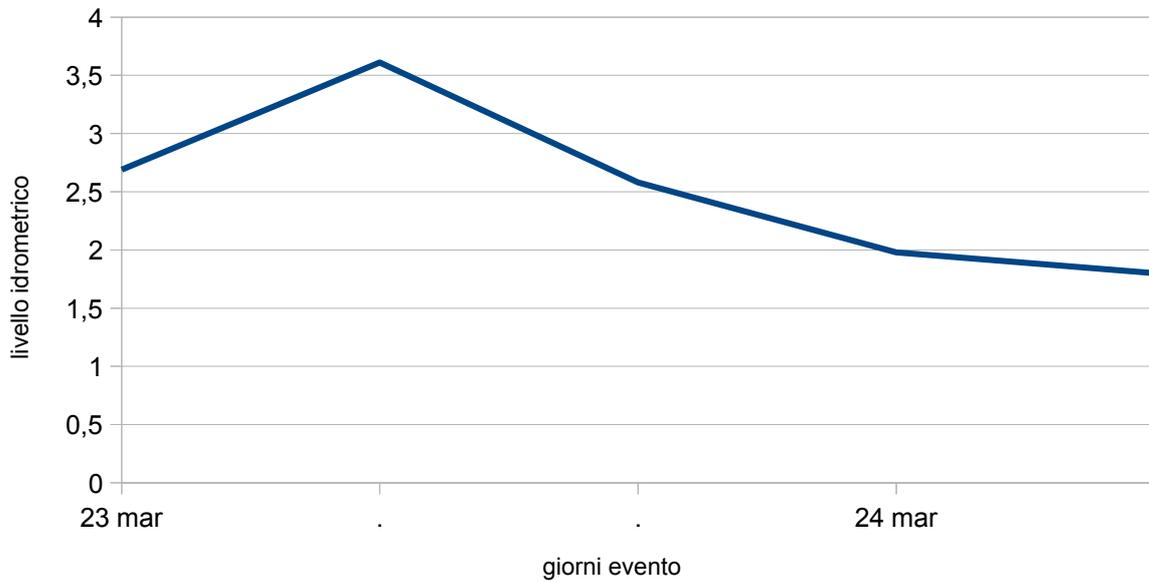


Figura 80: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1112. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va dal giorno di evento al giorno dopo l'evento, in questo caso 2 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1112 - Evento 23 marzo 2016

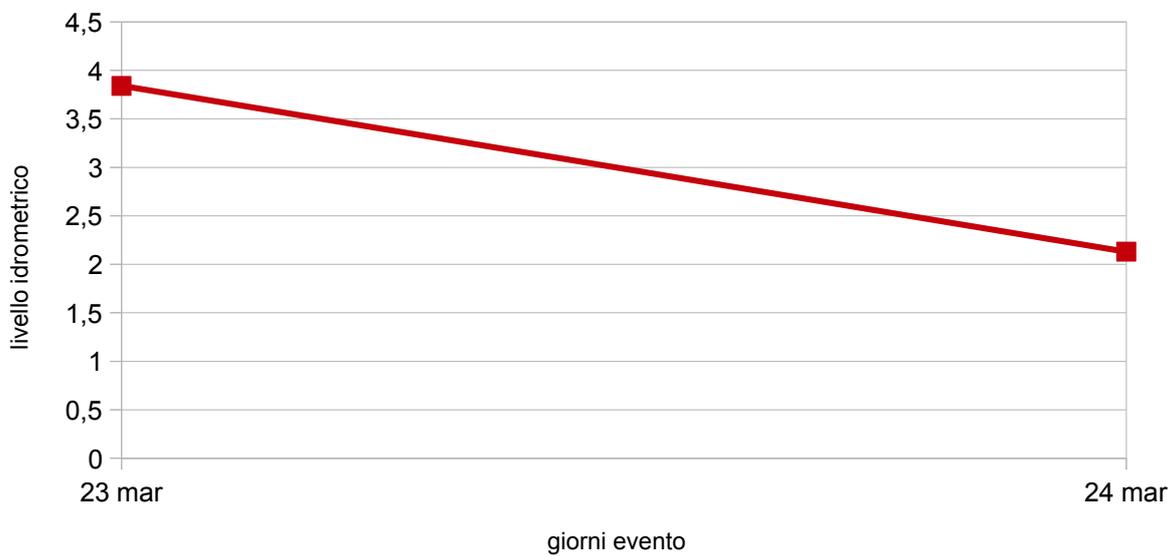


Figura 81: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1112.

### Idrometro 1240 - Evento 23 marzo 2016

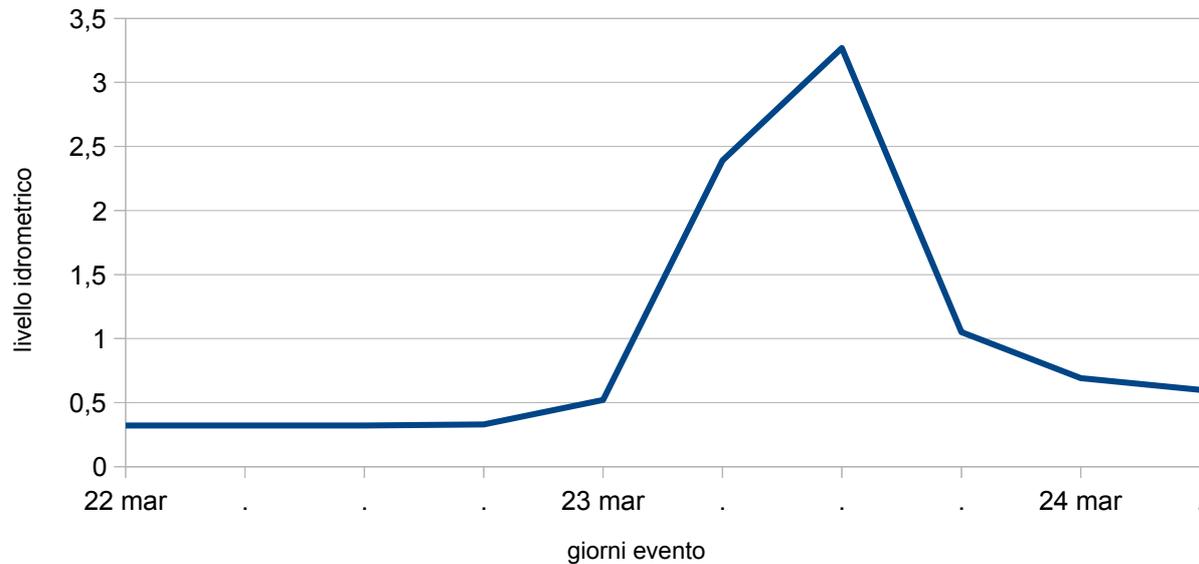


Figura 82: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1240. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1240 - Evento 23 marzo 2016

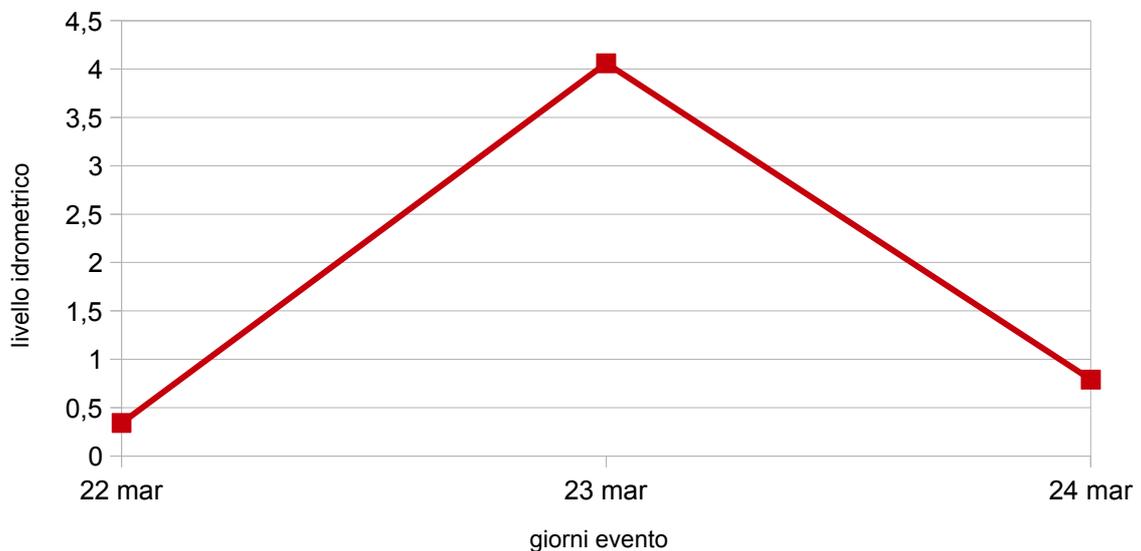


Figura 83: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 23 marzo 2016 dell'idrometro 1240.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Aso
- Chienti
- Musone
- Potenza
- Torrente Menocchia

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Altidona
- Carassai
- Civitanova Marche
- Fermo
- Massignano
- Montefortino
- Morrovalle
- Ripatransone
- Sant'Elpidio a Mare
- Venarotta

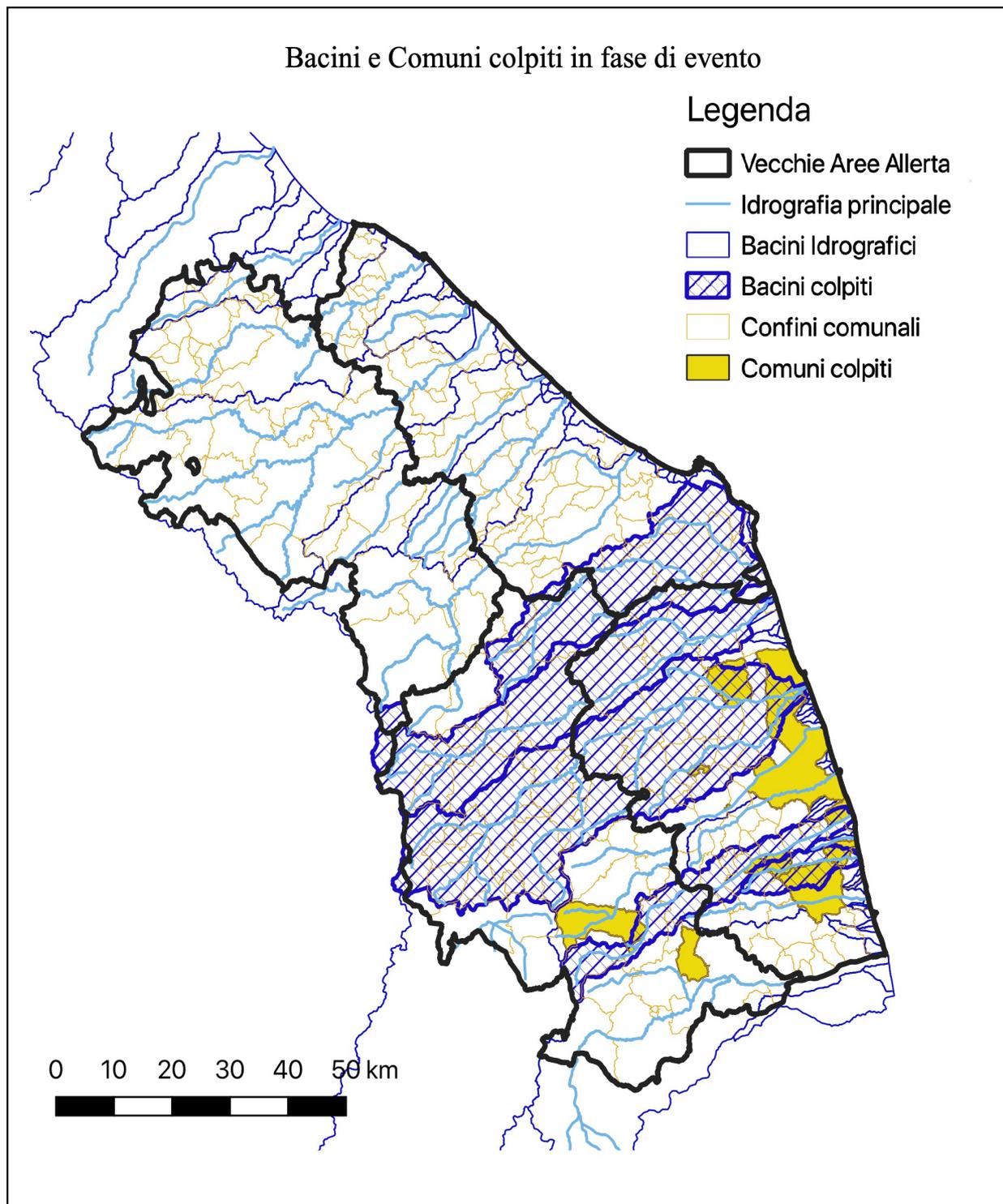


Figura 84: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 23 marzo 2016, con le vecchie zone d'allerta.

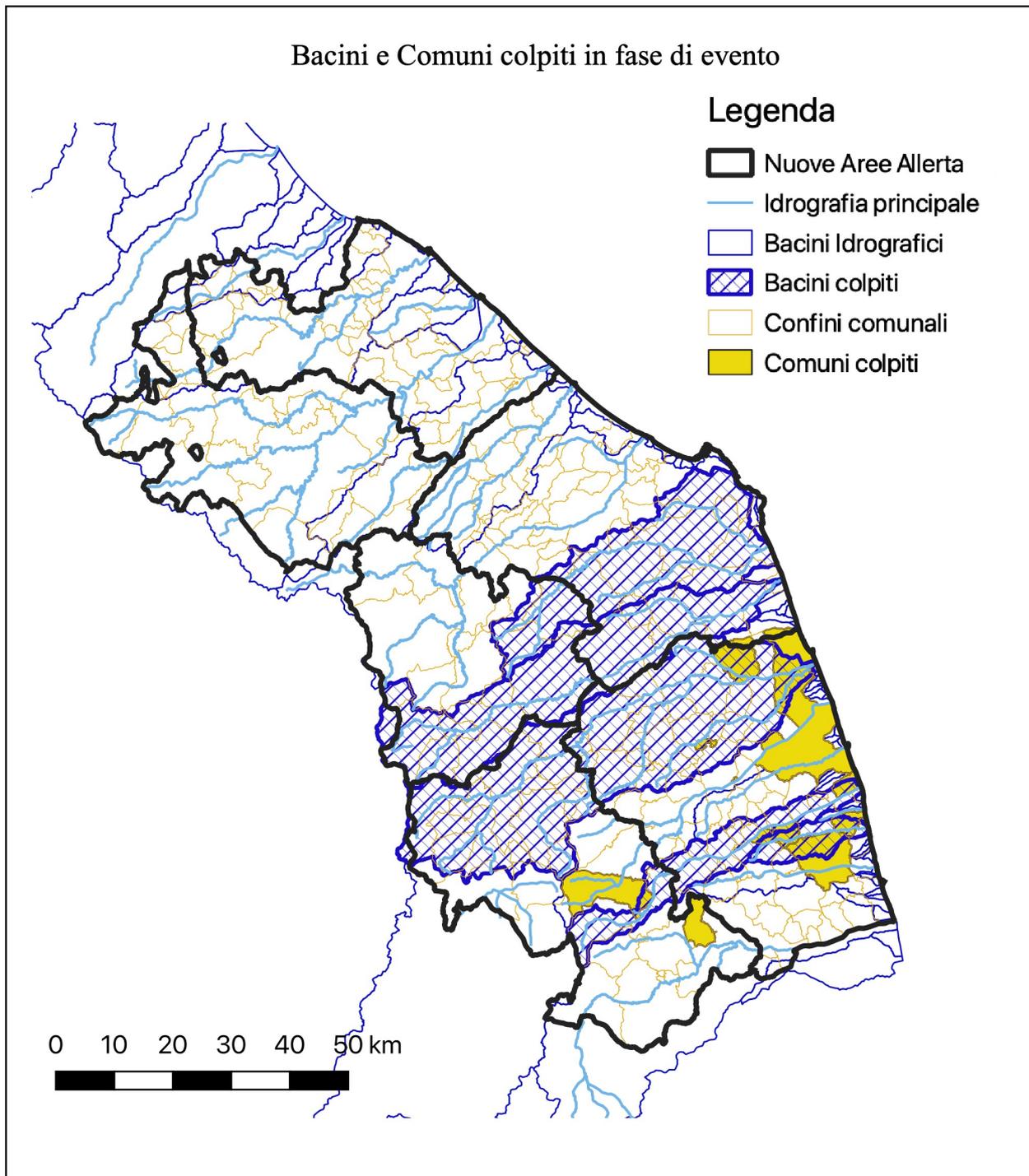


Figura 85: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 23 marzo 2016, con le attuali zone d'allerta.

## 5.5. 6-10 Febbraio 2017

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:

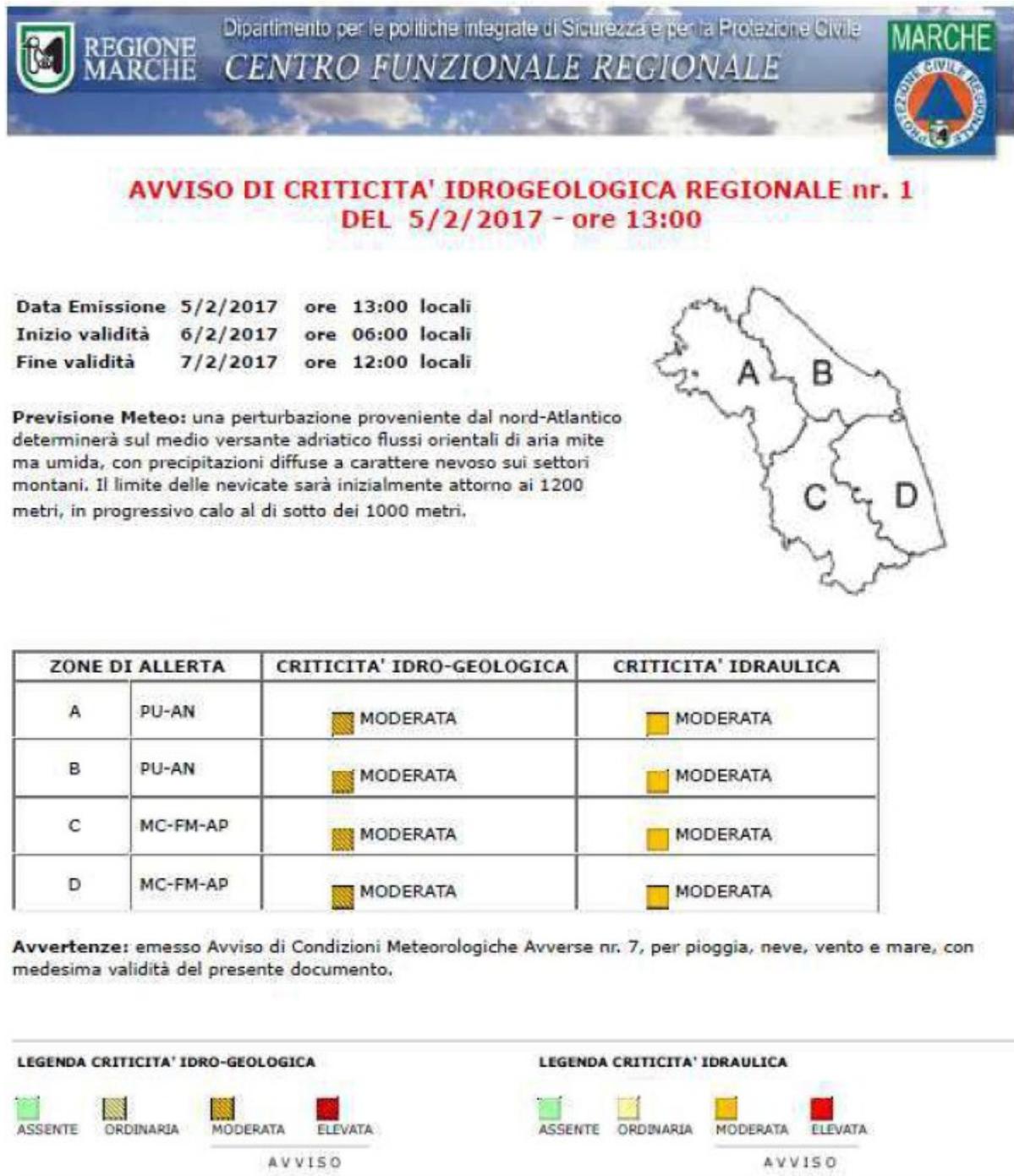
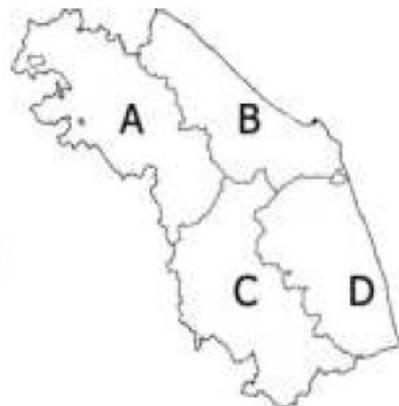


Figura 86: Bollettino emesso il 5/2/2017.

**AVVISO DI CRITICITA' IDROGEOLOGICA REGIONALE nr. 2  
 DEL 8/2/2017 - ore 13:00**

**Data Emissione** 8/2/2017 ore 13:00 locali  
**Inizio validità** 9/2/2017 ore 12:00 locali  
**Fine validità** 10/2/2017 ore 24:00 locali



**Previsione Meteo:** un minimo depressionario attivo sul Tirreno meridionale convoglierà flussi a componente orientale sulla nostra regione determinando precipitazioni diffuse sul territorio regionale dal pomeriggio di giovedì 9 e fino alla prima parte di venerdì 10.

ZONE DI ALLERTA		CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA	CRITICITA' IDRAULICA
A	PU-AN	 ORDINARIA	 ORDINARIA
B	PU-AN	 ORDINARIA	 ORDINARIA
C	MC-FM-AP	 MODERATA	 MODERATA
D	MC-FM-AP	 MODERATA	 MODERATA

**Avvertenze:** Emesso Avviso di Condizioni Meteo Avverse n. 8 del 8/2/2017 per pioggia.

**LEGENDA CRITICITA' IDRO-GEOLOGICA**

 ASSENTE   
  ORDINARIA   
  MODERATA   
  ELEVATA

AVVISO

**LEGENDA CRITICITA' IDRAULICA**

 ASSENTE   
  ORDINARIA   
  MODERATA   
  ELEVATA

AVVISO

Figura 87: Bollettino emesso il 8/2/2017.

## Analisi precipitazioni:

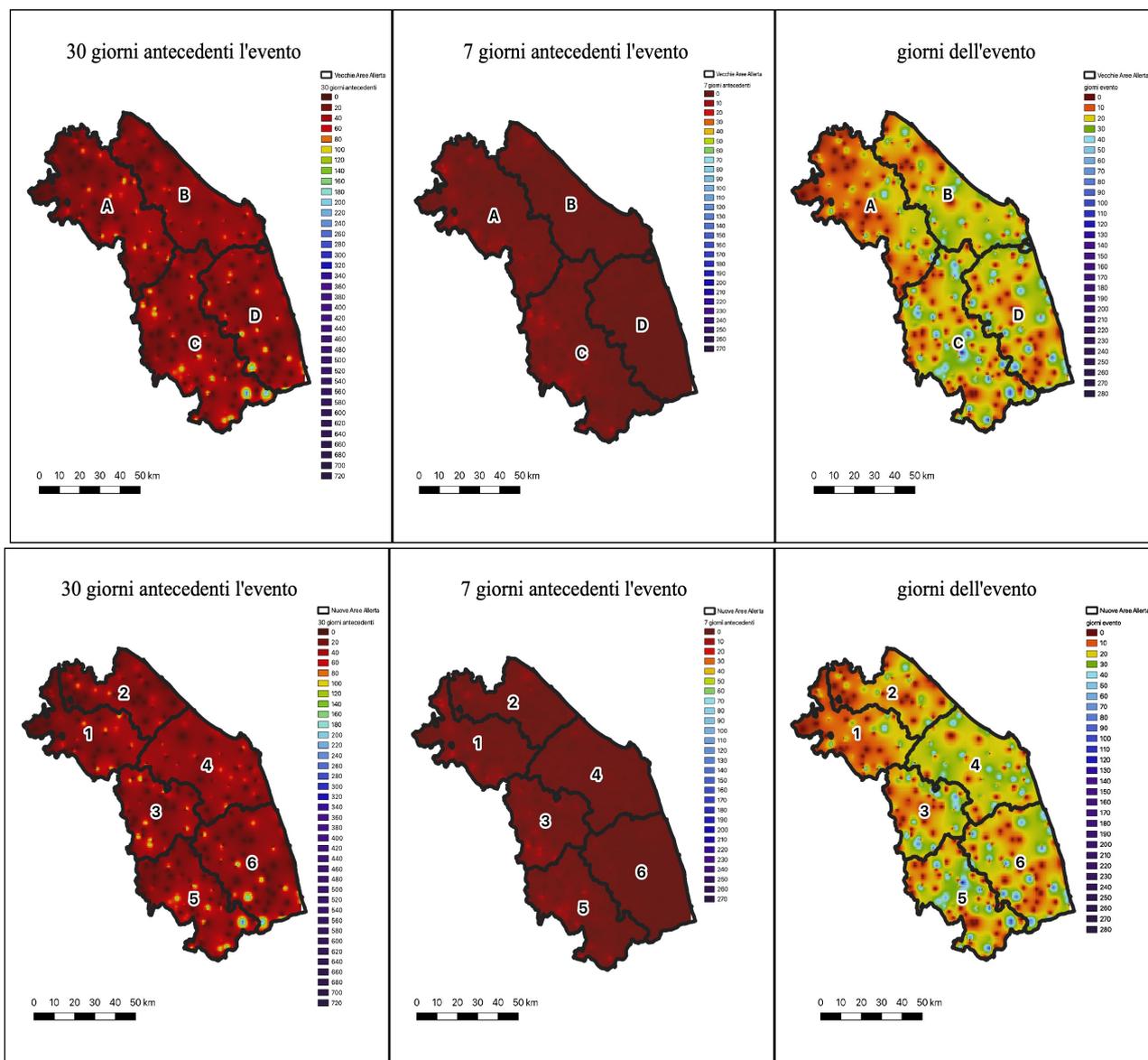


Figura 88: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 6-10 febbraio 2017 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 5 giorni.

Le precipitazioni verificatesi nei giorni dal 6 al 10 febbraio, unitamente alle condizioni di bagnamento dei suoli determinate dallo scioglimento del manto nevoso nei giorni precedenti, hanno dato luogo a fenomeni di piena in quasi tutti i bacini della regione, raggiungendo in alcune sezioni anche valori di soglia di allarme per il livello idrometrico. I più colpiti sono stati quelli della porzione centromeridionale

della regione.

Nel periodo di maltempo oggetto è stato colpito principalmente il settore meridionale della regione.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1024
- 1032
- 1080
- 1108
- 1112
- 1185
- 1317

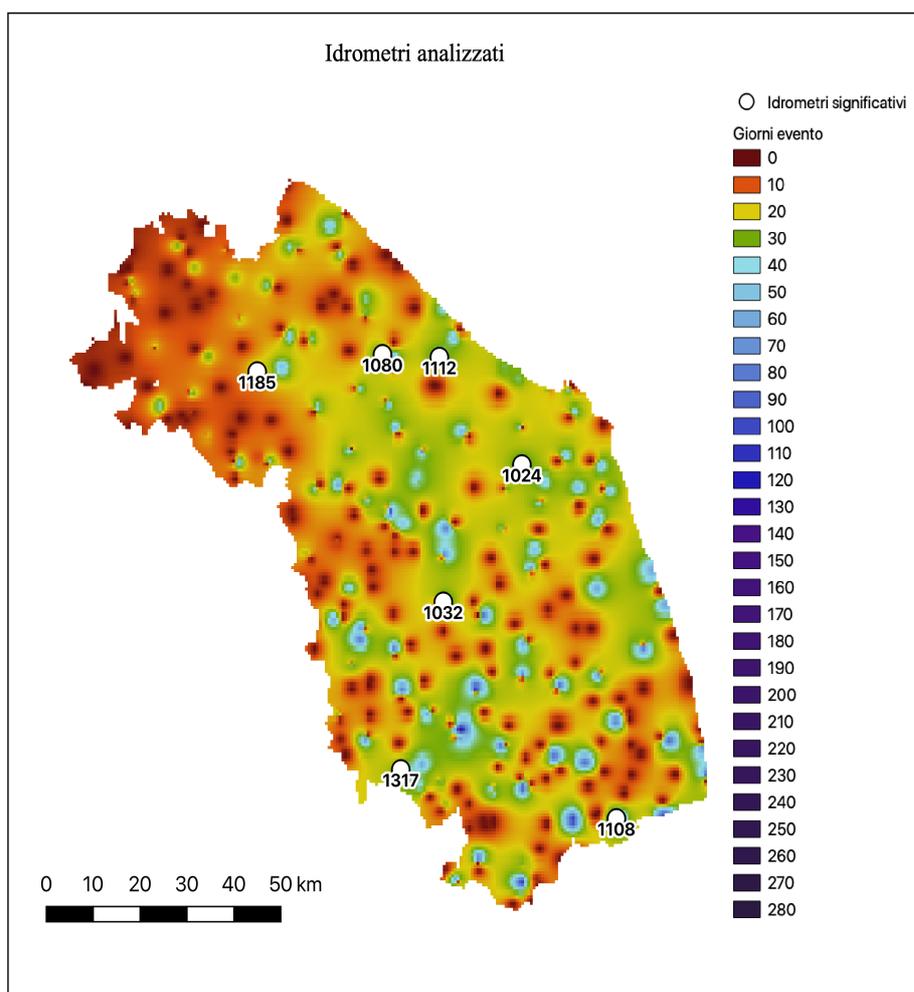


Figura 89: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 6-10 febbraio 2017. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 5 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1024 - Evento 6-10 febbraio 2017

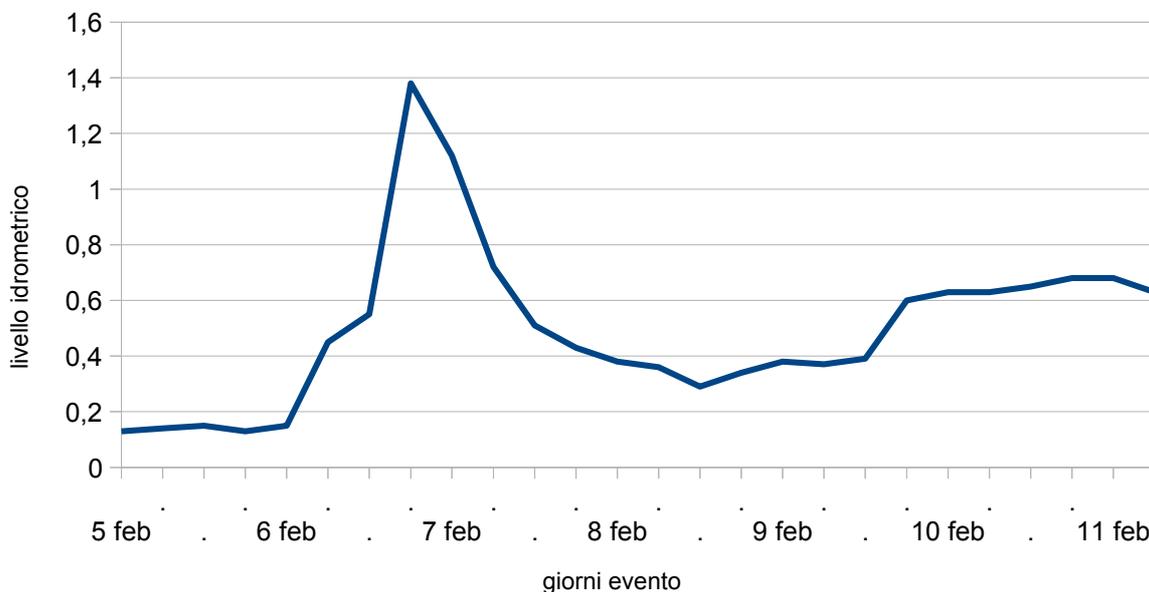


Figura 90: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 6-10 feb 2017

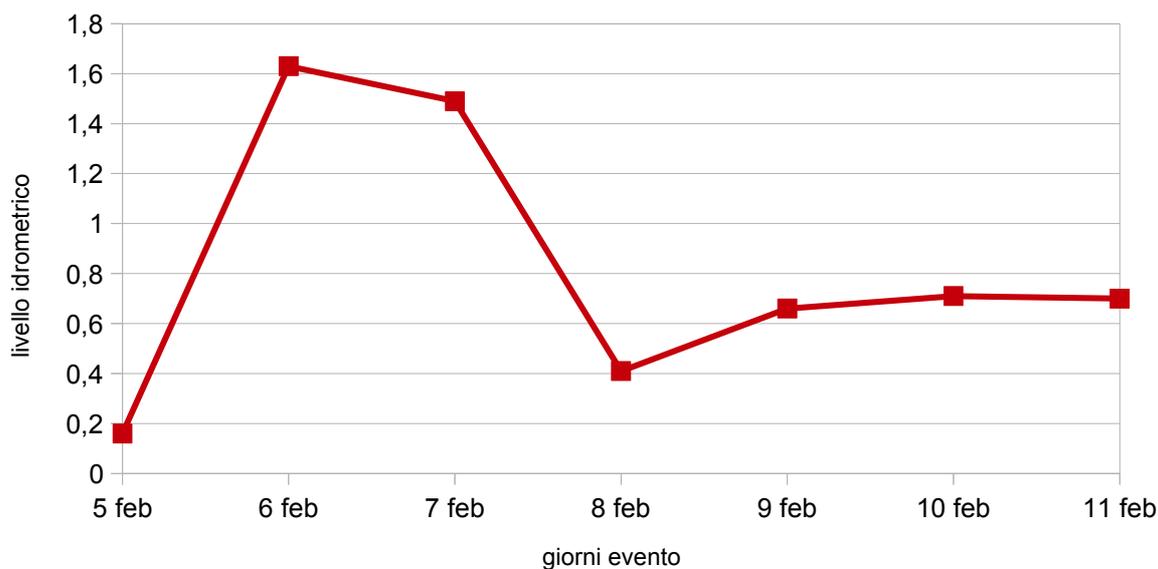


Figura 91: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1024.

### Idrometro 1032 - Evento 6/10 febbraio 2017

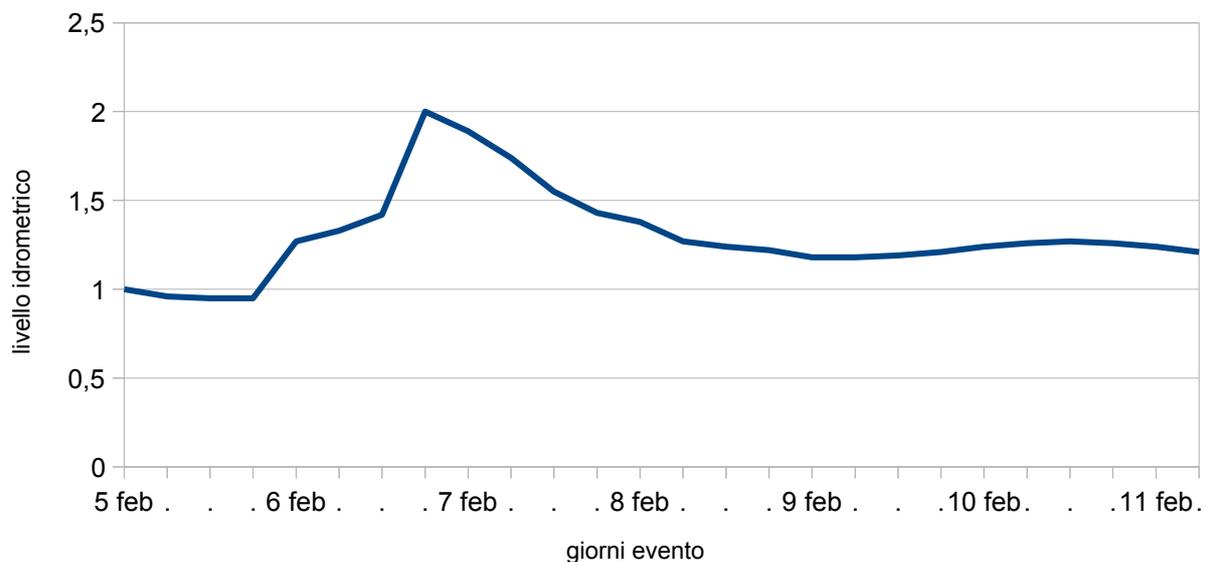


Figura 92: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1032. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1032 - Evento 6/10 febbraio 2017

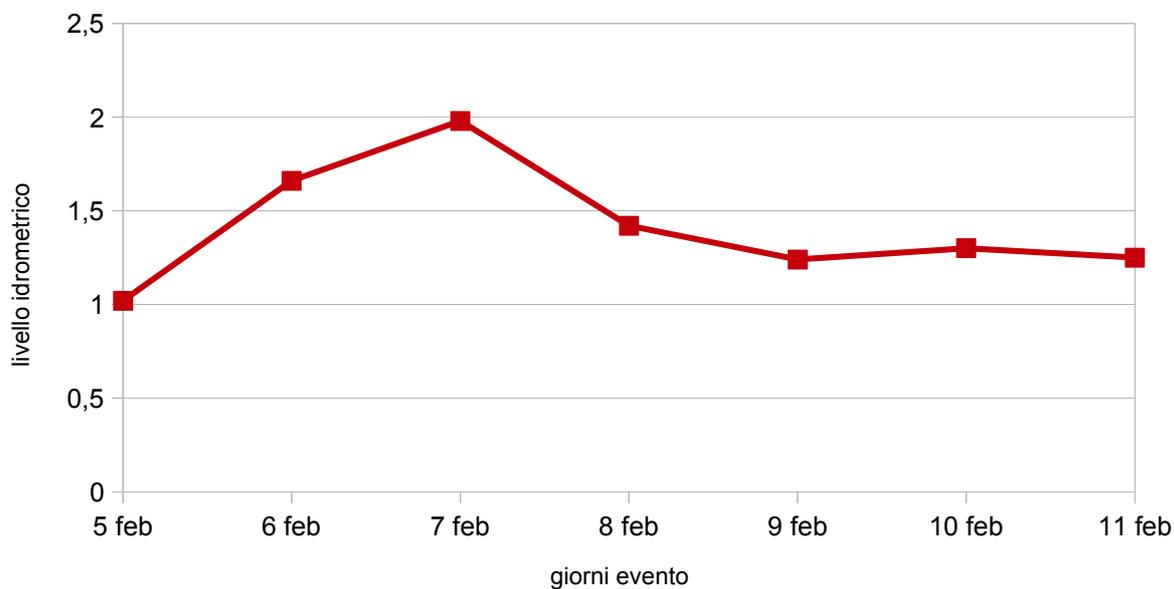


Figura 93: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1032.

### Idrometro 1080 - Evento 6/10 febbraio 2017

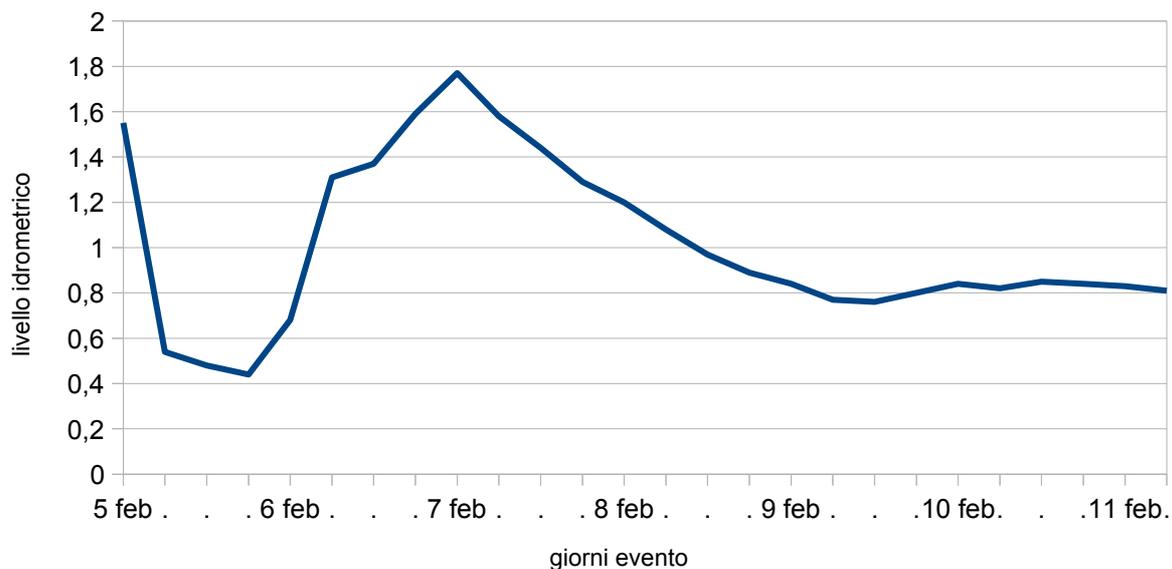


Figura 94: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1080. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1080 - Evento 6/10 febbraio 2017

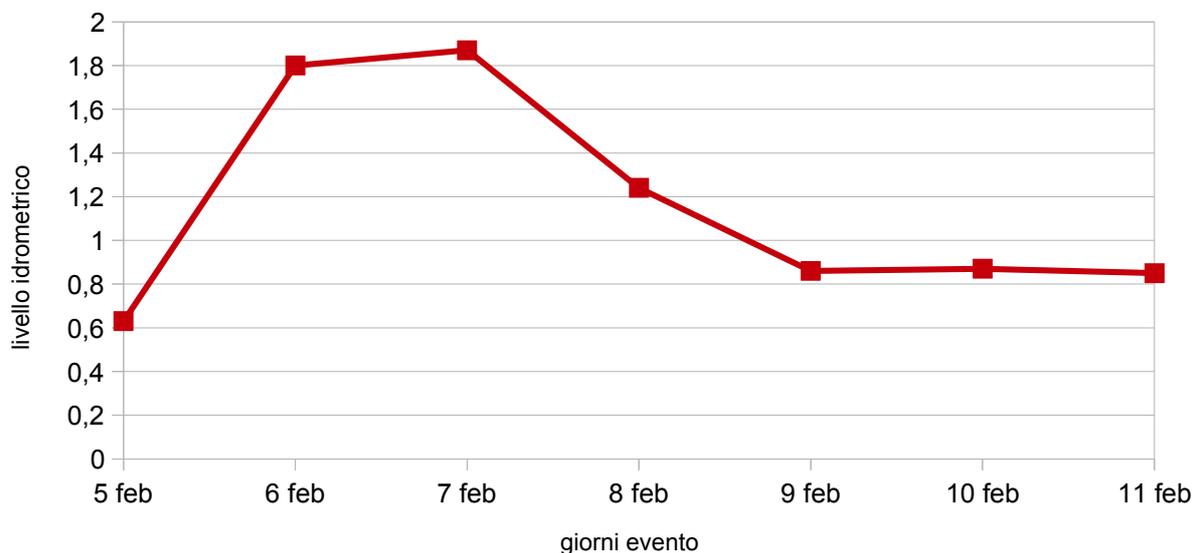


Figura 95: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1080.

Idrometro 1180 - Evento 6/10 febbraio 2017

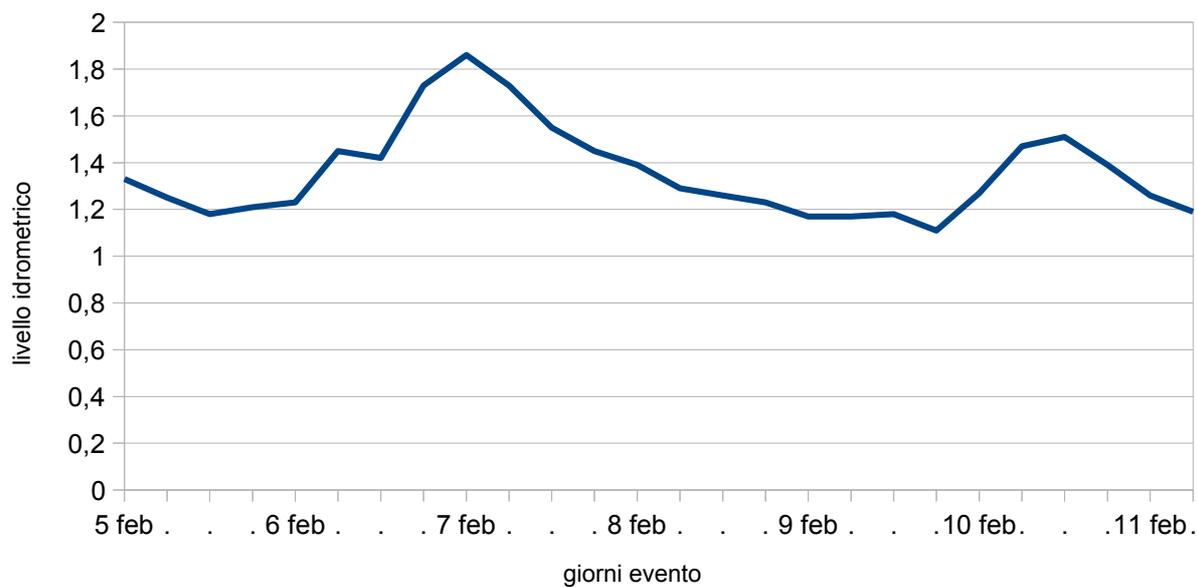


Figura 96: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1108. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1180 - Evento 6/10 febbraio 2017

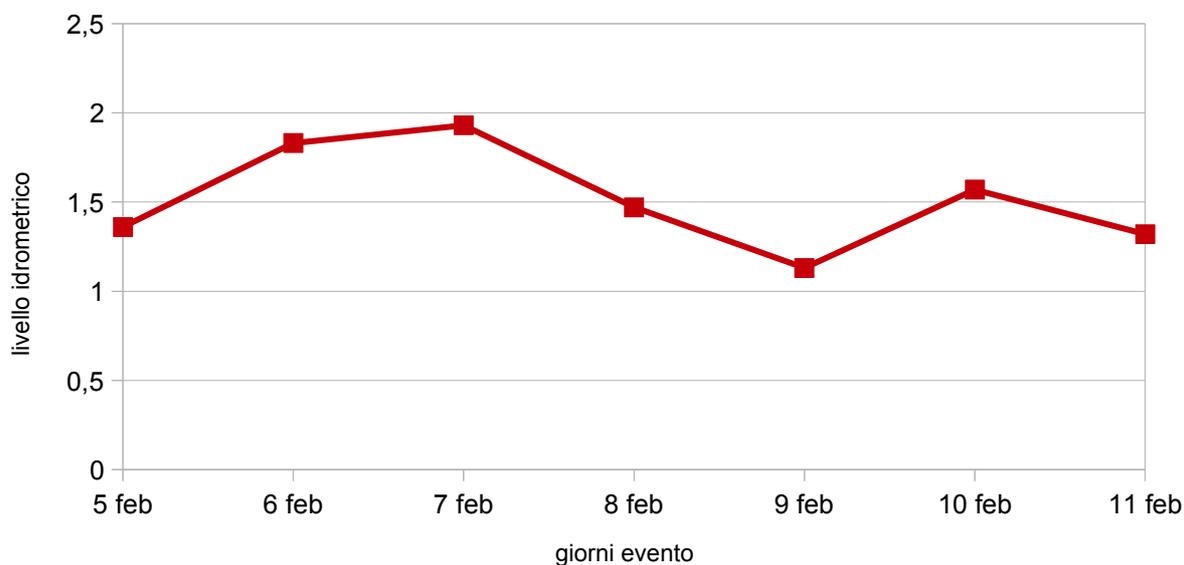


Figura 97: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1108.

### Idrometro 1112 - Evento 6/10 febbraio 2017

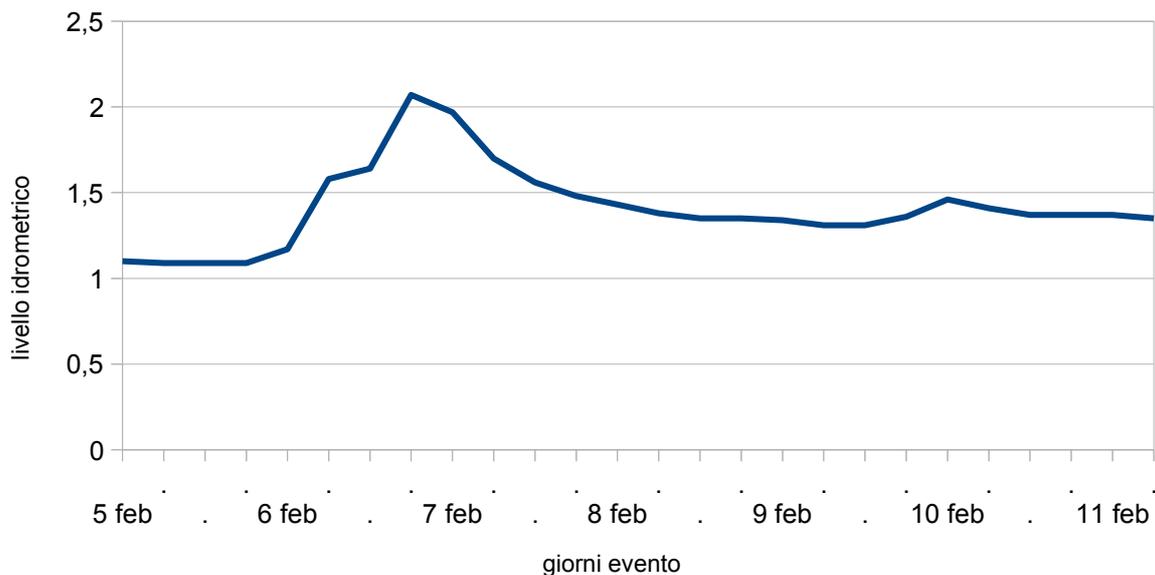


Figura 98: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1112. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1112 - Evento 6/10 febbraio 2017

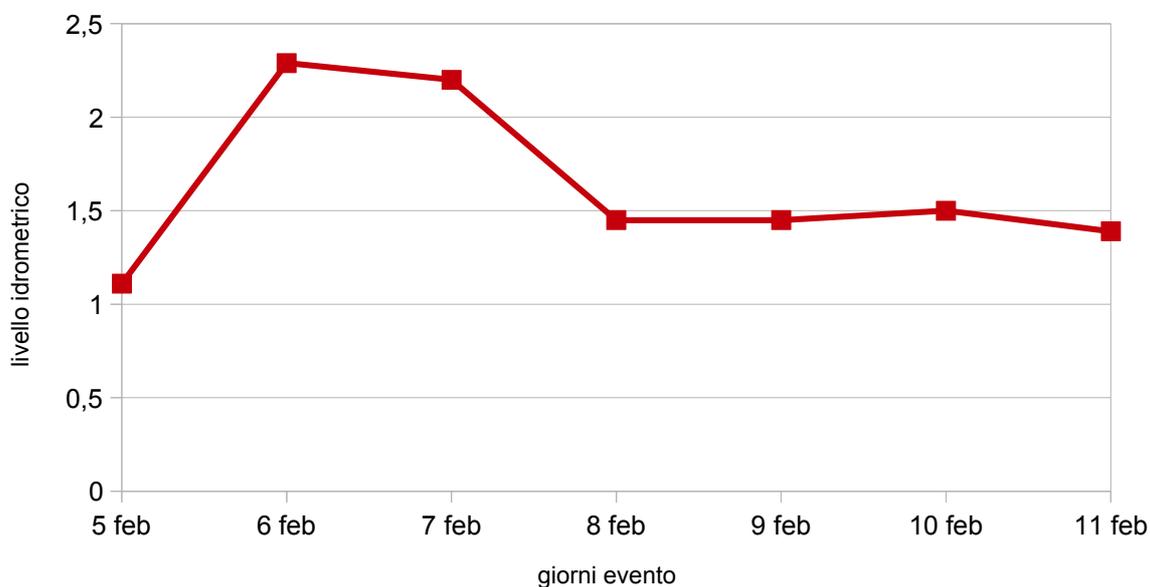


Figura 99: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1112.

### Idrometro 1185 - Evento 6/10 febbraio 2017

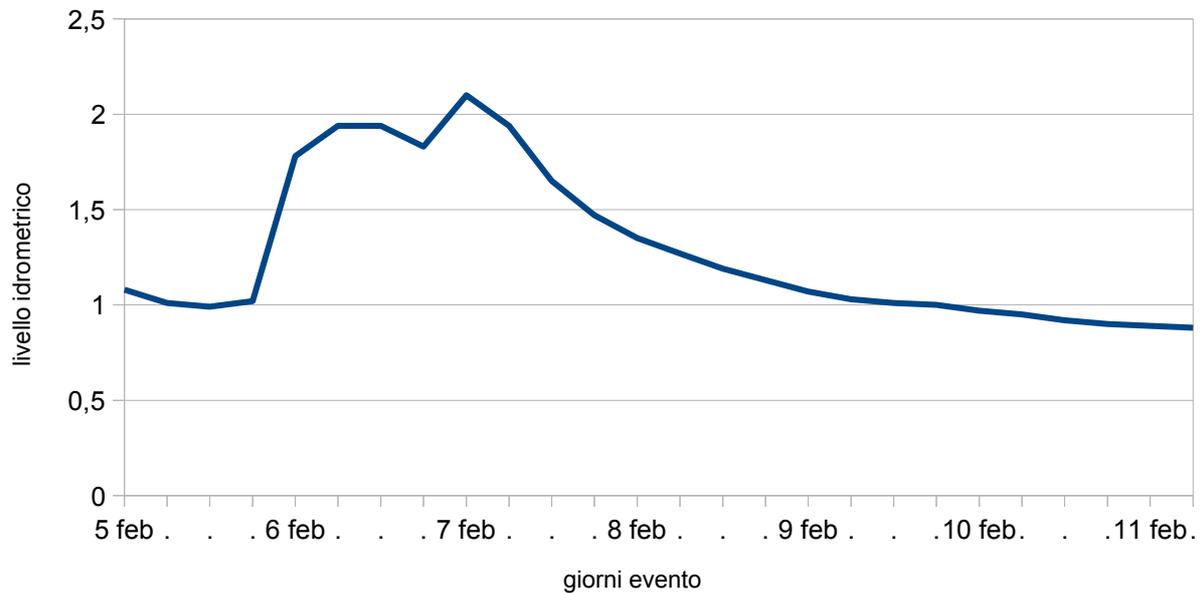


Figura 100: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1185. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1185 - Evento 6/10 febbraio 2017

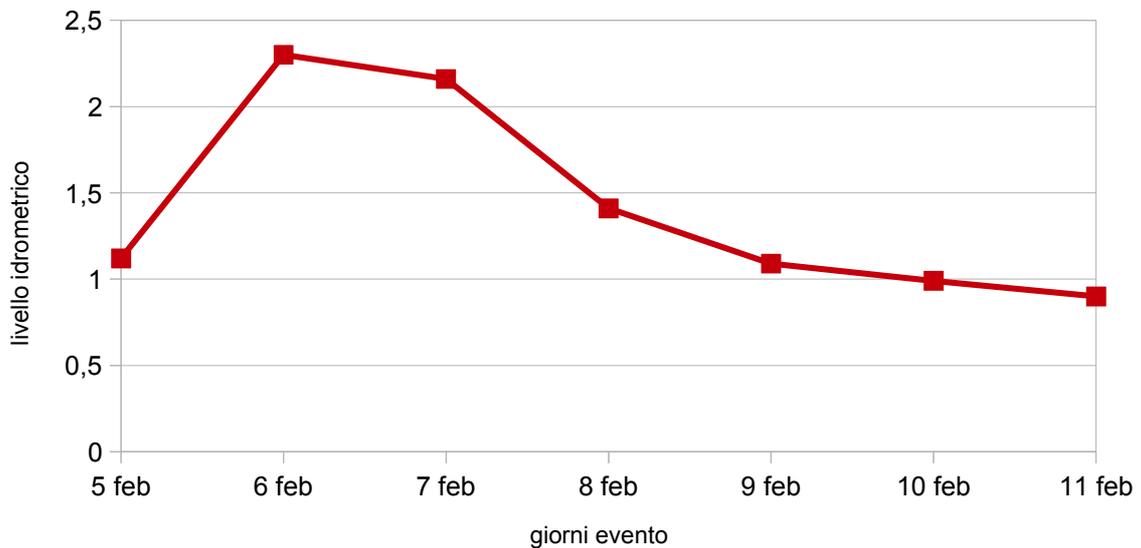


Figura 101: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1185.

### Idrometro 1240 - Evento 6/10 febbraio 2017

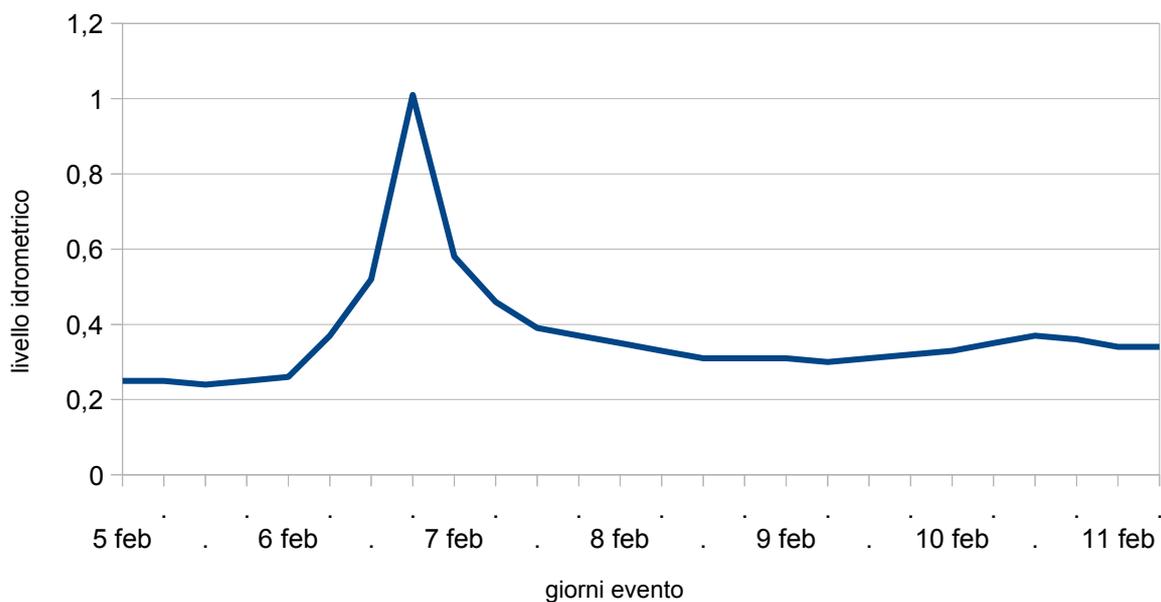


Figura 102: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1240. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1240 - Evento 6/10 febbraio 2017

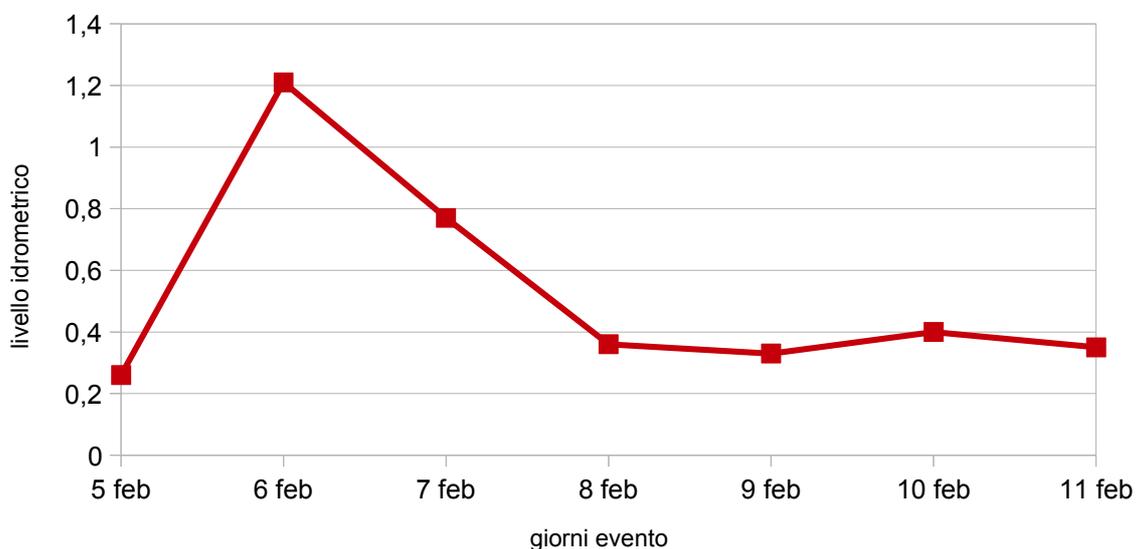


Figura 103: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1240.

### Idrometro 1317 - Evento 6/10 febbraio 2017

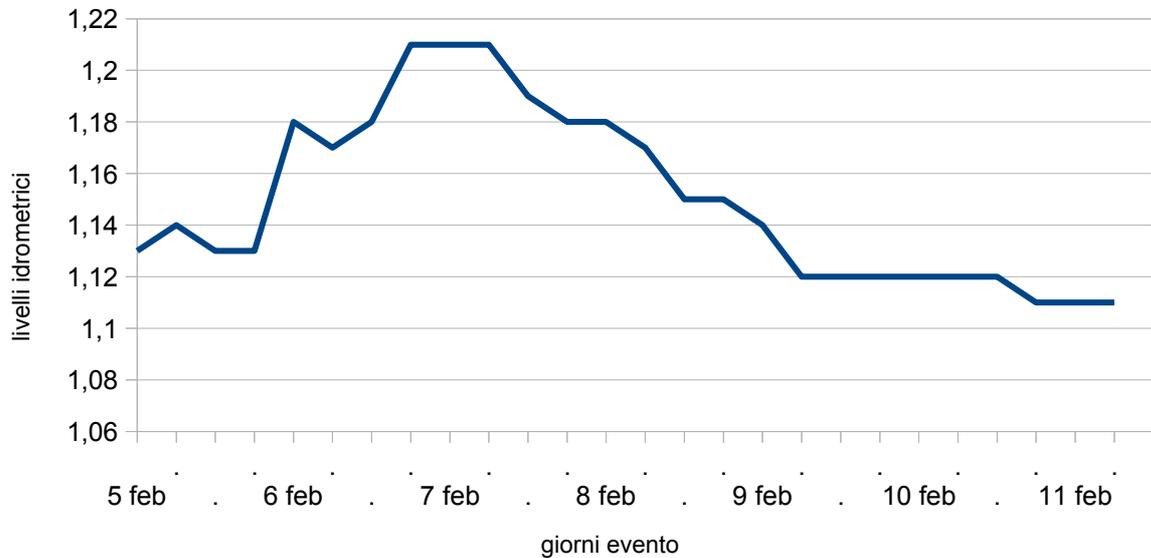


Figura 104: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1317. Espresi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1317 - Evento 6/10 febbraio 2017

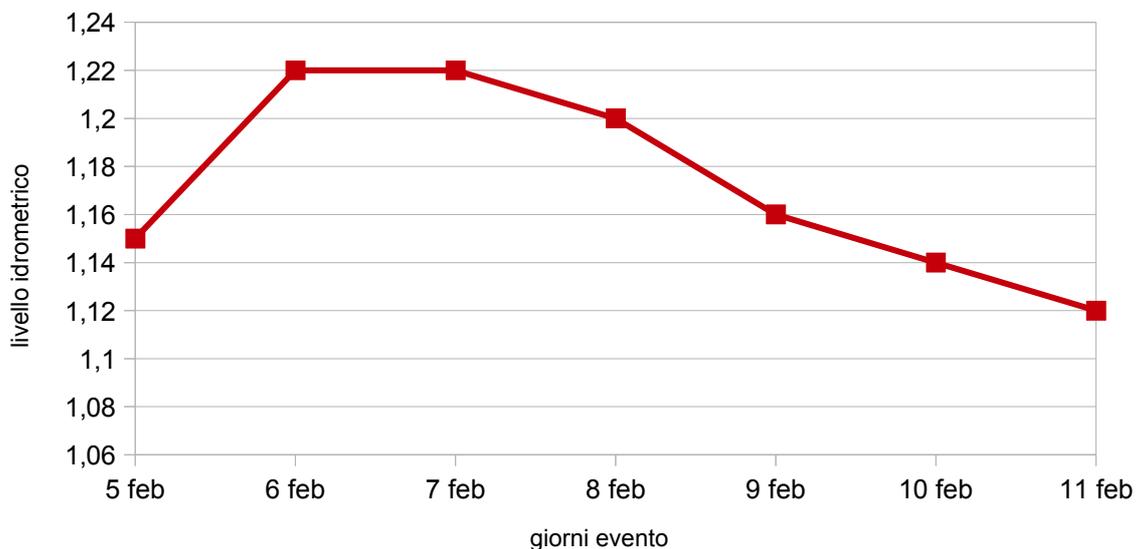


Figura 105: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 6-10 febbraio 2017 dell'idrometro 1317.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Chienti
- Esino
- Musone
- Potenza
- Tenna
- Tronto

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Acquasanta terme
- Amandola
- Ascoli Piceno
- Caldarola
- Montegallo
- Ripatransone
- Smerillo

### Bacini e Comuni colpiti in fase di evento

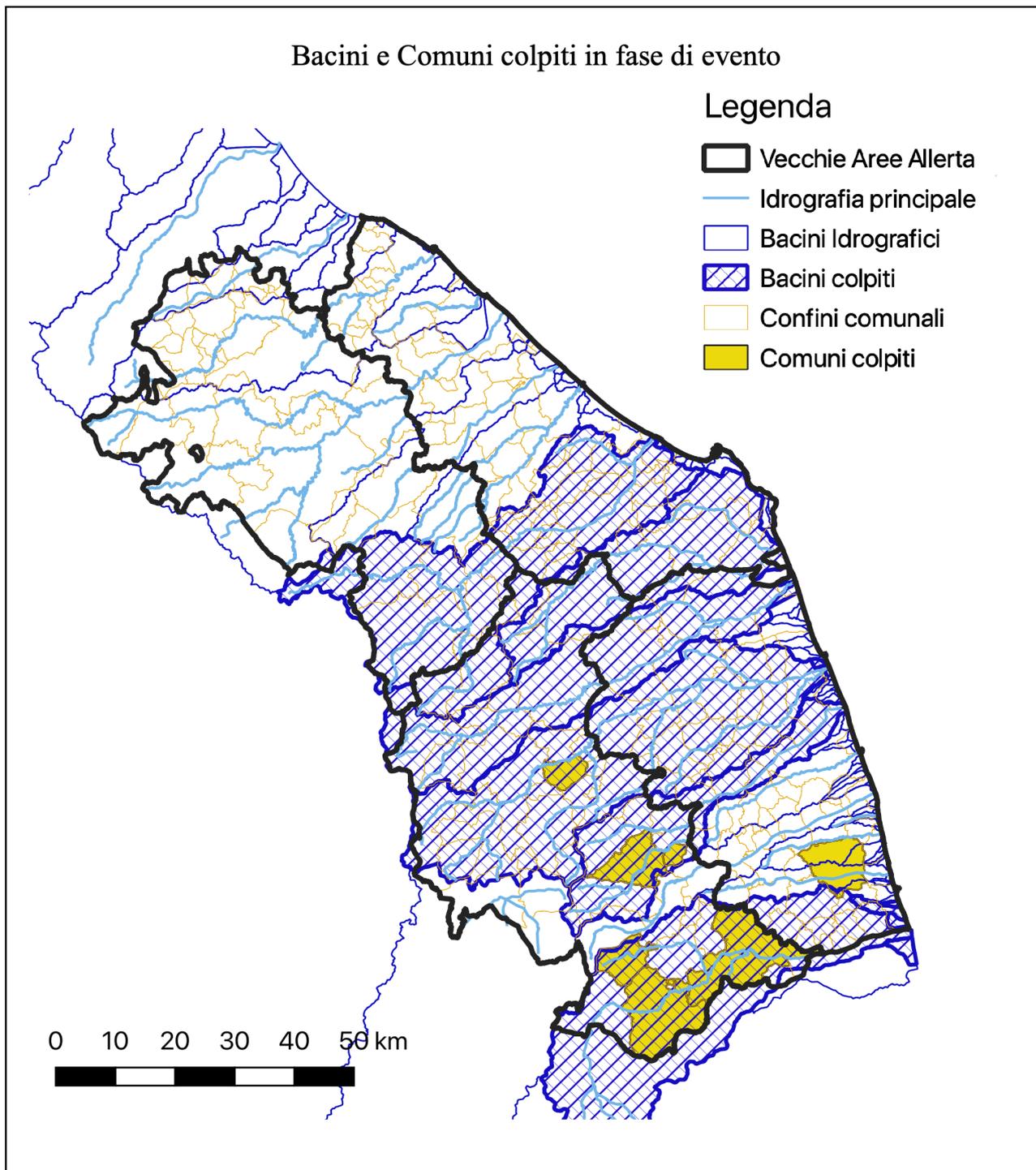


Figura 106: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 6-10 febbraio 2017, con le vecchie zone d'allerta.

### Bacini e Comuni colpiti in fase di evento

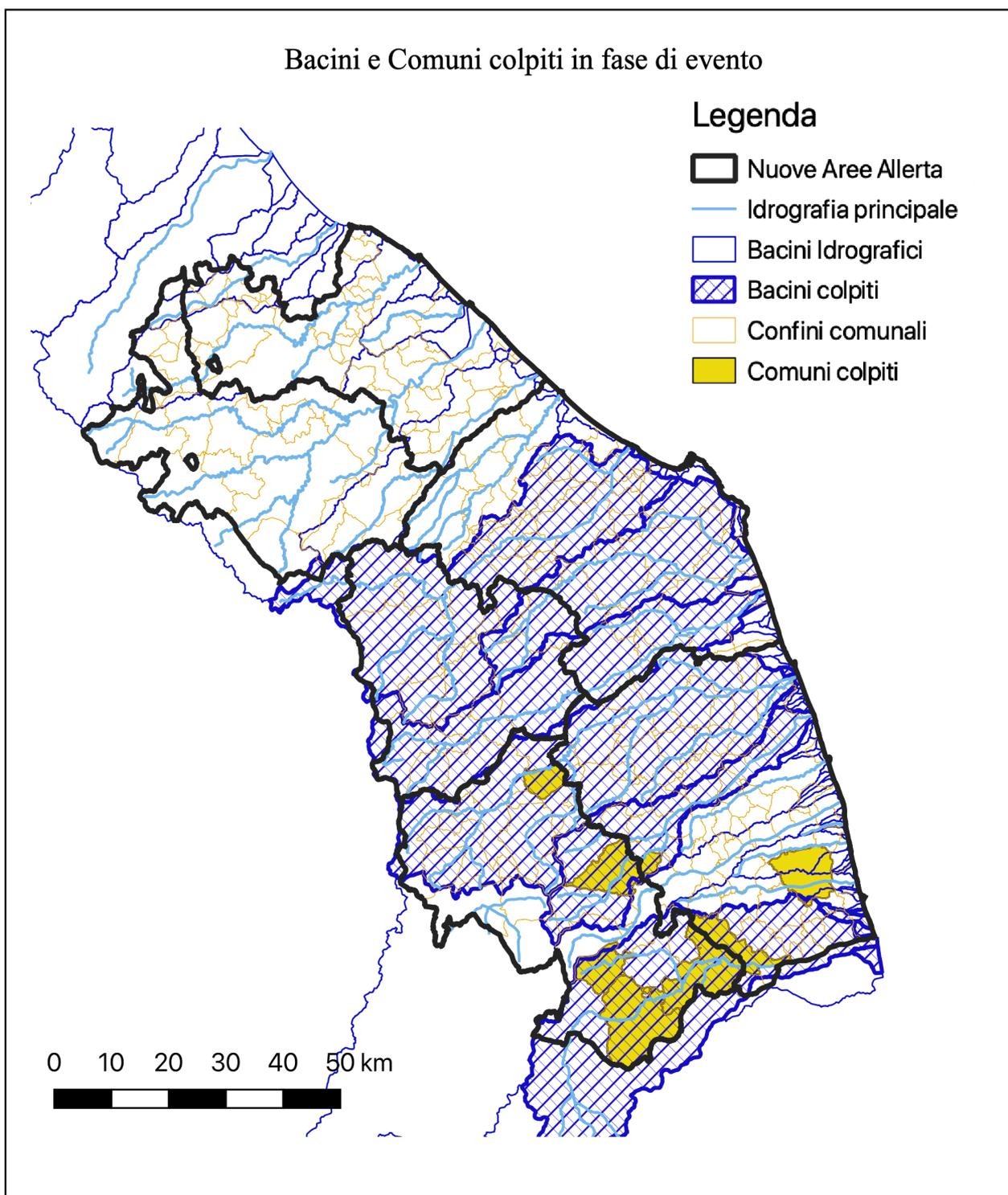


Figura 107: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 6-10 febbraio 2017, con le attuali zone d'allerta.

## 5.6. 20-24 Febbraio 2018

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:

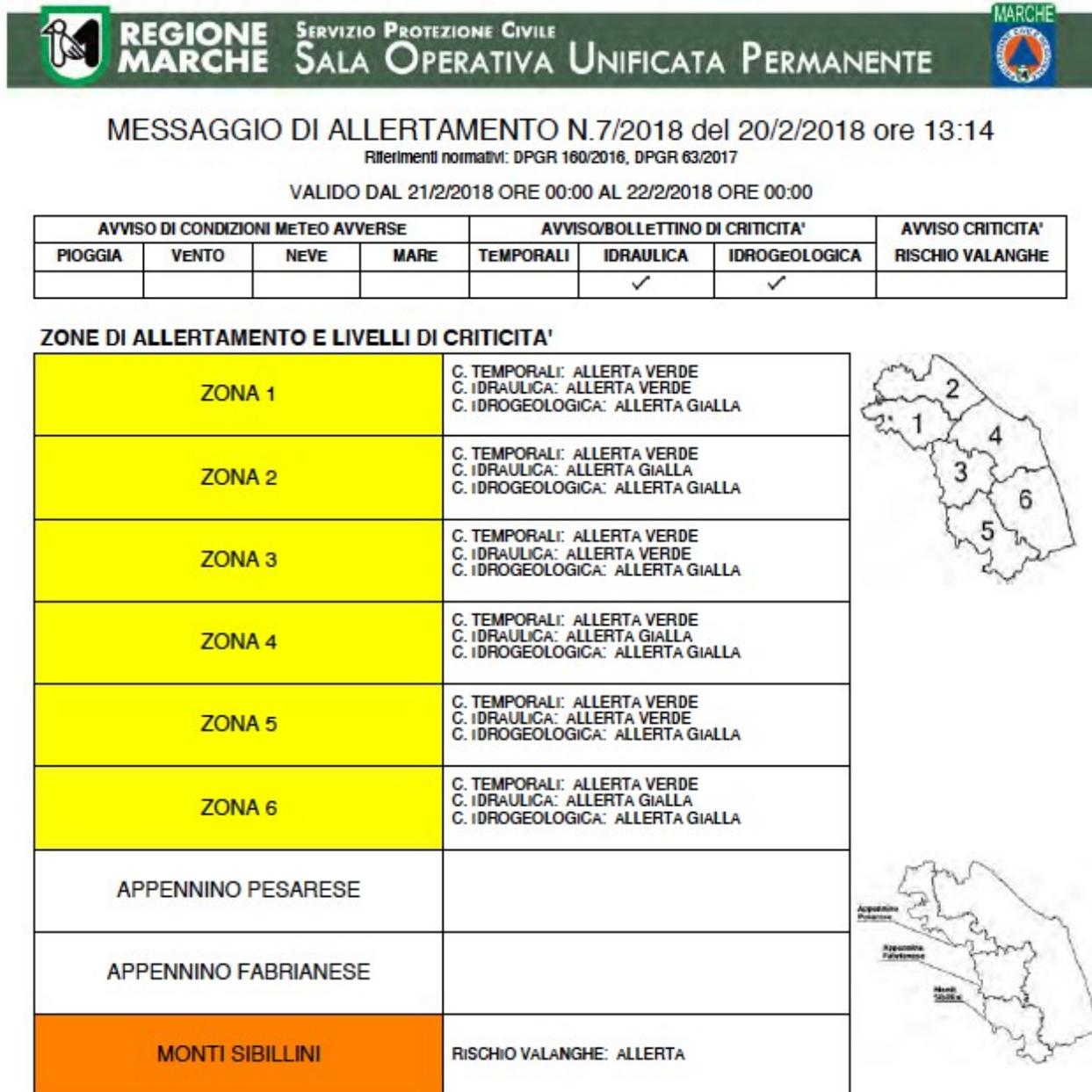


Figura 108: Bollettino emesso il 20/2/2018.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.8/2018 del 21/2/2018 ore 15:09

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 21/2/2018 ORE 18:00 AL 23/2/2018 ORE 00:00

AVVISO DI CONDIZIONI MeTeo AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
		✓			✓	✓	✓

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
APPENNINO PESARESE	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
APPENNINO FABRIANESE	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
MONTI SIBILLINI	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA ARANCIONE

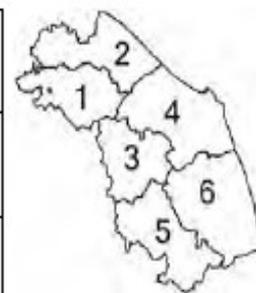


Figura 109: Bollettino emesso il 21/2/2018.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.9/2018 del 22/2/2018 ore 15:29

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 23/2/2018 ORE 00:00 AL 24/2/2018 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
✓	✓		✓		✓	✓	✓

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
APPENNINO PESARESE	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA



Figura 110: Bollettino emesso il 22/2/2018.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.10/2018 del 23/2/2018 ore 16:00

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 24/2/2018 ORE 00:00 AL 26/2/2018 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
		✓			✓	✓	✓

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: NEVE
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: NEVE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: NEVE
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: NEVE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: NEVE
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: NEVE
APPENNINO PESARESE	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
APPENNINO FABRIANESE	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
MONTI SIBILLINI	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA ARANCIONE

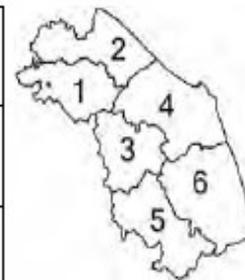


Figura 111: Bollettino emesso il 23/2/2018.



### MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.11/2018 del 24/2/2018 ore 13:57

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 25/2/2018 ORE 00:00 AL 25/2/2018 ORE 12:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA' RISCHIO VALANGHE
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	
						✓	

#### ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
APPENNINO PESARESE	
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	

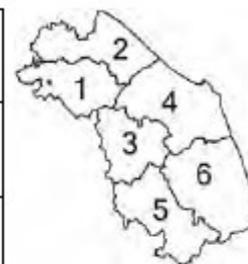


Figura 112: Bollettino emesso il 24/2/2018.

## Analisi precipitazioni:

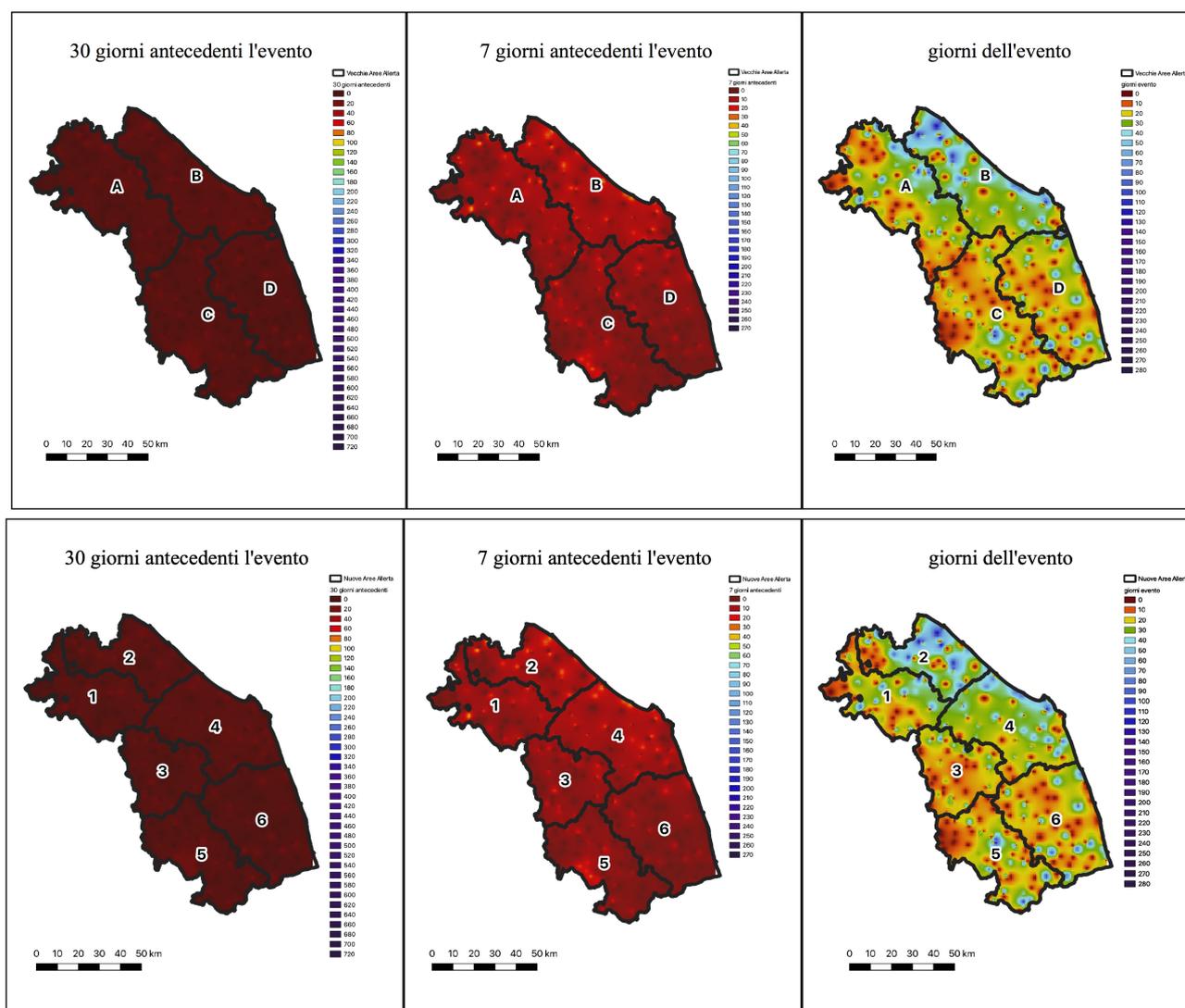


Figura 113: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 20-24 febbraio 2018 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 5 giorni.

Nel periodo antecedente l'evento in oggetto le precipitazioni sono state mediamente deboli: nel mese di Febbraio solo all'inizio e pochi giorni prima del periodo in esame ci sono stati due eventi che hanno fatto registrare cumulate elevate (2-3 Febbraio) e moderate (18-19 Febbraio), in particolare nel centro-nord della regione; perciò le piogge diffuse e persistenti che hanno interessato il territorio delle Marche nel periodo esaminato hanno determinato innanzitutto un graduale e progressivo aumento

della saturazione dei terreni, partiti da condizioni di bagnamento generalmente medie.

Le precipitazioni che hanno interessato la Regione in corso di evento sono state abbondanti, soprattutto nella parte Nord-orientale del territorio marchigiano.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1024
- 1052
- 1108
- 1112
- 1185
- 1240

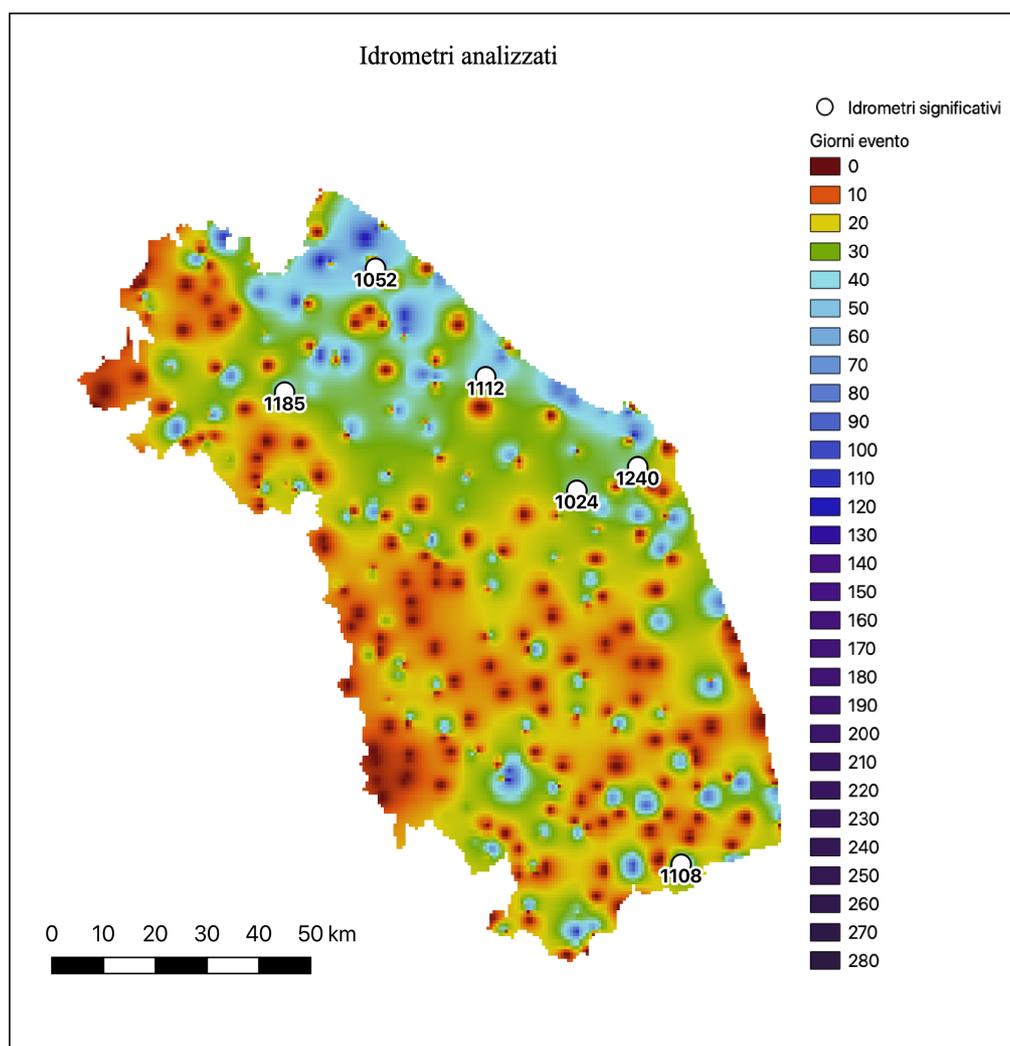


Figura 114: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 20-24 febbraio 2018. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 5 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1024 - Evento 20/24 febbraio 2018

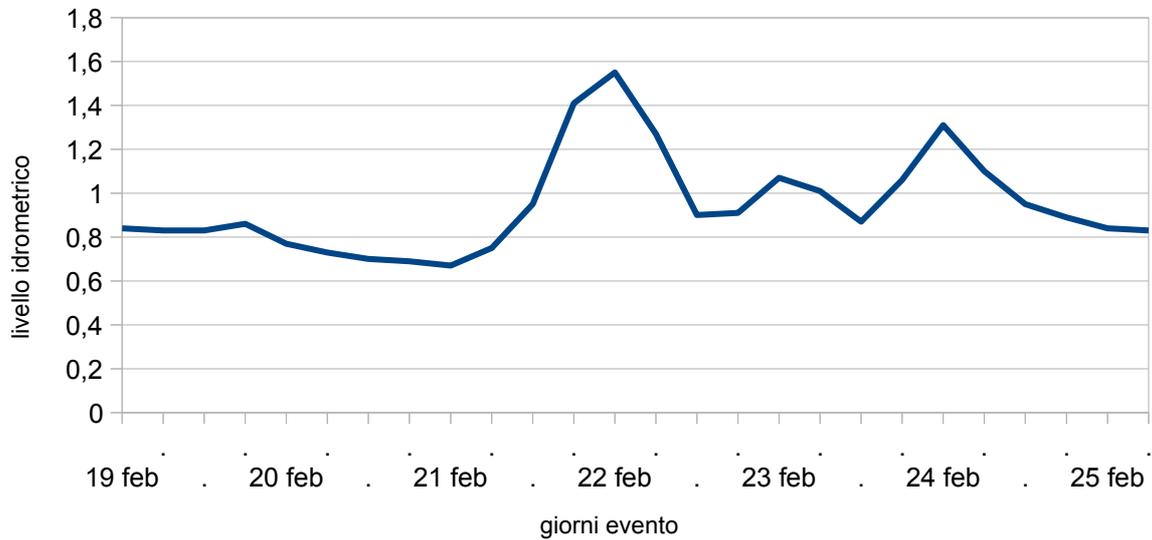


Figura 115: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 20/24 febbraio 2018

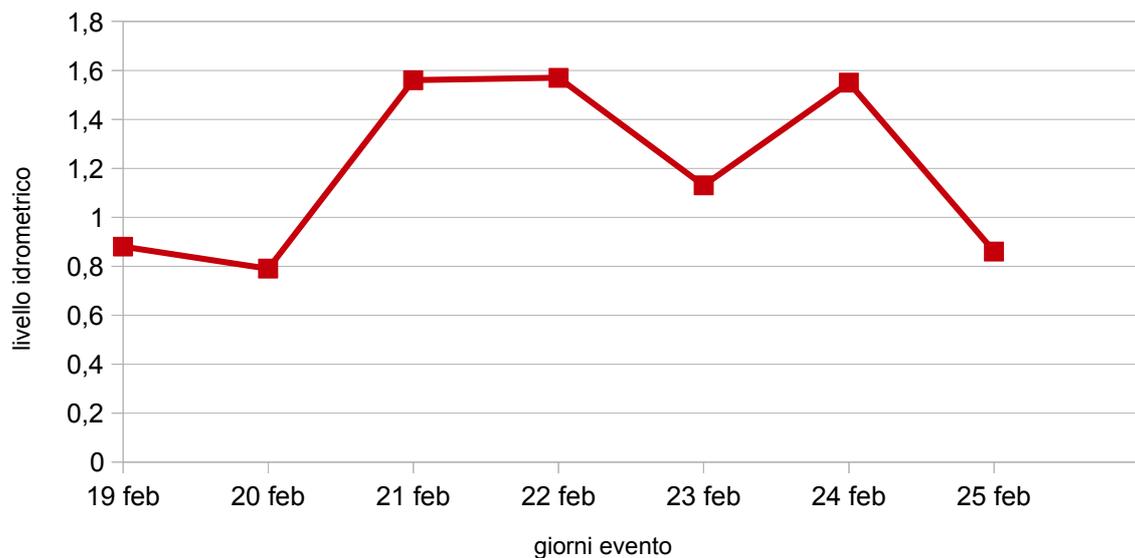


Figura 116: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1024.

Idrometro 1052 - Evento 20/24 febbraio 2018

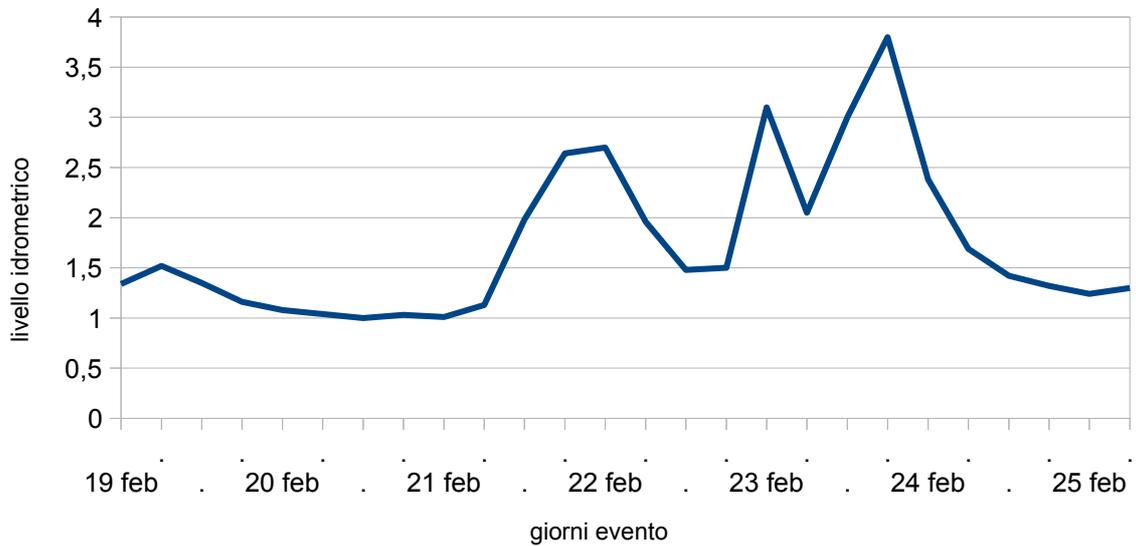


Figura 117: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1052. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1052 - Evento 20/24 febbraio 2018

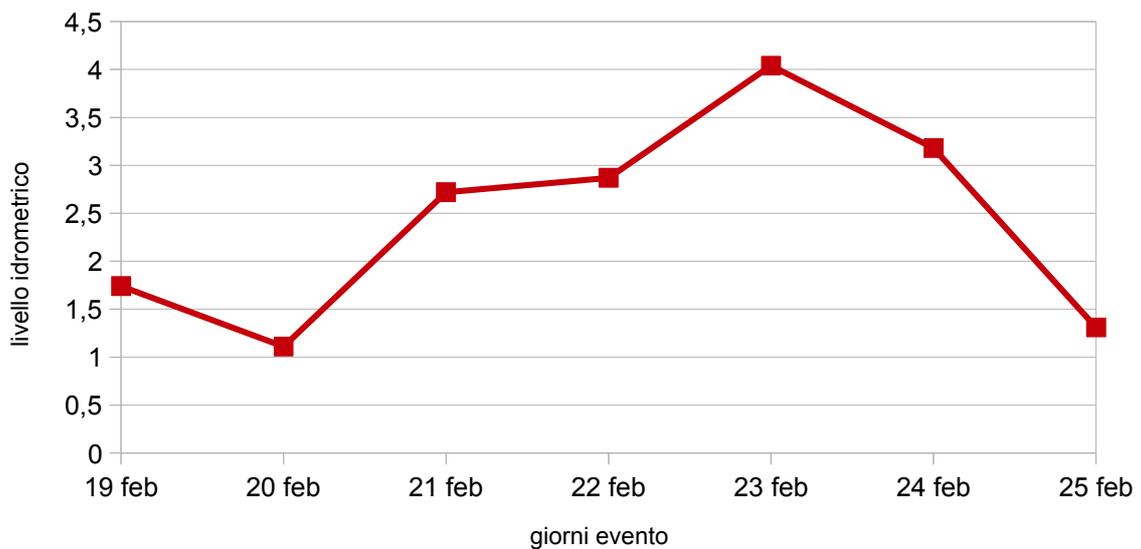


Figura 118: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1052.

### Idrometro 1108 - Evento 20/24 febbraio 2018

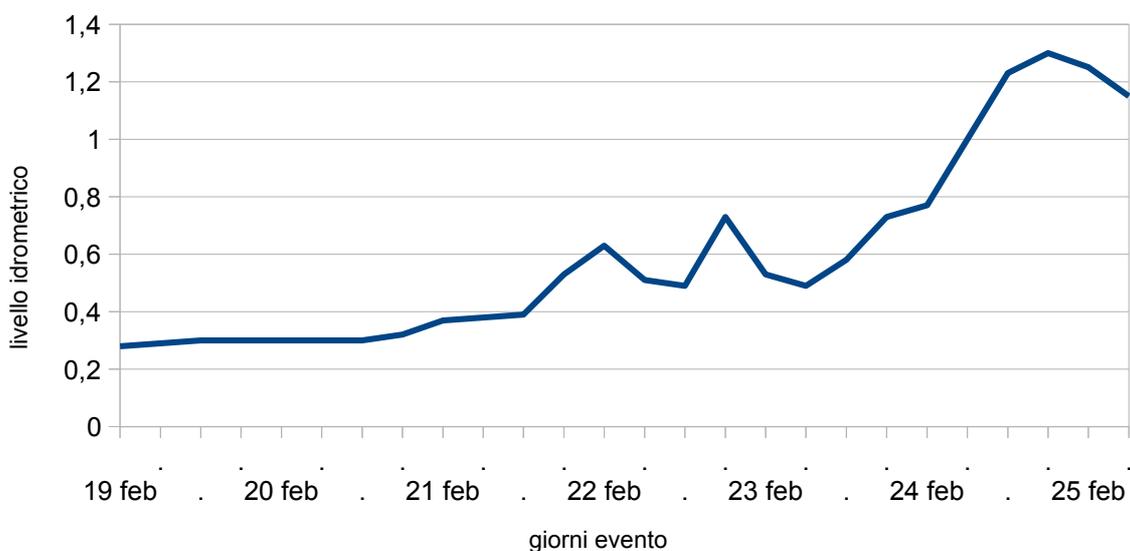


Figura 119: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1108. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1108 - Evento 20/24 febbraio 2018

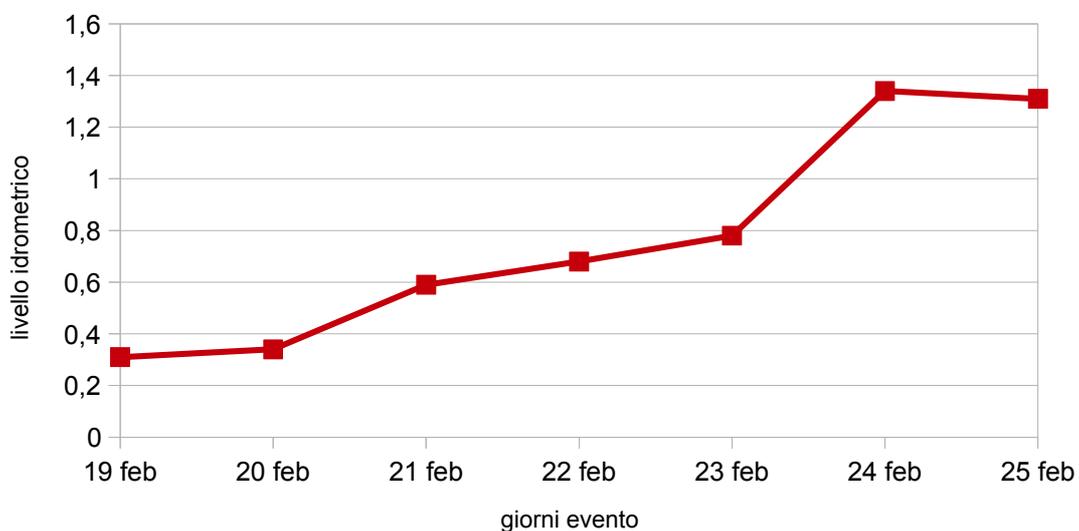


Figura 120: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1108.

Idrometro 1112 - Evento 29/24 febbraio 2018

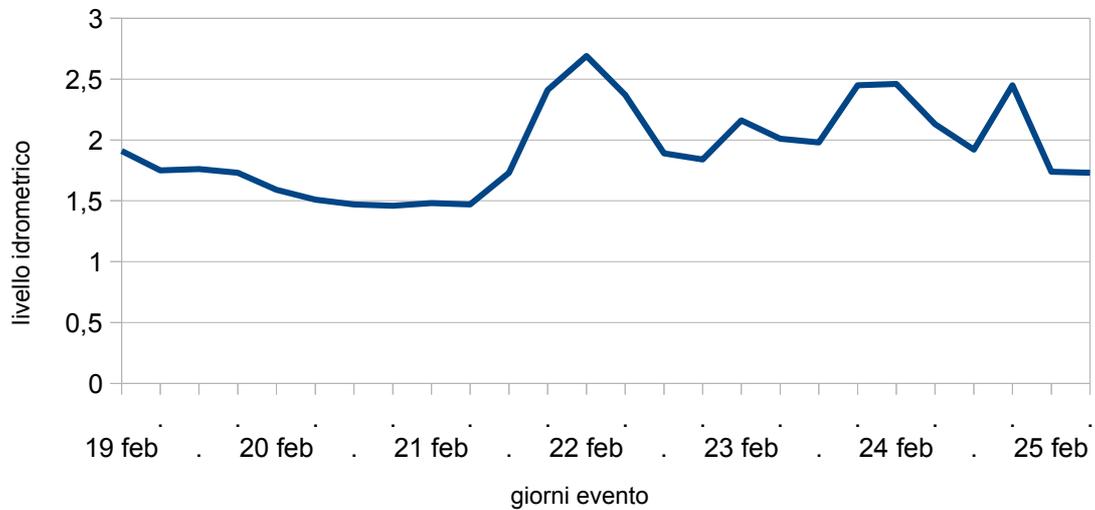


Figura 121: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1112. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1112 - Evento 20/24 febbraio 2018

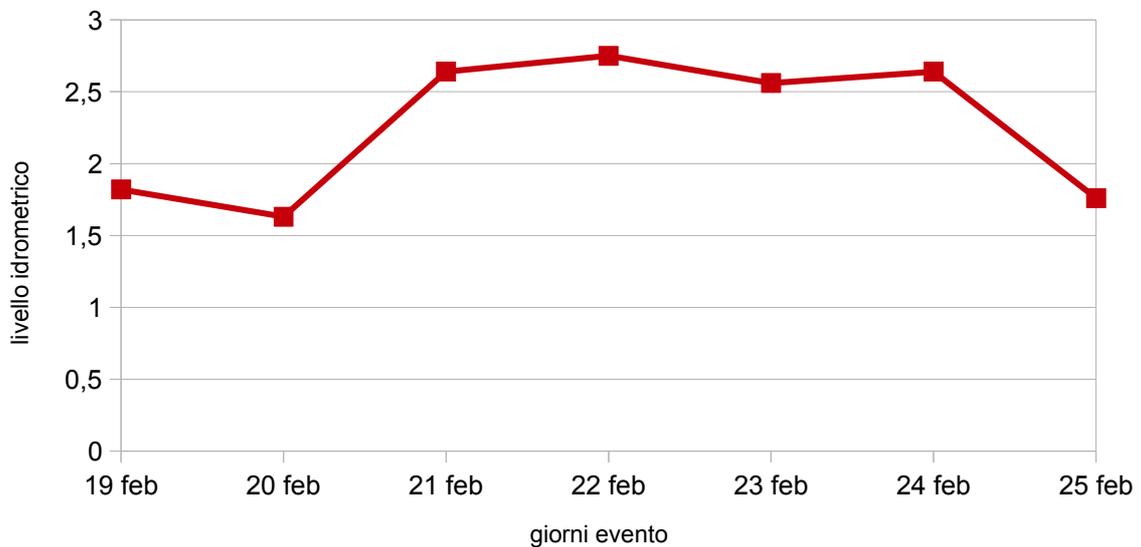


Figura 122: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1112.

Idrometro 1185 - Evento 20/24 febbraio 2018

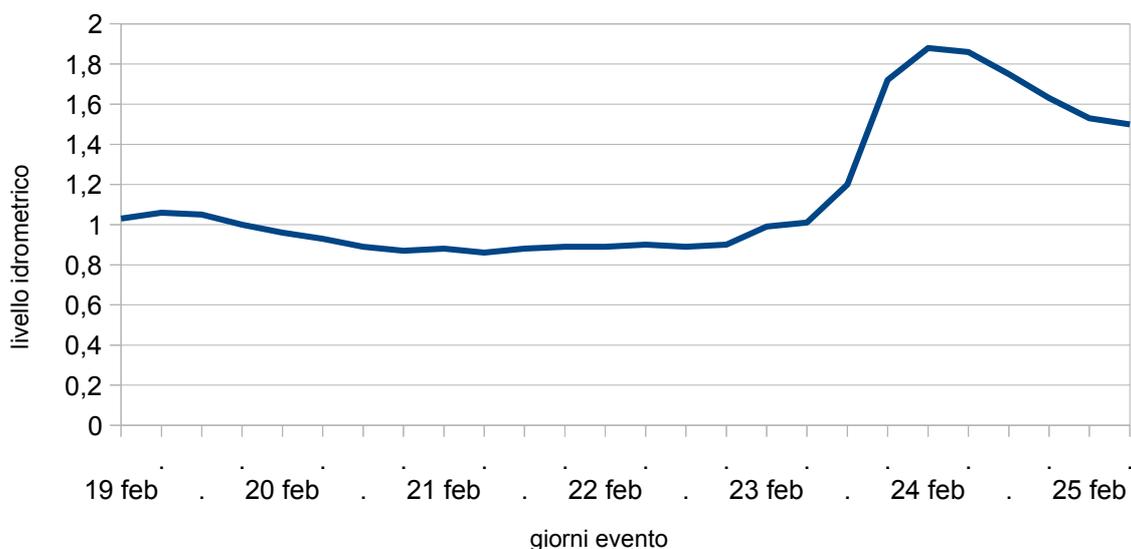


Figura 123: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1185. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - idro 1185 - Evento 20/24 febbraio 2018

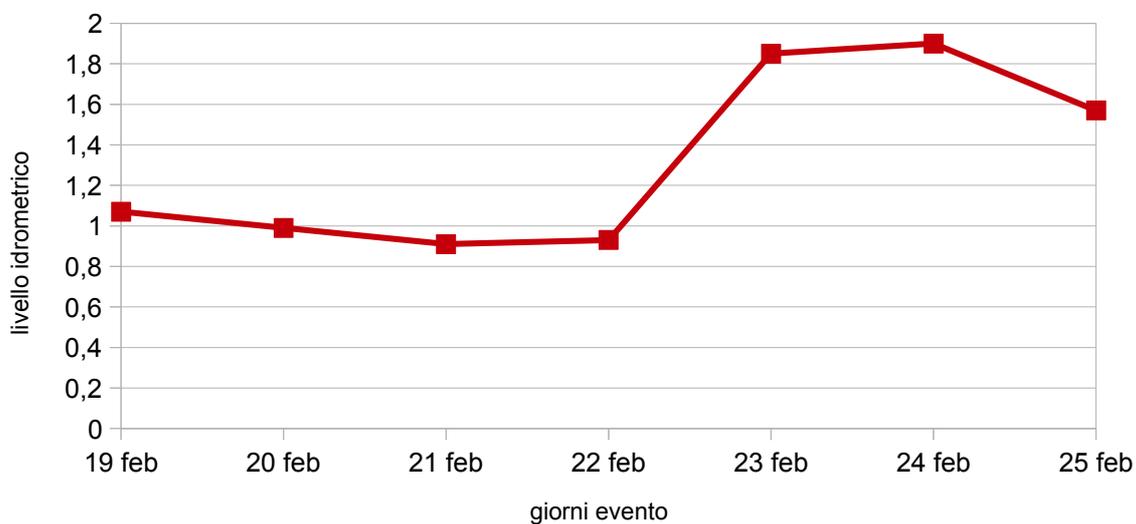


Figura 124: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1185.

Idrometro 1240 - Evento 20/24 febbraio 2018

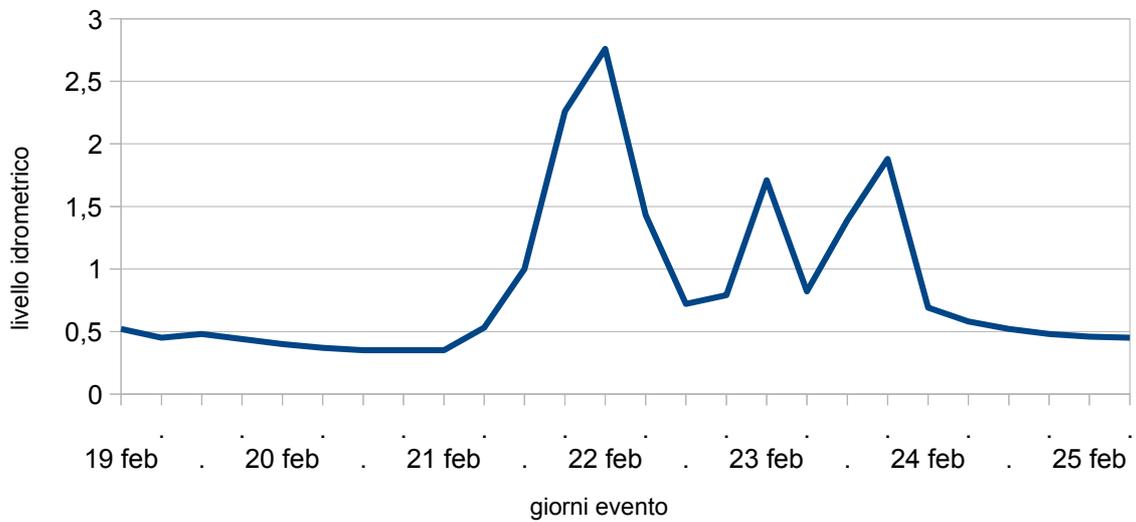


Figura 125: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1240. Espresi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1240 - Evento 20/24 febbraio 2018

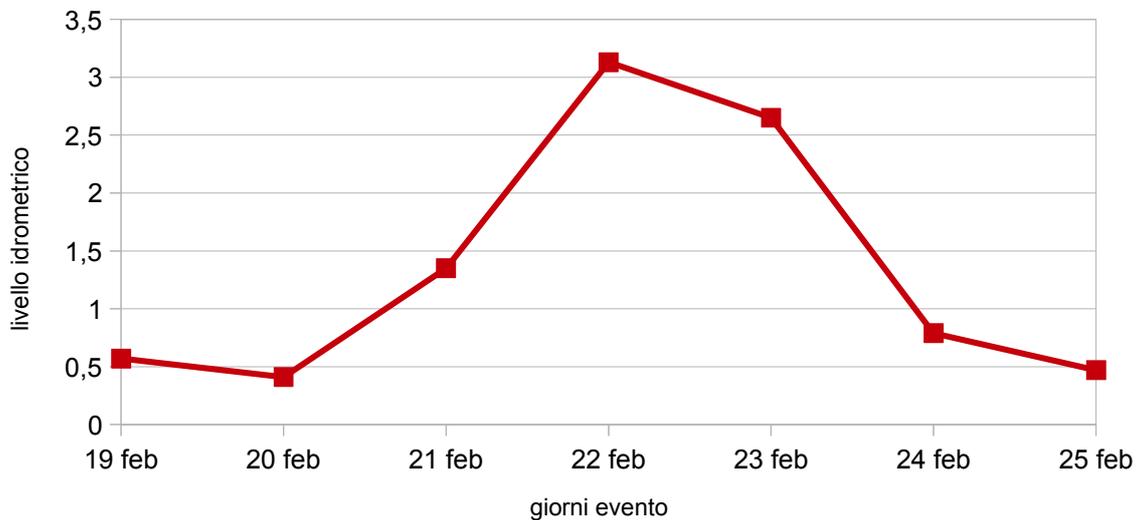


Figura 126: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 20-24 febbraio 2018 dell'idrometro 1240.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Foglia
- Arzilla

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Fano
- Mombaroccio
- Montemonaco

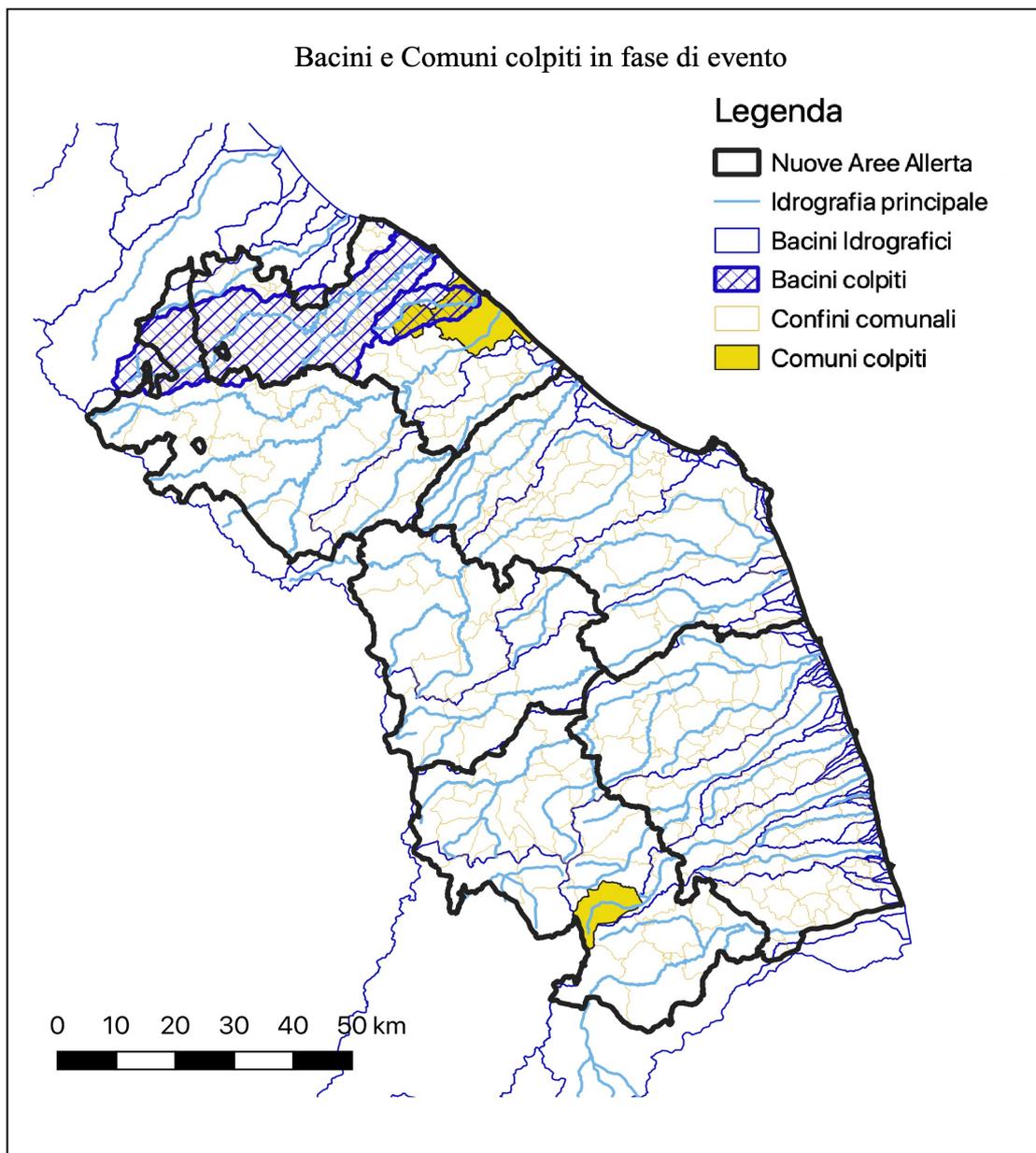


Figura 127: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 20-24 febbraio 2018.

## 5.7. 1-5 Marzo 2018

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:

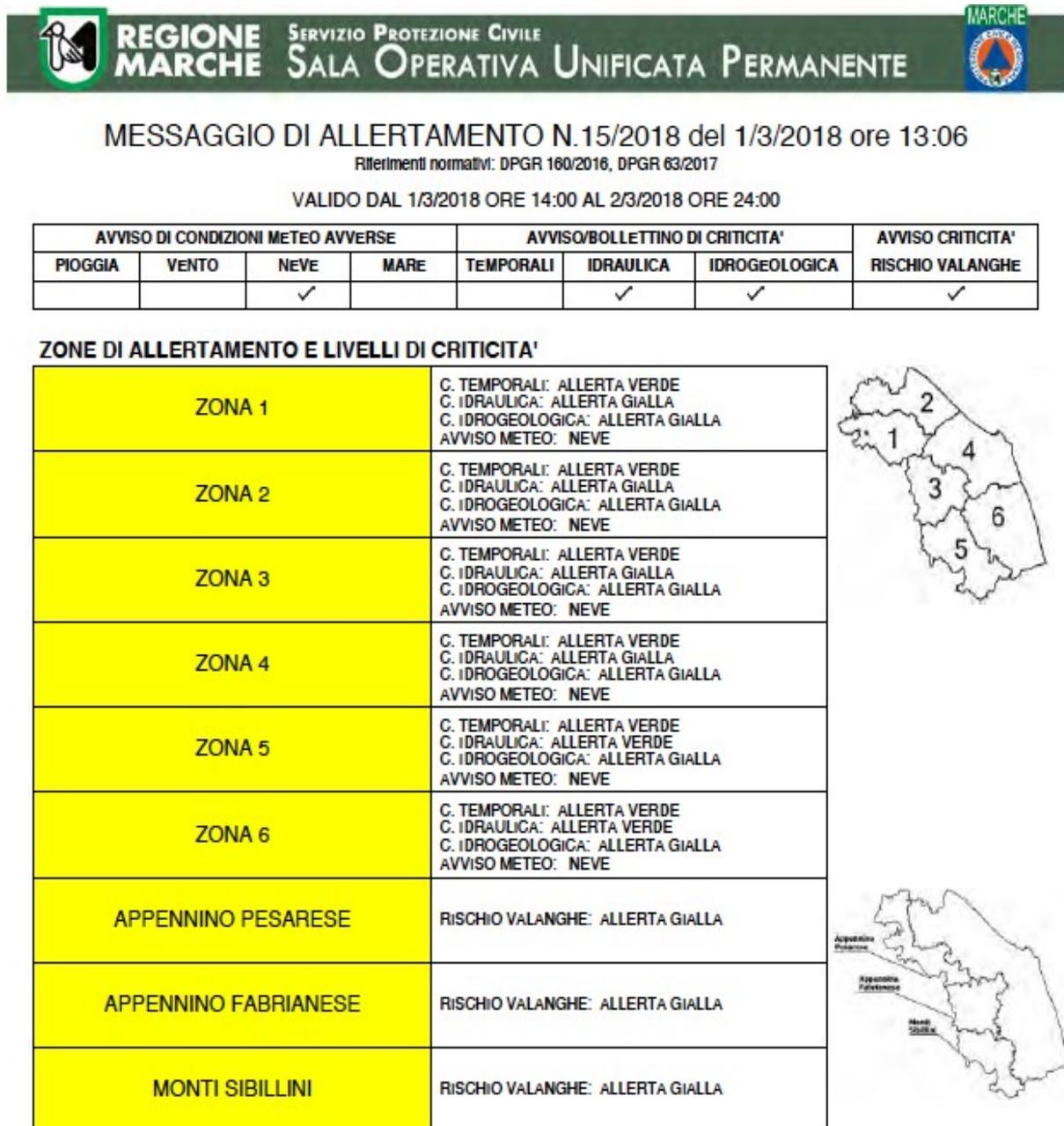


Figura 128: Bollettino emesso il 1/3/2018.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.16/2018 del 2/3/2018 ore 14:41

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 3/3/2018 ORE 00:00 AL 3/3/2018 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
					✓	✓	✓

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
APPENNINO PESARESE	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA

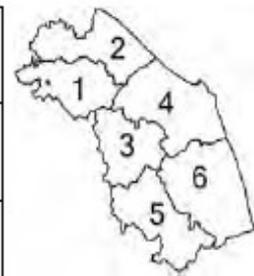


Figura 129: Bollettino emesso il 2/3/2018.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.17/2018 del 3/3/2018 ore 13:32

Riferimenti normativi: DPGR 180/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 3/3/2018 ORE 14:00 AL 4/3/2018 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
✓					✓	✓	✓

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
APPENNINO PESARESE	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA



Figura 130: Bollettino emesso il 3/3/2018.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.18/2018 del 4/3/2018 ore 14:15

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 5/3/2018 ORE 00:00 AL 5/3/2018 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA' RISCHIO VALANGHE
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	
✓					✓	✓	

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
APPENNINO PESARESE	
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	



Figura 131: Bollettino emesso il 4/3/2018.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.19/2018 del 5/3/2018 ore 13:27

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 6/3/2018 ORE 00:00 AL 6/3/2018 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
					✓	✓	✓

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
APPENNINO PESARESE	
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA



Figura 132: Bollettino emesso il 5/3/2018.

## Analisi precipitazioni:

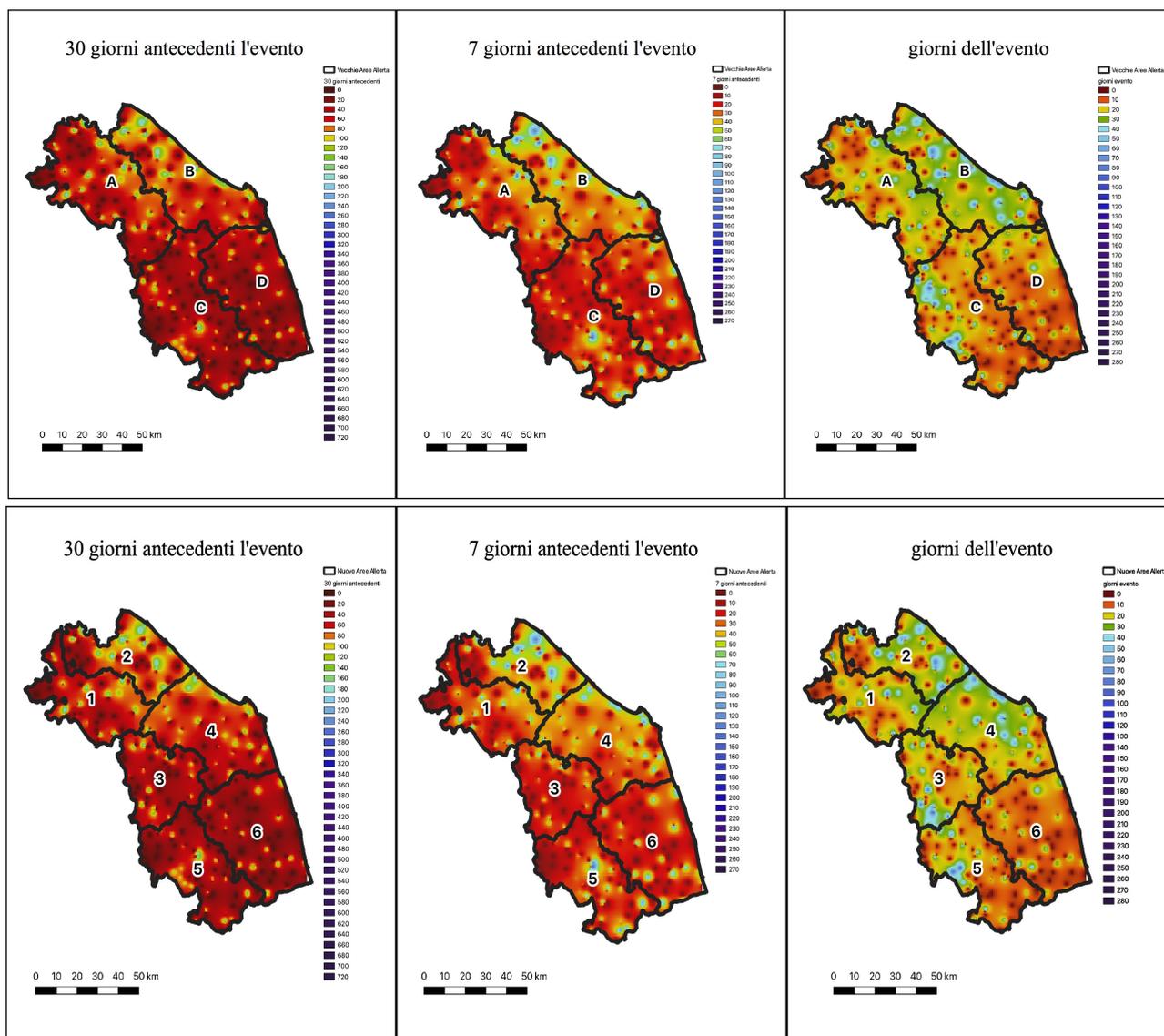


Figura 133: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 1-5 marzo 2018 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 5 giorni.

Sia nei 30 che nei 7 giorni precedenti l'evento si sono avute precipitazioni sparse ed anche tra il 1 e il 5 marzo si sono avute precipitazioni sull'intero territorio regionale, con cumulate totali abbondanti in tutti i settori centro-settentrionali. Nel particolare, dapprima le precipitazioni hanno interessato i settori montani, per poi espandersi gradualmente verso i settori costieri.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazione tali idrometri:

- 1024
- 1052
- 1112
- 1185
- 1240

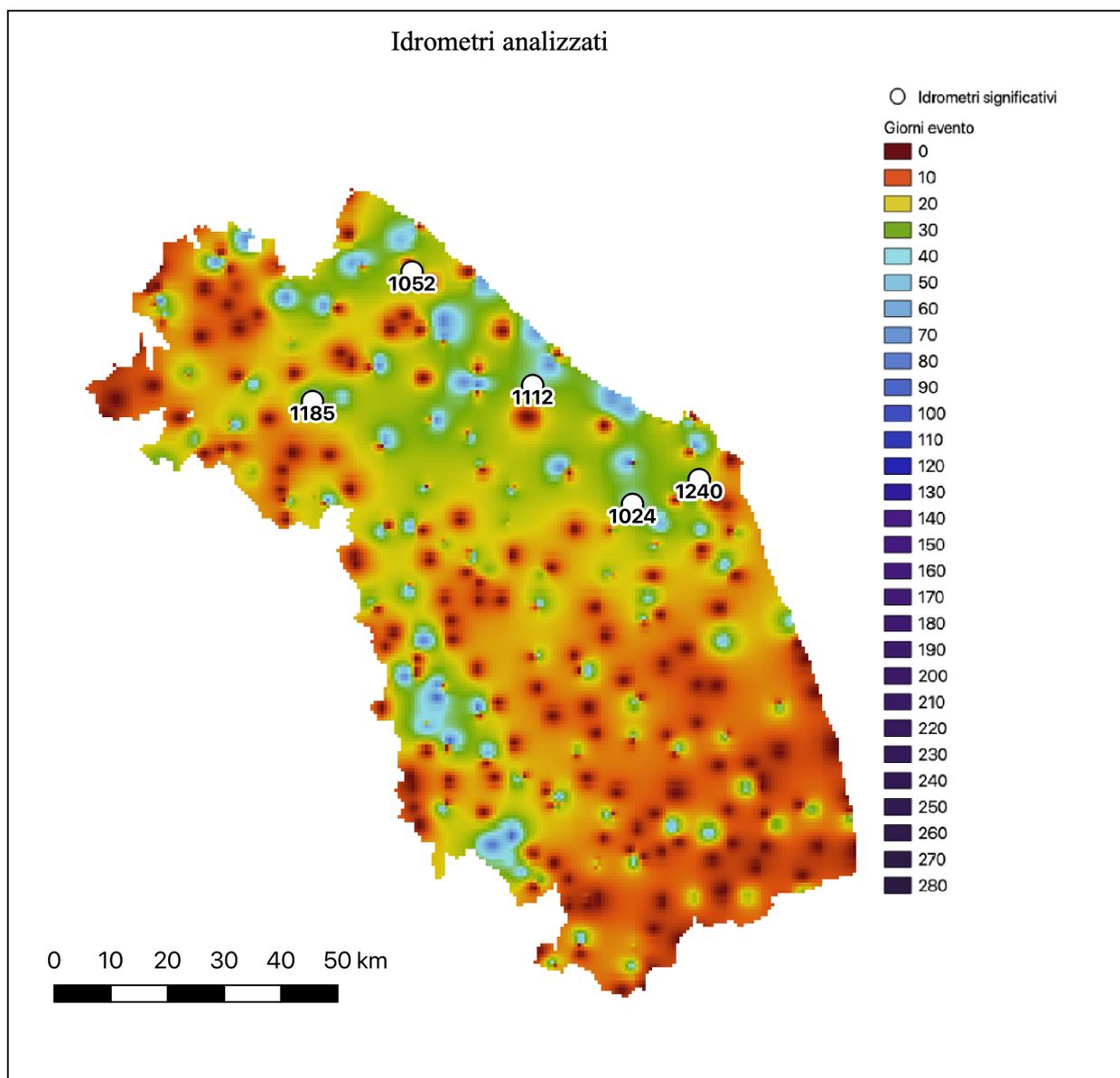


Figura 134: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 1-5 marzo 2018. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 5 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

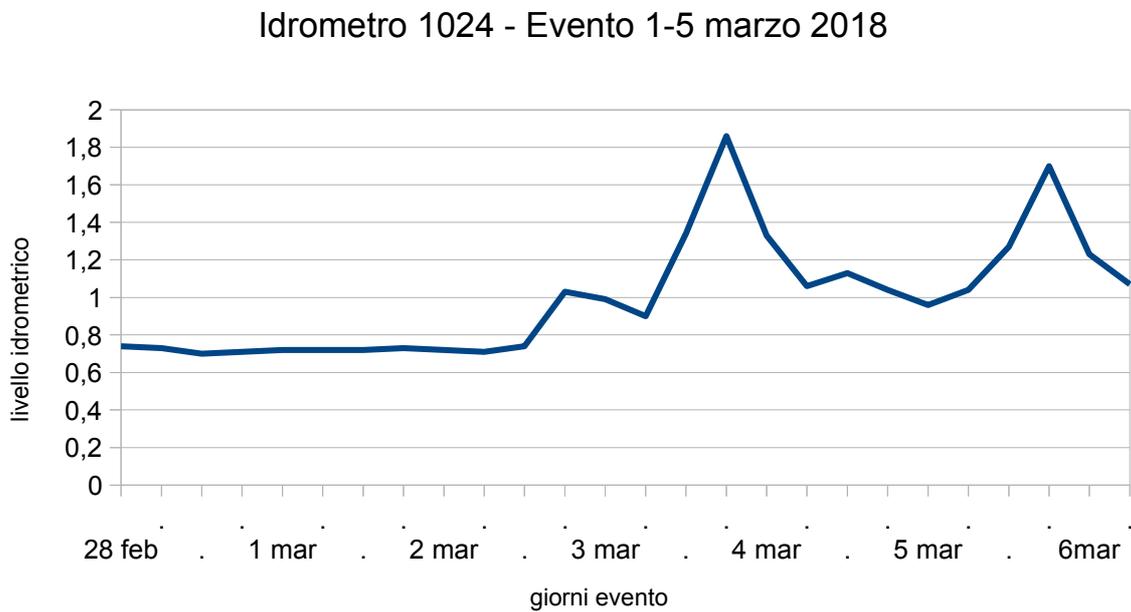


Figura 135: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

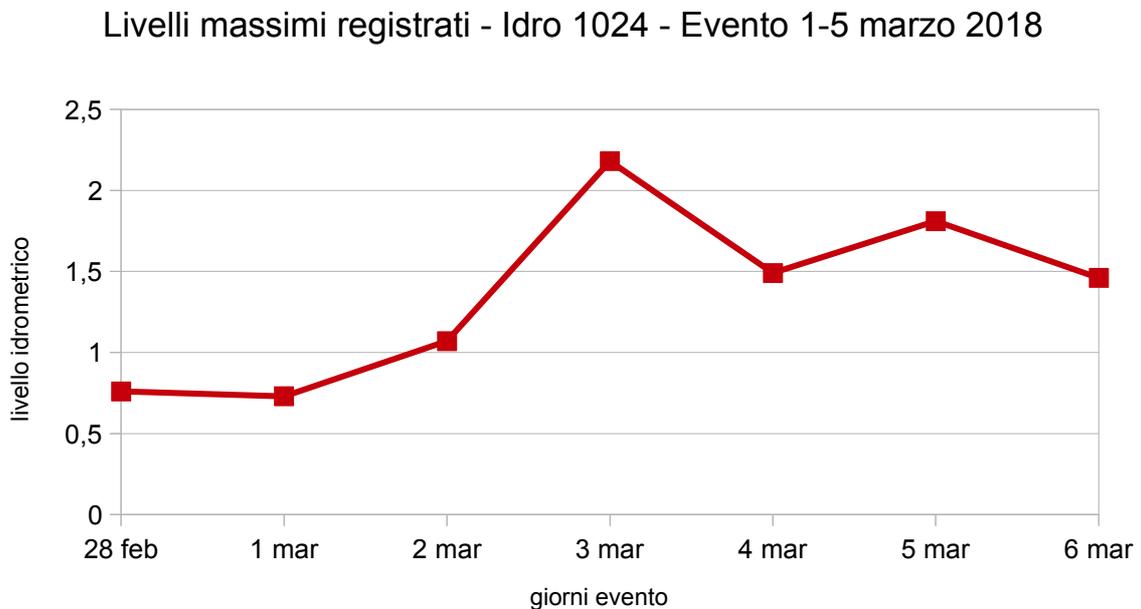


Figura 136: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1024.

Idrometro 1112 - Evento 1-5 marzo 2018

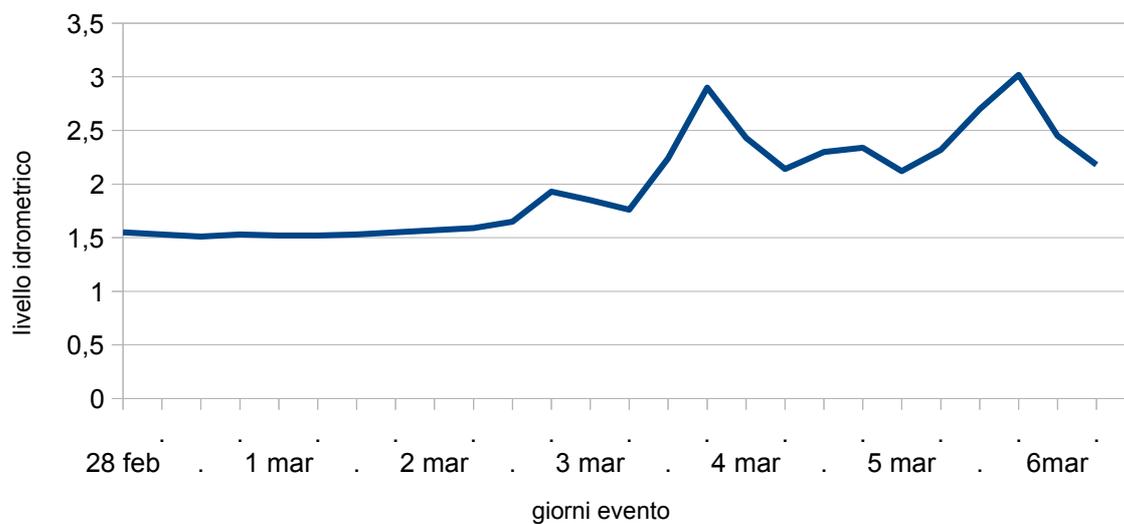


Figura 137: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1112. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1112 - Evento 1-5 marzo 2018

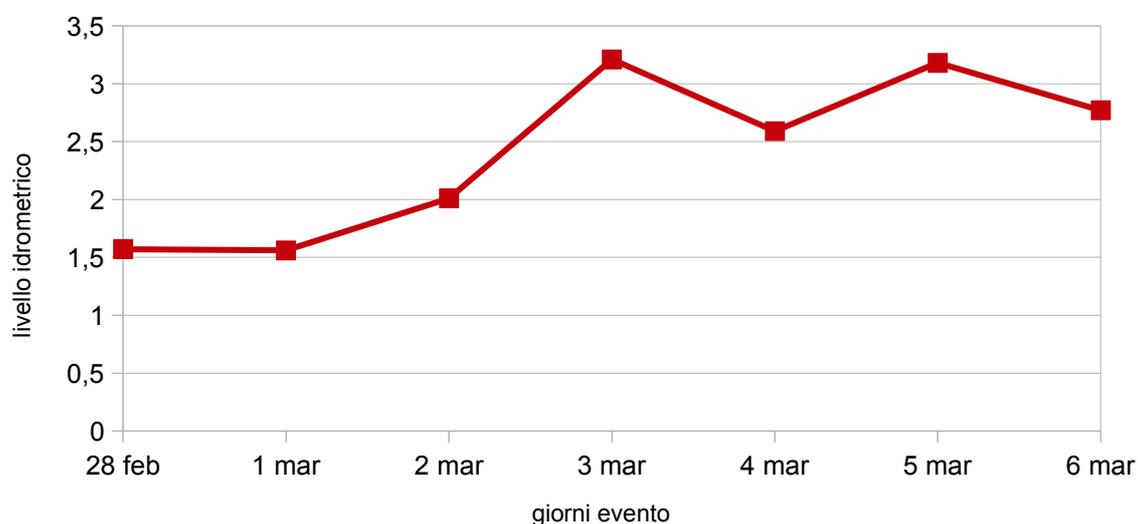


Figura 138: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1112.

Idrometro 1185 - Evento 1-5 marzo 2018

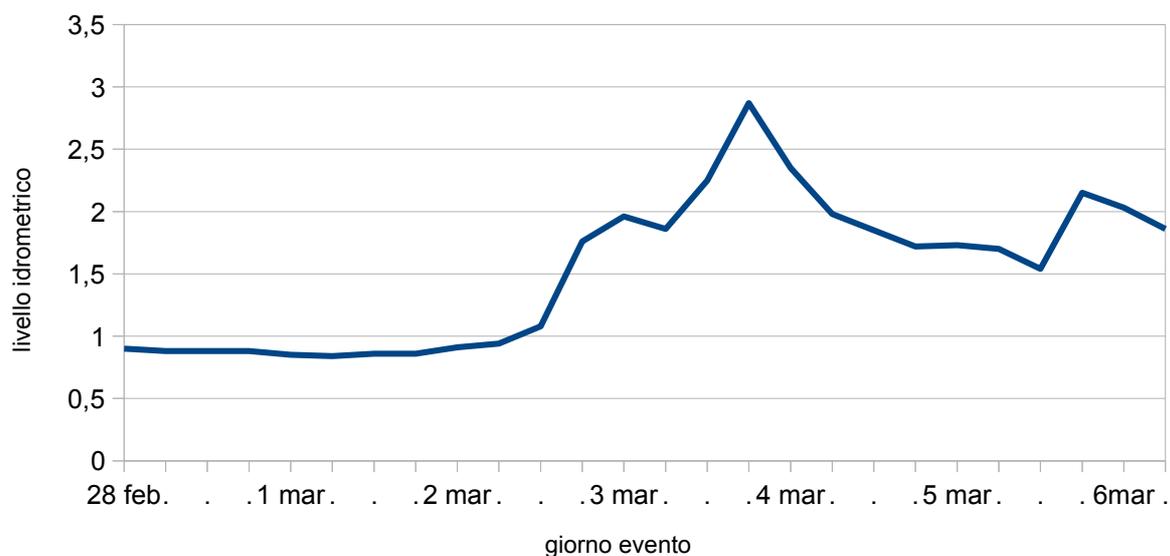


Figura 139: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1185. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1185 - Evento 1-5 marzo 2018

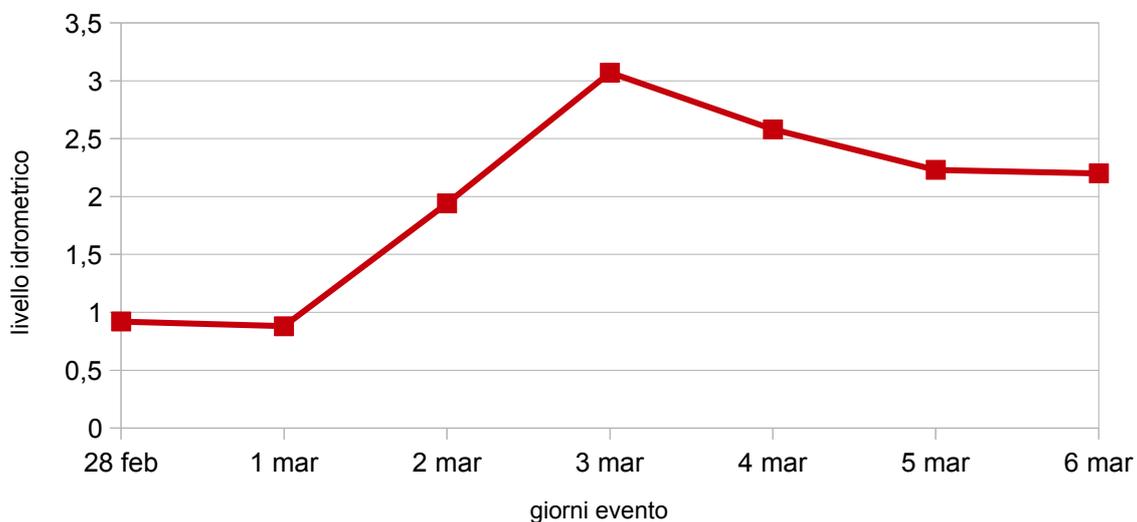


Figura 140: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1185.

Idrometro 1240 - Evento 1-5 marzo 2018

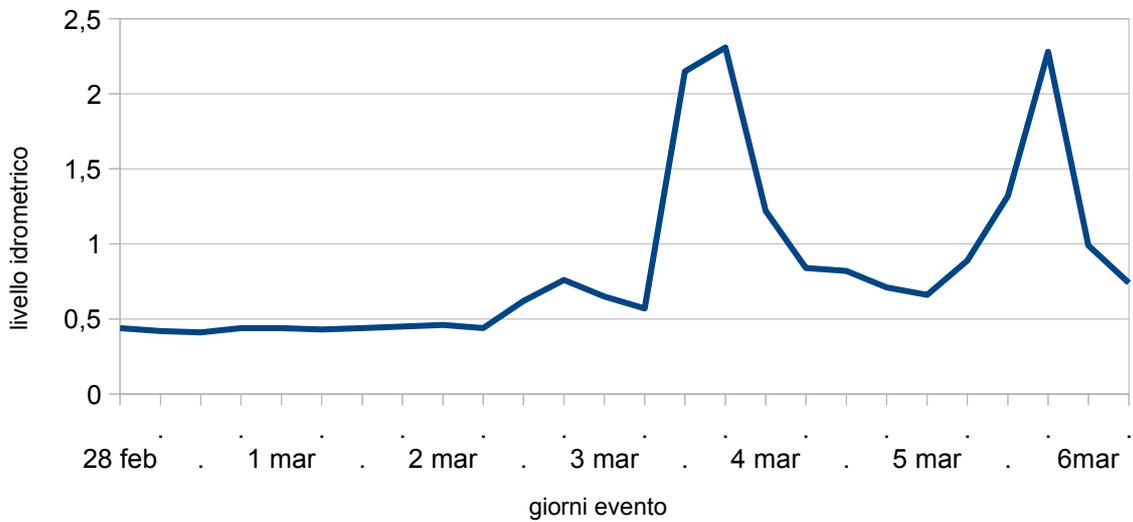


Figura 141: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1240. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1240 - Evento 1-5 marzo 2018

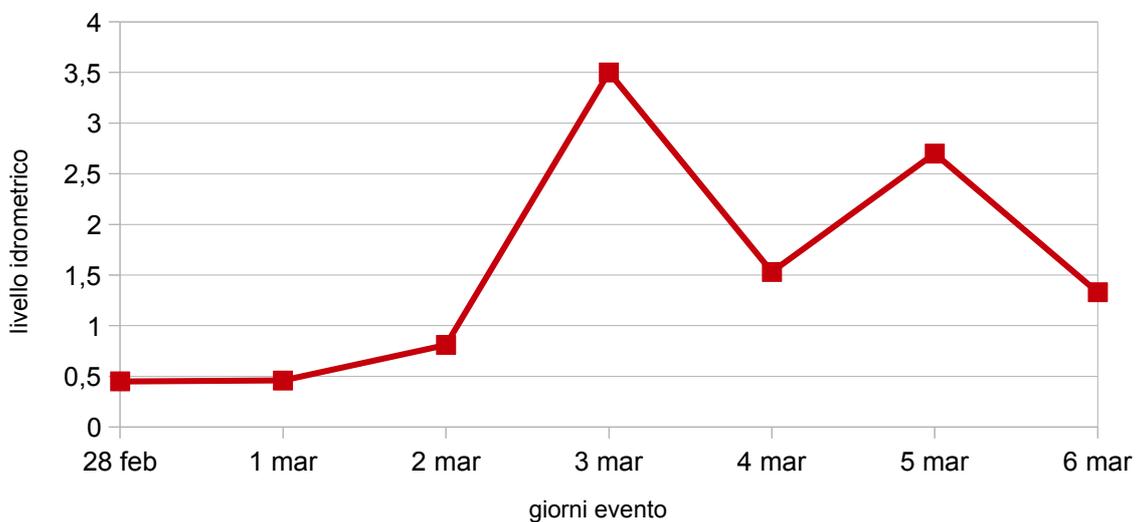


Figura 142: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1240.

Idrometro 1317 - Evento 1-5 marzo 2018

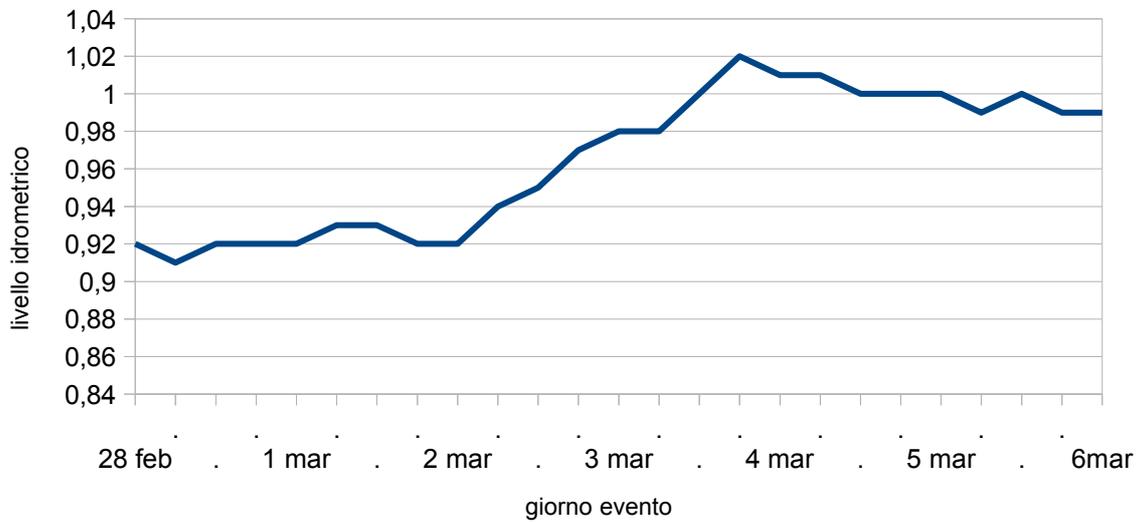


Figura 143: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1317. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 7 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1317 - Evento 1-5 marzo 2018

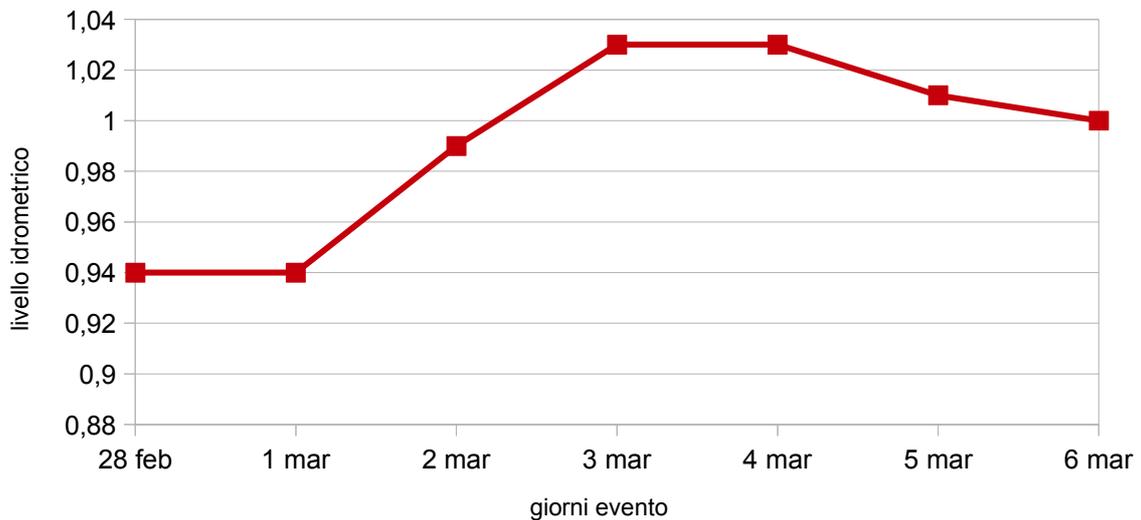


Figura 144: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 1-5 marzo 2018 dell'idrometro 1317.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Arzilla
- Foglia
- Misa
- Musone

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Filottrano
- Senigallia

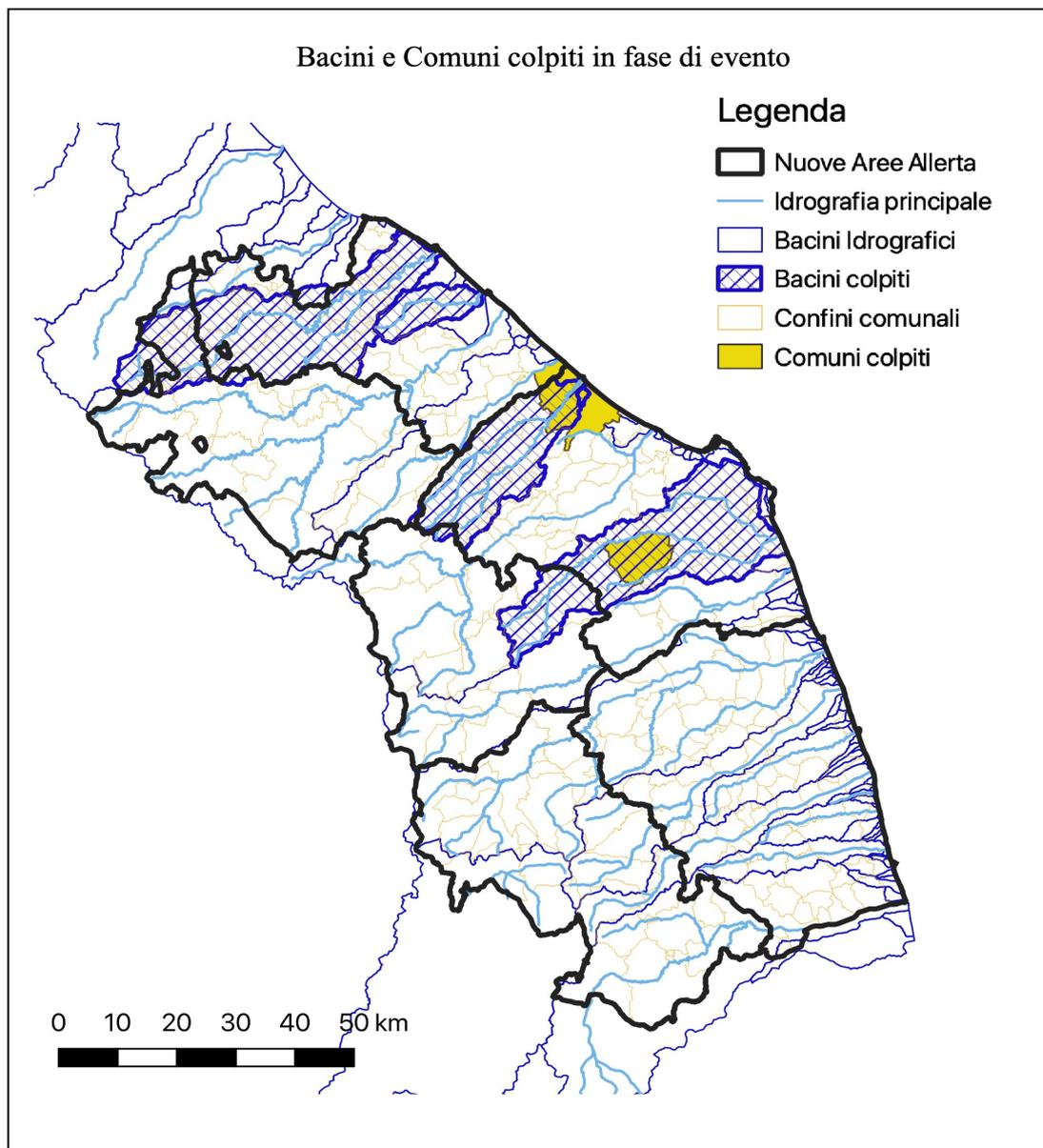


Figura 145: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 1-5 marzo 2018.

## 5.8. 12-14 Maggio 2019

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:



### MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.22/2019 del 11/5/2019 ore

Riferimenti normativi: DPGR 180/2016, DPGR 63/2017

VALIDO DAL 12/5/2019 ORE 00:00 AL 13/5/2019 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
✓	✓		✓	✓	✓	✓	

#### ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
APPENNINO PESARESE	
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	

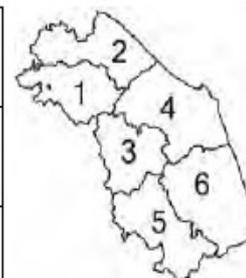


Figura 146: Bollettino emesso il 11/5/2019.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.23/2019 del 13/5/2019 ore 15:00

Riferimenti normativi: DPGR 180/2016, DPGR 63/2017, DGR Marche 148/2018

VALIDO DAL 14/5/2019 ORE 00:00 AL 14/5/2019 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
✓	✓		✓		✓	✓	

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: VENTO MARE
APPENNINO PESARESE	
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	



Figura 147: Bollettino emesso il 13/5/2019.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.24/2019 del 14/5/2019 ore 14:00

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017, DGR Marche 148/2018

VALIDO DAL 15/5/2019 ORE 00:00 AL 15/5/2019 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
					✓	✓	

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
APPENNINO PESARESE	
APPENNINO FABRIANESE	
MONTI SIBILLINI	



Figura 148: Bollettino emesso il 14/5/2019.

## Analisi precipitazioni:

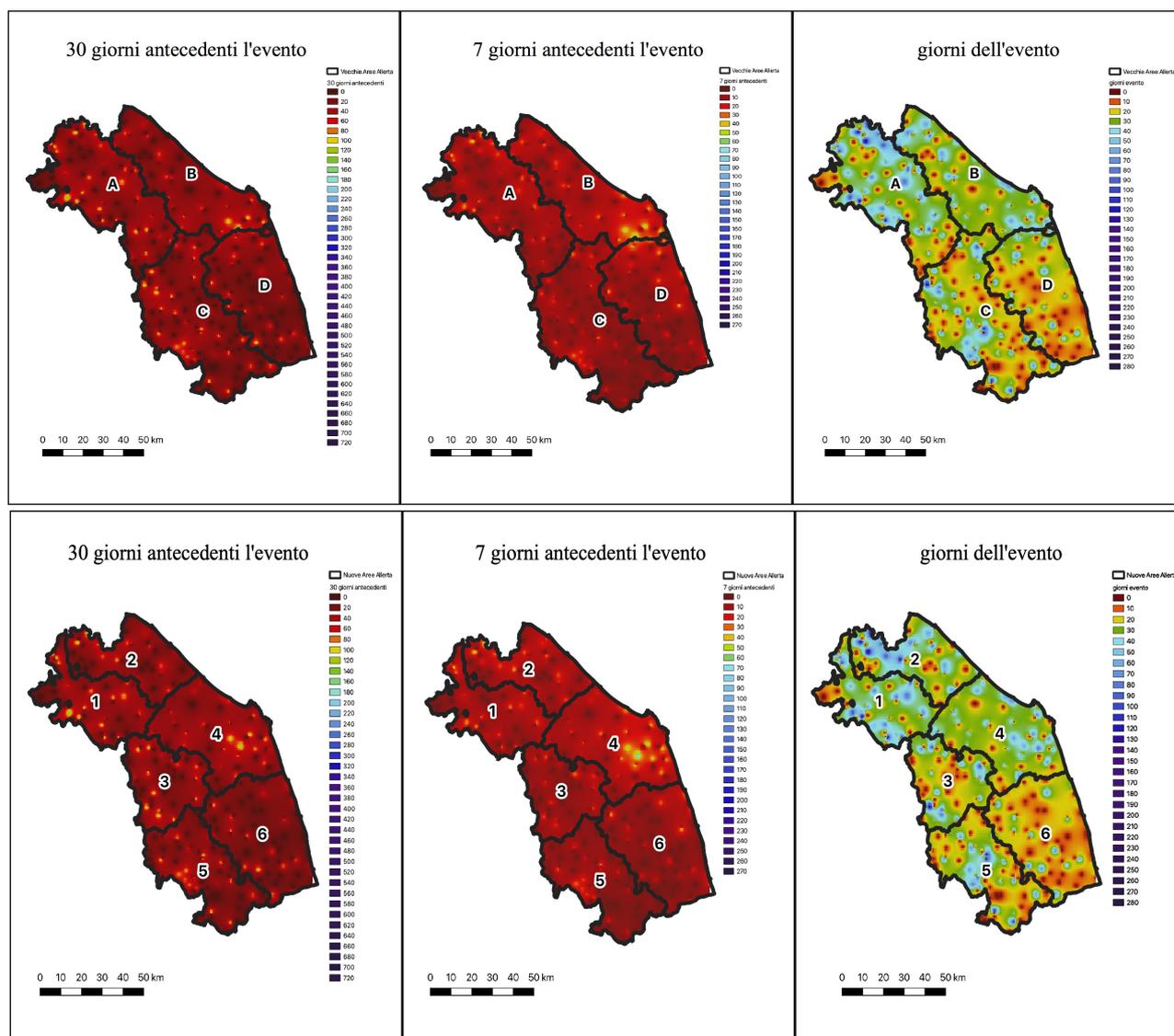


Figura 149: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 12-14 maggio 2019 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 3 giorni.

Nei giorni antecedenti l'evento, si sono verificate lievi precipitazioni in tutto il territorio marchigiano.

Nel periodo dal 12 al 14 maggio la regione é stata interessata da precipitazioni intense che hanno interessato prevalentemente il settore centro-settentrionale, in particolare le zone interne.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazione tali idrometri:

- 1024
- 1052
- 1080
- 1112
- 1185
- 3244

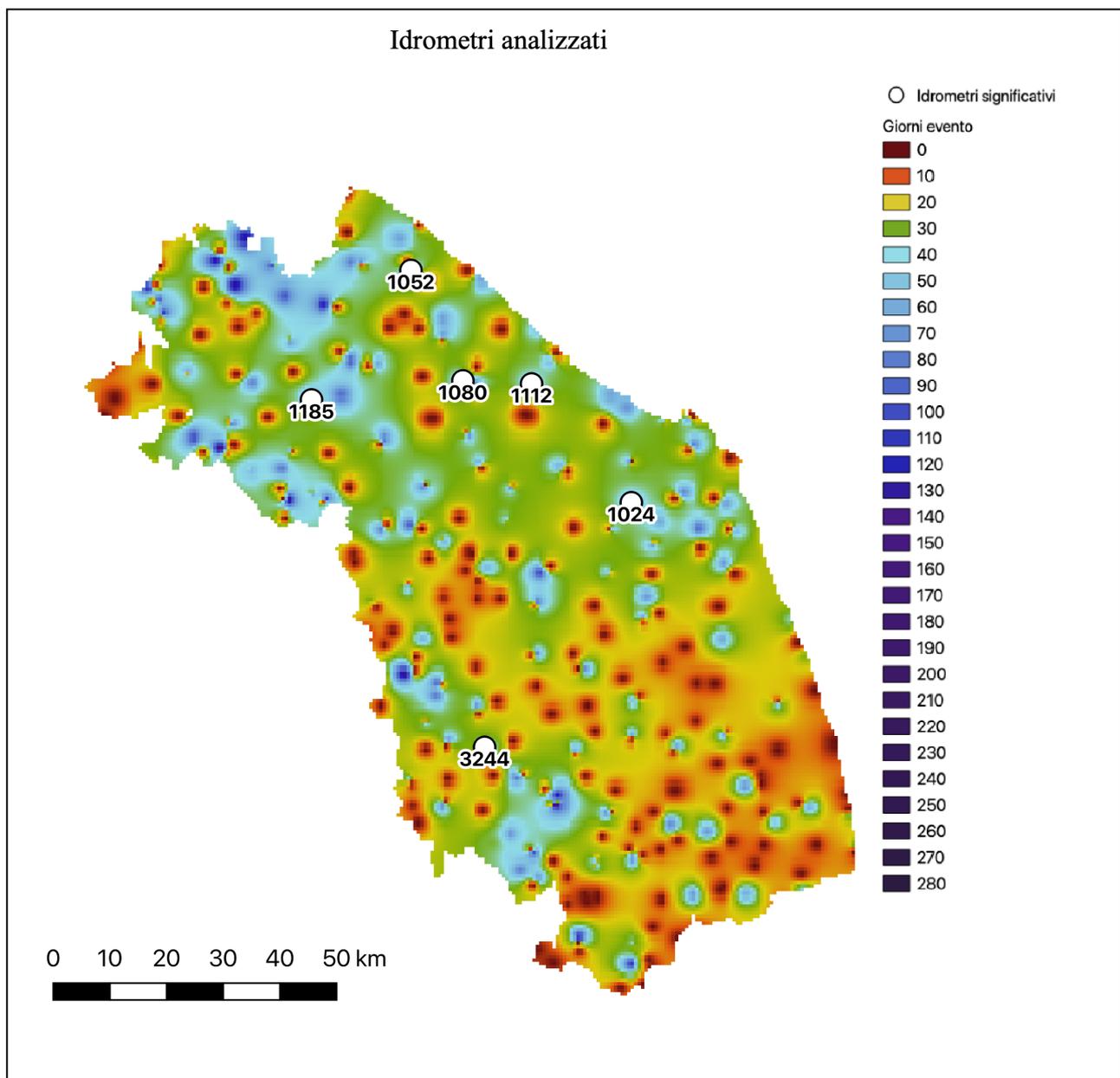


Figura 150: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 12-14 maggio 2019. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1024 - Evento 12-14 maggio 2019

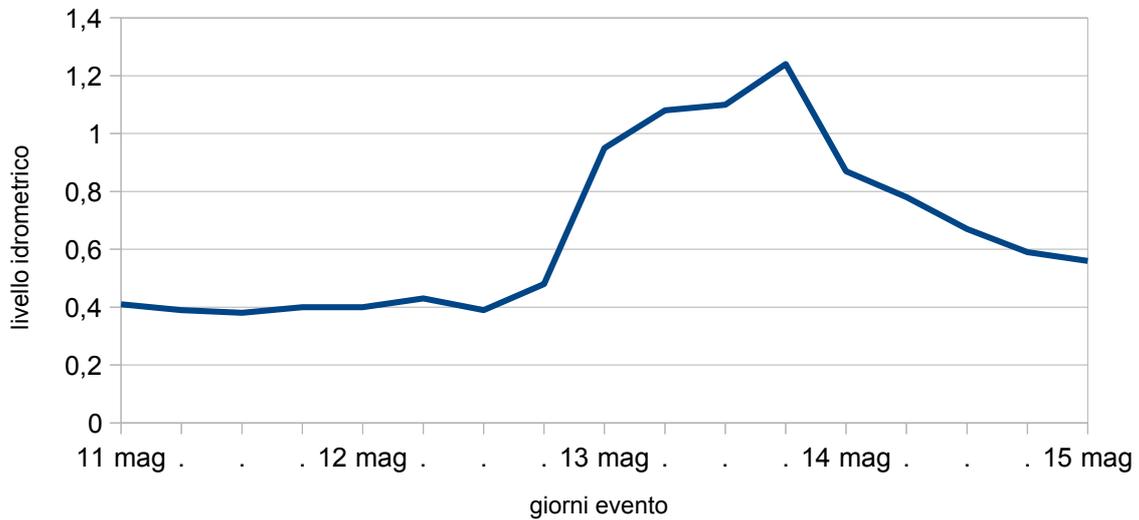


Figura 151: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 12-14 maggio 2019

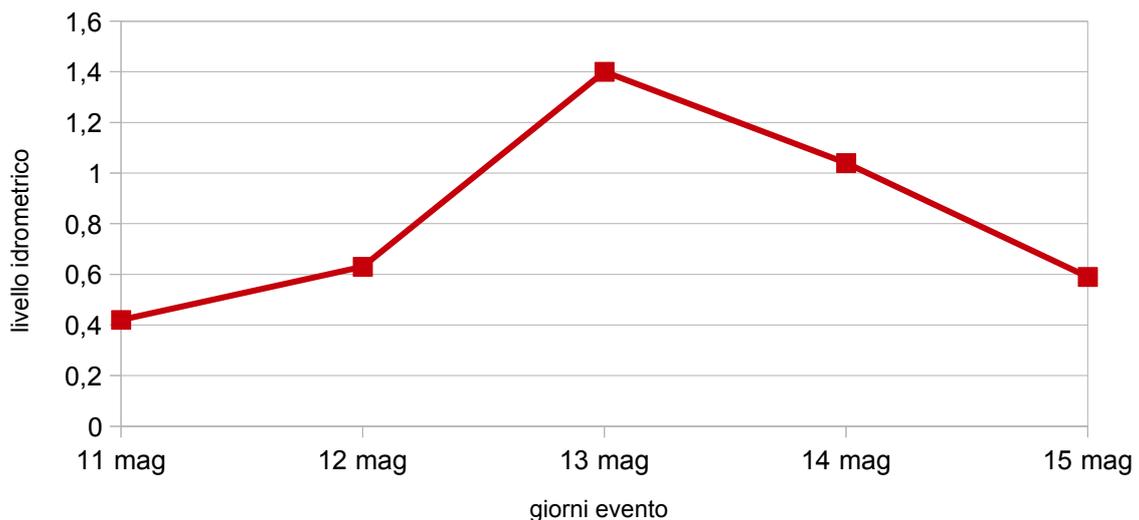


Figura 152: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1024.

Idrometro 1052 - evento 12-14 maggio 2019

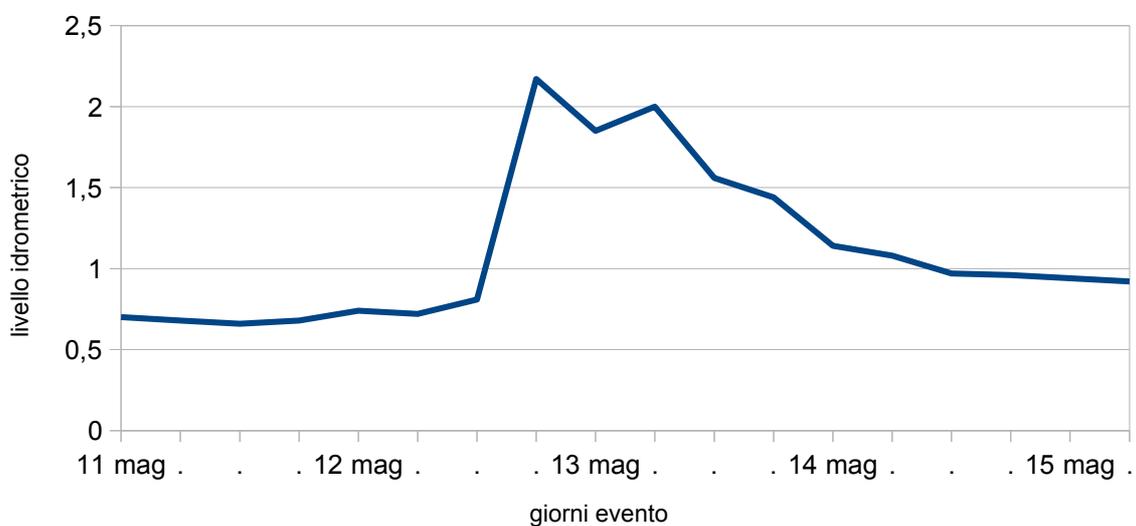


Figura 153: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1052. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - idro 1052 - Evento 12-14 maggio 2019

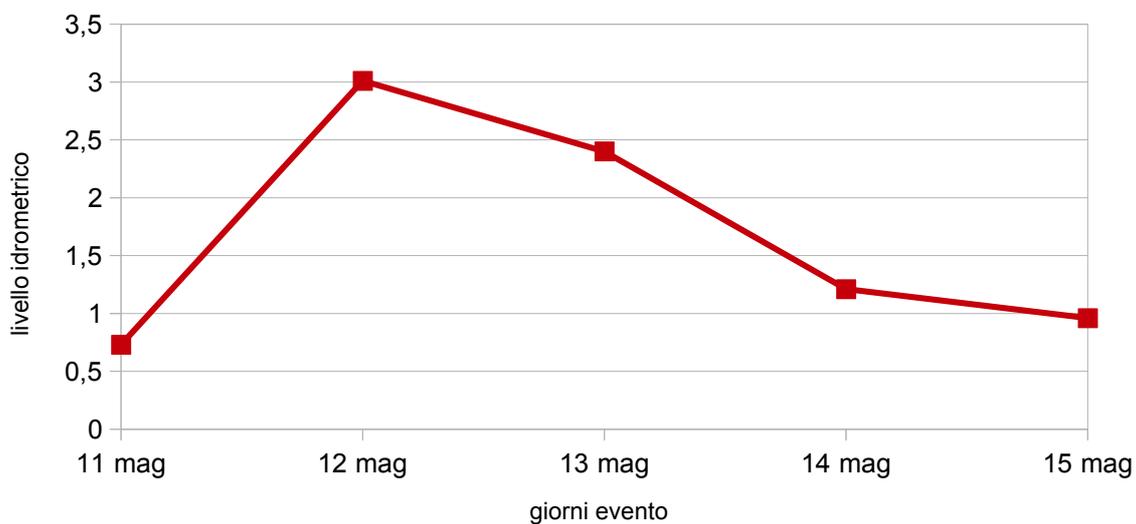


Figura 154: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1052.

Idrometro 1080 - Evento 12-14 maggio 2019

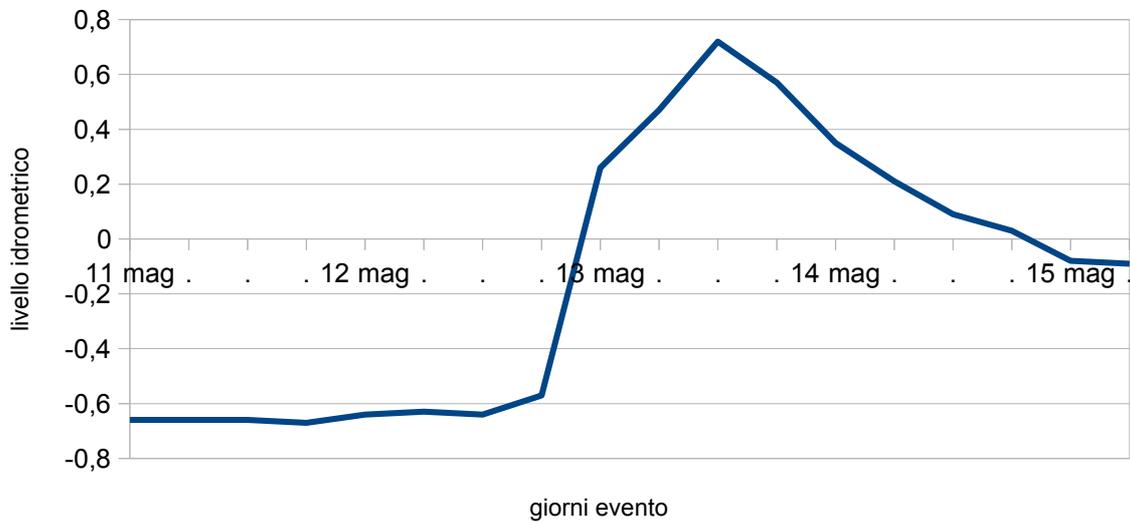


Figura 155: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1080. Espresi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1080 - Evento 12-14 maggio 2019



Figura 156: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1080.

Idrometro 1112 - Evento 12-14 maggio 2019

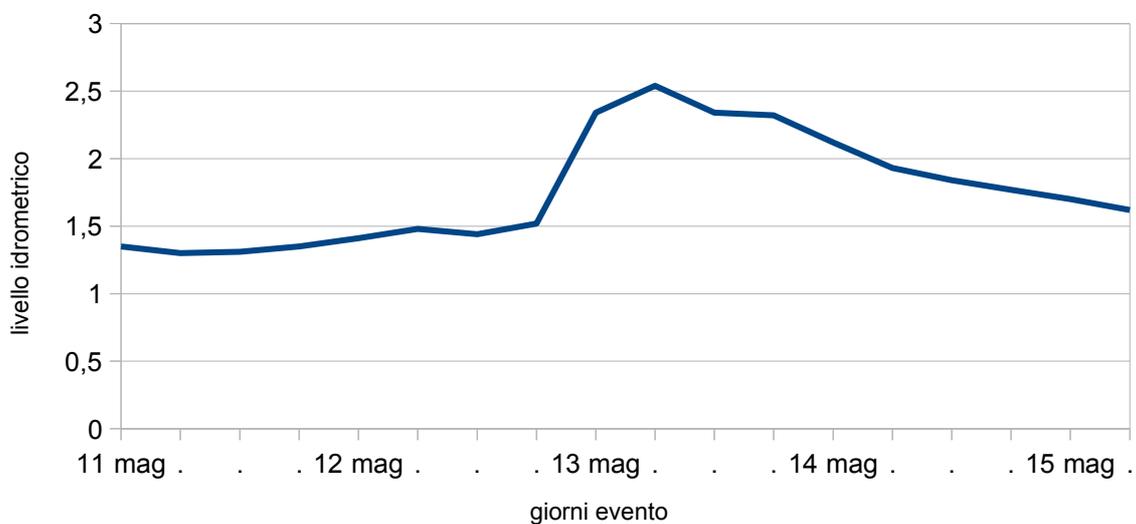


Figura 157: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1112. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1112 - Evento 12-14 maggio 2019

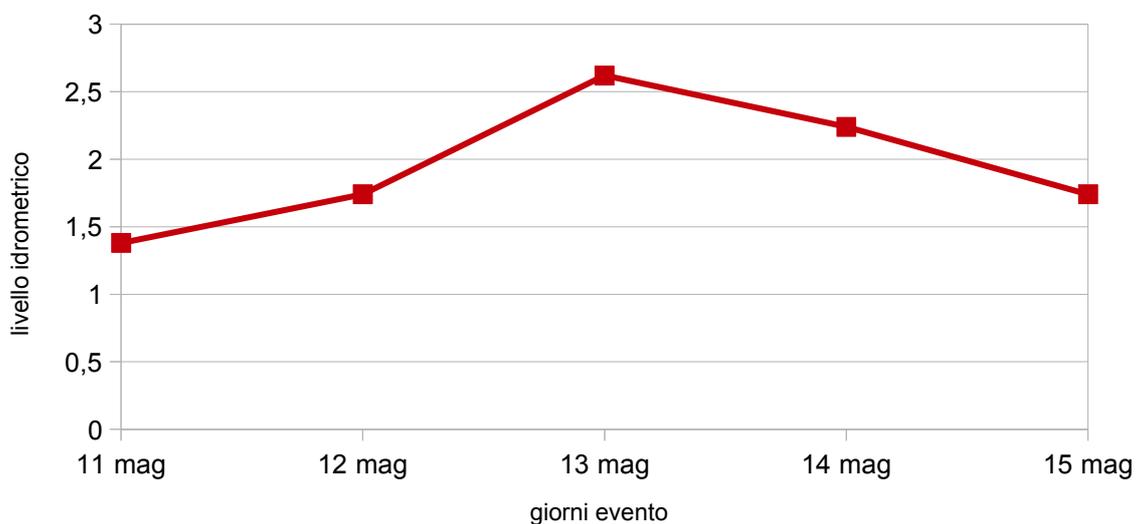


Figura 158: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1112.

### Idrometro 1185 - Evento 12-14 maggio 2019

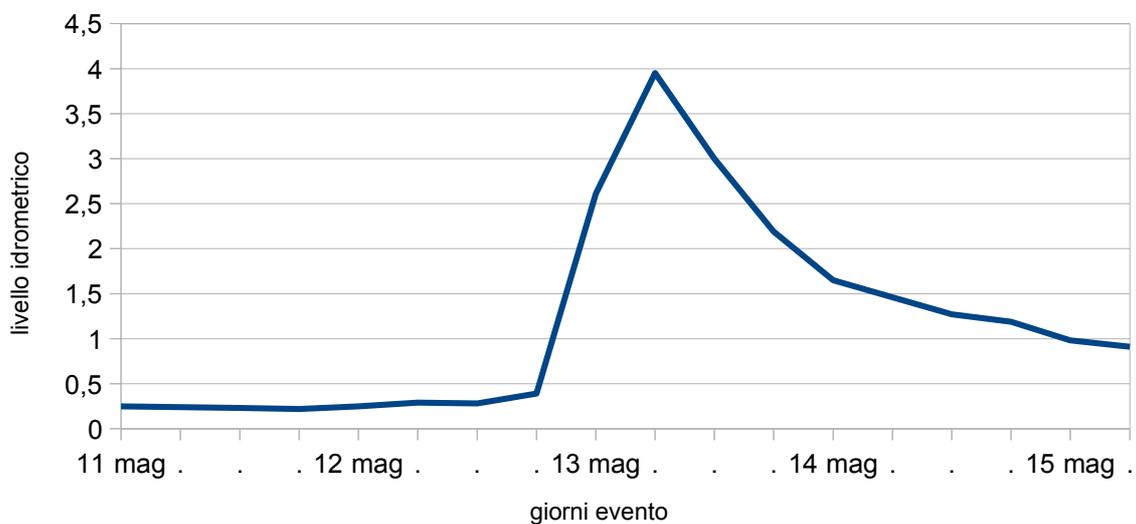


Figura 159: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1185. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

### Livelli massimi registrati - idro 1185 - Evento 12-14 maggio 2019

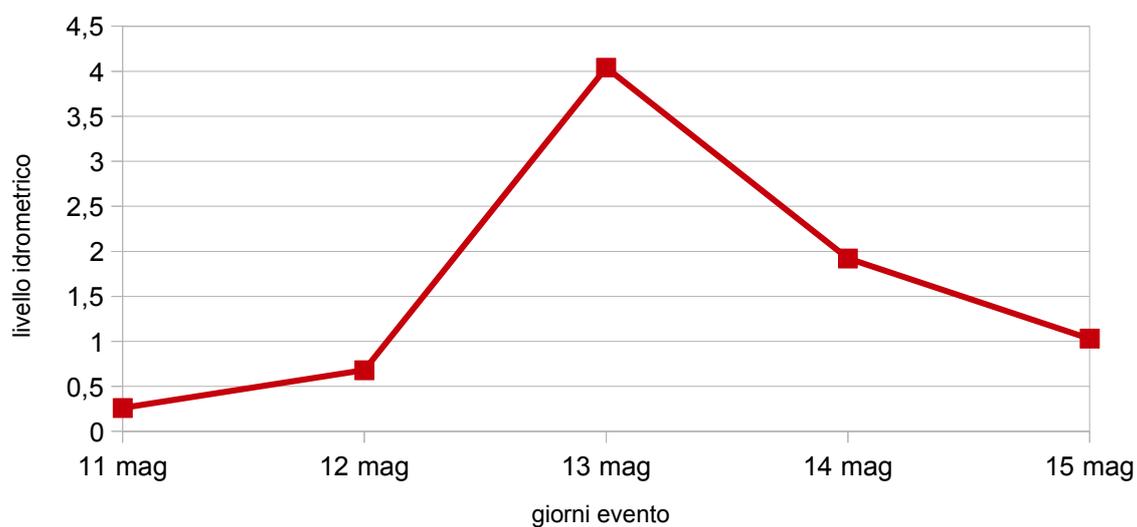


Figura 160: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 1185.

Idrometro 3244 - Evento 12-14 maggio 2019

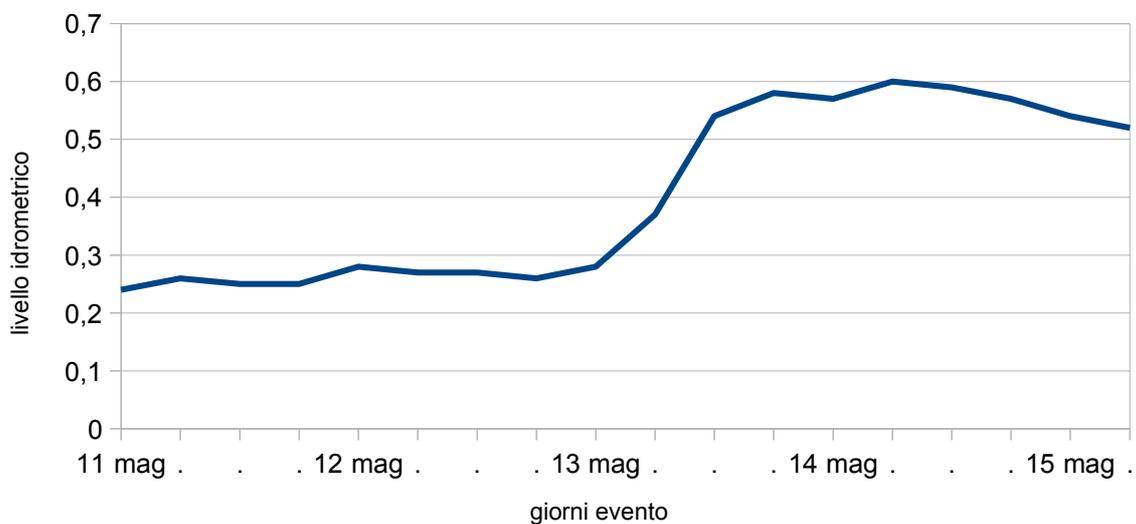


Figura 161: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 3244. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 3244 - Evento 12-14 maggio 2019

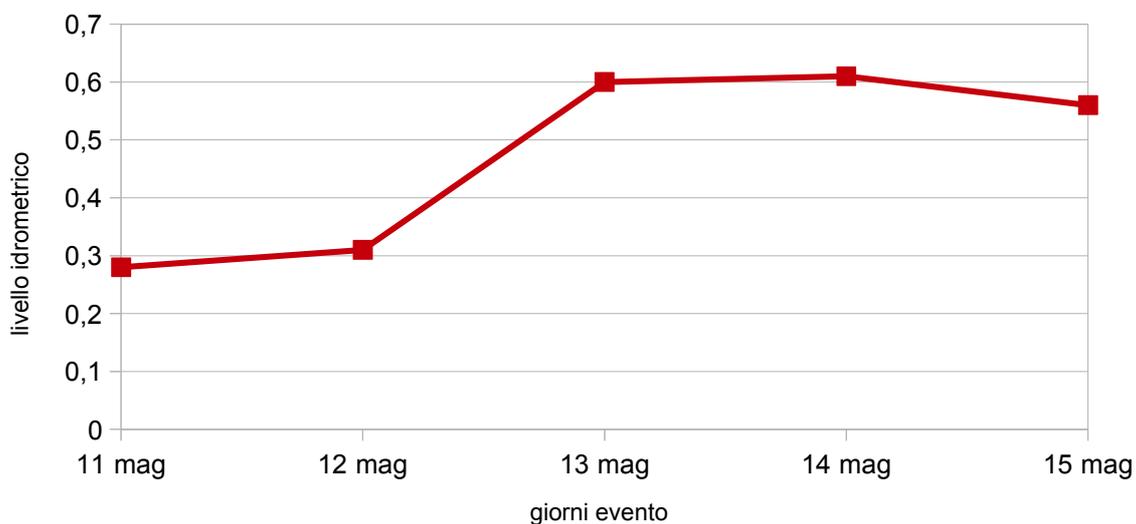


Figura 162: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 12-14 maggio 2019 dell'idrometro 3244.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Arzilla
- Esino
- Foglia
- Metauro
- Tronto

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Acqualagna
- Cagli
- Cantiano
- Colli del Tronto
- Fano
- Fiuminata
- Mombaroccio
- Montaldo nelle Marche
- Montecalvo in Foglia
- Serra San Quirico
- Tavullia

### Bacini e Comuni colpiti in fase di evento

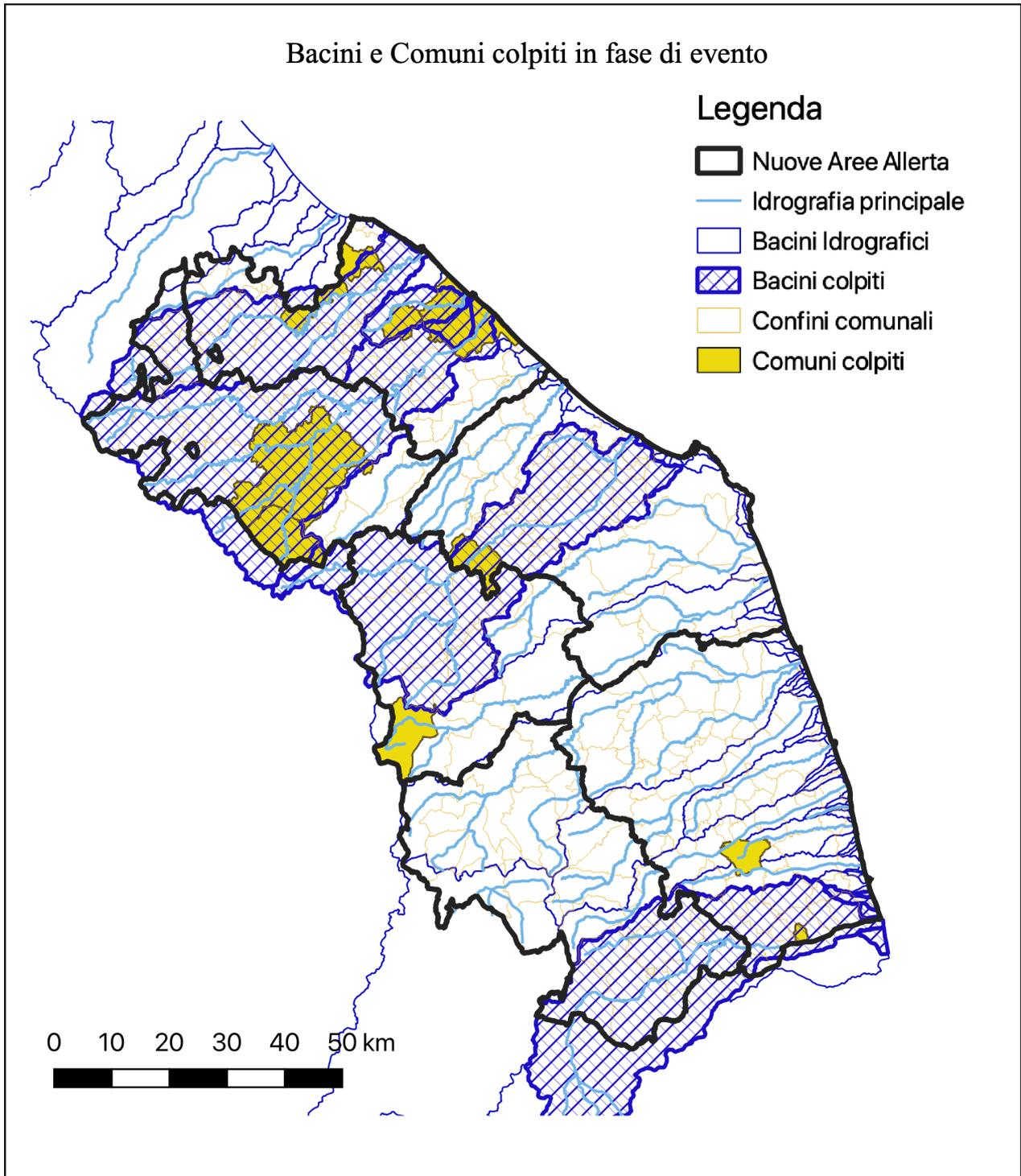


Figura 163: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 12-14 maggio 2019.

## 5.9. 9-10 Luglio 2019

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:

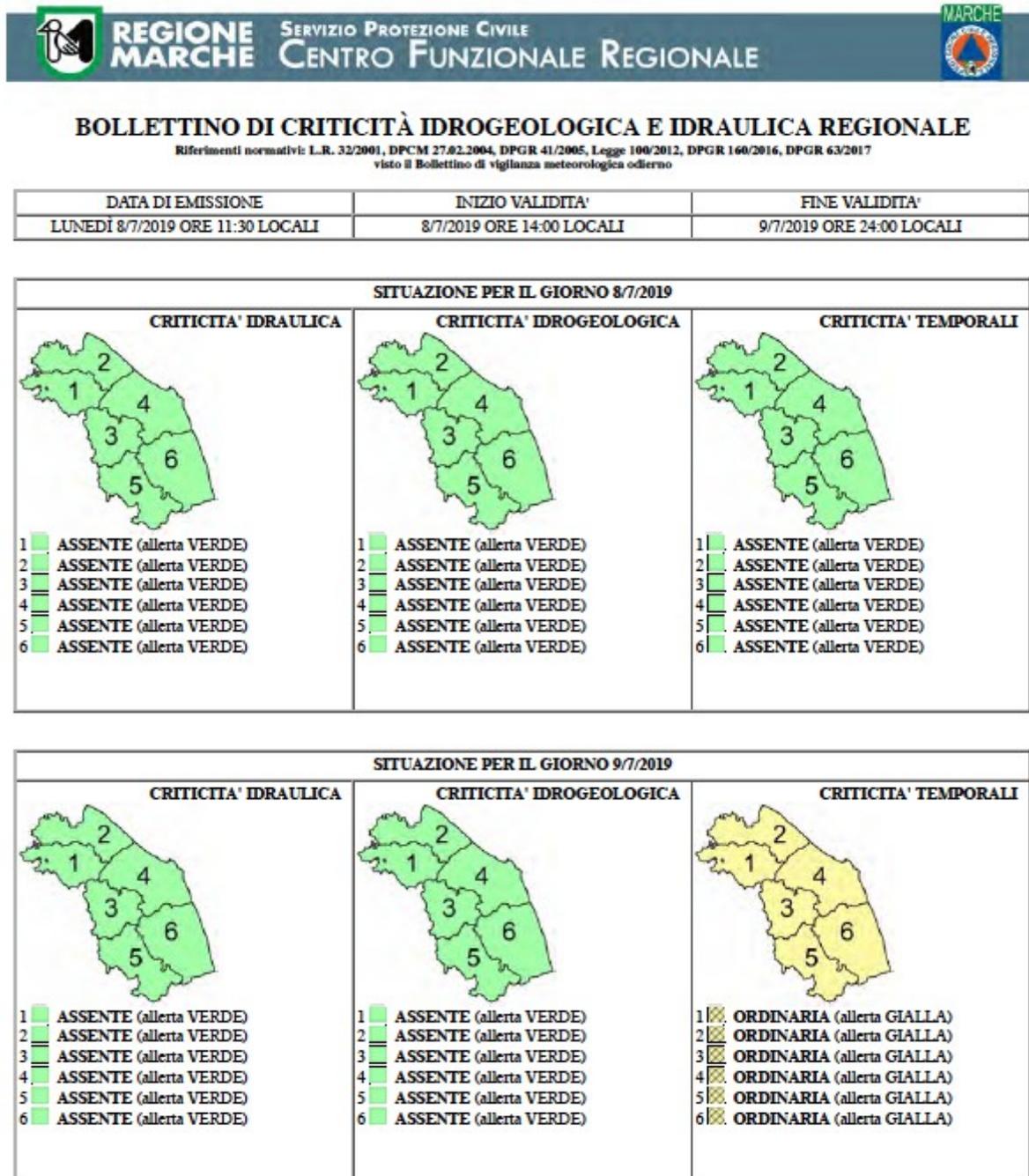


Figura 164: Bollettino emesso il 8/7/2019.



### BOLLETTINO DI CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA REGIONALE

Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 100/2012, DPGR 160/2016, DPGR 63/2017  
visto il Bollettino di vigilanza meteorologica odierno

DATA DI EMISSIONE	INIZIO VALIDITA'	FINE VALIDITA'
MARTEDI 9/7/2019 ORE 12:47 LOCALI	9/7/2019 ORE 14:00 LOCALI	10/7/2019 ORE 24:00 LOCALI

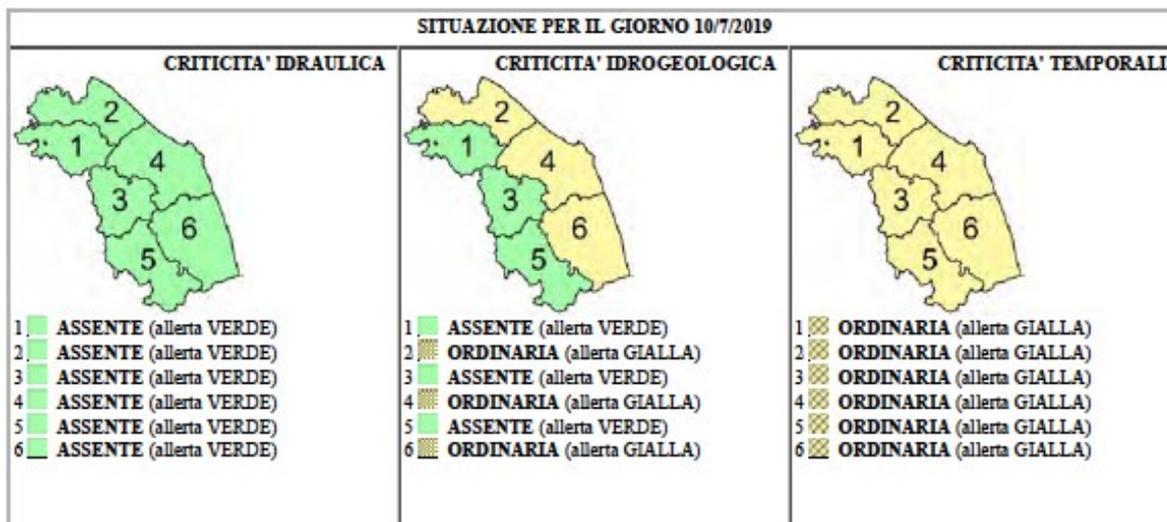
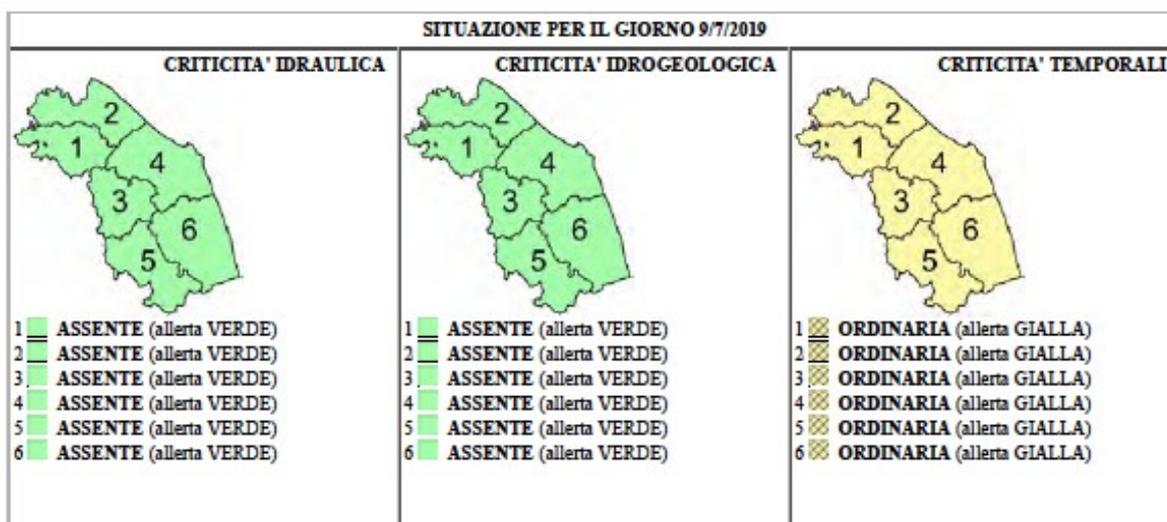


Figura 165: Bollettino emesso il 9/7/2019.



### BOLLETTINO DI CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA REGIONALE

Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 109/2012, DPGR 160/2016, DPGR 63/2017  
visto il Bollettino di vigilanza meteorologica odierno

DATA DI EMISSIONE	INIZIO VALIDITA'	FINE VALIDITA'
MERCOLEDÌ 10/7/2019 ORE 12:50 LOCALI	10/7/2019 ORE 14:00 LOCALI	11/7/2019 ORE 24:00 LOCALI

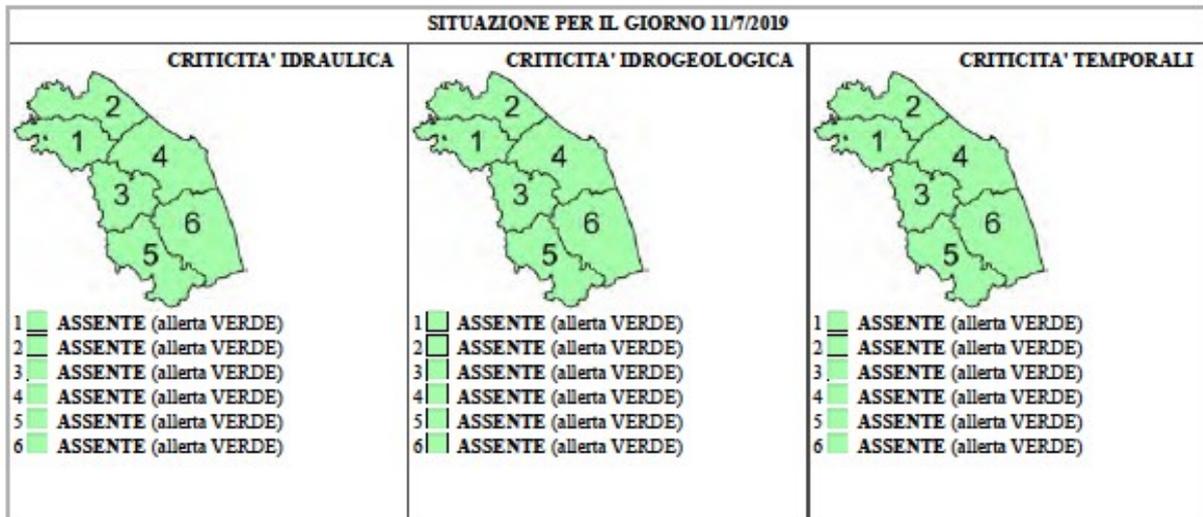
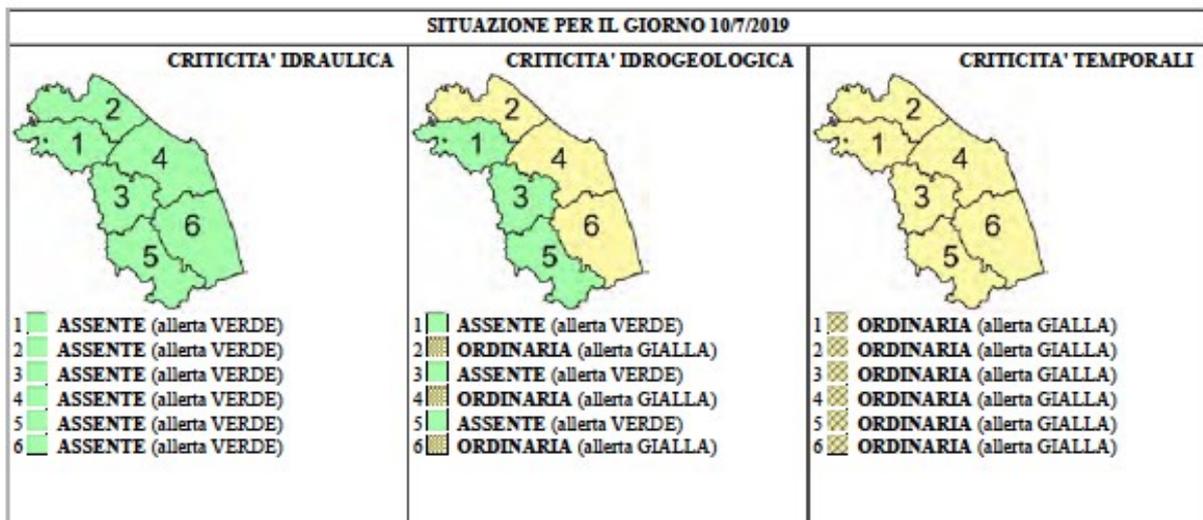


Figura 166: Bollettino emesso il 10/7/2019.

## Analisi precipitazioni:

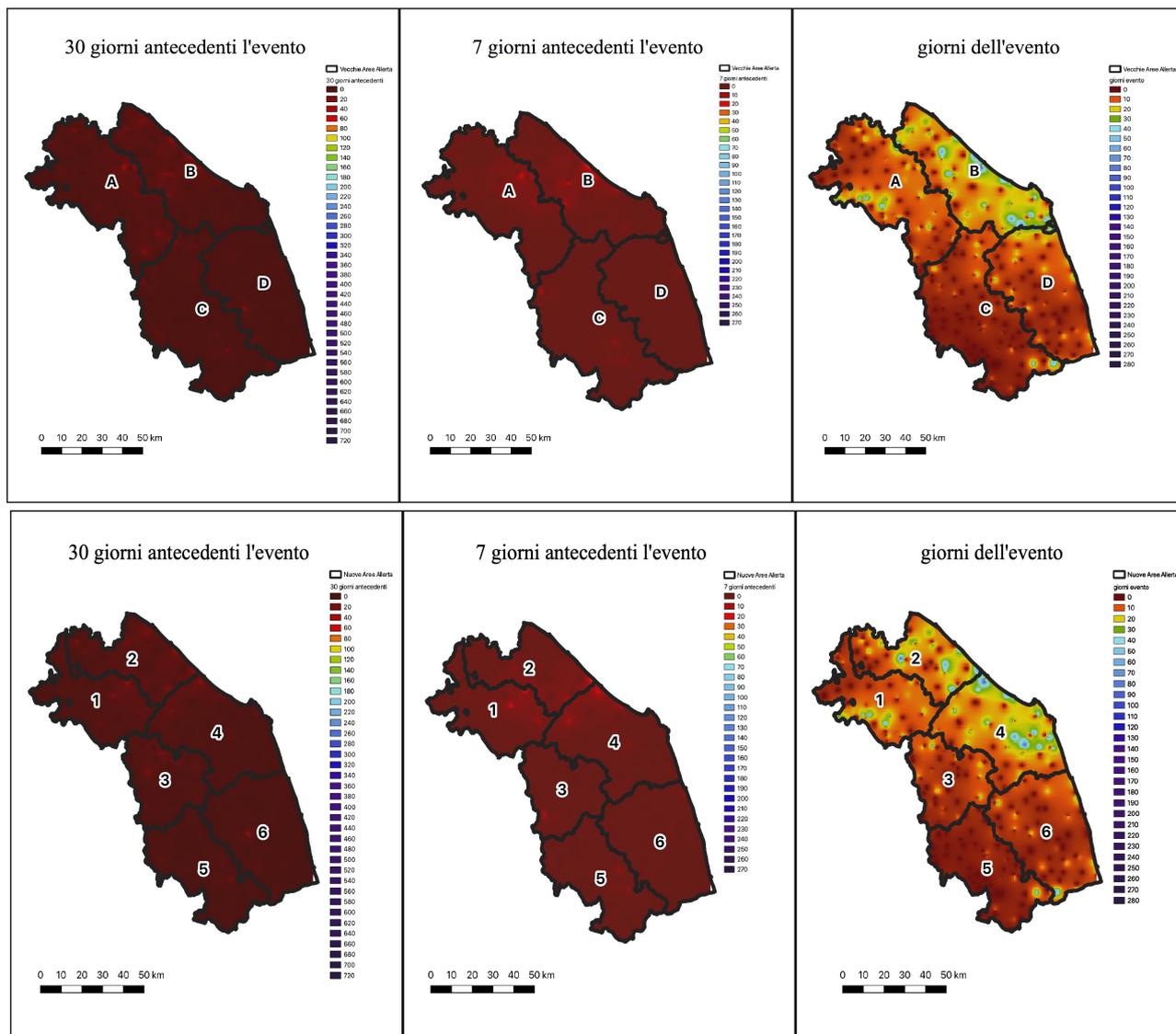


Figura 167: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 9-10 luglio 2019 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

Nei giorni precedenti l'evento considerato, non si sono verificati particolari rovesci temporaleschi.

A partire dal pomeriggio del 9 luglio le Marche sono state interessate da sistemi temporaleschi particolarmente intensi, con precipitazioni abbondanti presenti maggiormente nella parte centrosettentrionale della regione, in particolare la fascia costiera. I fenomeni sono cessati in serata, ma già dalle prime ore del 10 Luglio

nuove precipitazioni hanno colpito il territorio, incidendo anche nella parte centro-meridionale.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1024
- 1080

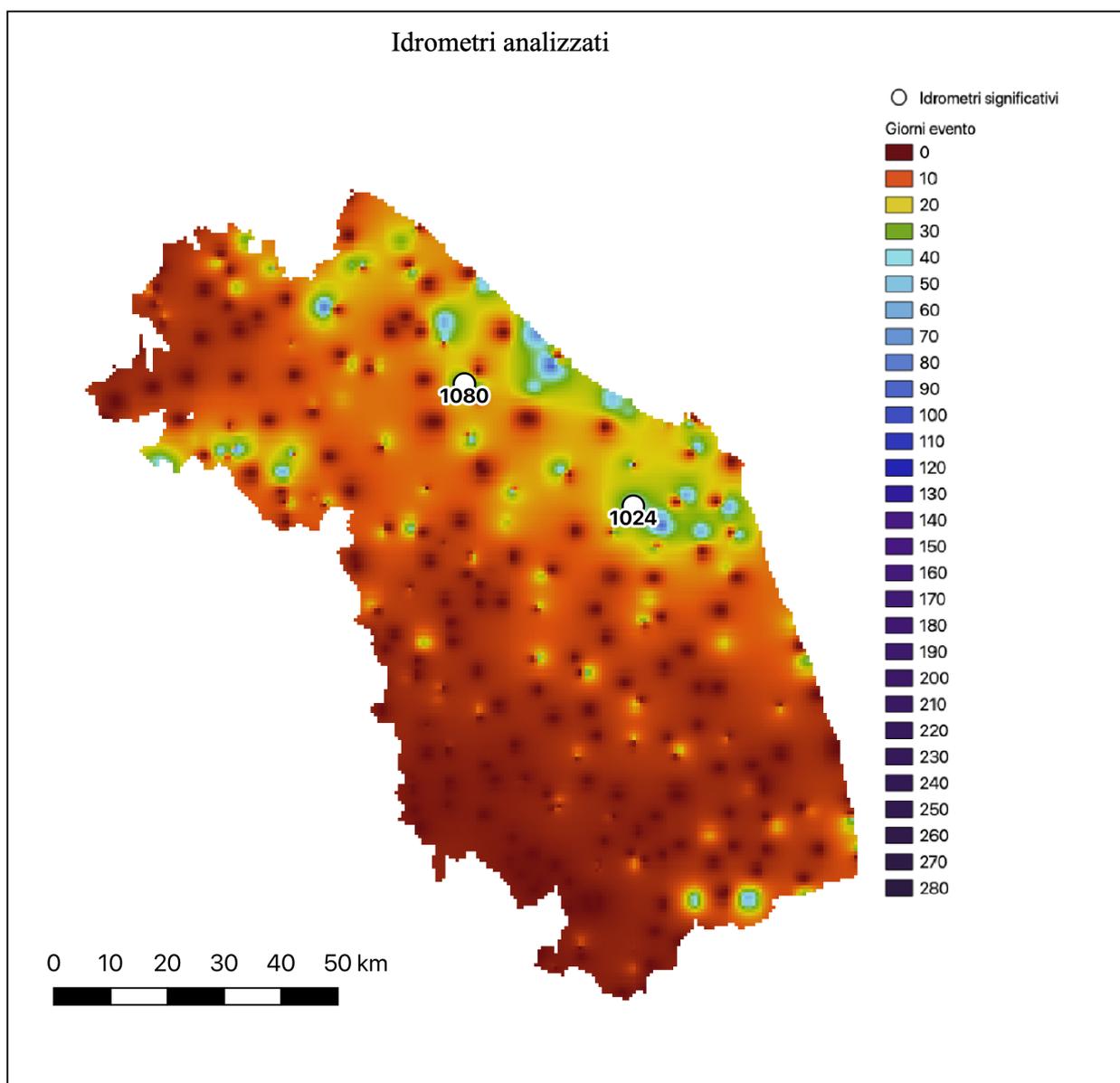


Figura 168: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 9-10 luglio 2019. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1024 - Evento 9-10 luglio 2019

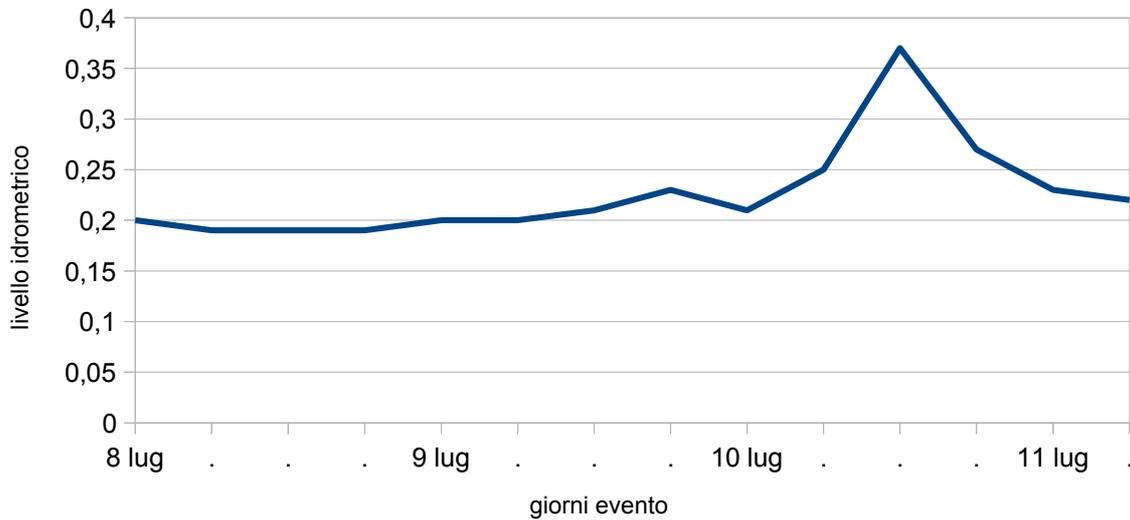


Figura 169: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 9-10 luglio 2019 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 9-10 luglio 2019

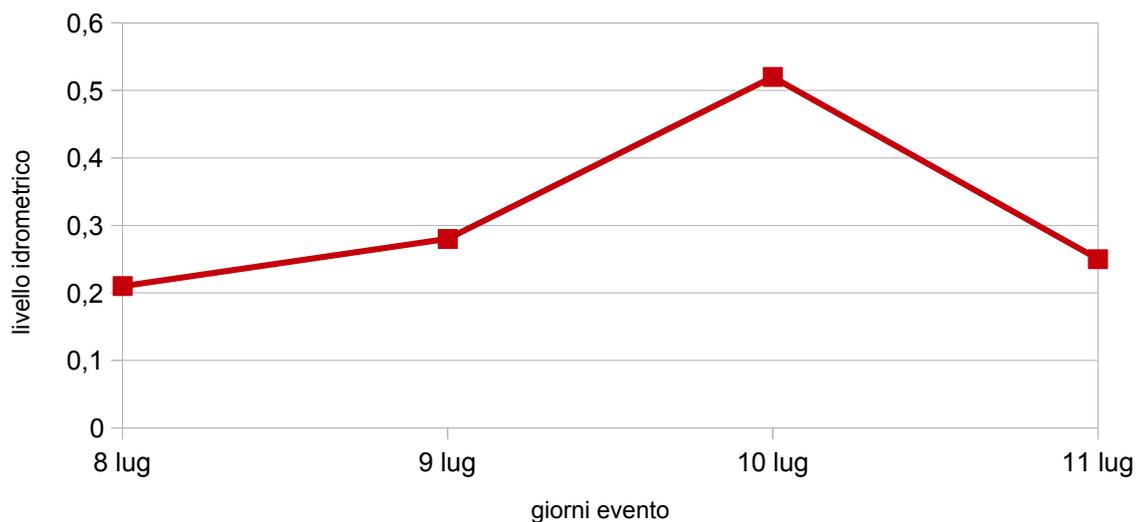


Figura 170: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 9-10 luglio 2019 dell'idrometro 1024.

idrometro 1080 - Evento 9-10 febbraio 2019

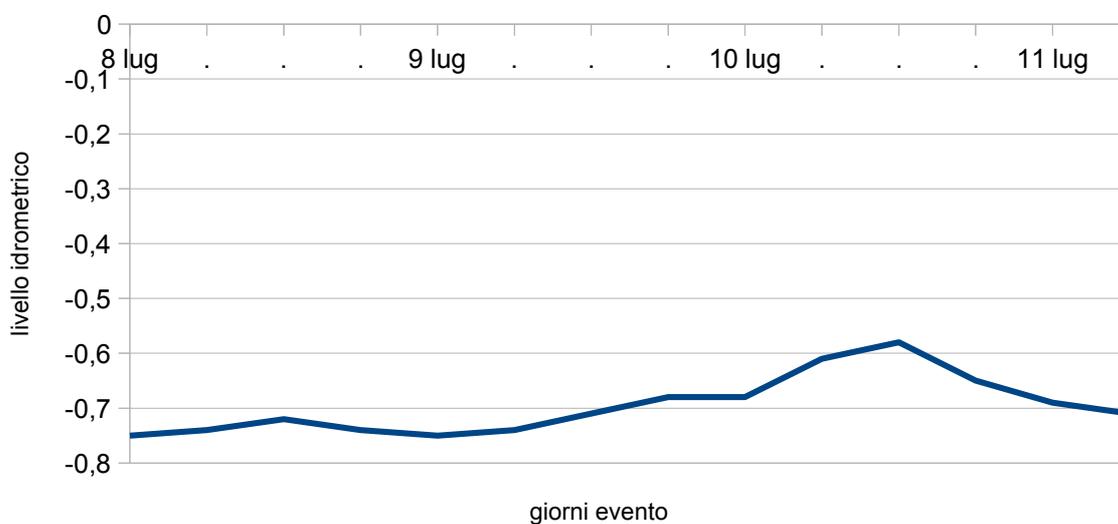


Figura 171: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 9-10 luglio 2019 dell'idrometro 1080. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

Livelli massimi registarti - idro 1080 - Evento 9-10 luglio 2019

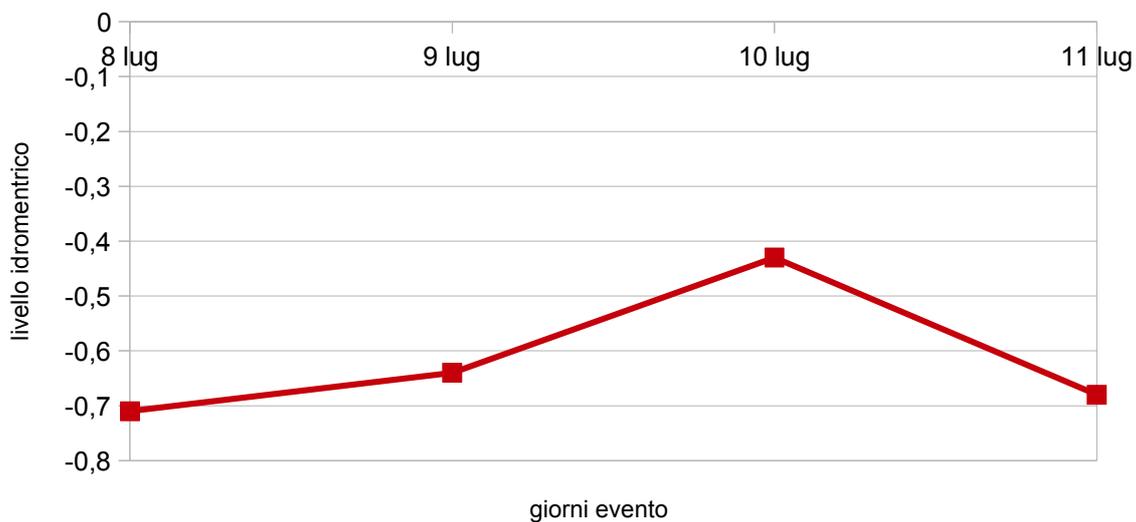


Figura 172: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 9-10 luglio 2019 dell'idrometro 1080.

I bacini idrografici principali che hanno presentato situazioni di criticità:

- Arzilla
- Cesano
- Ete Vivo
- Foglia
- Misa
- Musone
- Potenza
- Tenna
- Tesino

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Agugliano
- Ancona
- Arcevia
- Ascoli Piceno
- Barbara
- Castelfidardo
- Civitanova Marche
- Cupra Marittima
- Fano
- Fermo
- Filottrano
- Grottammare
- Loreto
- Macerata
- Monsano
- Montecassiano
- Montefano
- Numana
- Osimo
- Pesaro
- Porto San Giorgio
- Potenza Picena
- San Benedetto del Tronto
- Senigallia
- Sirolo

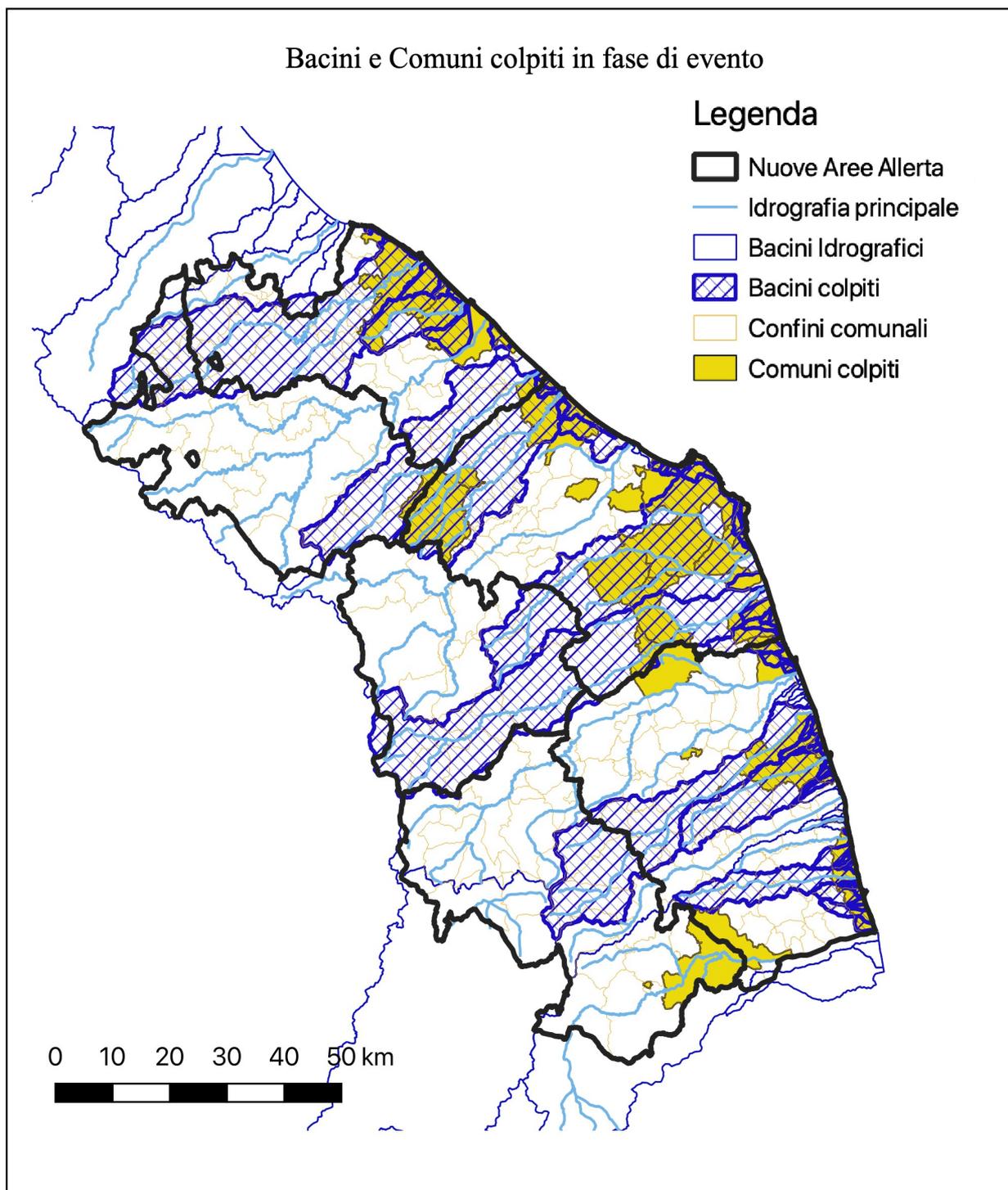


Figura 173: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 9-10 luglio 2019.

## 5.10. 12-13 Novembre 2019

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:

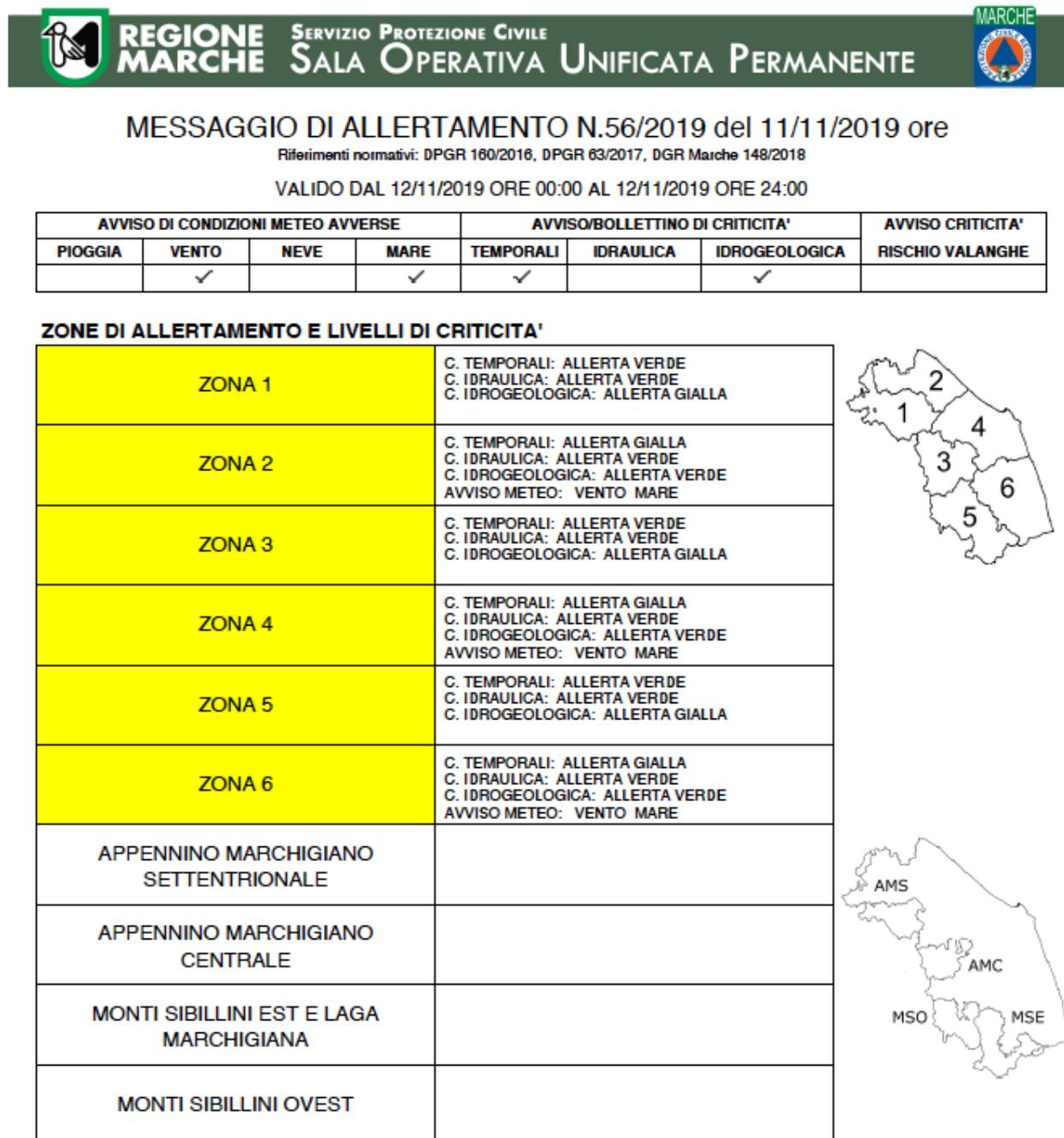


Figura 174: Bollettino emesso il 11/11/2019.



### BOLLETTINO DI CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA REGIONALE

Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 100/2012, DPGR 160/2016 e s.m.i.  
Emesso sulla base del Bollettino di vigilanza meteorologica odierno

DATA DI EMISSIONE	INIZIO VALIDITA'	FINE VALIDITA'
LUNEDI 11/11/2019 ORE 13:06 LOCALI	11/11/2019 ORE 14:00 LOCALI	12/11/2019 ORE 24:00 LOCALI

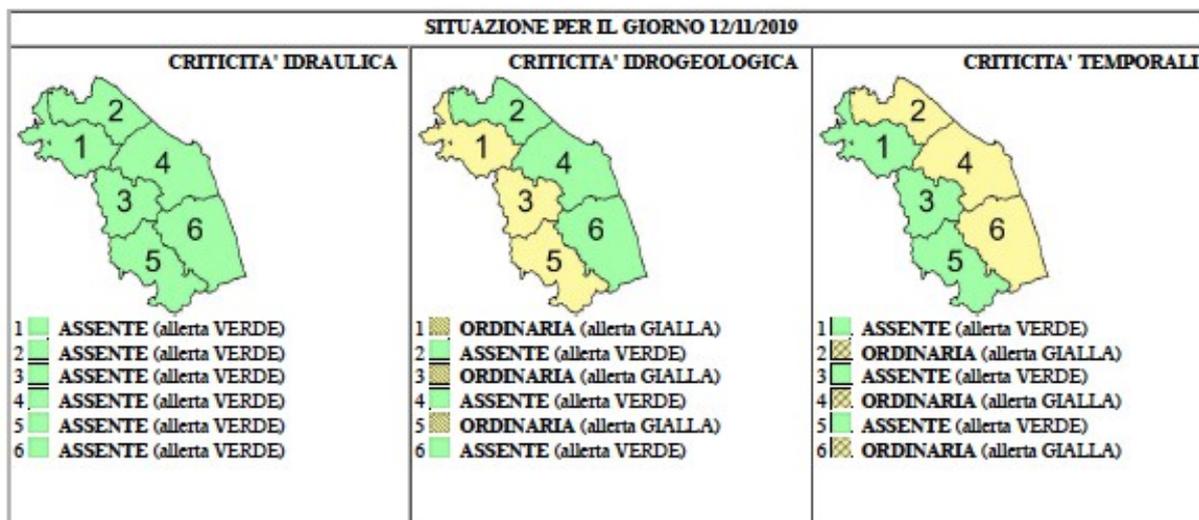
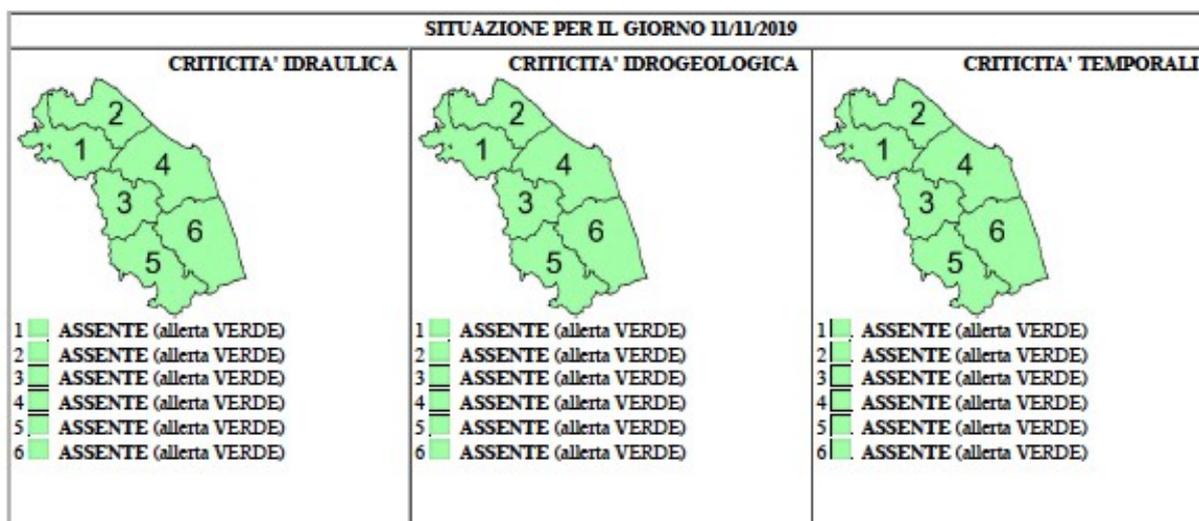


Figura 175: Bollettino emesso il 11/11/2019.



### BOLLETTINO DI CRITICITÀ IDROGEOLOGICA E IDRAULICA REGIONALE

Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 100/2012, DPGR 160/2016 e s.m.l.  
Emesso sulla base del Bollettino di vigilanza meteorologica odierno

DATA DI EMISSIONE	INIZIO VALIDITA'	FINE VALIDITA'
MARTEDÌ 12/11/2019 ORE 12:23 LOCALI	12/11/2019 ORE 14:00 LOCALI	13/11/2019 ORE 24:00 LOCALI

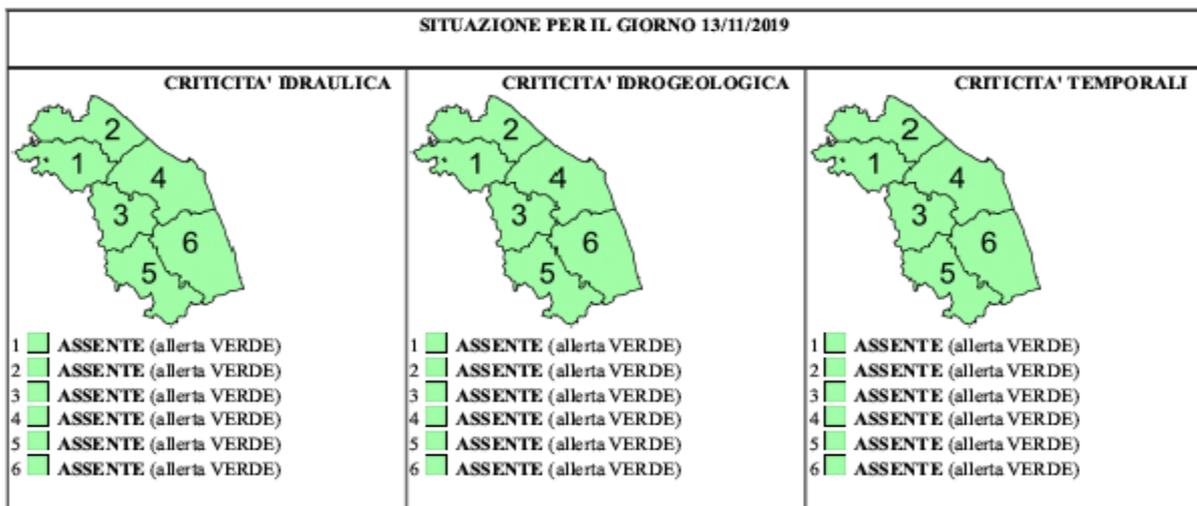
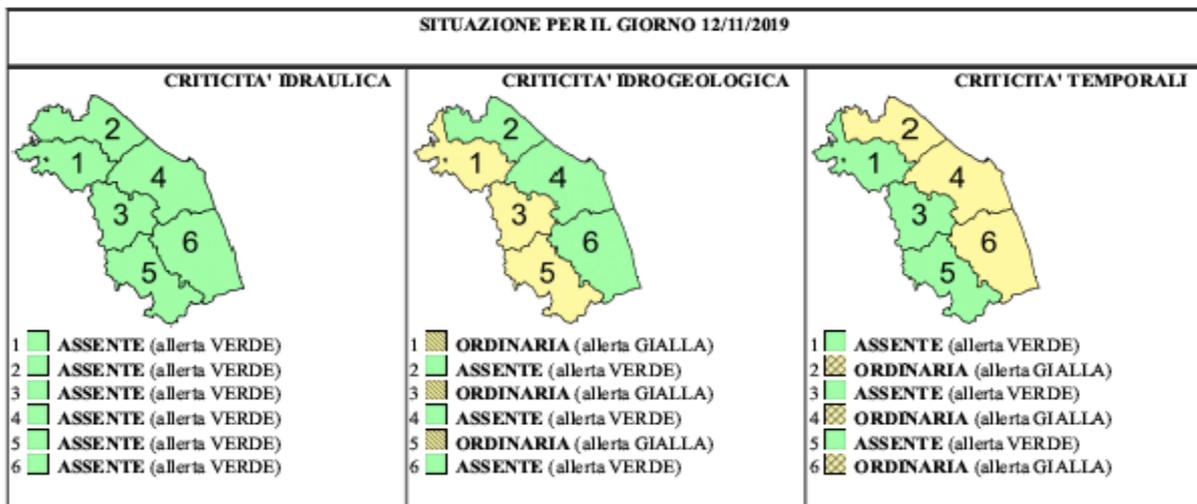


Figura 176: Bollettino emesso il 12/11/2019.

## Analisi precipitazioni:

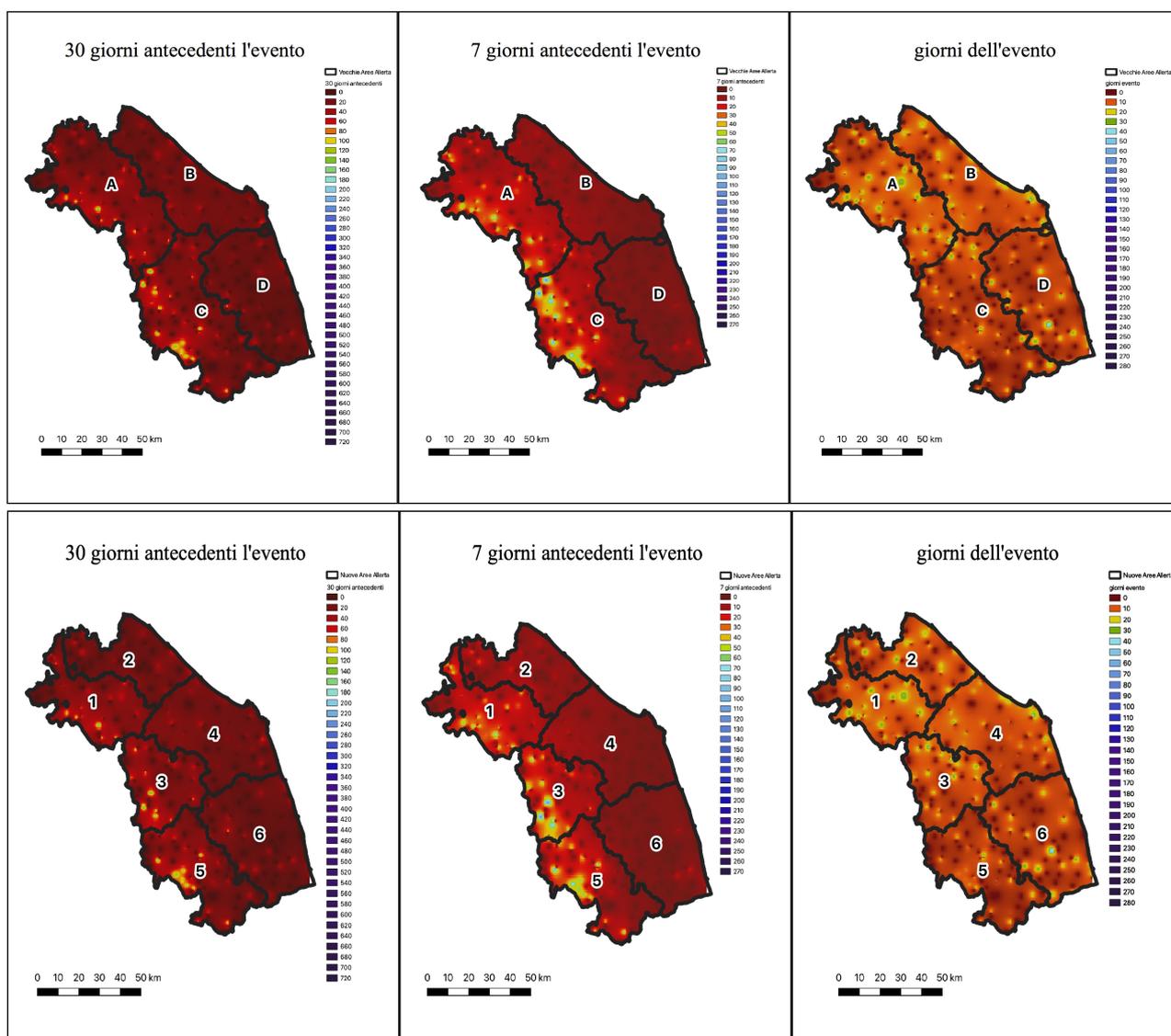


Figura 177: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 12-13 novembre 2019 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

La regione è stata interessata, nel periodo di studio, da piogge in tutto il territorio. A partire dal 12 novembre e per tutta la mattinata successiva, le Marche sono state interessate da una forte mareggiata lungo l'intero litorale, che ha determinato criticità e danni in molte località costiere.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è

scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1185

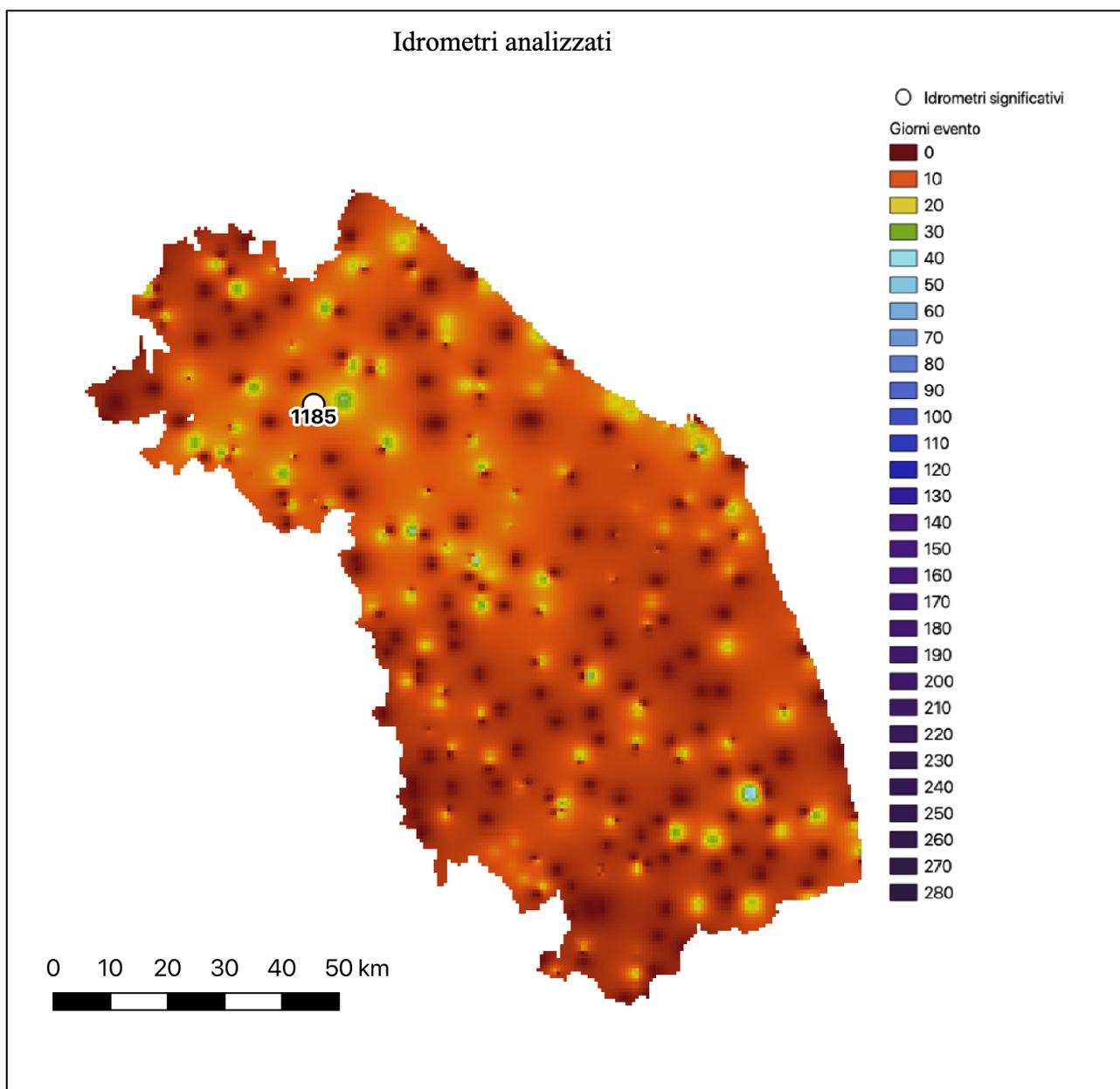


Figura 178: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 12-13 novembre 2019. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1185 - Evento 12-13 novembre 2019

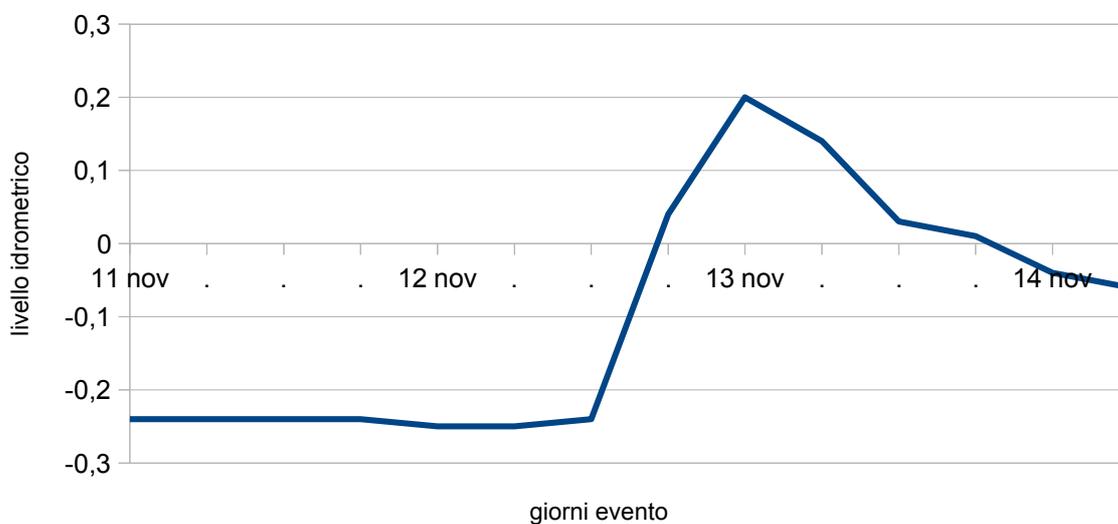


Figura 179: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 12-13 novembre 2019 dell'idrometro 1185. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1185 - Evento 12-13 novembre 2019



Figura 180: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 12-13 novembre 2019 dell'idrometro 1185.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Musone

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Falconara Marittima
- Montemarciano
- Porto Recanati

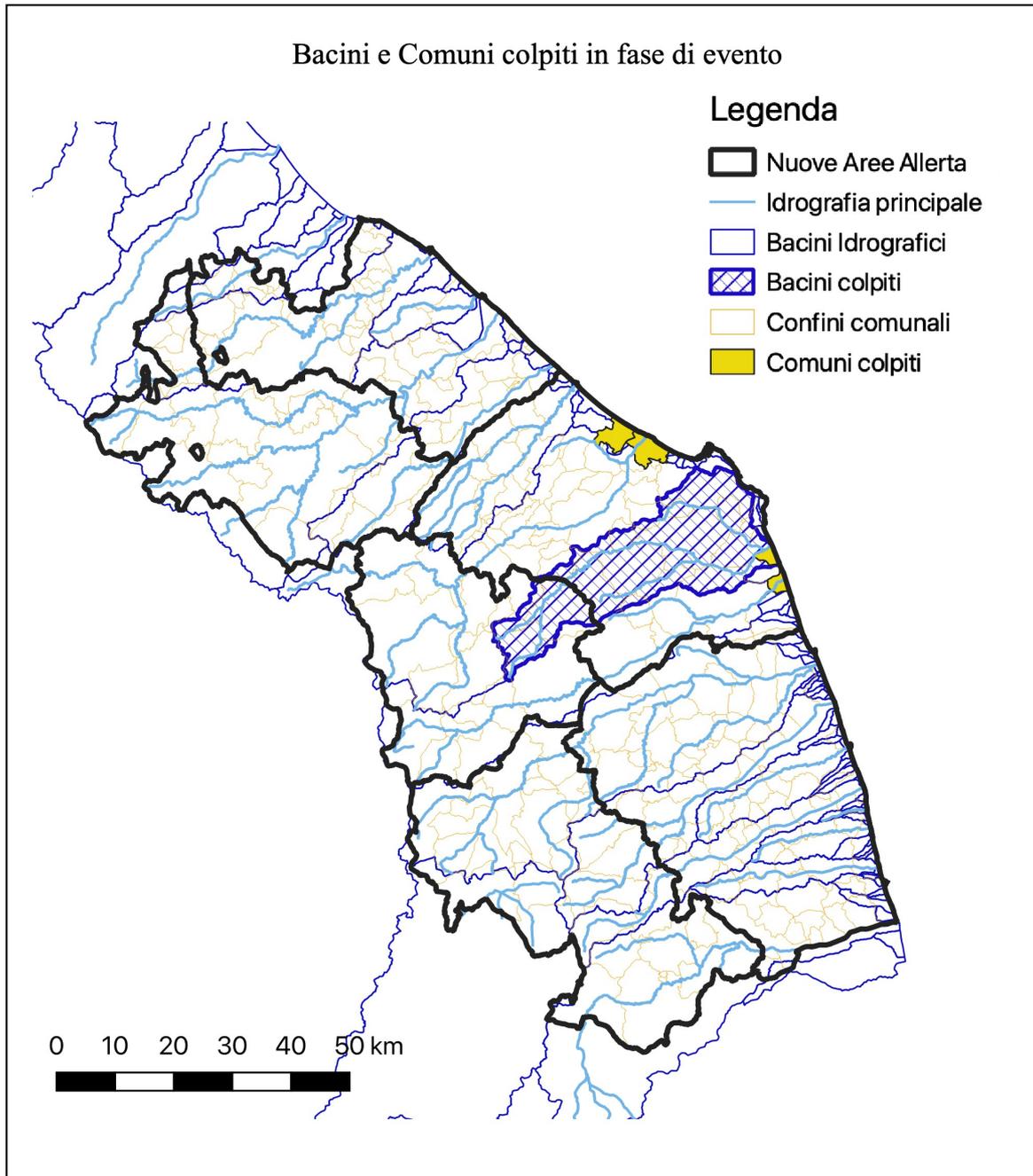


Figura 181: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 12-13 novembre 2019.

## 5.11. 19-20 Maggio 2020

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:

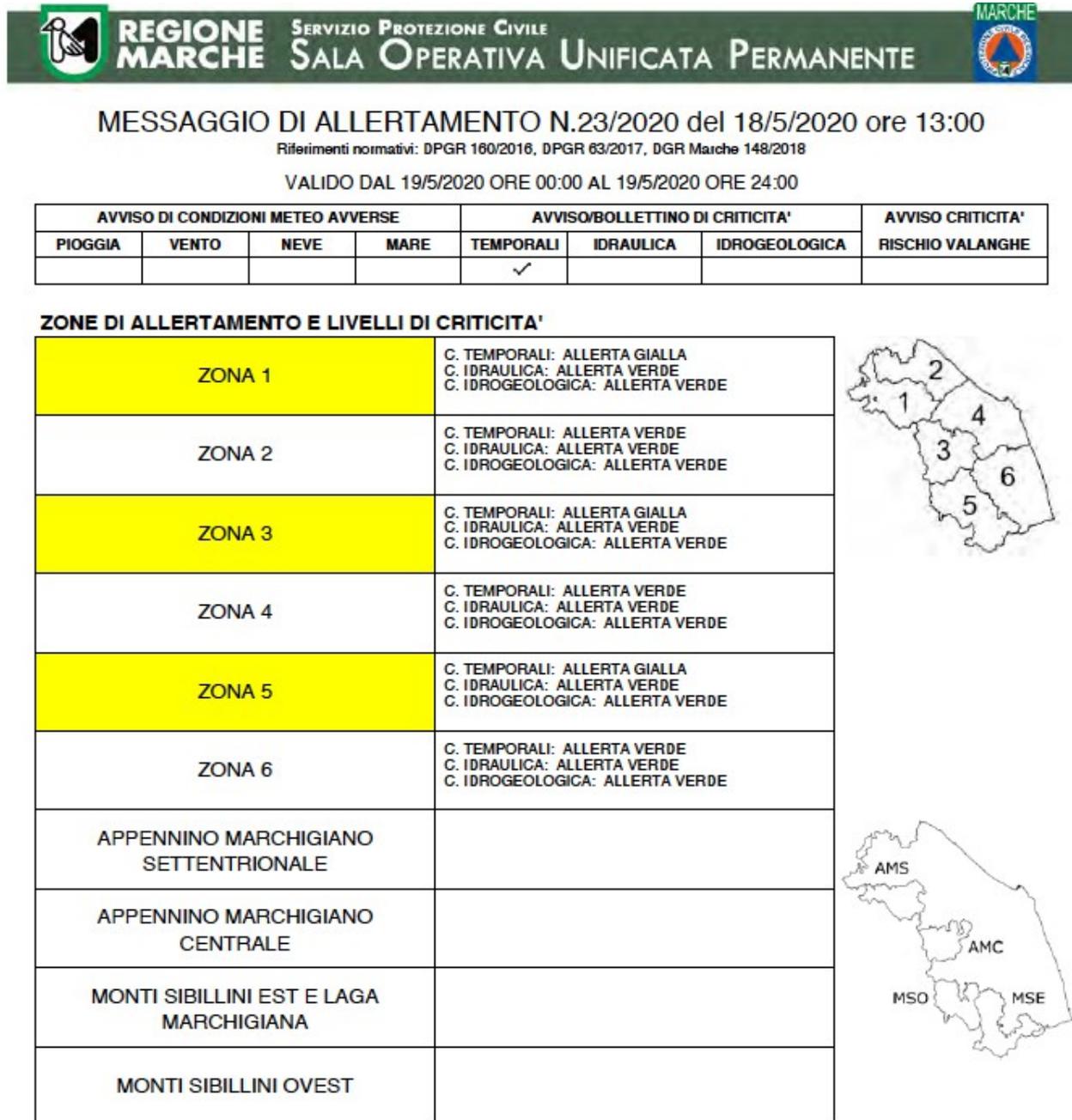


Figura 182: Bollettino emesso il 18/5/2020.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.24/2020 del 19/5/2020 ore 13:00

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017, DGR Marche 148/2018

VALIDO DAL 20/5/2020 ORE 00:00 AL 20/5/2020 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
				✓			

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA VERDE
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA VERDE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA VERDE
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA VERDE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA VERDE
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA VERDE
APPENNINO MARCHIGIANO SETTENTRIONALE	
APPENNINO MARCHIGIANO CENTRALE	
MONTI SIBILLINI EST E LAGA MARCHIGIANA	
MONTI SIBILLINI OVEST	

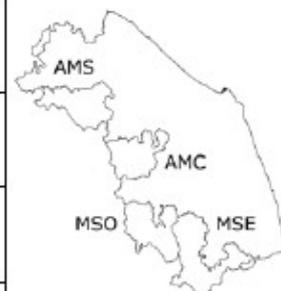


Figura 183: Bollettino emesso il 19/5/2020.

## Analisi precipitazioni:

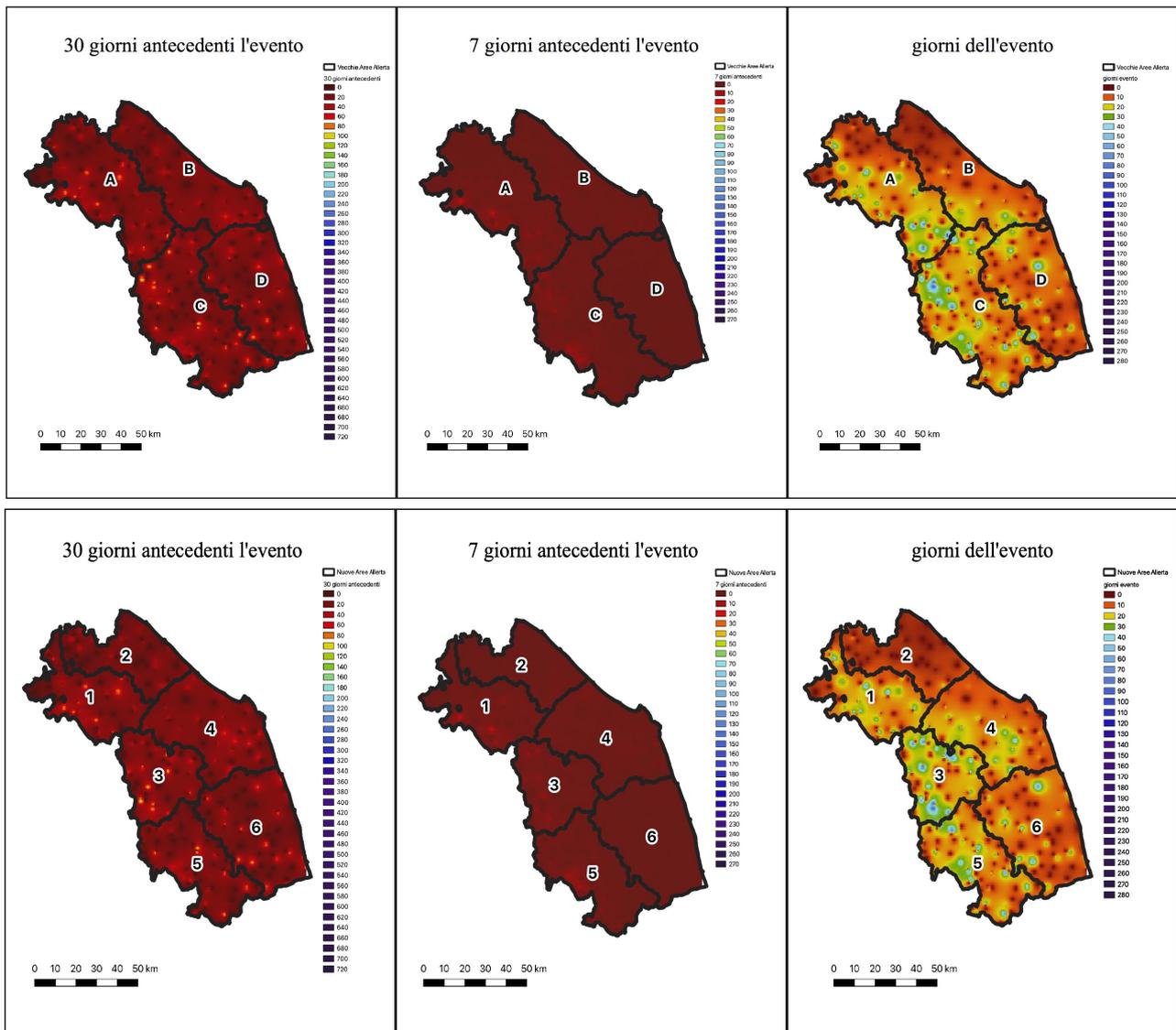


Figura 184: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 19-20 maggio 2020 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

Nei giorni precedenti l'evento, non si sono presentati fenomeni di particolare rilevanza.

Nelle giornate del 19 e 20 maggio 2020, invece, il territorio della regione Marche è stato interessato da eventi temporaleschi intensi, accompagnati da abbondanti grandinate, che hanno determinato locali situazioni di criticità.

Le precipitazioni hanno interessato soprattutto la porzione montana e alto-collinare

della regione.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazione tali idrometri:

- 1016
- 1024
- 1185
- 1317
- 3244

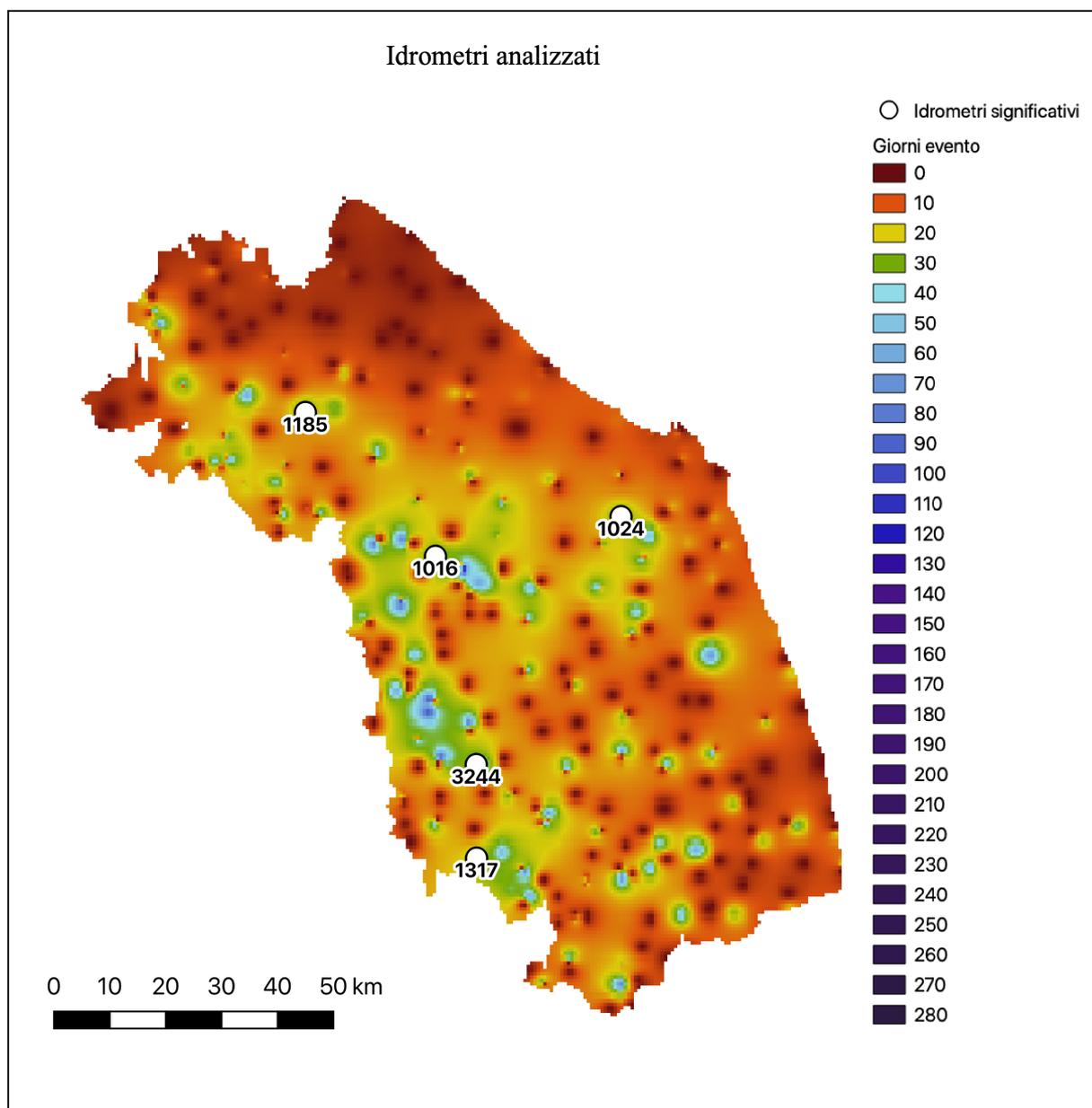


Figura 185: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 19-20 maggio 2020. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 2 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1016 - Evento 19-20 maggio 2020

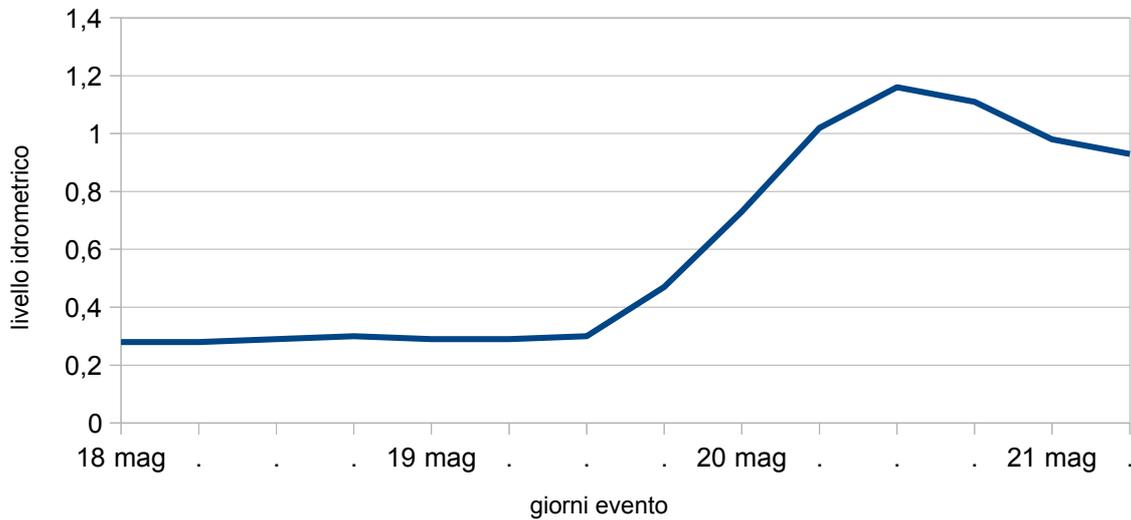


Figura 186: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 1016. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

Livelli massimi registrati - idro 1016 - Evento 19-20 maggio 2020

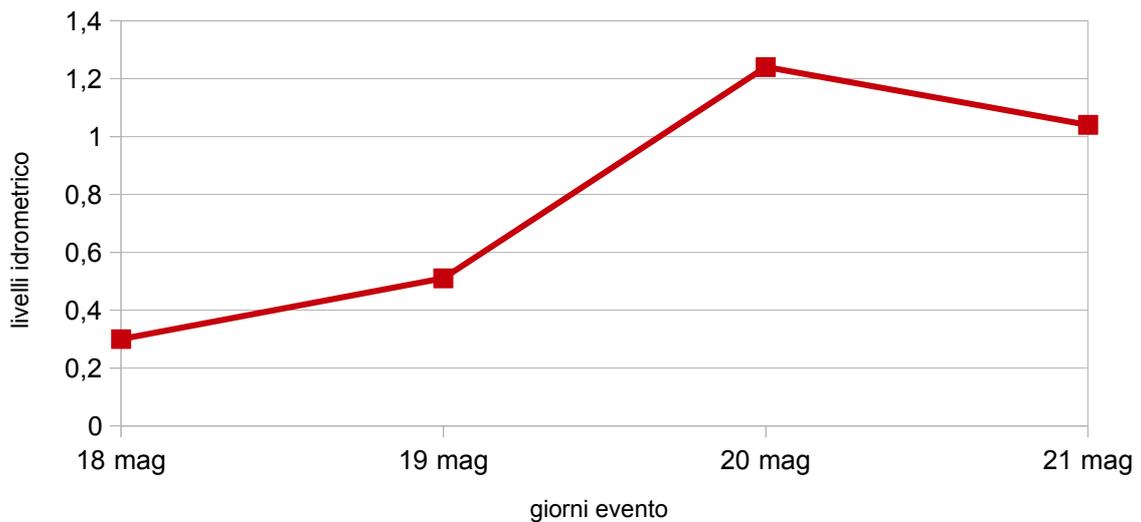


Figura 187: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 1016.

Idrometro 1024 - Evento 19-20 maggio 2020

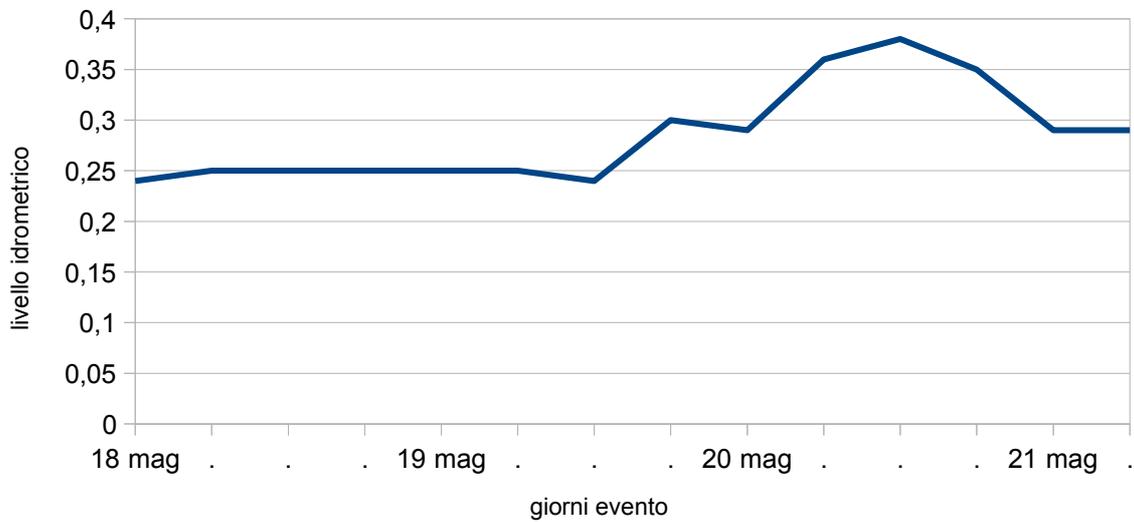


Figura 188: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 1024. Espresi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 19-20 maggio 2020

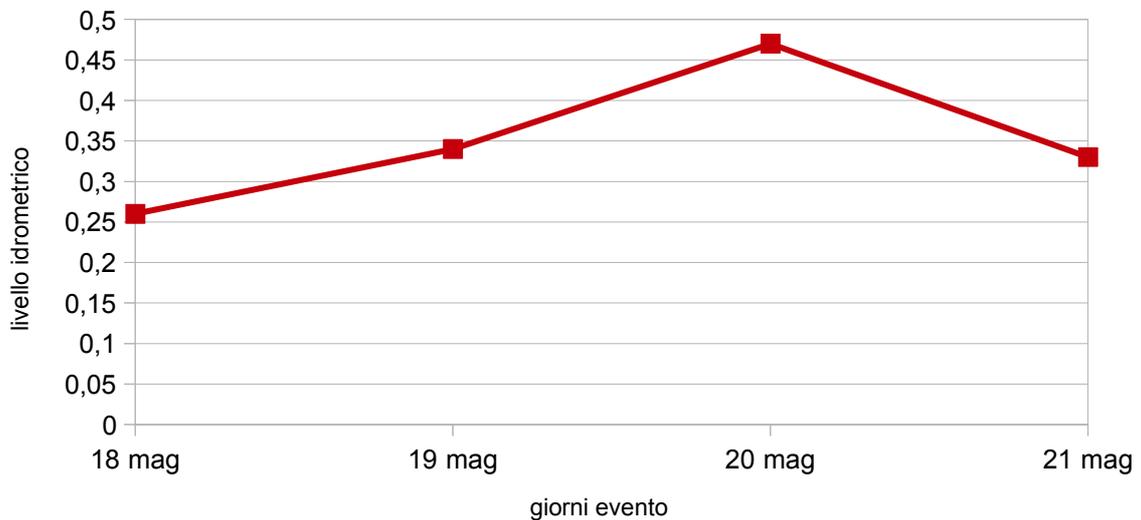


Figura 189: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 1024.

Idrometro 1185 - Evento 19-20 maggio 2020

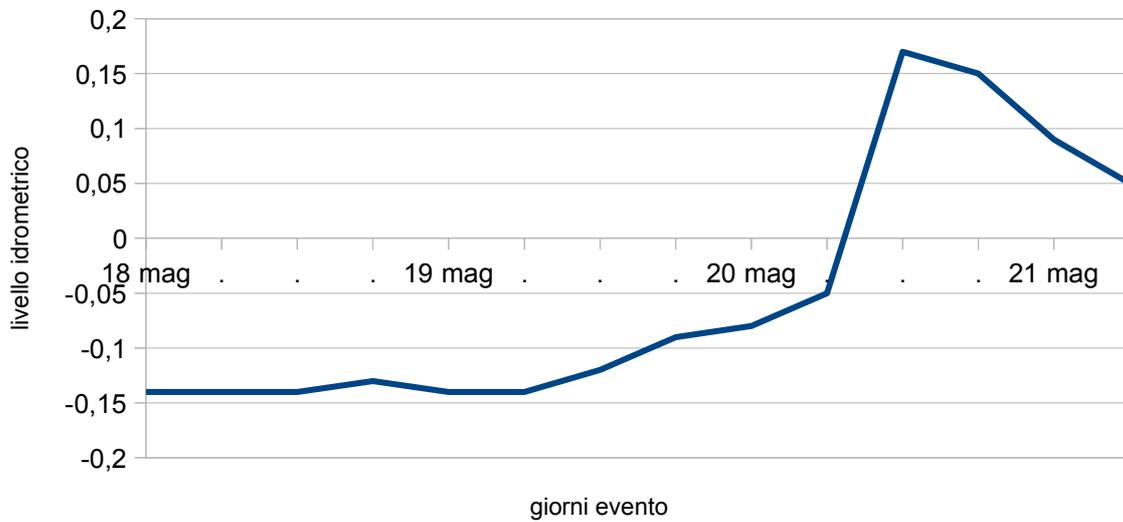


Figura 190: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 1185. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1185 - Evento 19-20 maggio 2020

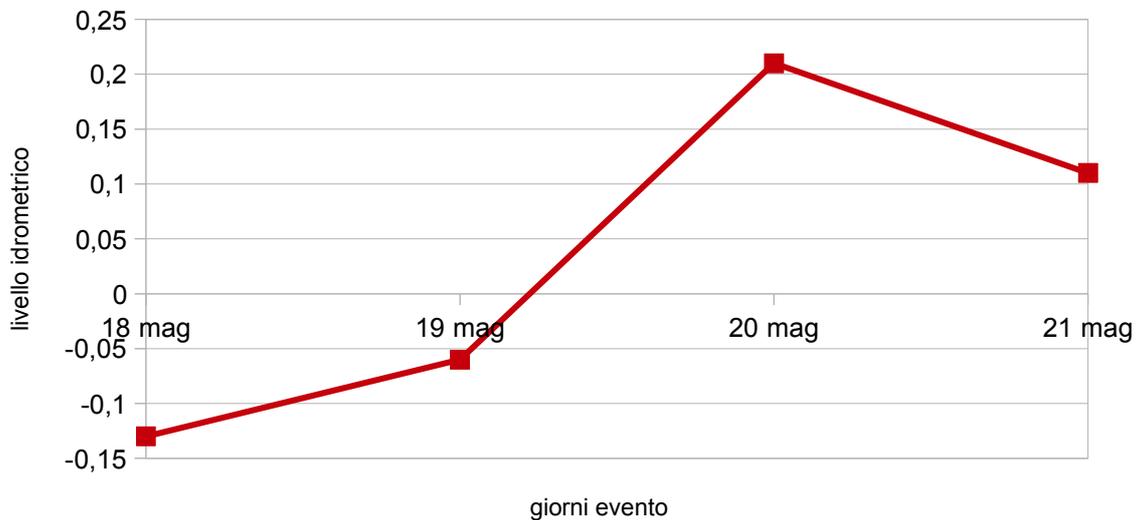


Figura 191: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 1185.

Idrometro 1317 - Evento 19-20 maggio 2020

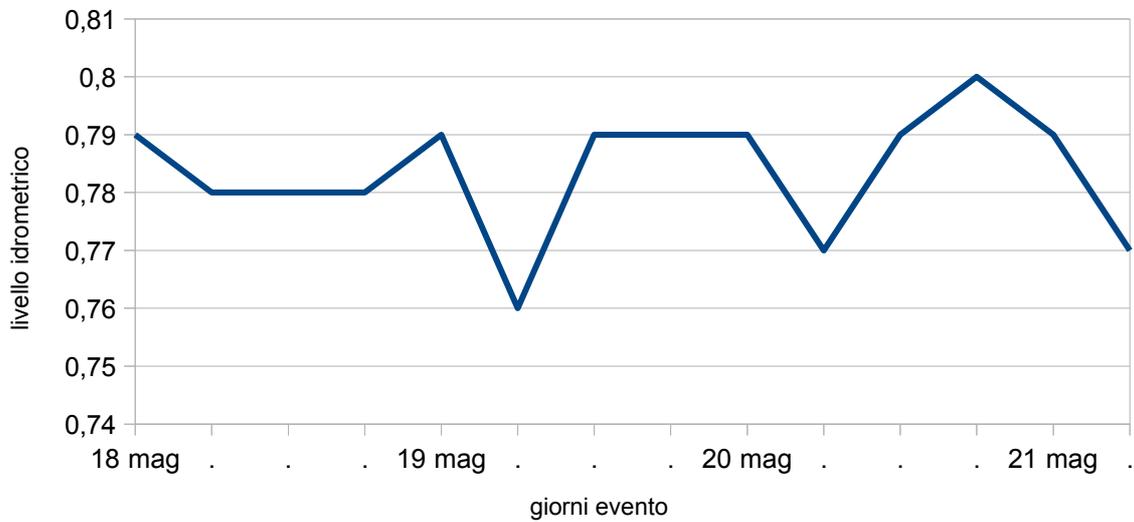


Figura 192: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 1317. Espresi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1317 - Evento 19-20 maggio 2020

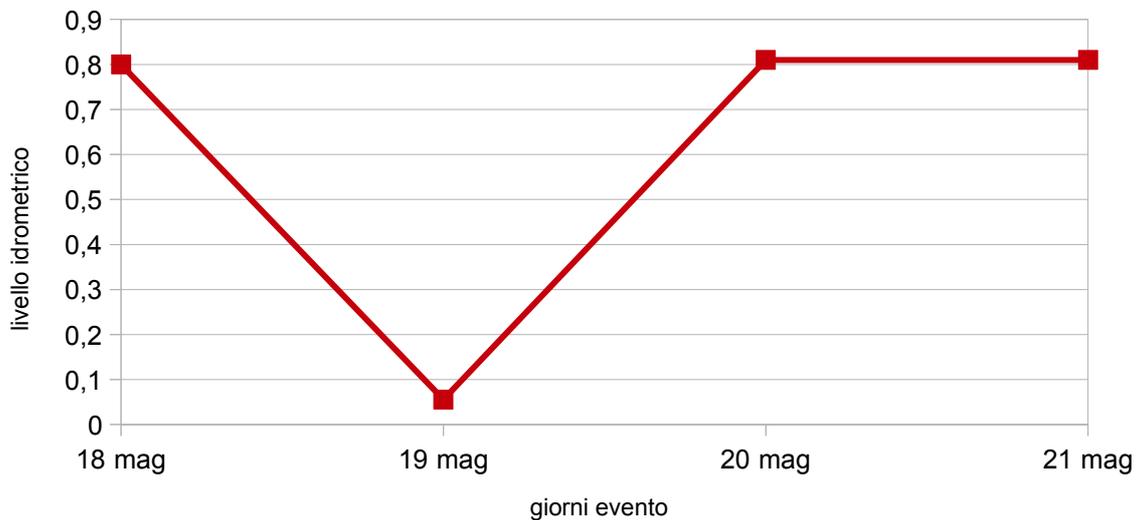


Figura 193: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 1317.

Idrometro 3244 - Evento 19-20 maggio 2020

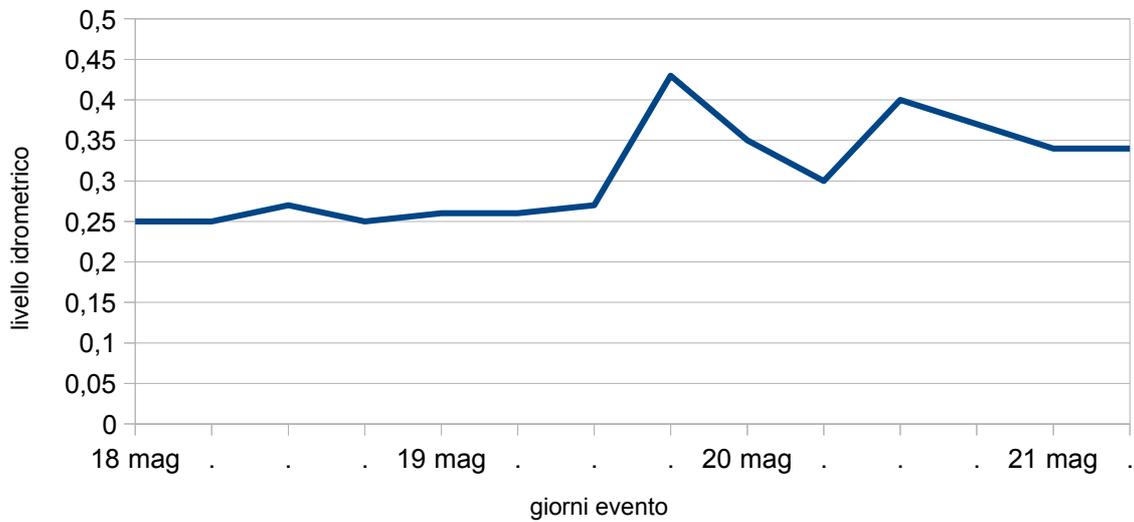


Figura 194: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 3244. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 4 giorni.

Livelli massimi registrati - idro 3244 - Evento 19-20 maggio 2020

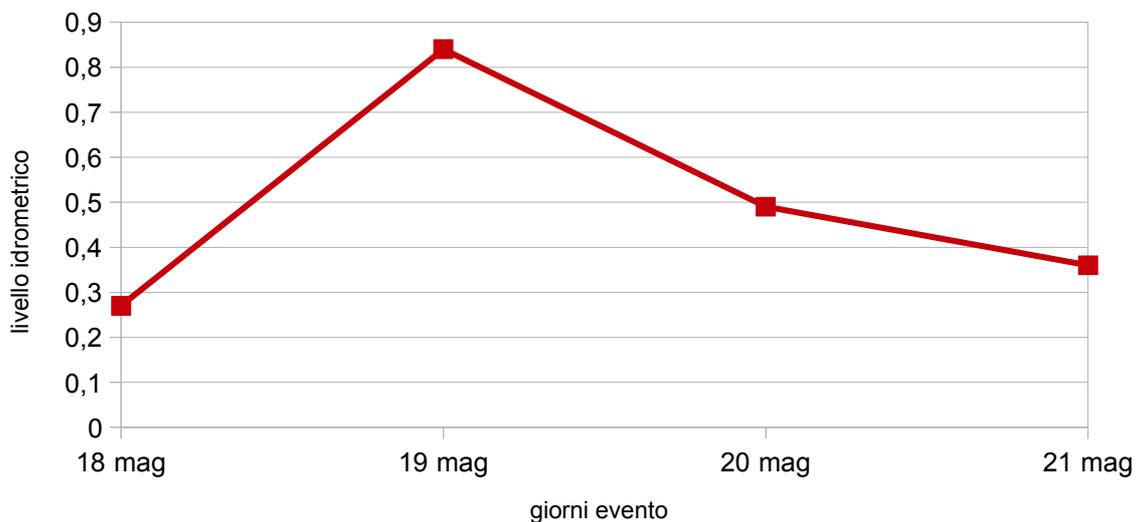


Figura 195: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 19-20 maggio 2020 dell'idrometro 3244.

Non si sono verificati particolari criticità idrografiche all'interno dei bacini idrografici.

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Camerino
- Corridonia
- Fabriano
- Matelica
- Monsampietro Morico
- Montegiorgio
- Montelparo
- Porto San Giorgio
- Recanati
- Staffolo
- Urbani

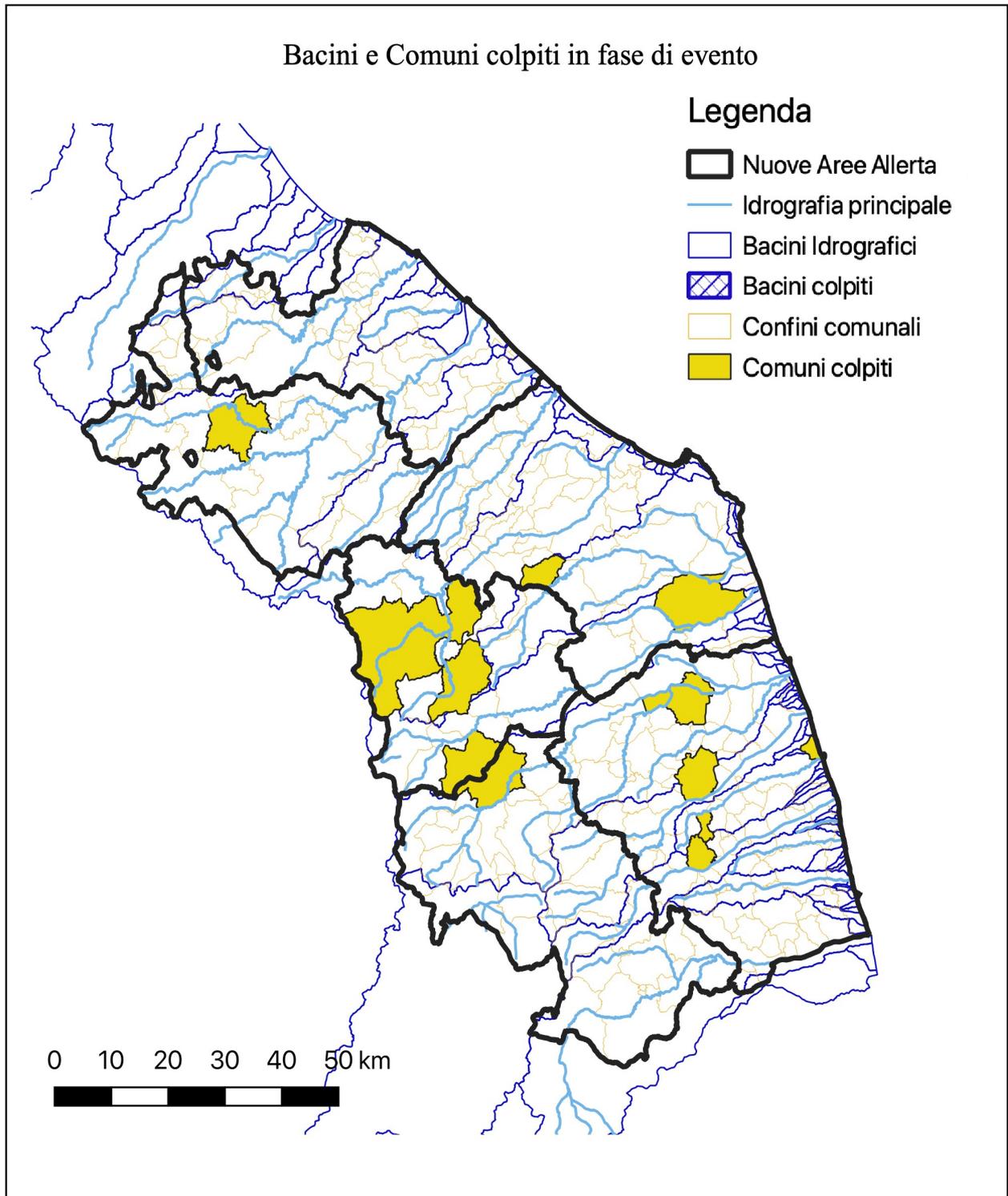


Figura 196: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 19-20 maggio 2020.

## 5.12 11 Dicembre 2021

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:



### MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.51/2021 del 10/12/2021 ore 13:00

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017, DGR Marche 148/2018

VALIDO DAL 11/12/2021 ORE 00:00 AL 11/12/2021 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

#### ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: VENTO MARE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA NEVE
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA NEVE
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA VENTO MARE
APPENNINO MARCHIGIANO SETTENTRIONALE	
APPENNINO MARCHIGIANO CENTRALE	
MONTI SIBILLINI EST E LAGA MARCHIGIANA	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA ARANCIONE
MONTI SIBILLINI OVEST	

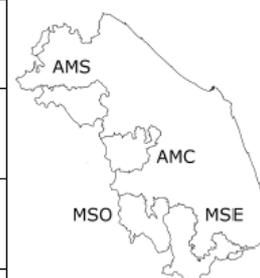


Figura 197: Bollettino emesso il 10/12/2021.

## Analisi precipitazioni:

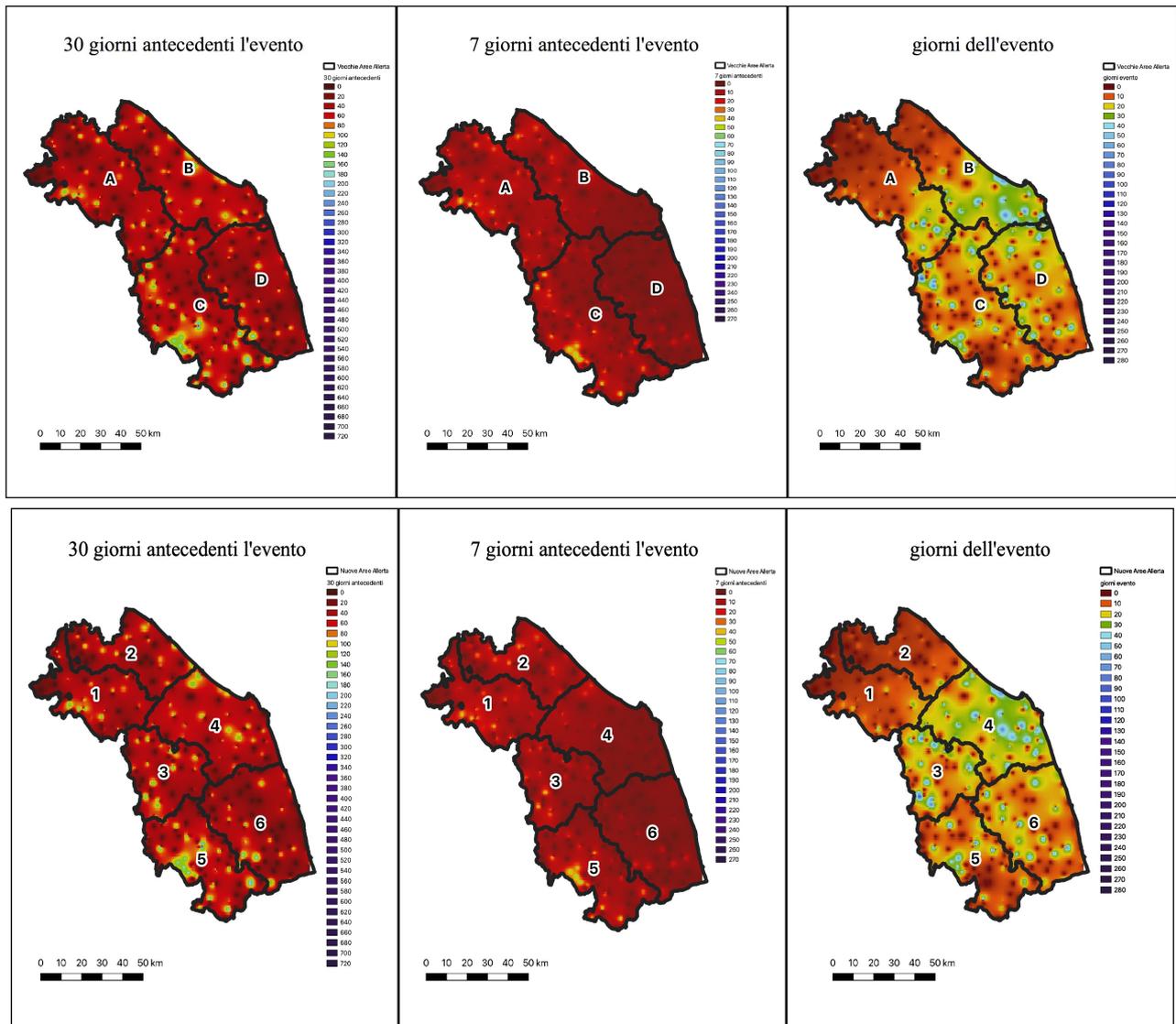


Figura 198: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento dell'11 dicembre 2021 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso un solo giorno.

In data 11 Dicembre 2021, La Regione è stata interessata da precipitazioni abbondanti che hanno riguardato tutto il territorio, dapprima hanno interessato la porzione settentrionale della regione, per poi estendersi all'intero territorio. Maggiormente colpite sono state le aree costiere.

Nei giorni antecedenti l'evento, non si sono registrate particolari ed abbondanti

precipitazioni.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1016
- 1024
- 1317
- 3244

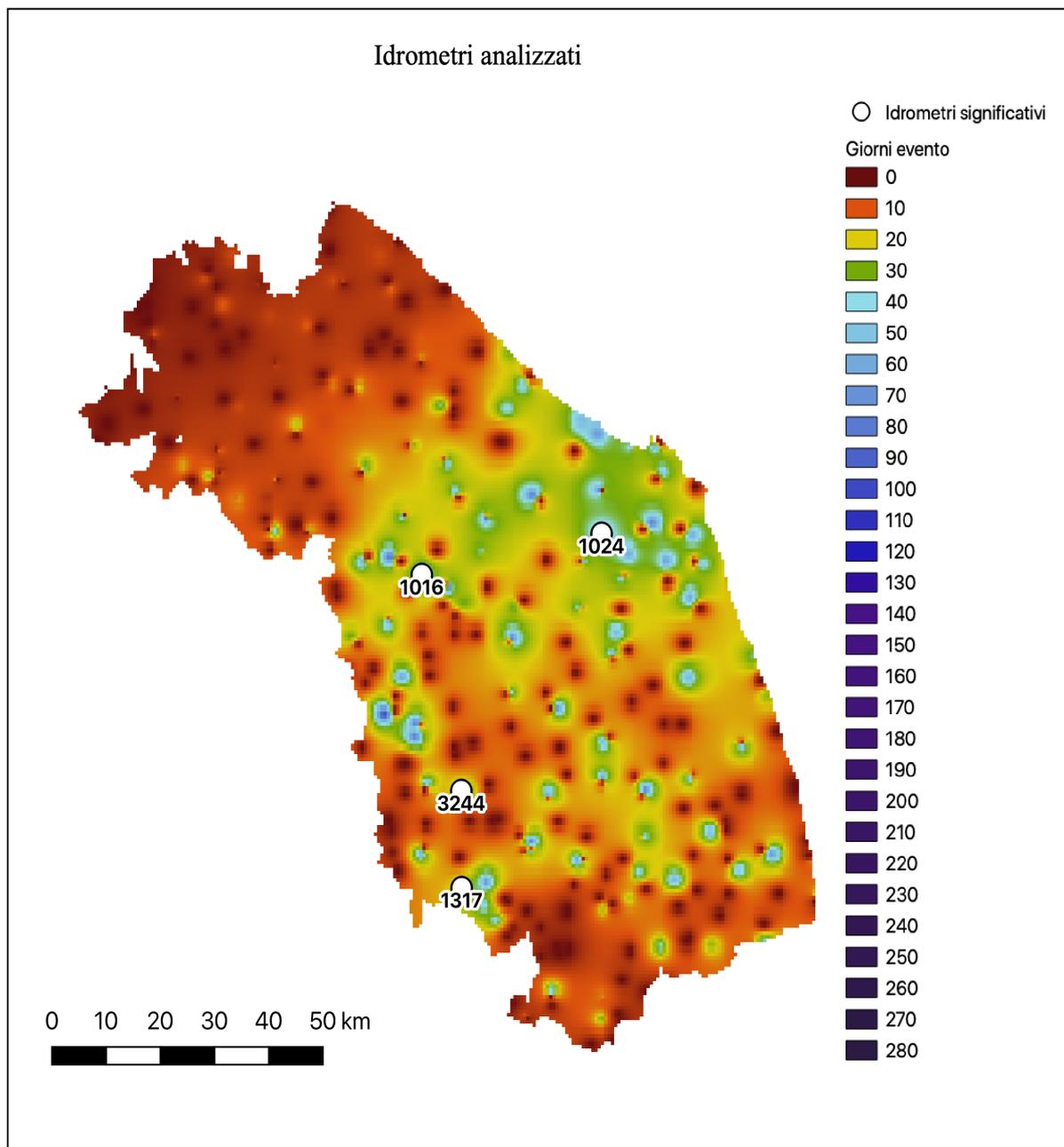


Figura 199: Idrometri significativi riguardanti l'evento del'11 dicembre 2021. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso un giorno.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1016 - Evento 11 dicembre 2021

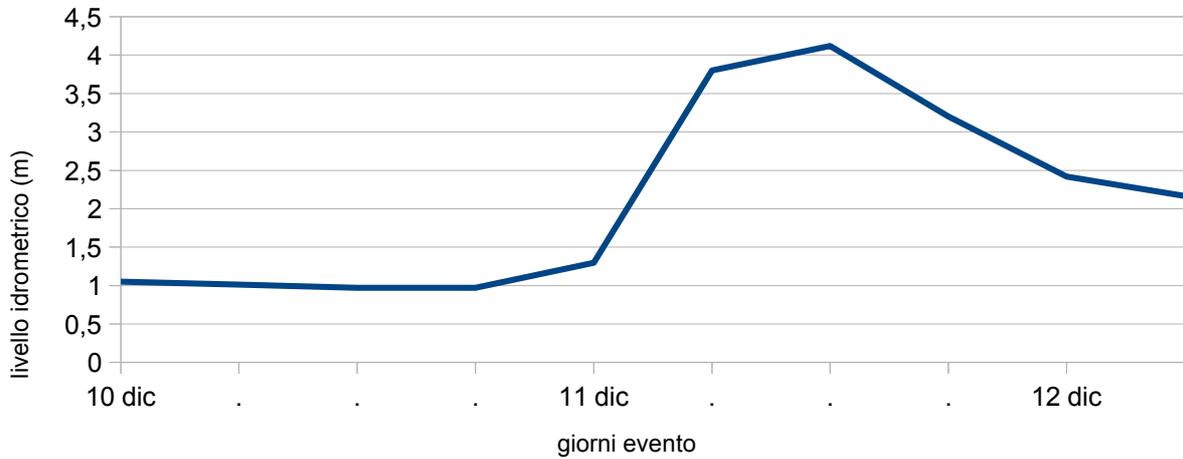


Figura 200: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento dell'11 dicembre 2021 dell'idrometro 1016. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1016 - Evento 11 dicembre 2021

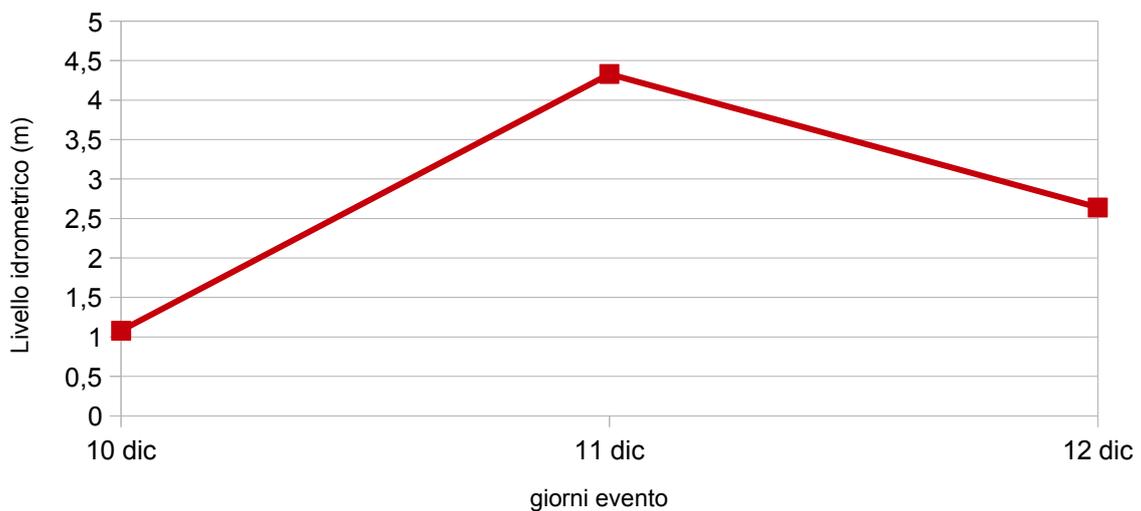


Figura 201: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento dell'11 dicembre 2021 dell'idrometro 1016.

### Idrometro 1024 - Evento 11 dicembre 2021

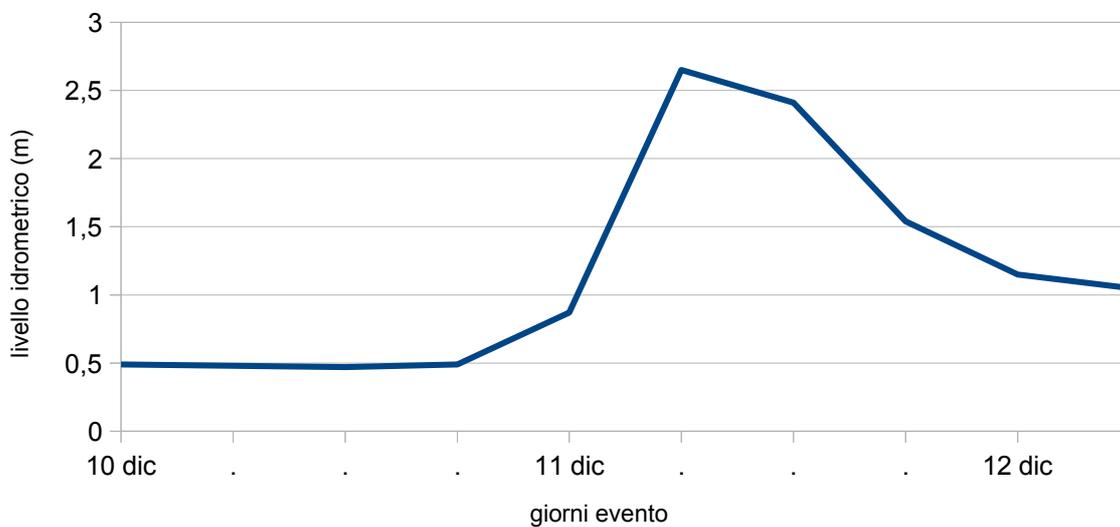


Figura 202: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento dell'11 dicembre 2021 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 11 dicembre 2021

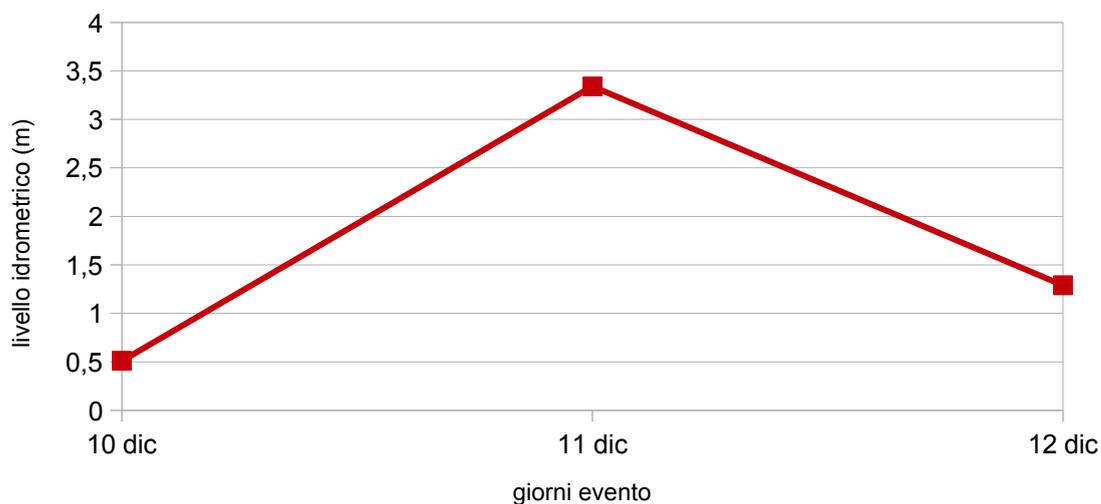


Figura 203: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento dell'11 dicembre 2021 dell'idrometro 1024.

### Idrometro 1317 - Evento 11 dicembre 2021

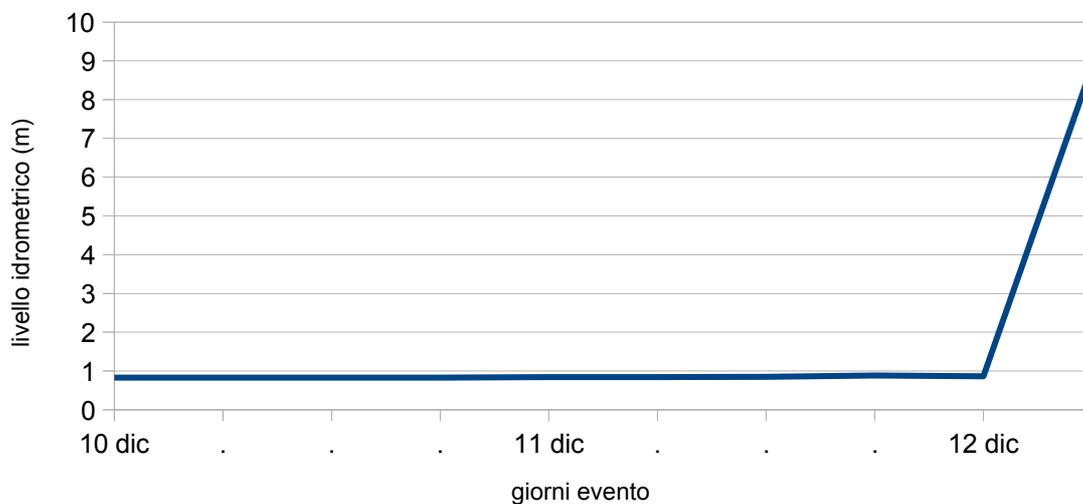


Figura 204: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento dell'11 dicembre 2021 dell'idrometro 1032. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1317 - Evento 11 dicembre 2021

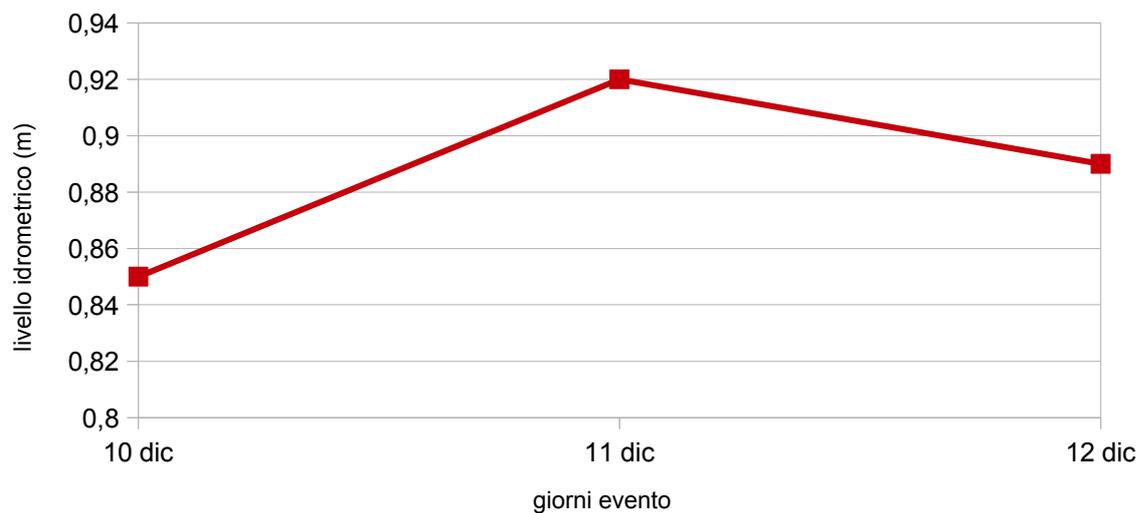


Figura 205: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento dell'11 dicembre 2021 dell'idrometro 1317.

### Idrometro 3244 - Evento 11 dicembre 2021

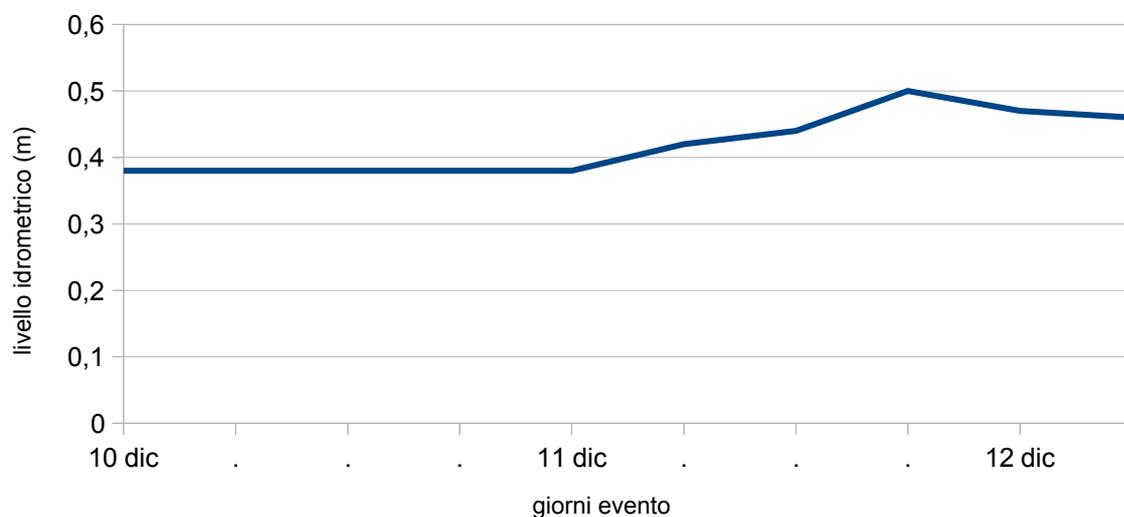


Figura 206: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento dell'11 dicembre 2021 dell'idrometro 3244. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 3244 - Evento 11 dicembre 2021

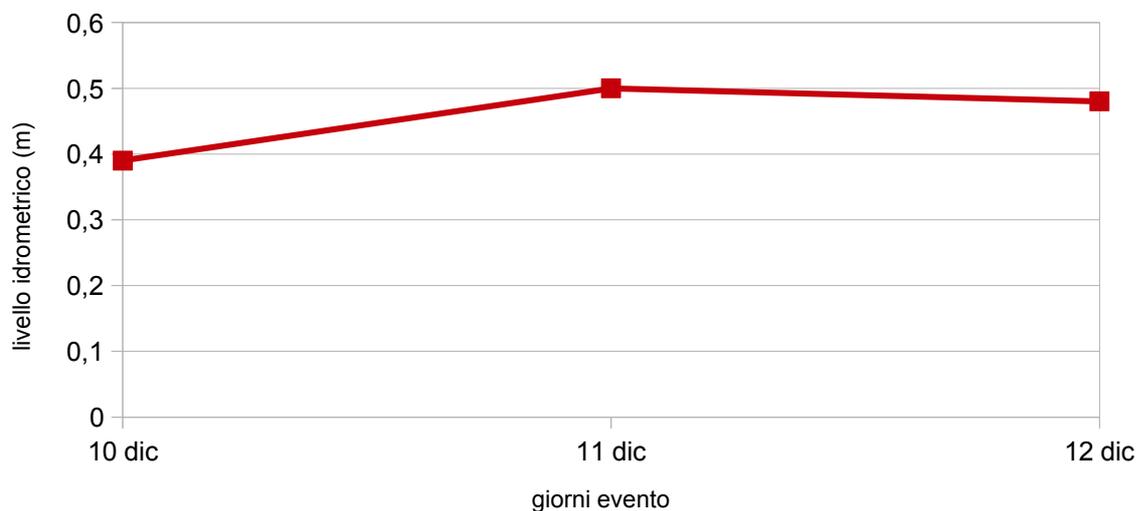


Figura 207: Picchi idrometrici giornalieri,, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento dell'11 dicembre 2021 dell'idrometro 3244.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Chienti
- Esino
- Misa
- Musone
- Potenza

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Fabriano
- Genga
- Sant'Elpidio a Mare
- Senigallia
- Serra San Quirico

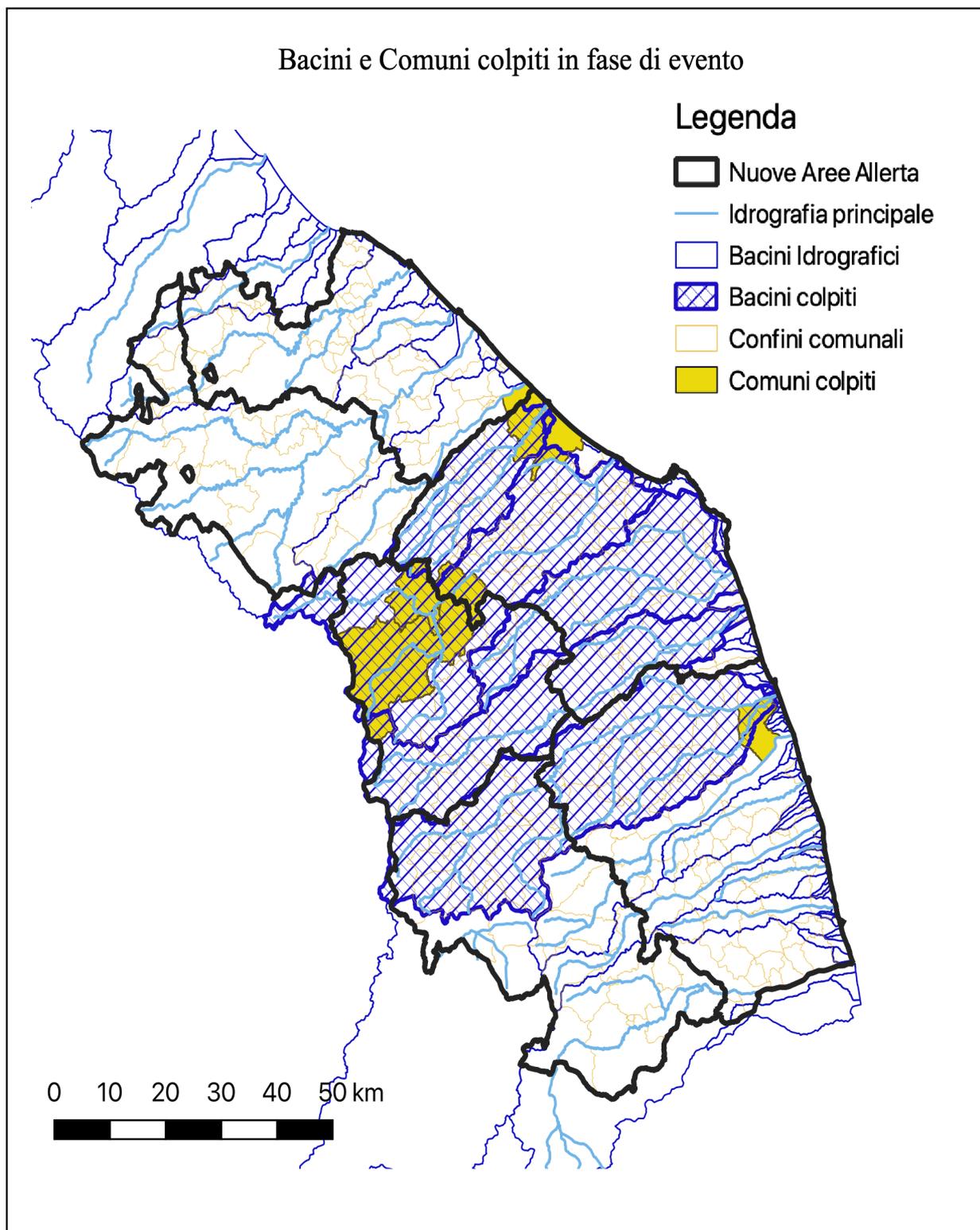


Figura 208: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento dell'11 dicembre 2021.

## 5.13. 15-17 Settembre 2022

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:

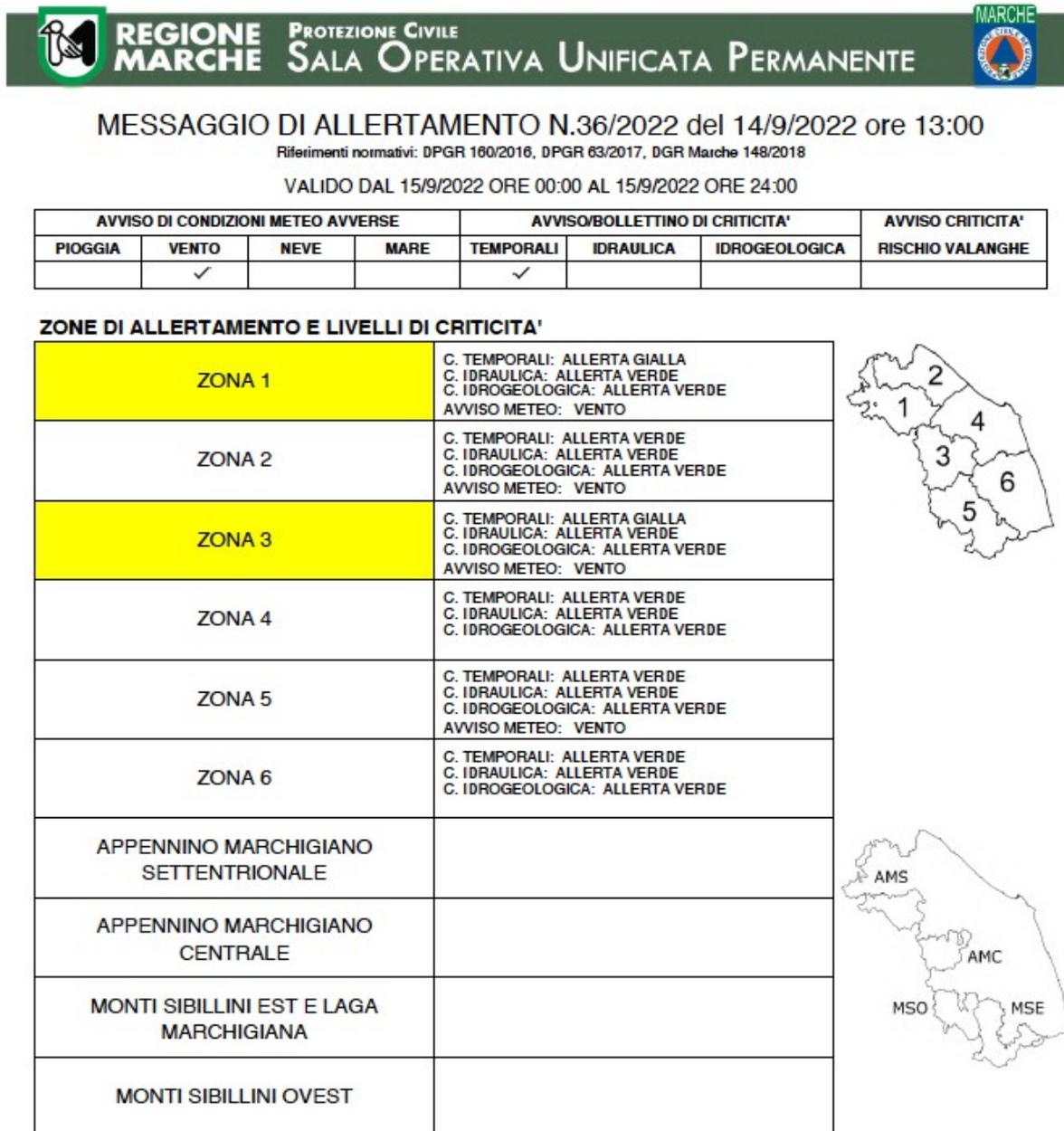


Figura 209: Bollettino emesso il 14/9/2022.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.37/2022 del 16/9/2022 ore 13:40

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017, DGR Marche 148/2018

VALIDO DAL 16/9/2022 ORE 14:00 AL 17/9/2022 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
	✓		✓	✓	✓	✓	

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: VENTO
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: VENTO MARE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: VENTO
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: VENTO MARE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA VERDE AVVISO METEO: VENTO
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA GIALLA C. IDRAULICA: ALLERTA VERDE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA VERDE AVVISO METEO: VENTO MARE
APPENNINO MARCHIGIANO SETTENTRIONALE	
APPENNINO MARCHIGIANO CENTRALE	
MONTI SIBILLINI EST E LAGA MARCHIGIANA	
MONTI SIBILLINI OVEST	

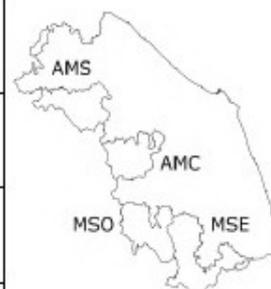


Figura 210: Bollettino emesso il 16/9/2022.

## Analisi precipitazioni:

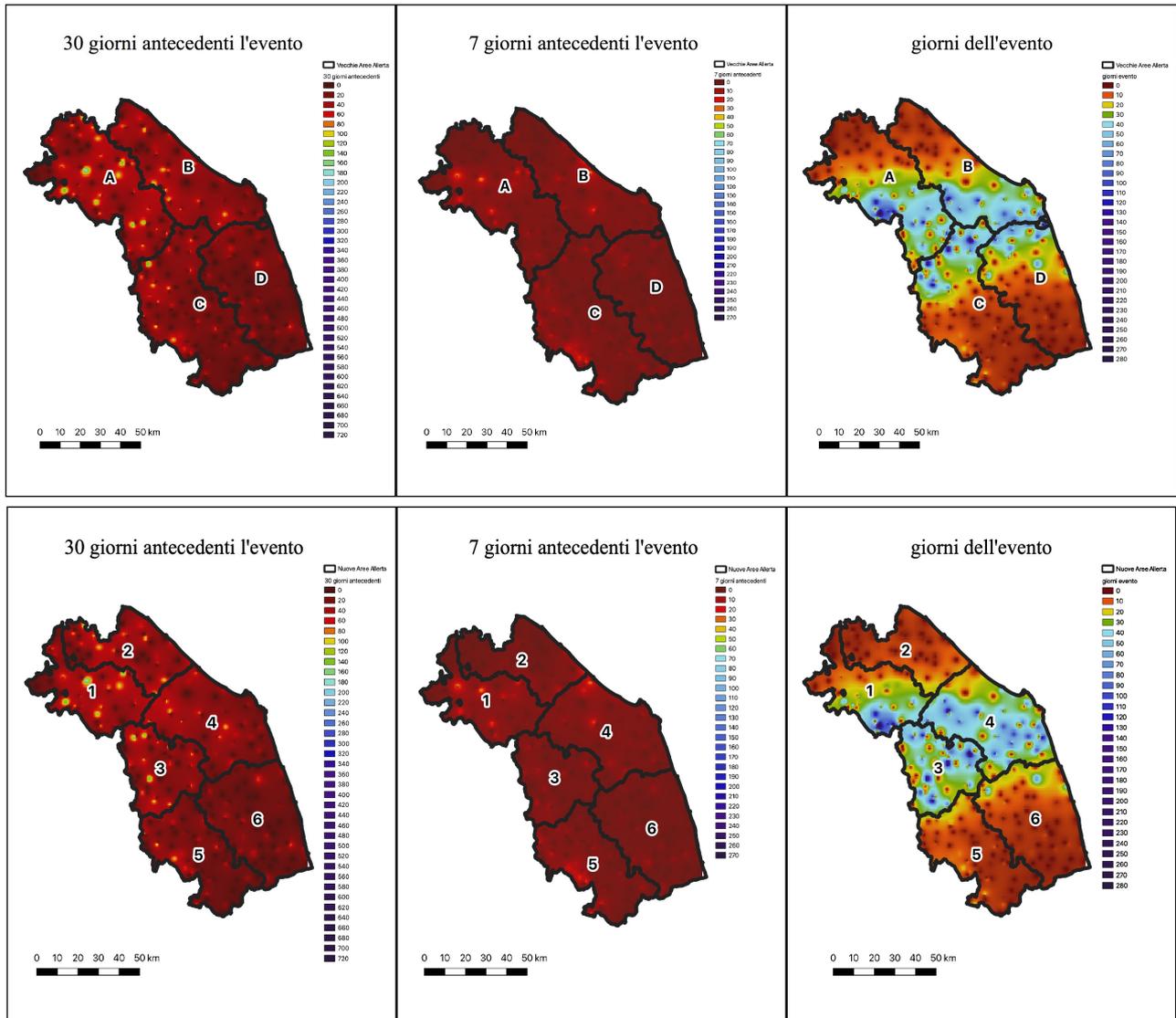


Figura 211: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 15-17 settembre 2022 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 3 giorni.

Dopo il lungo periodo siccitoso, l'evento del 15 e 16 settembre è stato caratterizzato da intense precipitazioni, dove nella prima fase i fenomeni hanno interessato le zone montane ed alto-collinari centro settentrionali della regione, diminuendo di intensità spostandosi verso la costa. Nel tardo pomeriggio si è formato un sistema autorigenerante e stazionario che ha interessato non solo le zone interne ma anche la

parte collinare e costiera della provincia di Ancona, apportando quantitativi di precipitazione elevati in brevissimo tempo e determinando criticità diffuse nella regione.

Nella giornata del 17 si sono registrate precipitazioni a carattere di rovescio o di temporale sull'intero territorio regionale.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1016
- 1024
- 1032
- 1185

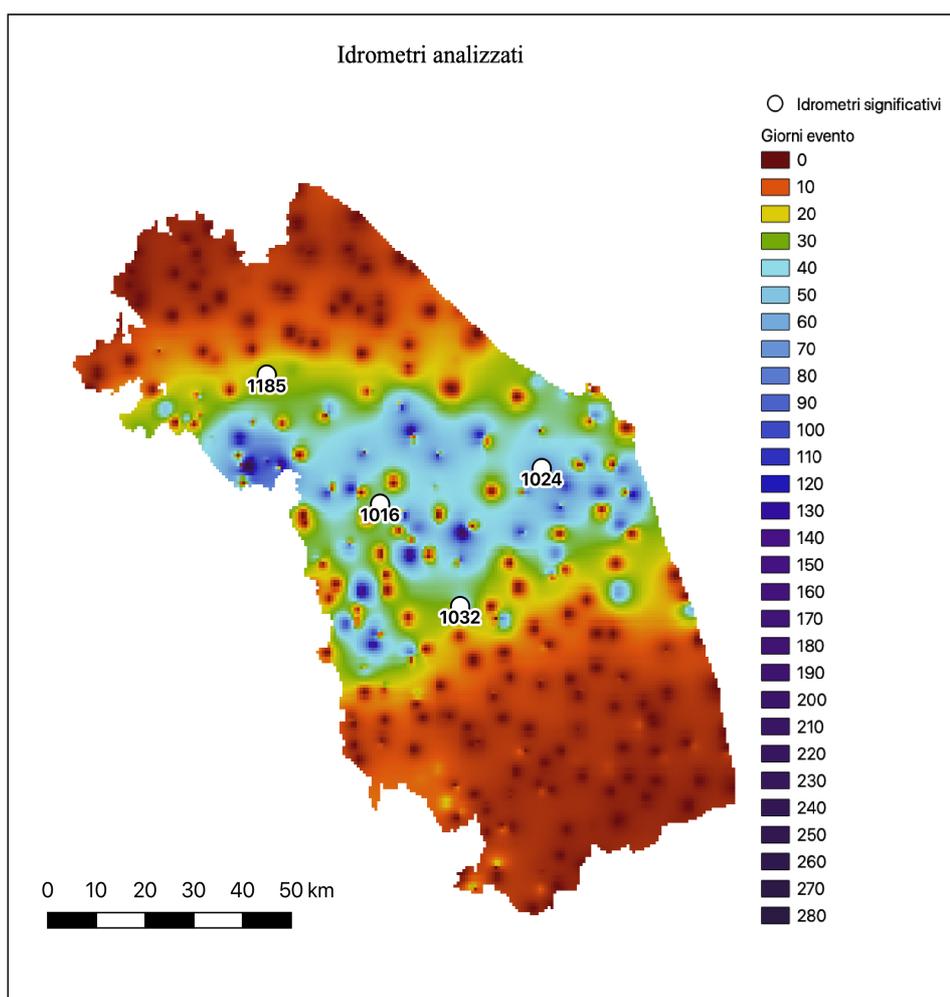


Figura 212: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 15-17 settembre 2022. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 3 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

Idrometro 1016 - Evento 15-17 settembre 2022

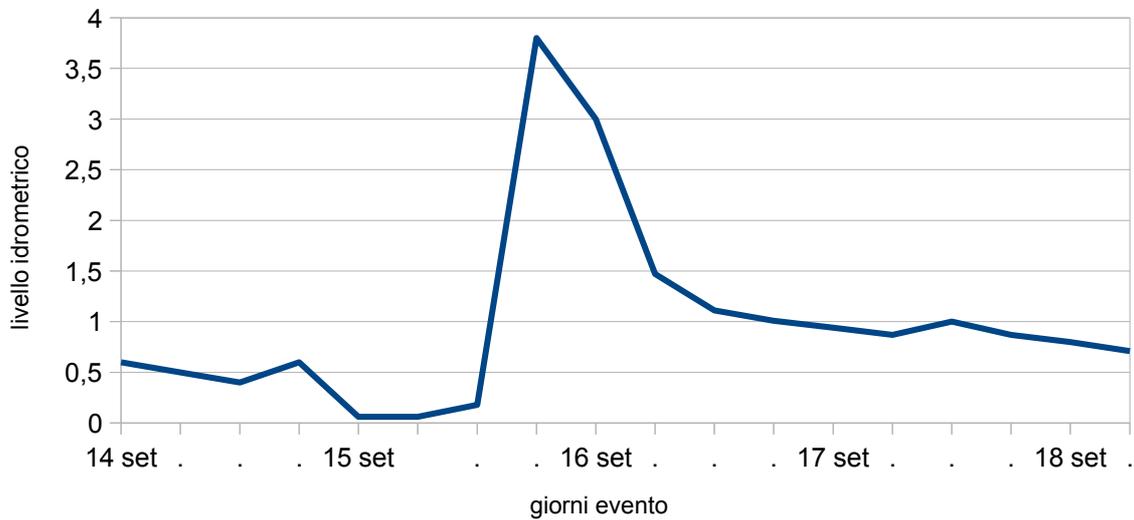


Figura 213: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 15-17 settembre 2022 dell'idrometro 1016. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1016 - Evento 15-17 settembre 2022

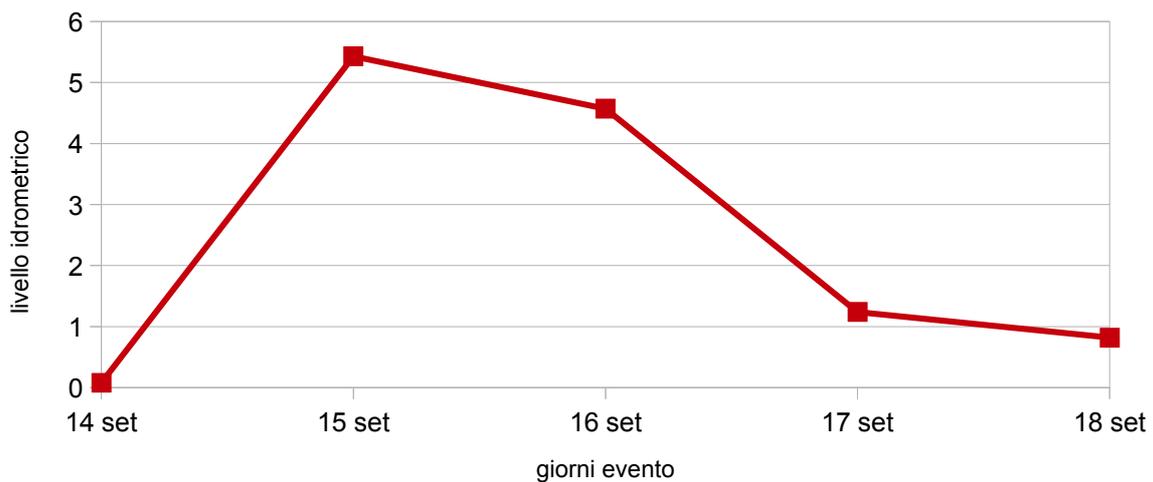


Figura 214: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 15-17 settembre 2022 dell'idrometro 1016.

### Idrometro 1024 - Evento 15-17 settembre 2022

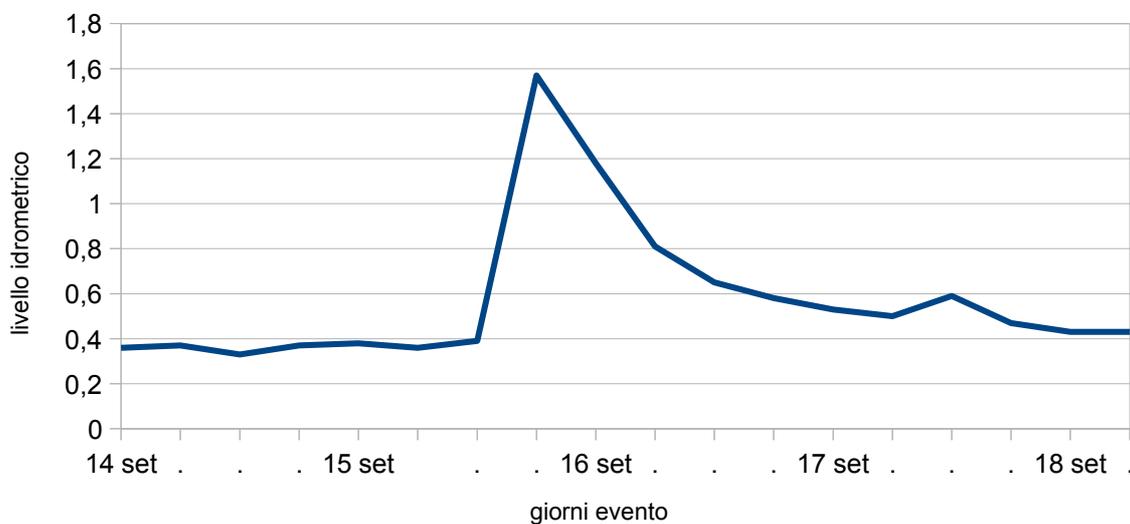


Figura 215: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 15-17 settembre 2022 dell'idrometro 1024. Espresi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 15-17 settembre 2022

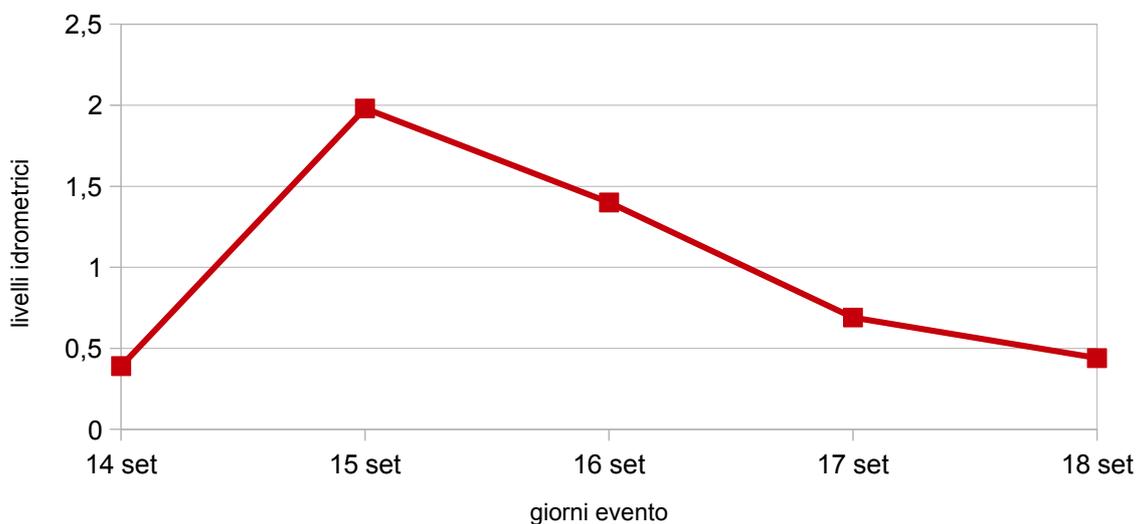


Figura 216: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 15-17 settembre 2022 dell'idrometro 1024.

Idrometro 1032 - Evento 15-17 settembre 2022

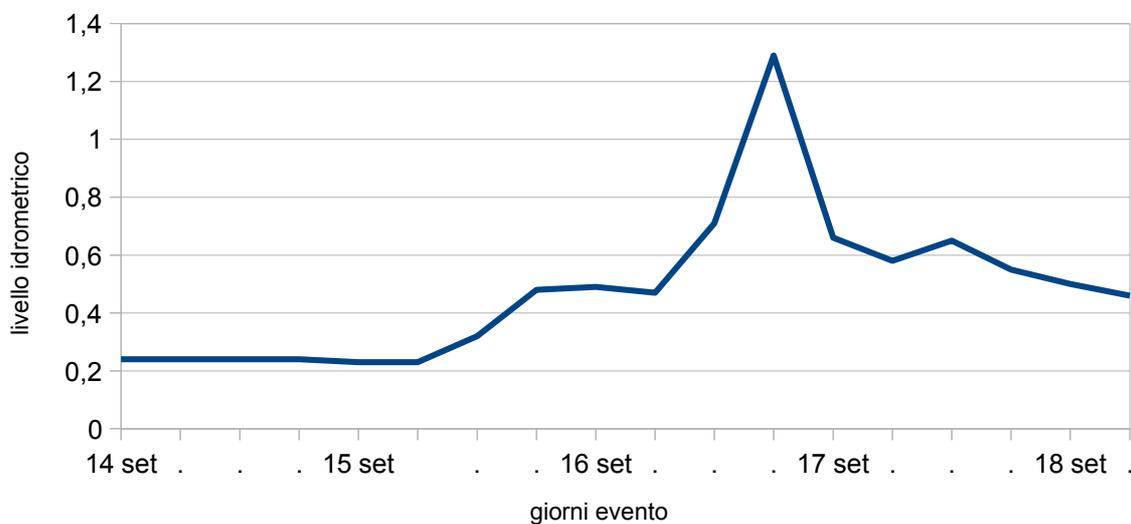


Figura 217 Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 15-17 settembre 2022 dell'idrometro 1032. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1032 - Evento 15-17 settembre 2022

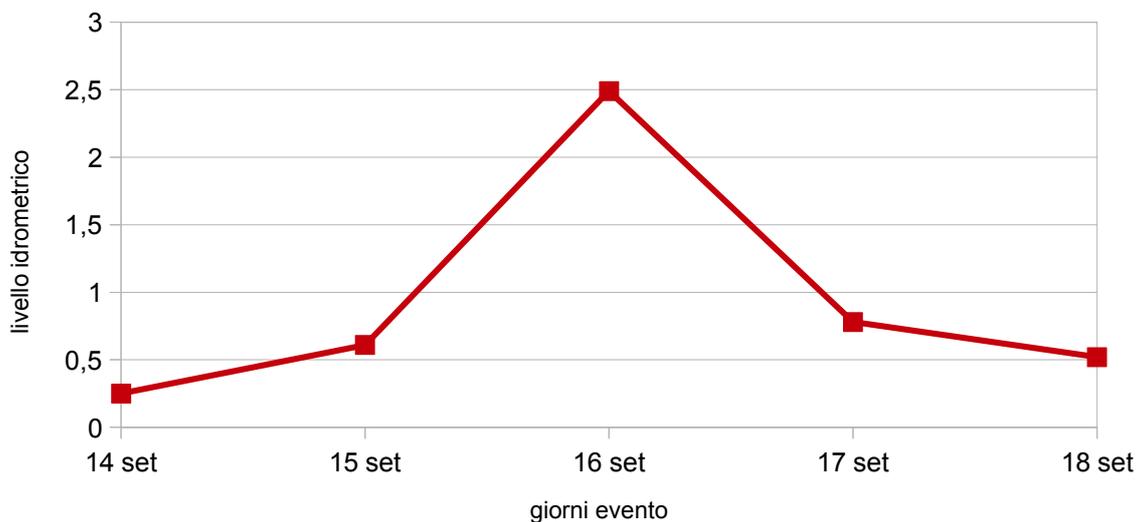


Figura 218: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 15-17 settembre 2022 dell'idrometro 1032.

### Idrometro 1185 - Evento 15-17 settembre 2022

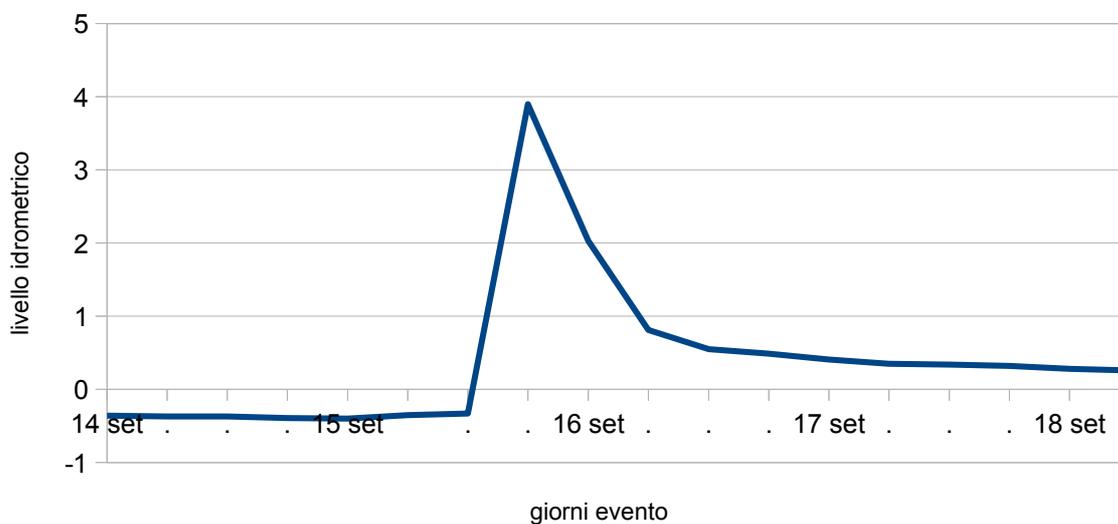


Figura 219: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 15-17 settembre 2022 dell'idrometro 1185. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 5 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1185 - Evento 15-17 settembre 2022



Figura 220: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 15-17 settembre 2022 dell'idrometro 1185.

I bacini idrografici che hanno presentato situazioni di criticità:

- Cesano
- Esino
- Metauro
- Misa
- Musone
- Potenza

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Arcevia
- Barbara
- Cagli
- Camerino
- Cantiano
- Castelleone di Suasa
- Corinaldo
- Fiuminata
- Frontone
- Ostra
- Pergola
- Pioraco
- Sassoferrato
- Sefro
- Senigallia
- Serra San'Abbondio
- Tecastelli

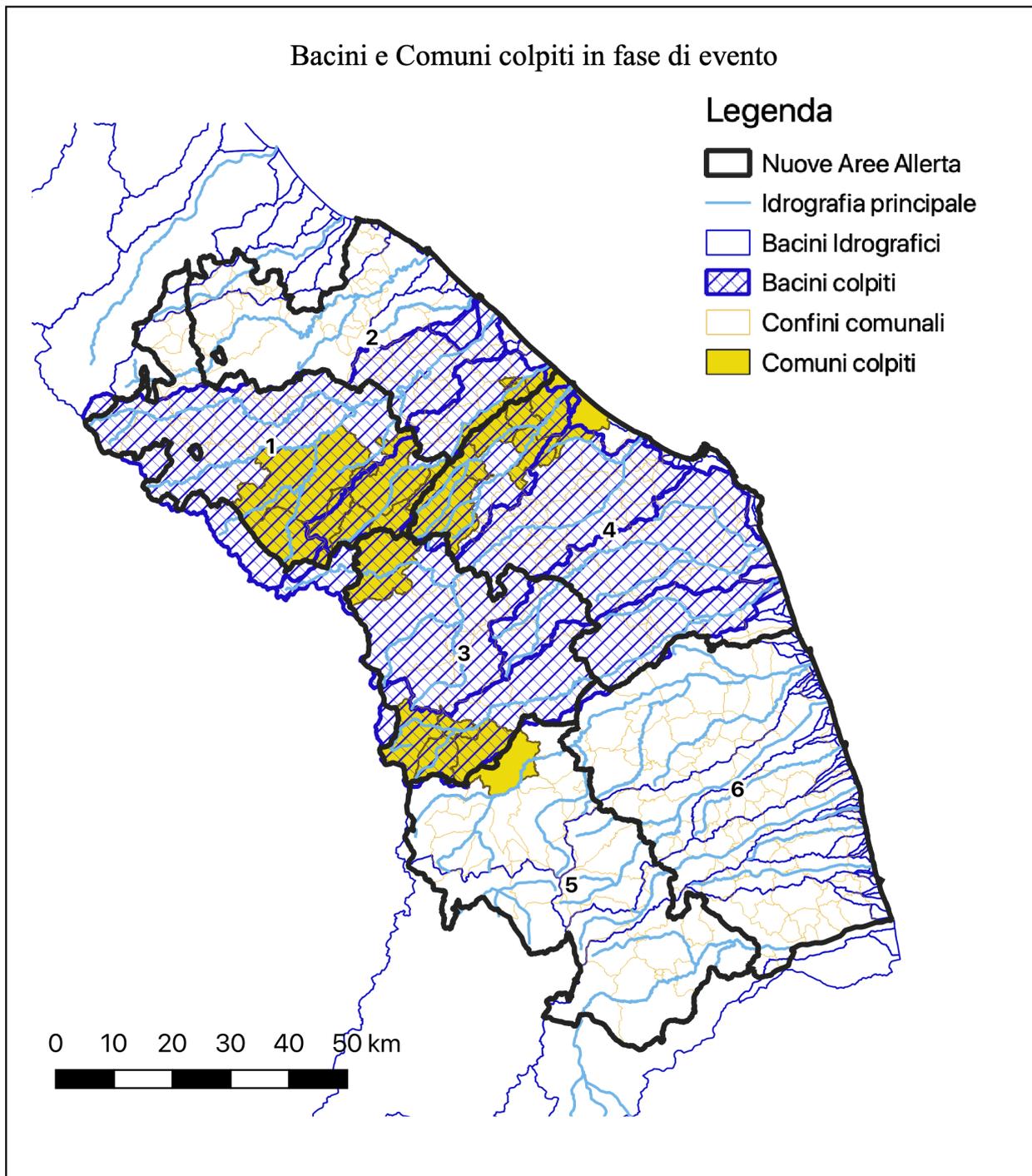


Figura 221: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 15-17 settembre 2022.

## 5.14. 22-24 gennaio 2023

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetto evento:



### MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.7/2023 del 21/1/2023 ore 13:30

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017, DGR Marche 148/2018

VALIDO DAL 21/1/2023 ORE 18:00 AL 22/1/2023 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
	✓	✓	✓		✓	✓	✓

#### ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE VENTO MARE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE VENTO MARE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: NEVE VENTO MARE
APPENNINO MARCHIGIANO SETTENTRIONALE	
APPENNINO MARCHIGIANO CENTRALE	
MONTI SIBILLINI EST E LAGA MARCHIGIANA	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
MONTI SIBILLINI OVEST	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA

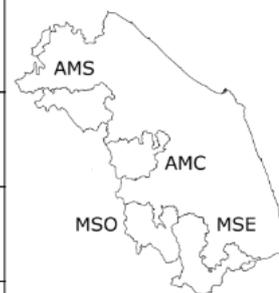


Figura 222: Bollettino emesso il 21/1/2023.



**MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.8/2023 del 22/1/2023 ore 13:20**

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017, DGR Marche 148/2018

VALIDO DAL 23/1/2023 ORE 00:00 AL 23/1/2023 ORE 14:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓

**ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'**

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: PIOGGIA NEVE
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA NEVE VENTO MARE
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: PIOGGIA NEVE
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA ARANCIONE C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA ARANCIONE AVVISO METEO: PIOGGIA NEVE VENTO MARE
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: PIOGGIA NEVE
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA AVVISO METEO: PIOGGIA NEVE VENTO MARE
APPENNINO MARCHIGIANO SETTENTRIONALE	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
APPENNINO MARCHIGIANO CENTRALE	
MONTI SIBILLINI EST E LAGA MARCHIGIANA	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
MONTI SIBILLINI OVEST	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA

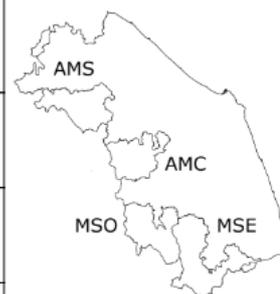


Figura 223: Bollettino emesso il 22/1/2023.



MESSAGGIO DI ALLERTAMENTO N.9/2023 del 23/1/2023 ore 12:00

Riferimenti normativi: DPGR 160/2016, DPGR 63/2017, DGR Marche 148/2018

VALIDO DAL 23/1/2023 ORE 14:00 AL 24/1/2023 ORE 24:00

AVVISO DI CONDIZIONI METEO AVVERSE				AVVISO/BOLLETTINO DI CRITICITA'			AVVISO CRITICITA'
PIOGGIA	VENTO	NEVE	MARE	TEMPORALI	IDRAULICA	IDROGEOLOGICA	RISCHIO VALANGHE
					✓	✓	✓

ZONE DI ALLERTAMENTO E LIVELLI DI CRITICITA'

ZONA 1	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 2	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 3	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 4	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 5	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
ZONA 6	C. TEMPORALI: ALLERTA VERDE C. IDRAULICA: ALLERTA GIALLA C. IDROGEOLOGICA: ALLERTA GIALLA
APPENNINO MARCHIGIANO SETTENTRIONALE	
APPENNINO MARCHIGIANO CENTRALE	
MONTI SIBILLINI EST E LAGA MARCHIGIANA	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA
MONTI SIBILLINI OVEST	RISCHIO VALANGHE: ALLERTA GIALLA

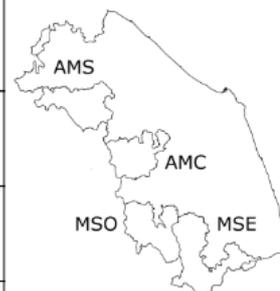


Figura 224: Bollettino emesso il 23/1/2023.

## Analisi precipitazioni:

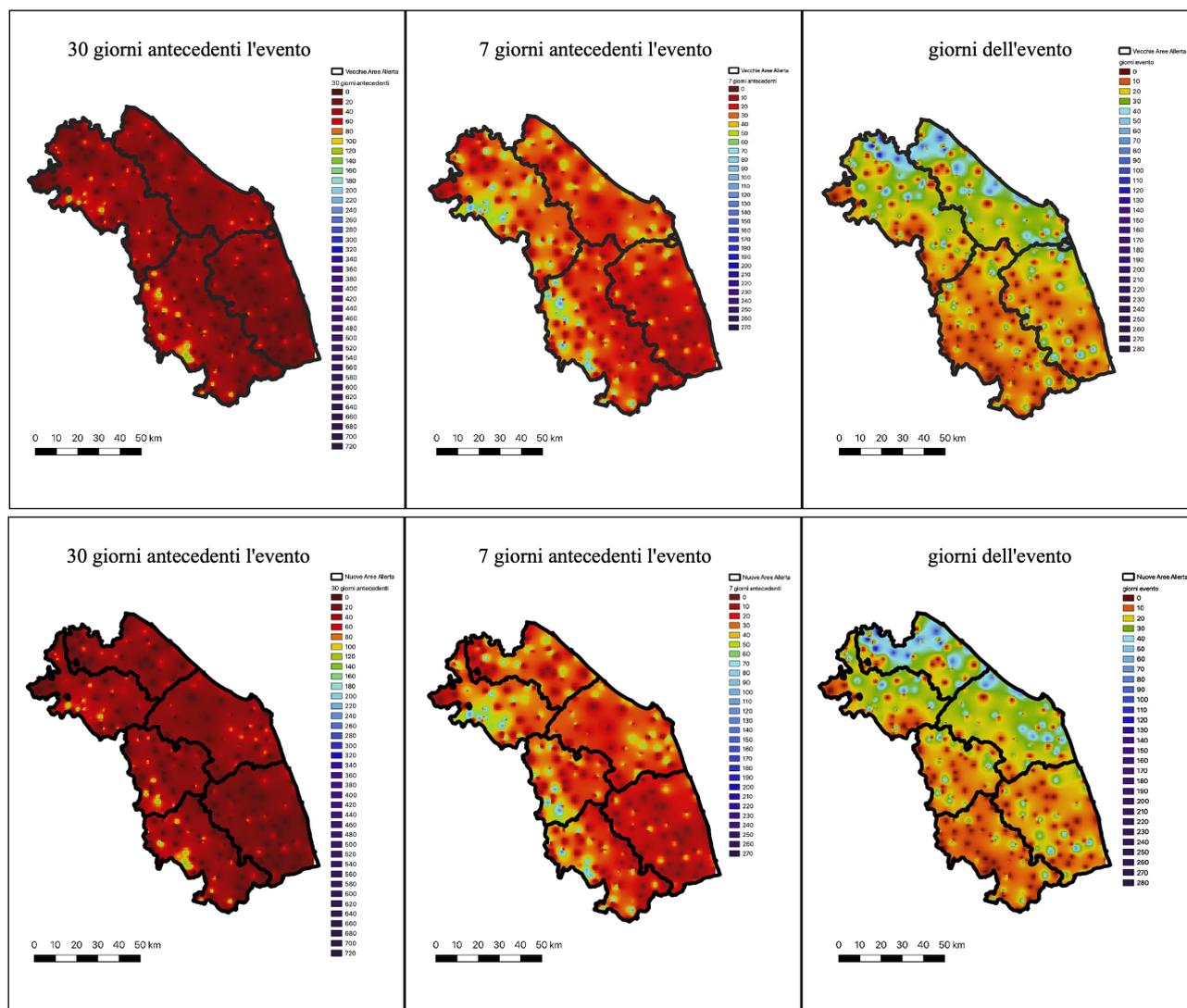


Figura 225: Confronto delle precipitazioni avvenute nell'evento del 22-24 gennaio 2023 tra la suddivisione delle zone di allerta adottate fino al 2017 e quella attualmente in uso. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso 3 giorni.

La Regione Marche è stata interessata da abbondanti precipitazioni diffuse e persistenti nella porzione centro-settentrionale, durante il periodo caratterizzante l'evento.

Sia nei 30 che nei 7 giorni antecedenti l'evento, si sono avute precipitazioni sparse che hanno interessato in modo più cospicuo le zone appenniniche del territorio

marchigiano.

Viste le risultanze ottenute dai dati pluviometrici relativi ai giorni dell'evento, si è scelto di prendere in considerazioni tali idrometri:

- 1024
- 1052
- 1080
- 1112
- 1240

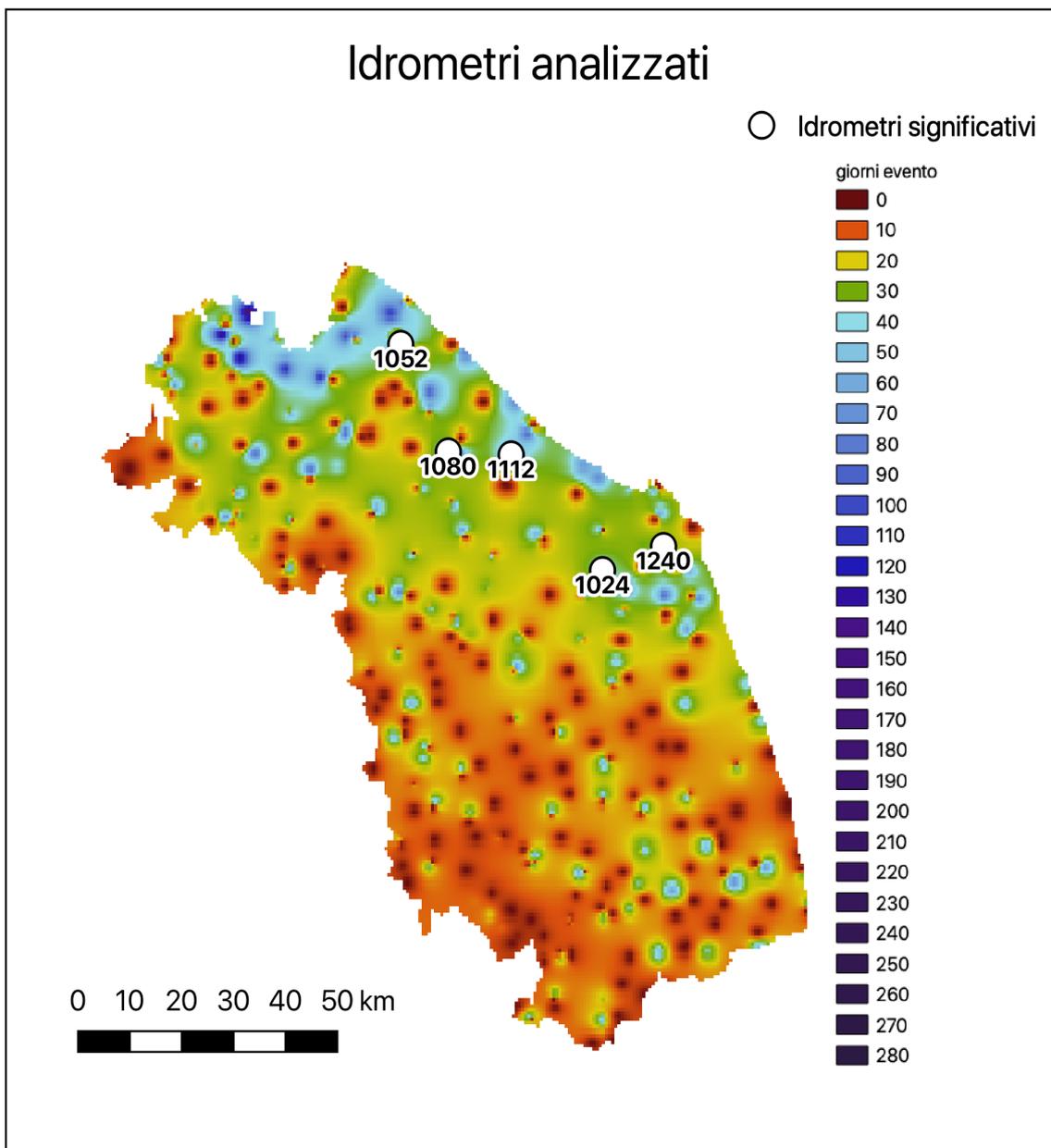


Figura 226: Idrometri significativi riguardanti l'evento del 22-24 gennaio 2023. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso, in questo caso 3 giorni.

Di seguito sono riportati i grafici dei dati analizzati riguardanti le precedenti postazioni idrometriche:

idrometro 1024 - Evento 22-24 gennaio 2023

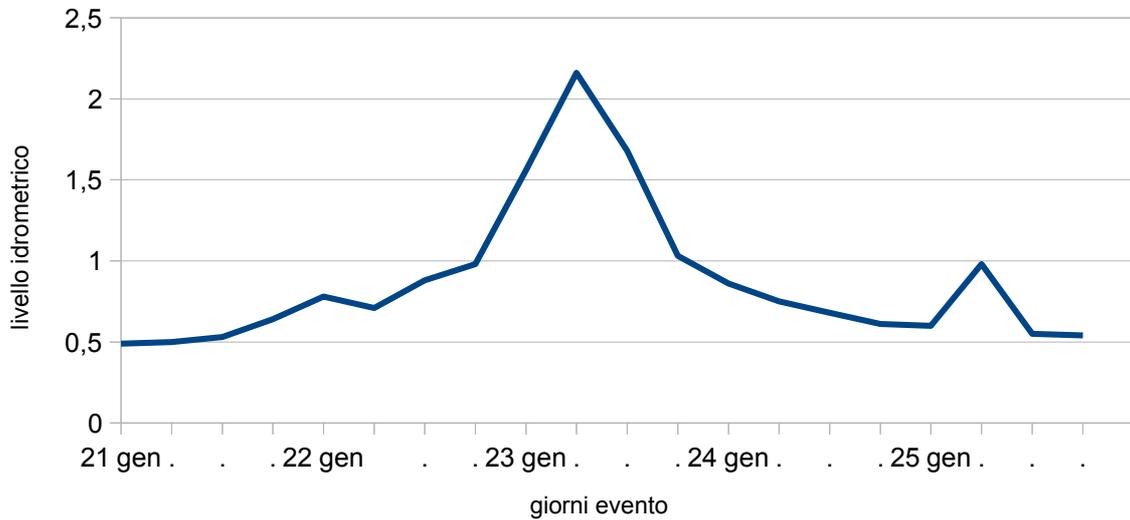


Figura 227: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1024. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1024 - Evento 22-24 gennaio 2023

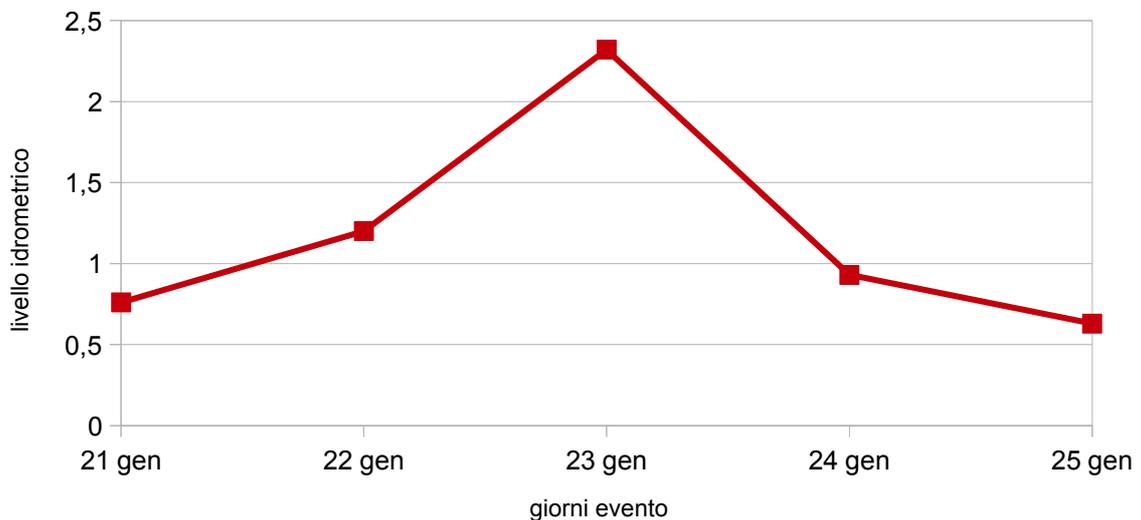


Figura 228: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1024.

Idrometro 1052 - Evento 22-24 gennaio 2023

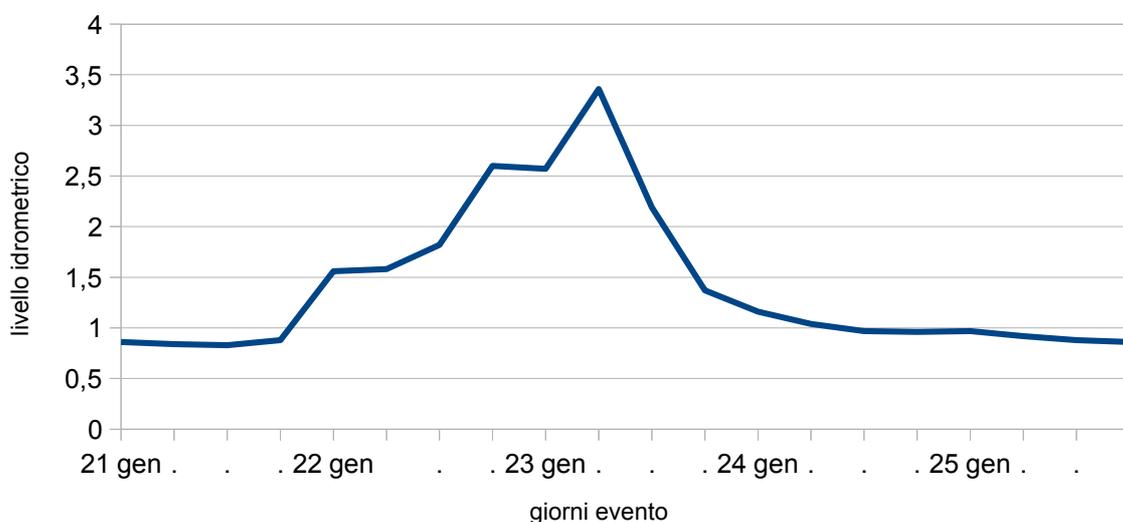


Figura 229: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1052. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1052 - Evento 22-24 gennaio 2023

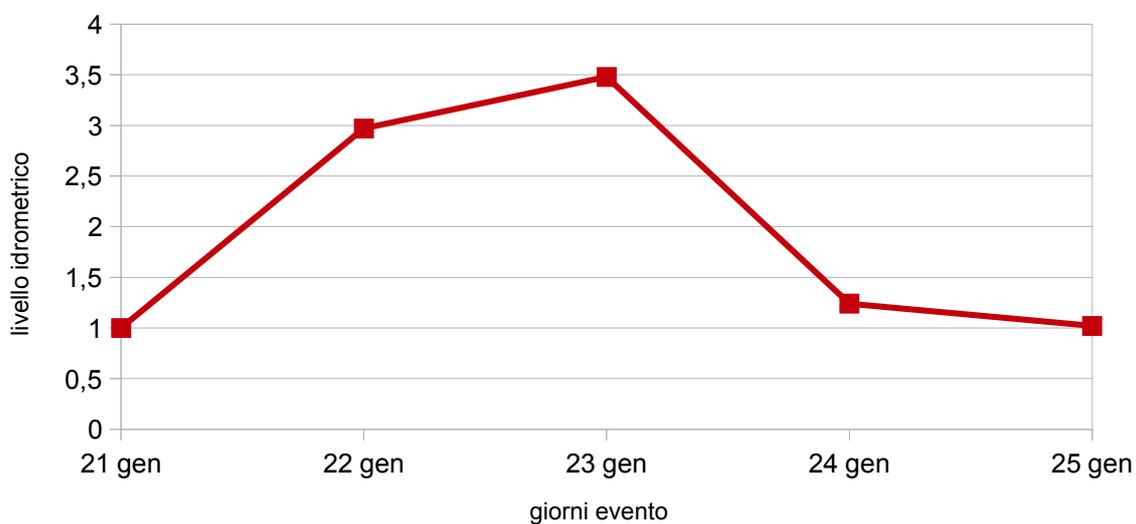


Figura 230: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1052.

Idrometro 1080 - Evento 22-24 gennaio 2023

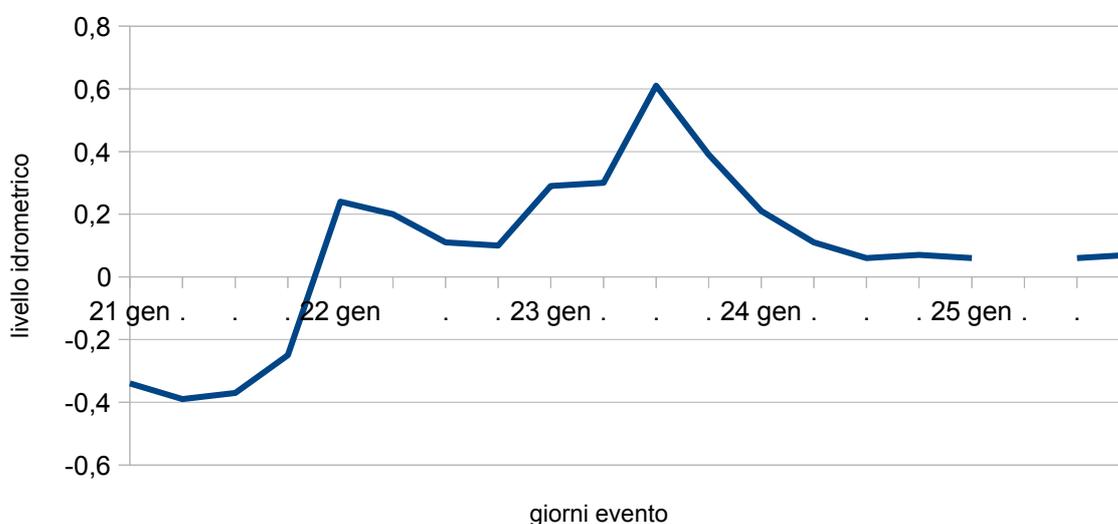


Figura 231: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1080. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1080 - Evento 22-24 gennaio 2023

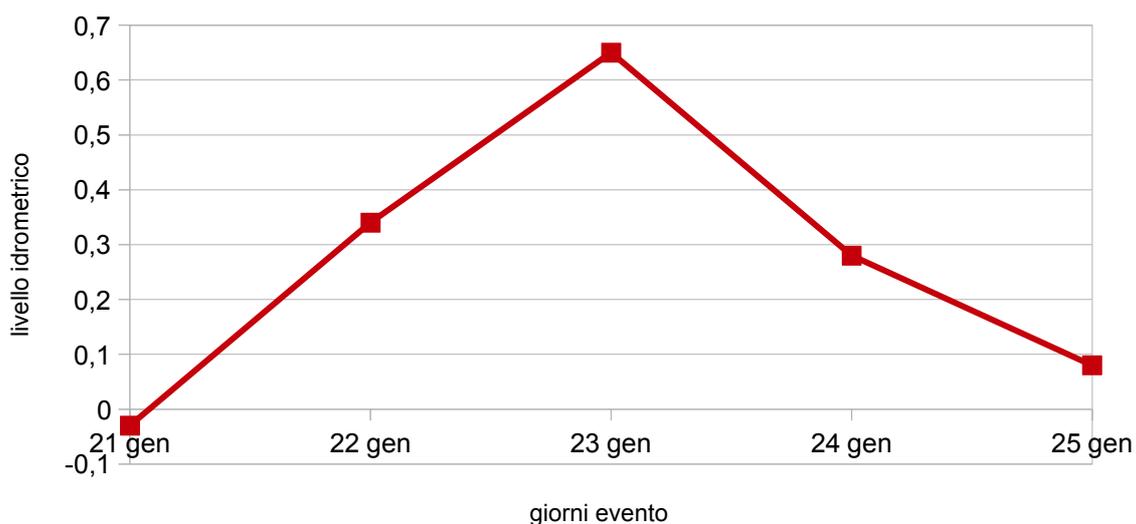


Figura 232: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1080.

Idrometro 1112 - Evento 22-24 gennaio 2023

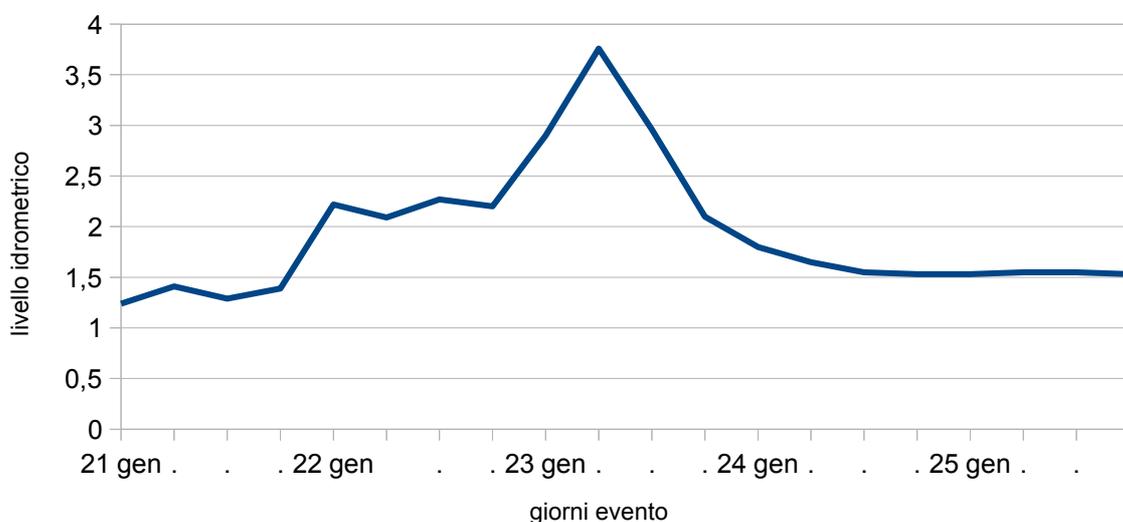


Figura 233: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1112. Espressi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

Livelli massimi registrati - Idro 1112 - Evento 22-24 gennaio 2023

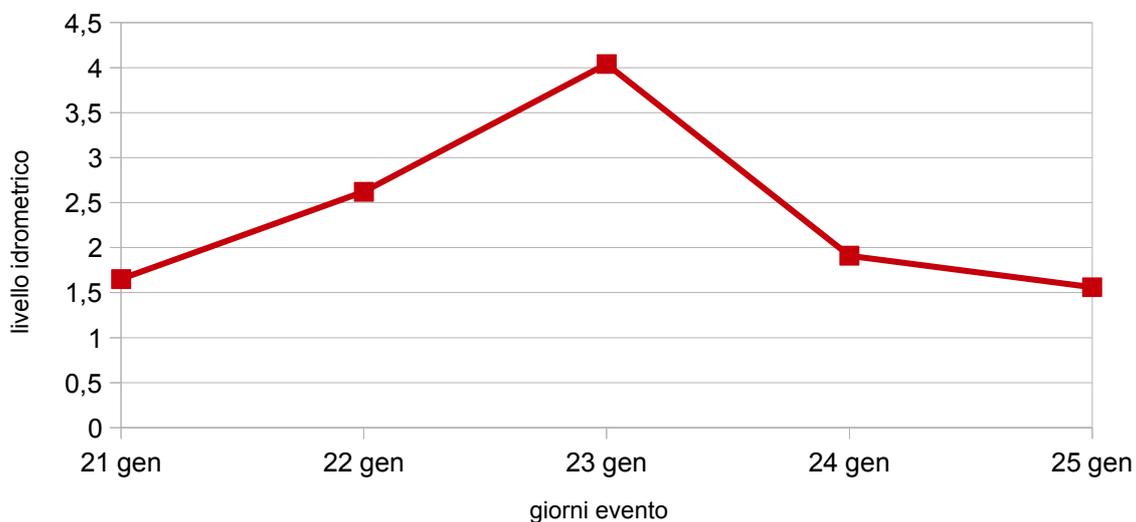


Figura 234: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1112.

### Idrometro 1240 - Evento 22-24 gennaio 2023

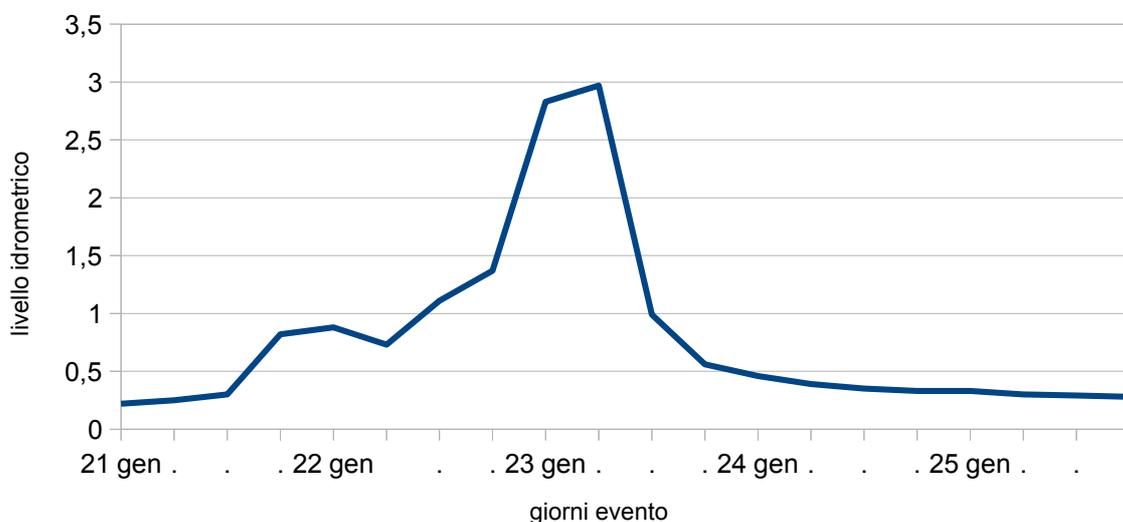


Figura 235: Livelli idrometrici riscontrati durante l'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1240. Espresi in m, sono riferiti ad un arco temporale che va da un giorno prima ad un giorno dopo l'evento, in questo caso 3 giorni.

### Livelli massimi registrati - Idro 1240 - Evento 22-24 gennaio 2023

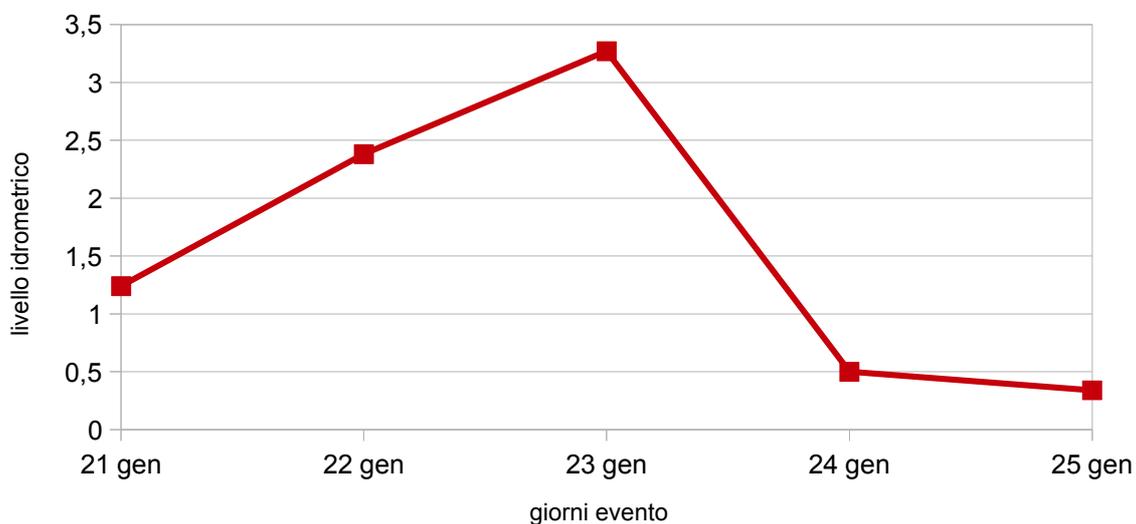


Figura 236: Picchi idrometrici giornalieri, espressi in m, riscontrati nei giorni dell'evento del 22-24 gennaio 2023 dell'idrometro 1240.

I bacini idrografici principali che hanno presentato situazioni di criticità:

- Arzilla
- Cesano
- Esino
- Foglia
- Misa
- Musone

I comuni principalmente colpiti da effetti al suolo:

- Ancona
- Fano
- Fermignano
- Osimo
- Pesaro
- Porto San Giorgio
- Porto Sant'Elpidio
- Senigallia
- Urbino

### Bacini e Comuni colpiti in fase di evento

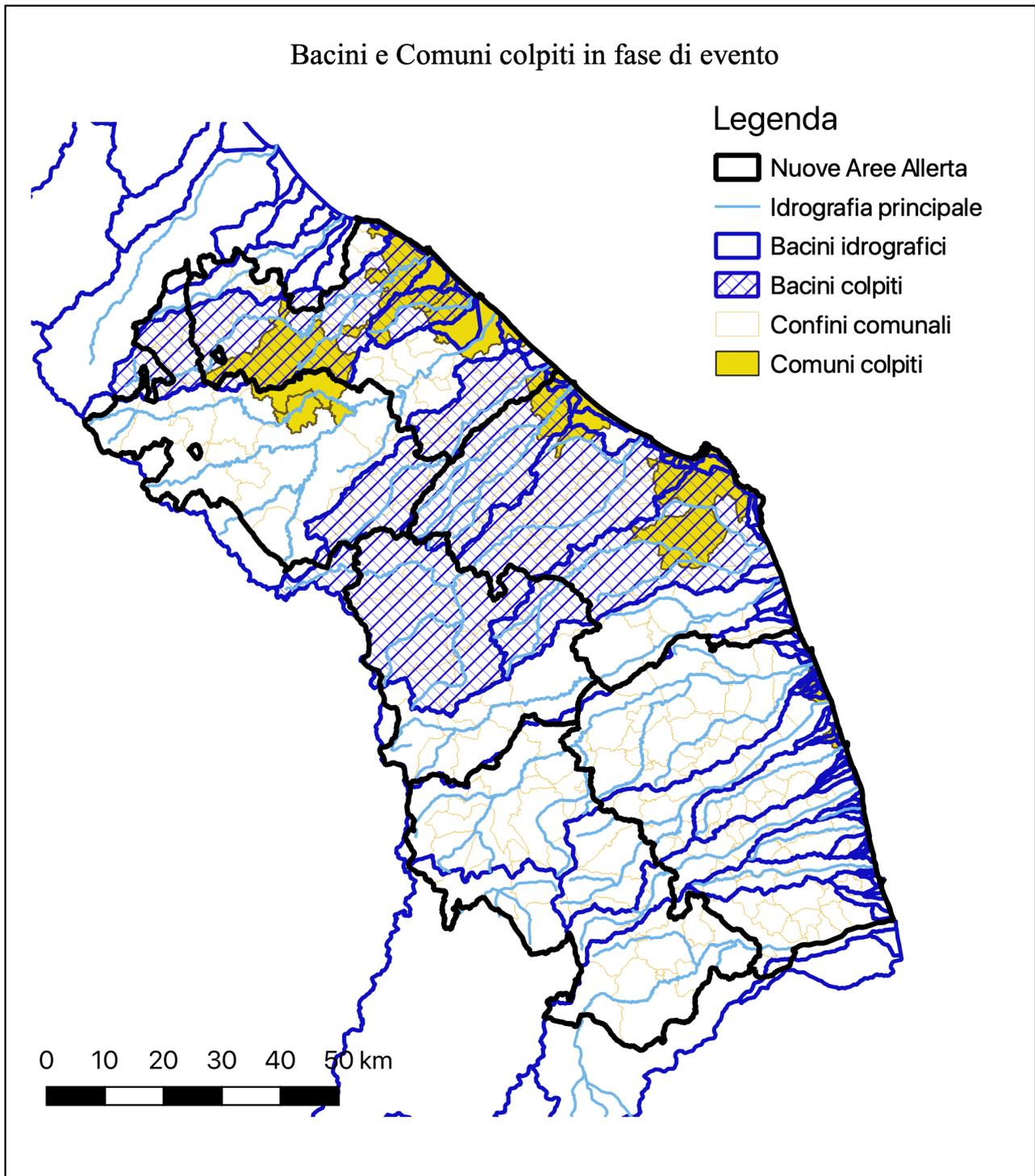


Figura 237: Visualizzazione degli effetti provocati dall'evento del 22-24 gennaio 2023.

## 5.15 12 Luglio 2022 e 29 luglio 2022

Avvisi di condizioni meteo avverse emanati per suddetti eventi:

 <b>REGIONE MARCHE</b>							<b>PROTEZIONE CIVILE</b> <b>CENTRO FUNZIONALE REGIONALE</b>							
<b>BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA REGIONALE</b> <small>Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 100/2012, DPGR 160/2016 e s.m.i.</small>							<small>EMESSO</small> <b>MARTEDÌ 12/7/2022 ORE 10:59 LOCALI</b>							
PREVISIONI DALLE ORE 14:00 ALLE ORE 24:00 DI MARTEDÌ 12/7/2022														
FENOMENI	MARCHE 1	MARCHE 2	MARCHE 3	MARCHE 4	MARCHE 5	MARCHE 6								
PRECIPITAZIONI AREALI	deboli	assenti o non rilevanti	deboli	assenti o non rilevanti	deboli	assenti o non rilevanti								
DISTRIBUZIONE PRECIPITAZIONI	sparse	isolate	sparse	isolate	sparse	isolate								
ROVESCII/TEMPORALI	temporali non organizzati	temporali non organizzati	temporali non organizzati	temporali non organizzati	temporali non organizzati	temporali non organizzati								
LIMITE DELLE NEVICATE														
GELATE														
MAX VALORE DI VENTO MEDIO	brezza tesa	brezza tesa	brezza tesa	brezza tesa	brezza tesa	brezza tesa								
MAX VALORE RAFFICHE DI VENTO	vento teso	vento teso	vento teso	vento teso	vento teso	vento teso								
MARE		mosso		mosso		mosso								
PREVISIONI DALLE ORE 00:00 ALLE ORE 24:00 DI MERCOLEDÌ 13/7/2022														
FENOMENI	MARCHE 1	MARCHE 2	MARCHE 3	MARCHE 4	MARCHE 5	MARCHE 6								
PRECIPITAZIONI AREALI	assenti o non rilevanti	assenti o non rilevanti	assenti o non rilevanti	assenti o non rilevanti	assenti o non rilevanti	assenti o non rilevanti								
DISTRIBUZIONE PRECIPITAZIONI														
ROVESCII/TEMPORALI														
LIMITE DELLE NEVICATE														
GELATE														
MAX VALORE DI VENTO MEDIO	brezza tesa	vento moderato	brezza tesa	vento moderato	brezza tesa	vento moderato								
MAX VALORE RAFFICHE DI VENTO	vento teso	vento teso	vento teso	vento teso	vento teso	vento teso								
MARE		mosso		mosso		mosso								
<b>ZONE DI ALLERTAMENTO</b> 	<b>NOTE E AVVERTENZE:</b> Nessuna													

Figura 238: Bollettino emesso il 12/7/2022.



**BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA REGIONALE**

Riferimenti normativi: L.R. 32/2001, DPCM 27.02.2004, DPGR 41/2005, Legge 100/2012, DPGR 160/2016 e s.m.l.

EMESSO

**VENERDÌ 29/7/2022 ORE 12:39 LOCALI**

PREVISIONI DALLE ORE 14:00 ALLE ORE 24:00 DI VENERDÌ 29/7/2022						
FENOMENI	MARCHE 1	MARCHE 2	MARCHE 3	MARCHE 4	MARCHE 5	MARCHE 6
PRECIPITAZIONI AREALI	assenti o non rilevanti					
DISTRIBUZIONE PRECIPITAZIONI	isolate	isolate	isolate	isolate	isolate	isolate
ROVESCİ/TEMPORALI	temporali forti					
LIMITE DELLE NEVICATE						
GELATE						
MAX VALORE DI VENTO MEDIO	brezza tesa					
MAX VALORE RAFFICHE DI VENTO	vento teso					
MARE		poco mosso		poco mosso		poco mosso

PREVISIONI DALLE ORE 00:00 ALLE ORE 24:00 DI SABATO 30/7/2022						
FENOMENI	MARCHE 1	MARCHE 2	MARCHE 3	MARCHE 4	MARCHE 5	MARCHE 6
PRECIPITAZIONI AREALI	assenti o non rilevanti					
DISTRIBUZIONE PRECIPITAZIONI	sparse	sparse	sparse	sparse	sparse	sparse
ROVESCİ/TEMPORALI	temporali forti					
LIMITE DELLE NEVICATE						
GELATE						
MAX VALORE DI VENTO MEDIO	brezza tesa	vento moderato	brezza tesa	vento moderato	brezza tesa	vento moderato
MAX VALORE RAFFICHE DI VENTO	vento fresco					
MARE		poco mosso		poco mosso		poco mosso

<p><b>ZONE DI ALLERTAMENTO</b></p> 	<p><b>NOTE E AVVERTENZE:</b> i temporali previsti per la giornata del 29 potranno locamente divenire forti dalla tarda serata</p>
--	---

Figura 239: Bollettino emesso il 29/7/2022.

## Analisi precipitazioni:

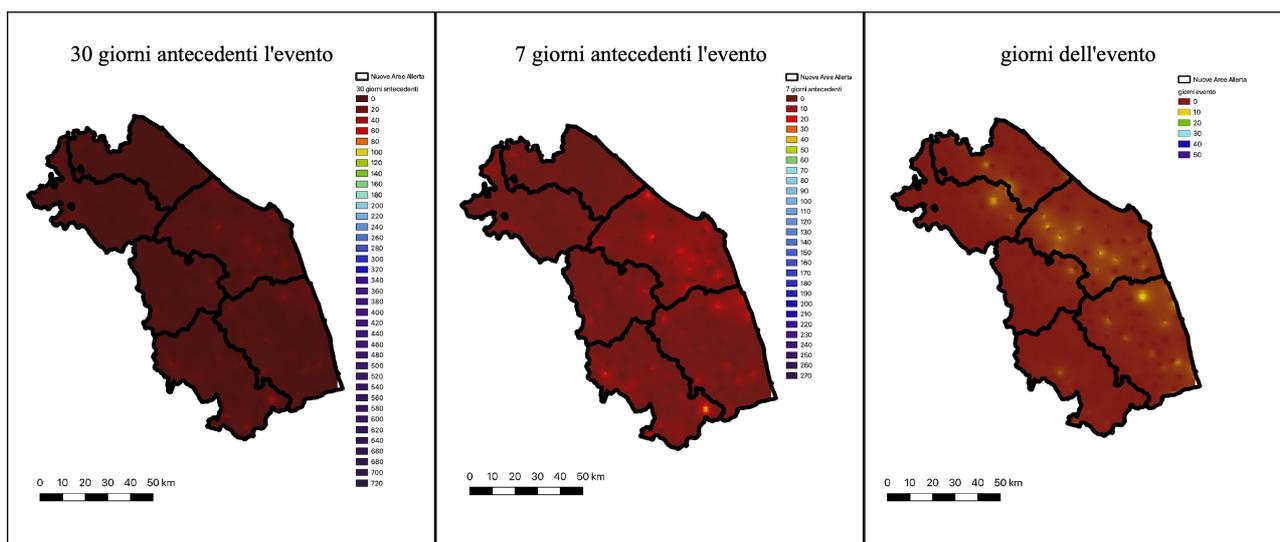


Figura 240: Precipitazioni avvenute nell'evento del 12 luglio 2022. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso un giorno.

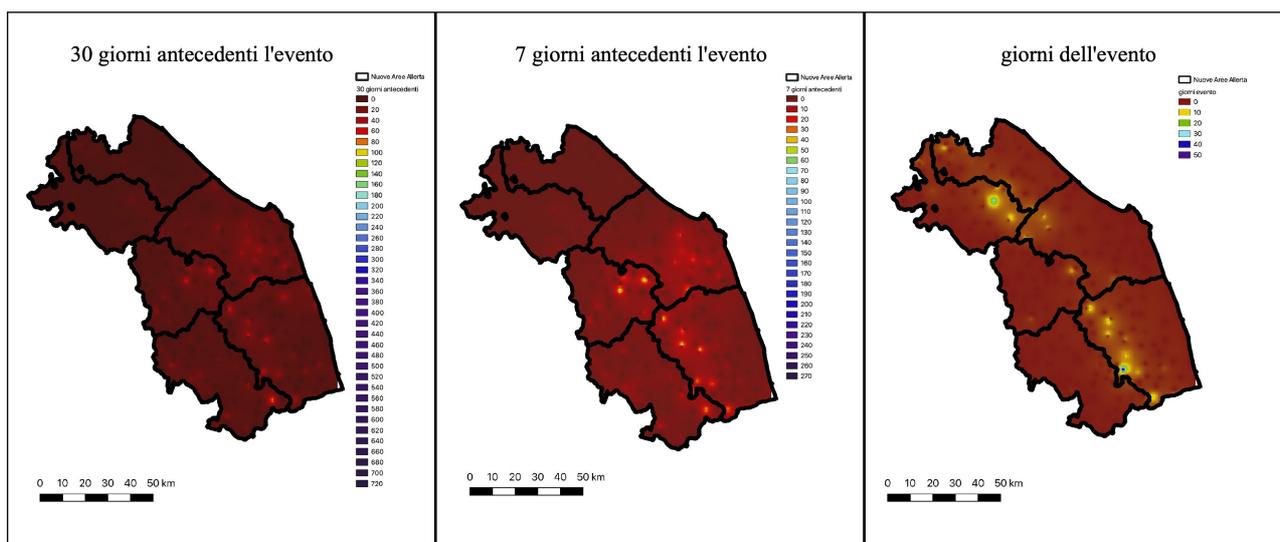


Figura 241: Precipitazioni avvenute nell'evento del 29 luglio 2022. Le cumulate sono espresse in mm, riferite a 30 e 7 giorni antecedenti l'evento e alla durata dell'evento stesso, in questo caso un giorno.

I temporali che si sono sviluppati nelle giornate del 12 e 29 luglio sono tipici del periodo estivo e sono generati dall'instabilità atmosferica causata dall'incontro tra due correnti d'aria provenienti da direzioni diverse.

Dopo l'incontro, le correnti d'aria sono costrette a salire verso l'alto per la

conservazione della massa, facendo condensare il vapore acqueo e formando i cumuli.

Nella nostra regione, durante la primavera e l'estate spesso le convergenze sono associate all'azione dei venti di brezza che forzano l'ingresso dell'aria dal mare verso l'entroterra. Il fronte della brezza in genere si estende fino alla fascia collinare generando appunto questa zona di convergenza tra i venti da SE, in ingresso dal mare, con quelli da W/SW, provenienti dalle zone appenniniche.

Non sono stati analizzati i livelli idrometrici in quanto non significativi per questo genere di eventi.

## **6. Elaborazione e risultati**

### **6.1. Metodo di sviluppo del progetto**

Come precedentemente specificato, l'obiettivo di questo lavoro di tesi è di aggiornare le zone di allerta della Regione Marche e confrontare la nuova divisione con quella attuale.

Il focus principale dello studio è rivolto all'analisi della problematica riscontrata in diversi Comuni ricadenti in due differenti Zone di allerta. Ciò ha portato ad uno studio mirato ed approfondito.

### **6.2. Studio preliminare**

In questo capitolo sono riportate le mappe ottenute tramite la sovrapposizione e l'interpolazione di tutti i Layer geografici, georeferenziati. Tale interpolazione e sovrapposizione è stata utilizzata allo scopo di comprendere le effettive interferenze tra i confini Comunali e i limiti delle Zone di allerta attuali e proposti.

Nel dettaglio, come sarà successivamente esplicitato, sono state generate mappe tematiche territoriali riferite puntualmente alle aree di studio.

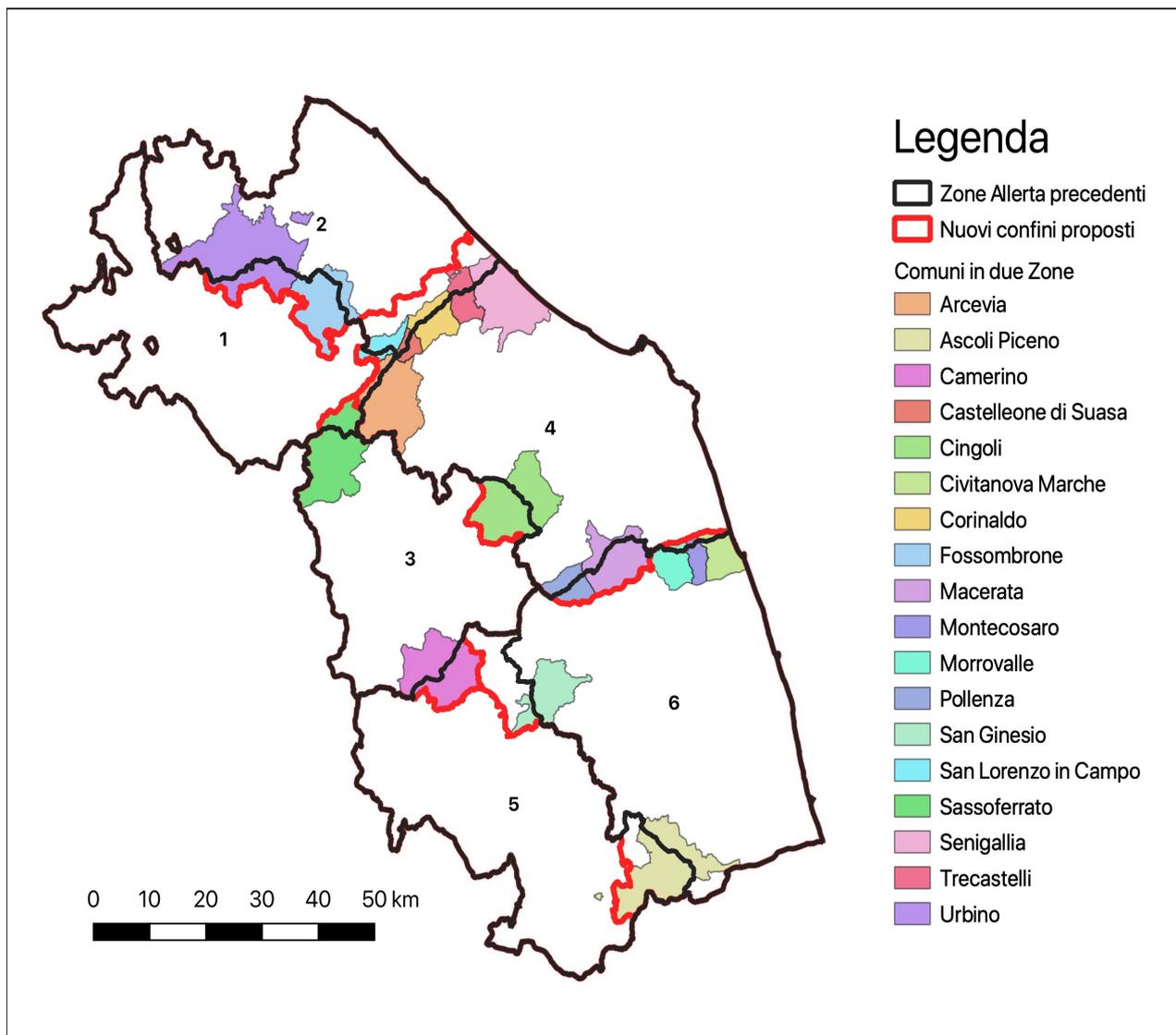


Figura 242: Confronto tra le attuali Zone di allertamento ed i nuovi confini proposti. Nella mappa sono anche presenti i confini amministrativi dei Comuni divisi in due Zone di allerta.

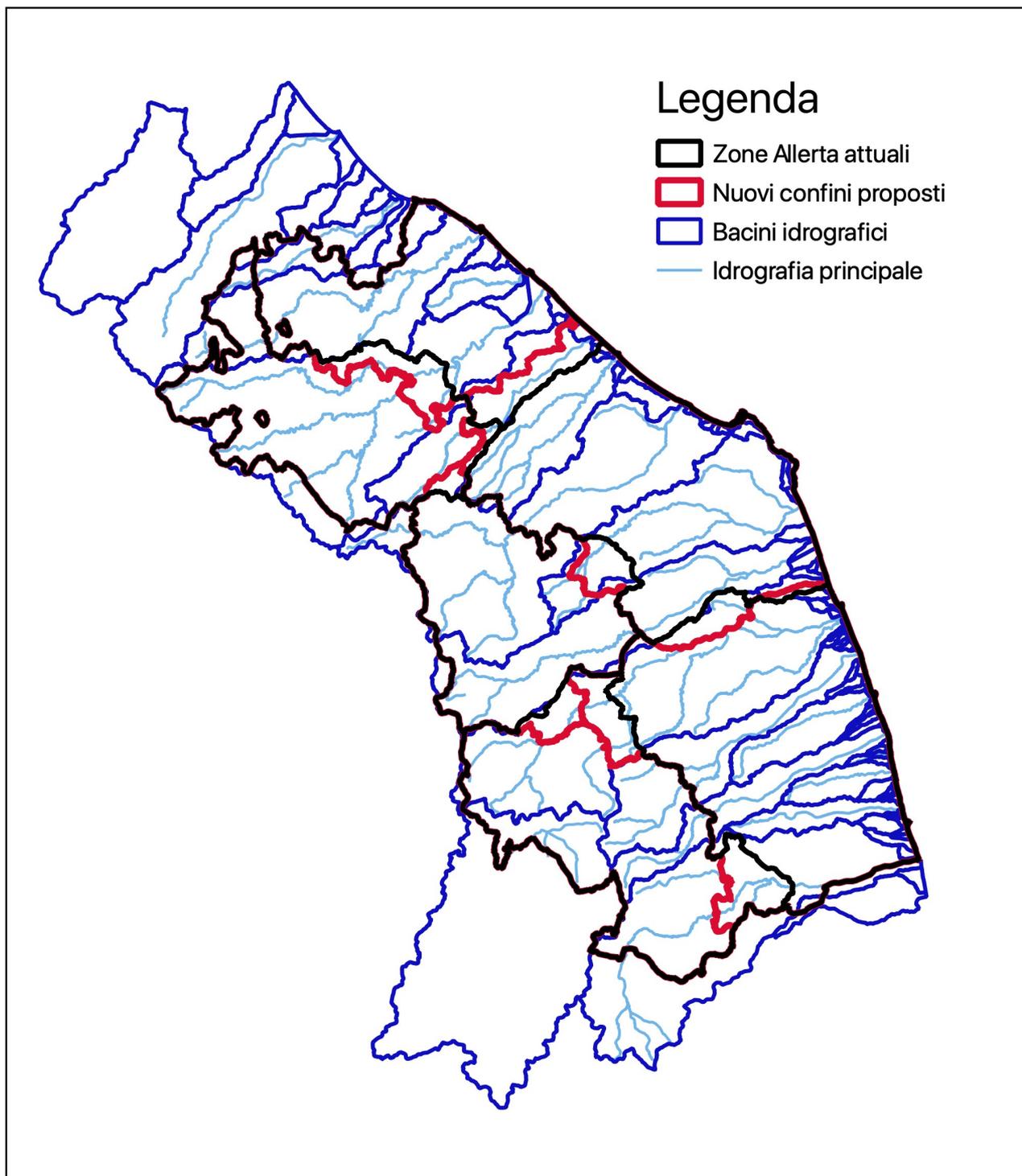


Figura 243: Confronto tra le attuali Zone di allertamento ed i nuovi confini proposti. Nella mappa sono anche presenti iacini idrografici presenti sul territorio e l'idrografia principale.

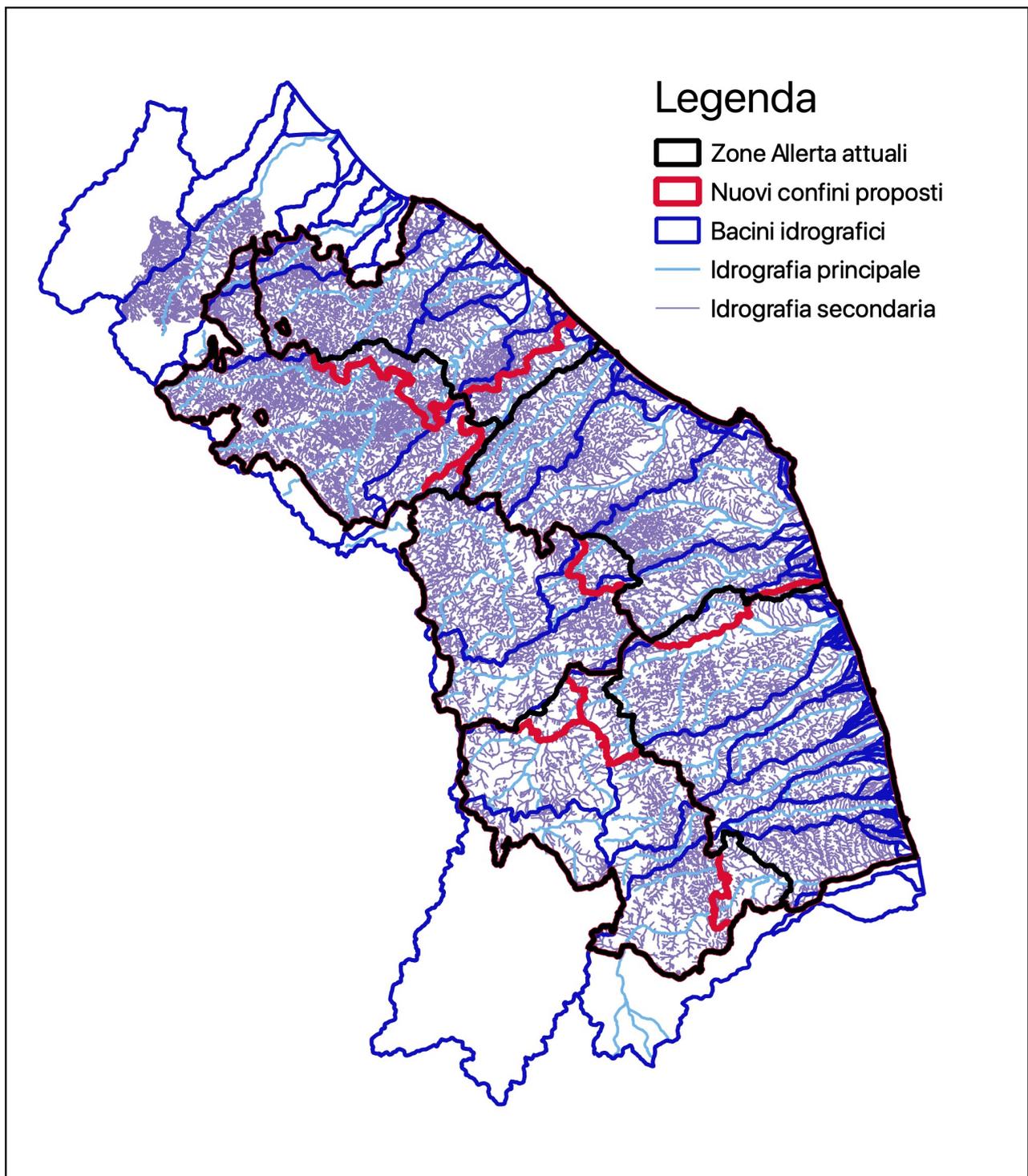


Figura 244: Confronto tra le attuali Zone di allertamento ed i nuovi confini proposti. Nella mappa sono anche presenti i bacini idrografici presenti sul territorio e l'idrografia principale e secondaria.

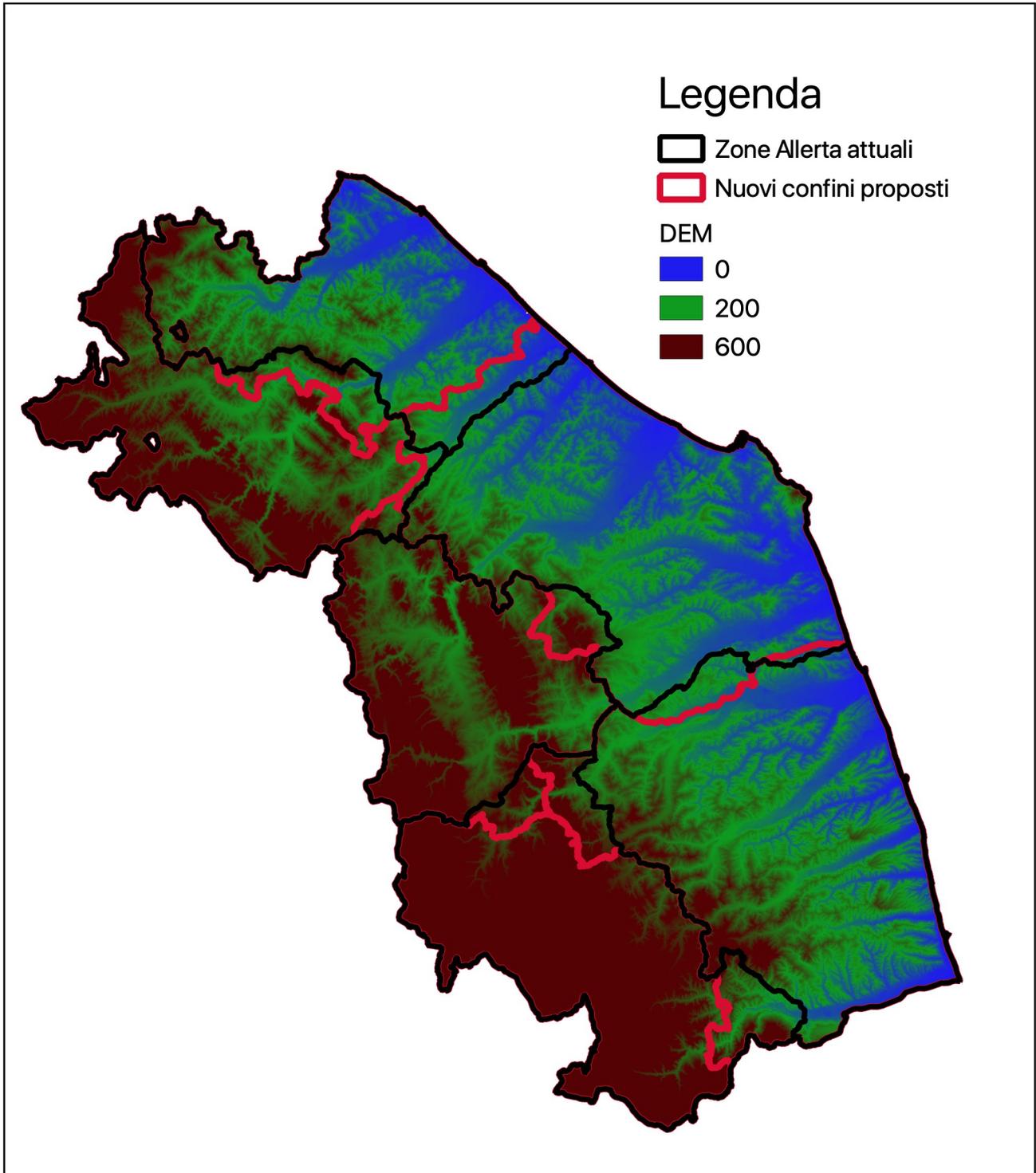


Figura 245: Confronto tra le attuali Zone di allertamento ed i nuovi confini proposti. Nella mappa è presente la sovrapposizione del DEM, con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

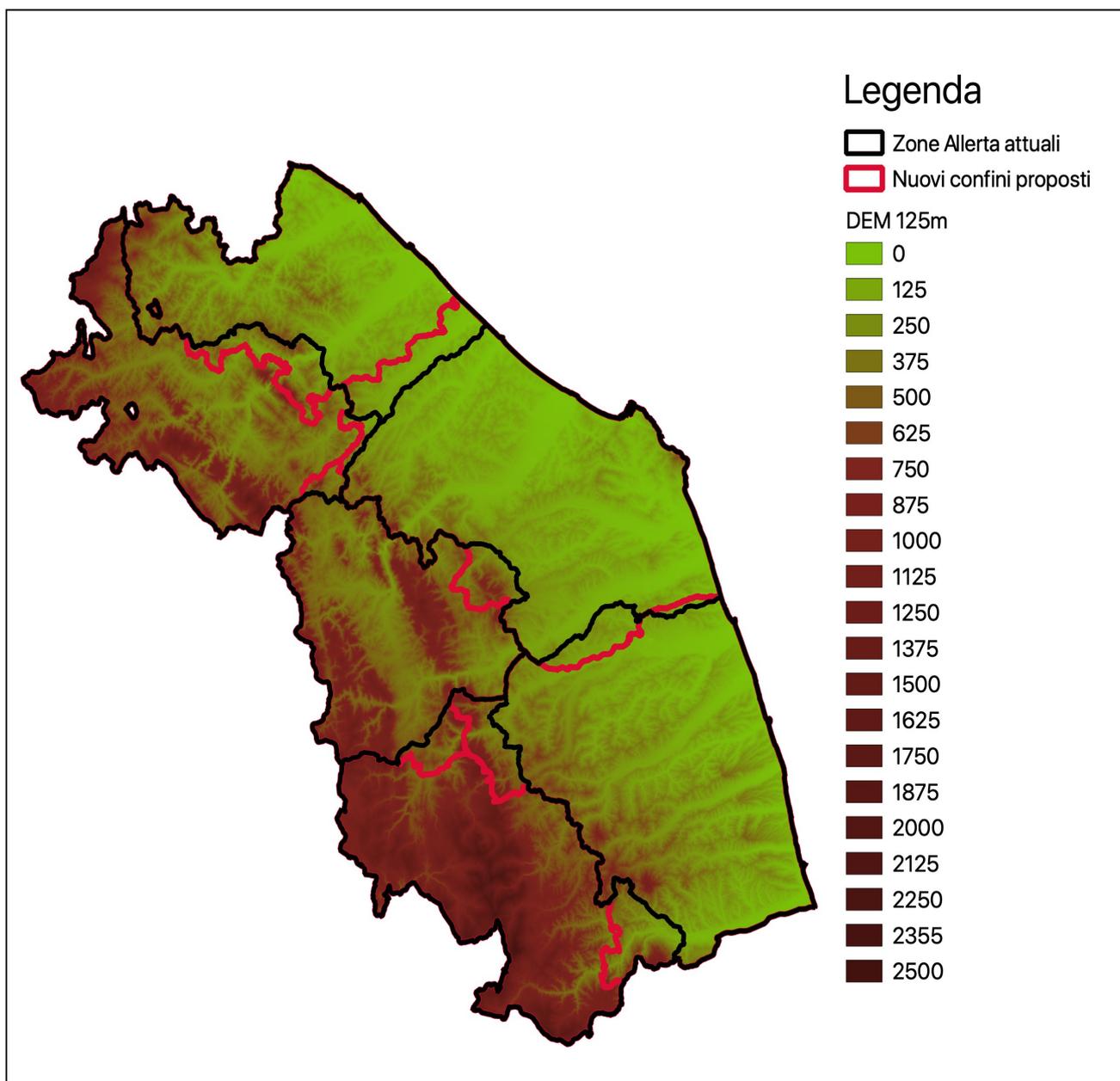
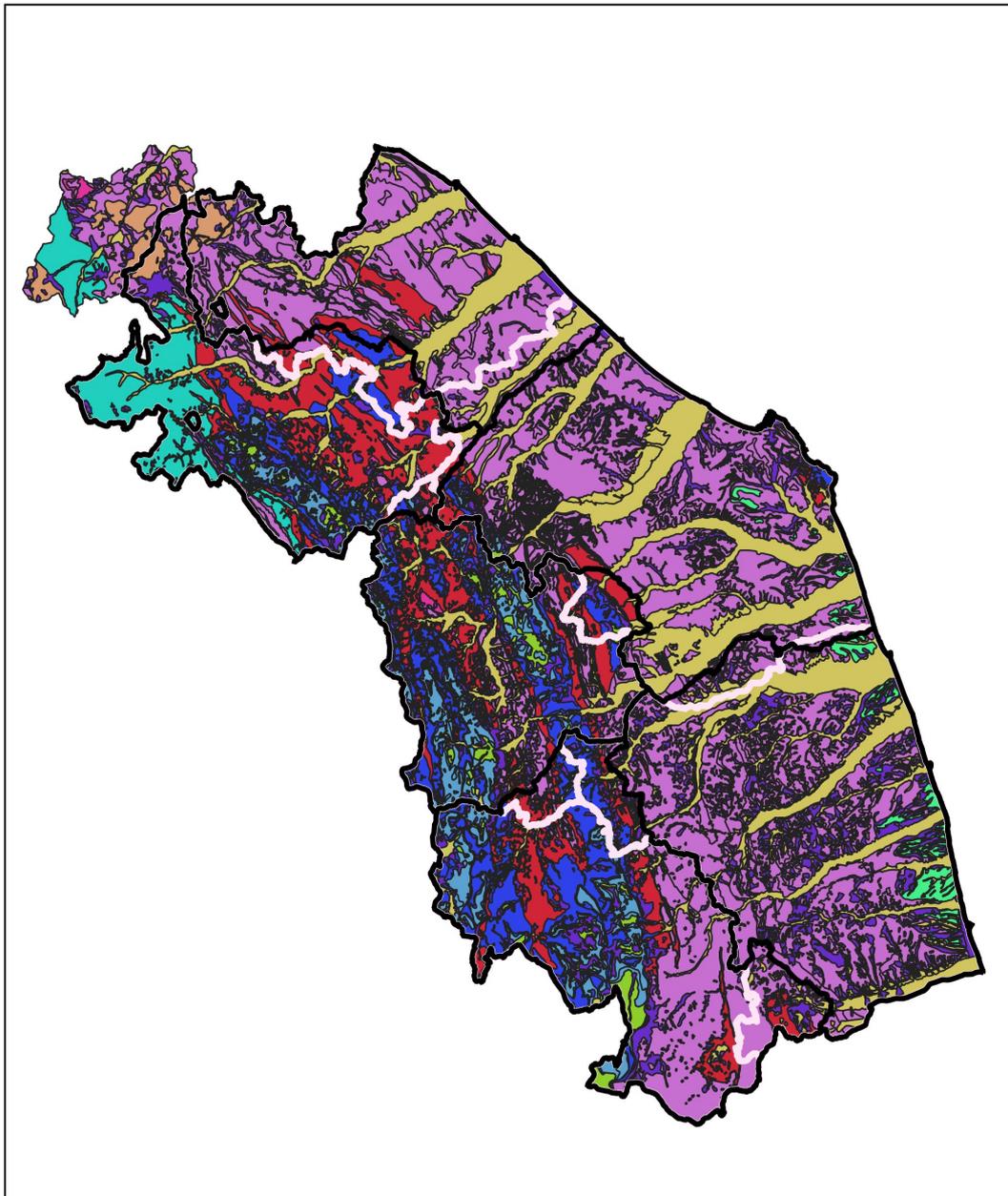


Figura 246: Confronto tra le attuali Zone di allertamento ed i nuovi confini proposti. Nella mappa è presente la sovrapposizione del DEM, con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.



## Legenda

 Zone Allerta attuali

 Nuovi confini proposti

### Complessi idrogeologici

 Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)

 Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)

 Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)

 Complesso idrogeologico del Massiccio (Turoniano inf.-Sinemuriano)

 Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)

 Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Turoniano sup. p.p.)

 Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)

 Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)

 Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciaro e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)

 Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)

 Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 247: Confronto tra le attuali Zone di allertamento ed i nuovi confini proposti. Nella mappa è presente la sovrapposizione con i complessi idrogeologici marchigiani.

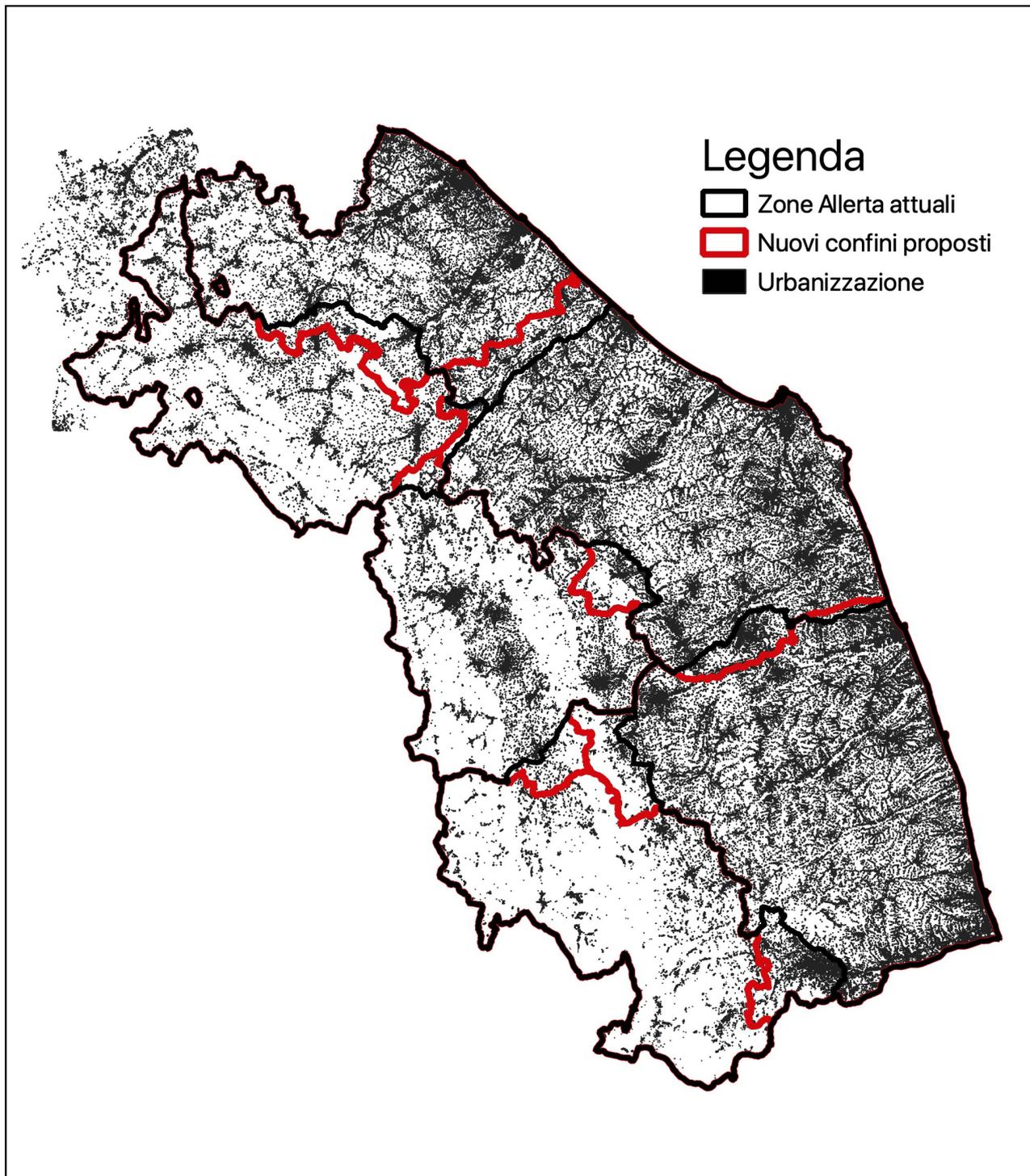


Figura 248: Confronto tra le attuali Zone di allertamento ed i nuovi confini proposti. Nella mappa è presente la sovrapposizione dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Di seguito sono riportate le mappe delle cumulate registrate durante gli eventi meteorologici considerati, allo scopo di ottenere un'analisi più accurata. (Figura 250 - 251 – 252).

La classificazione della piovosità segue la stessa caratterizzazione utilizzata negli eventi meteorologici analizzati precedentemente (Figura 249):

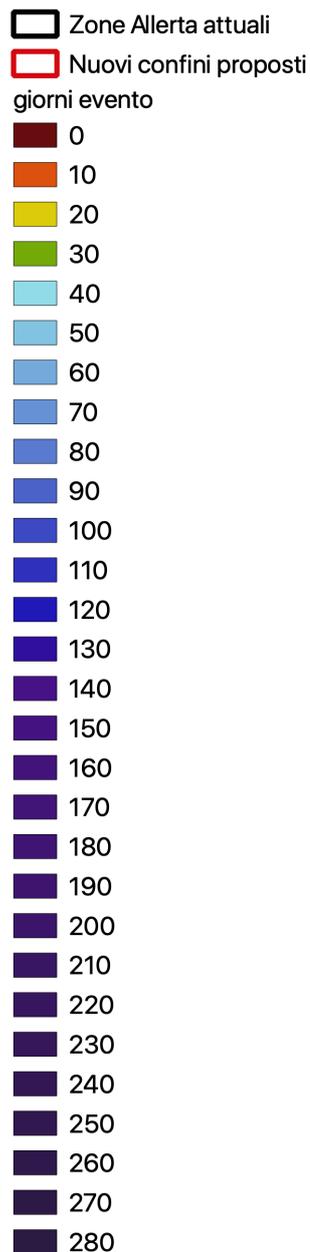


Figura 249: Legenda utilizzata per la classificazione pluviometrica nelle giornate di evento.

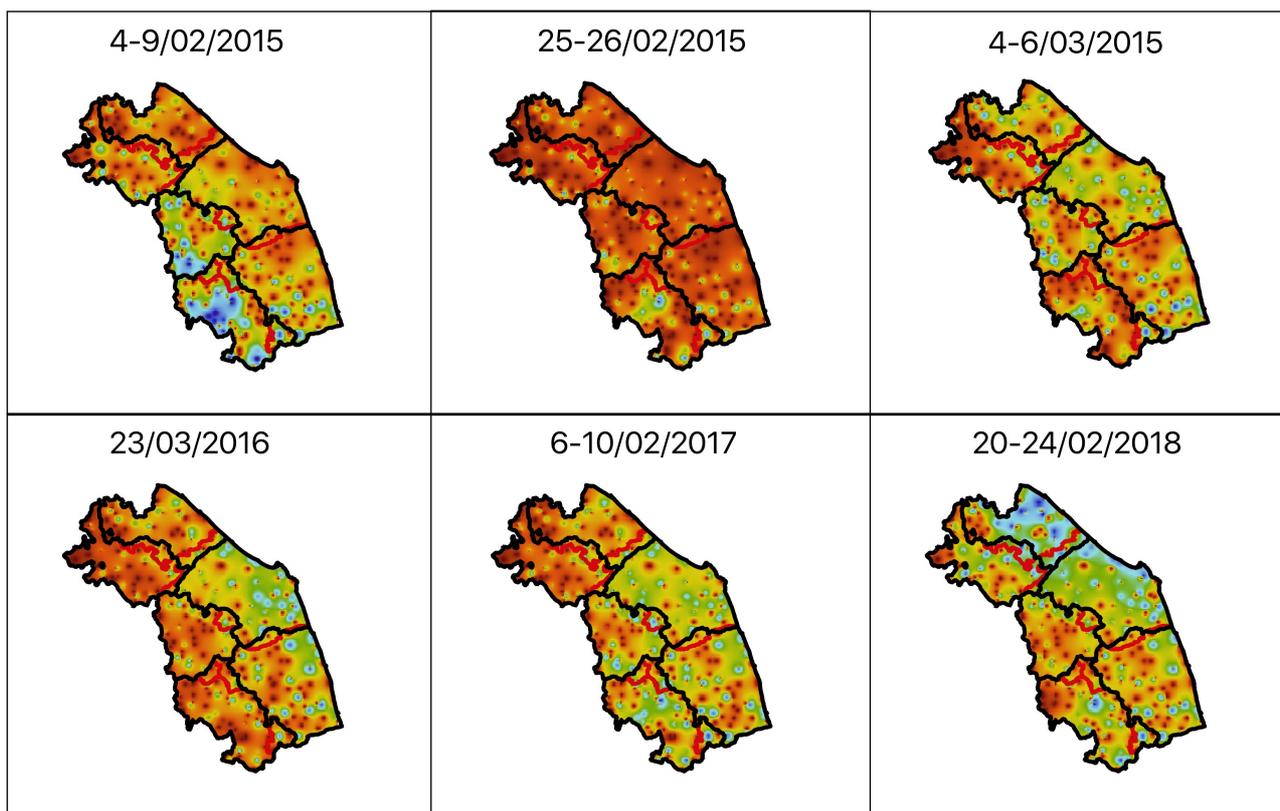


Figura 250: Pluviometria registrata nelle giornate di eventi meteorologici. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso.

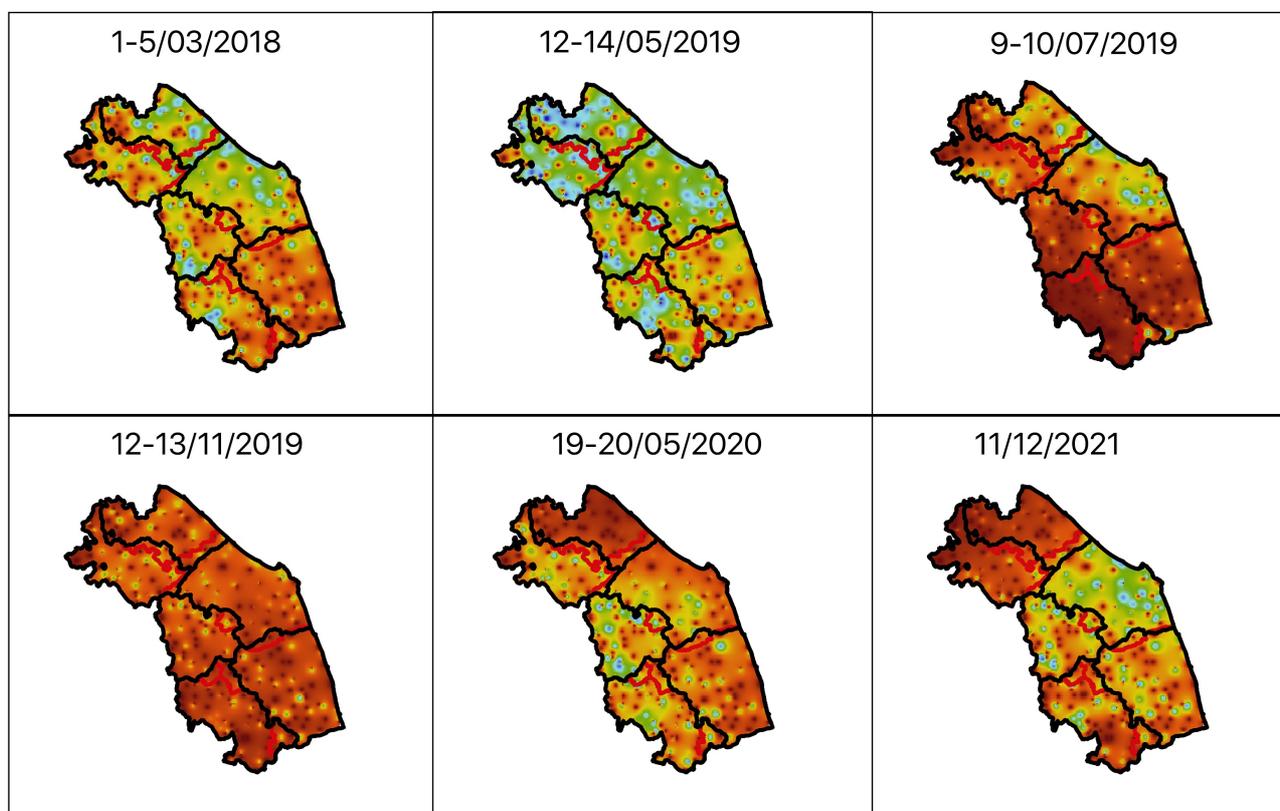


Figura 251: Pluviometria registrata nelle giornate di eventi meteorologici. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso.

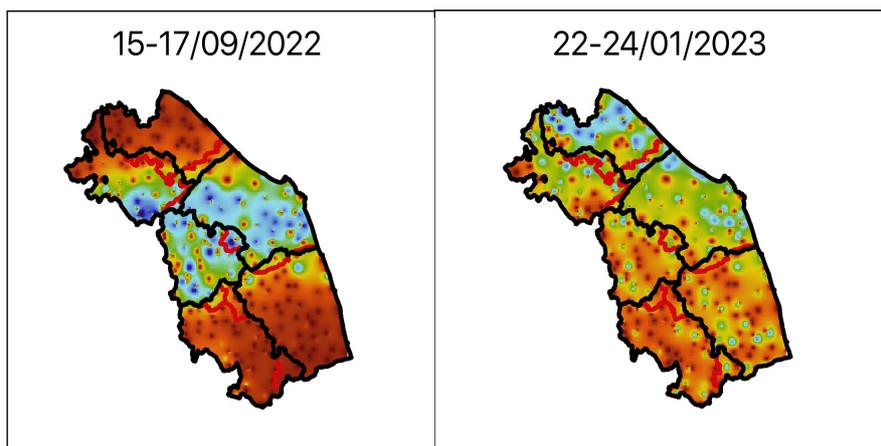


Figura 252: Pluviometria registrata nelle giornate di eventi meteorologici. Le cumulate sono espresse in mm, riferite alla durata dell'evento stesso.

### 6.3. Definizione delle zone d'allerta proposte

Procedendo verso la definizione dettagliata dei confini delle nuove zone, si è cercato di rispettare tutti i criteri presi in considerazione ed elencati precedentemente.

Inizialmente, per avere un quadro generale ottimale, si è deciso di sovrapporre le diverse Zone di allerta definite nel corso degli anni (Figura 253 – 254).

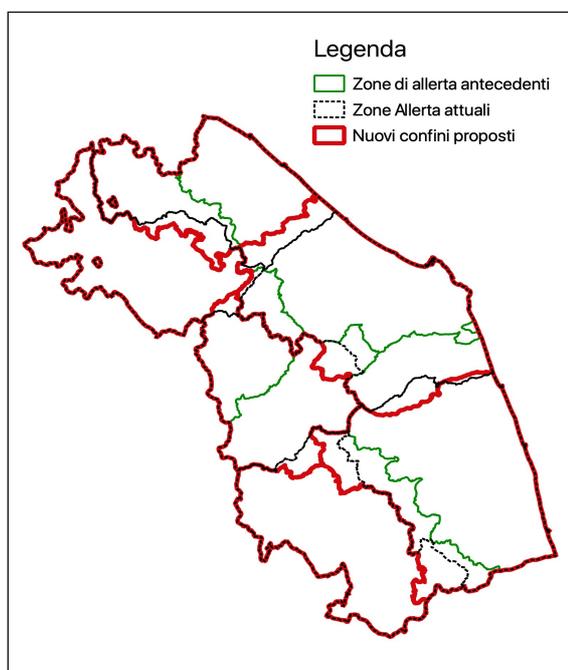


Figura 253: Sovrapposizione delle Zone di allertamento utilizzate per la Regione Marche nel corso degli anni.

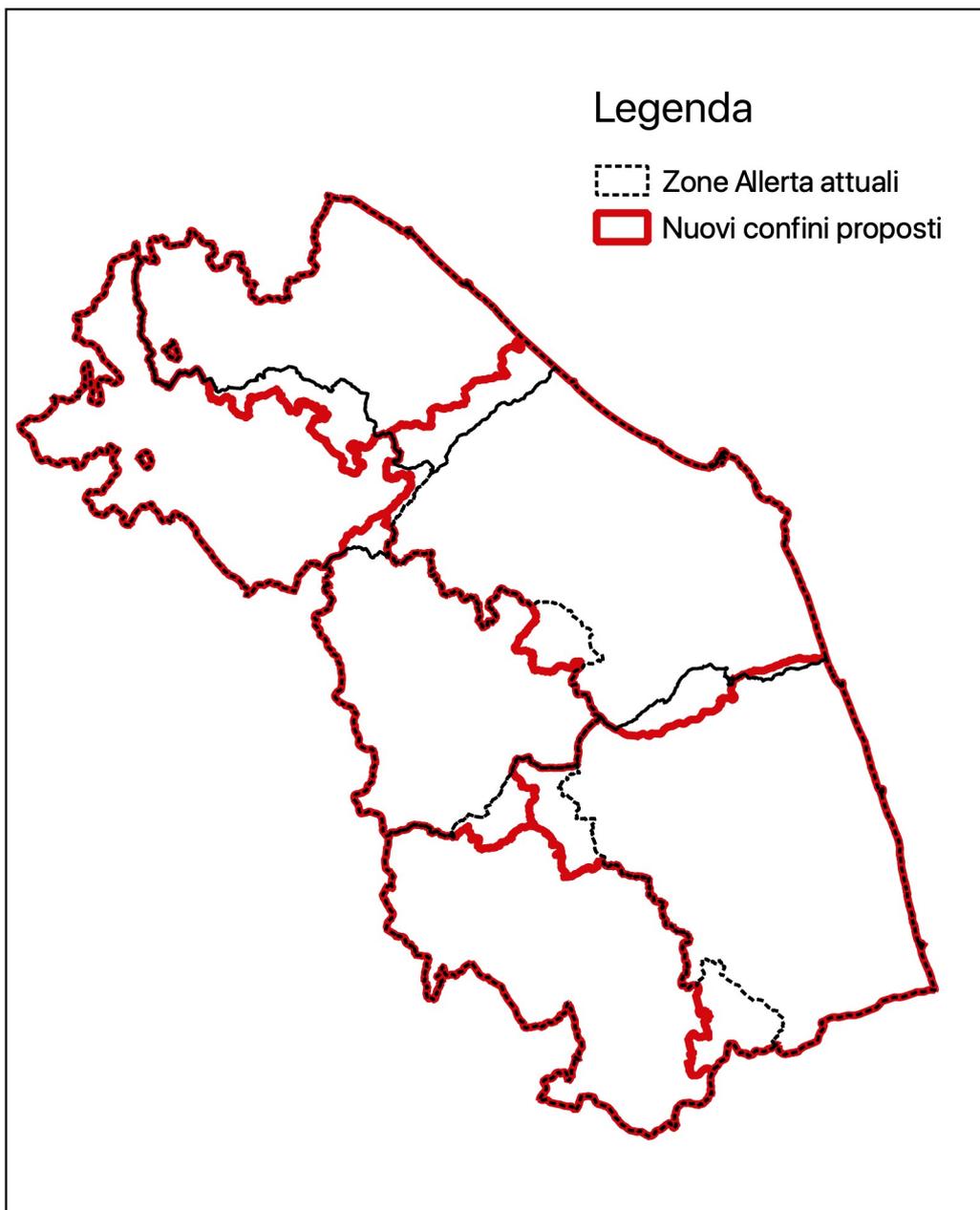


Figura 254: Sovrapposizione delle Zone di allertamento attuali e proposte.

Per una più speditiva comprensione delle aree territoriali prese in considerazione e delle successive decisioni prese in esame, sono stati disegnati dei quadranti (Figura 255), i quali permettono una visualizzazione più di dettaglio.

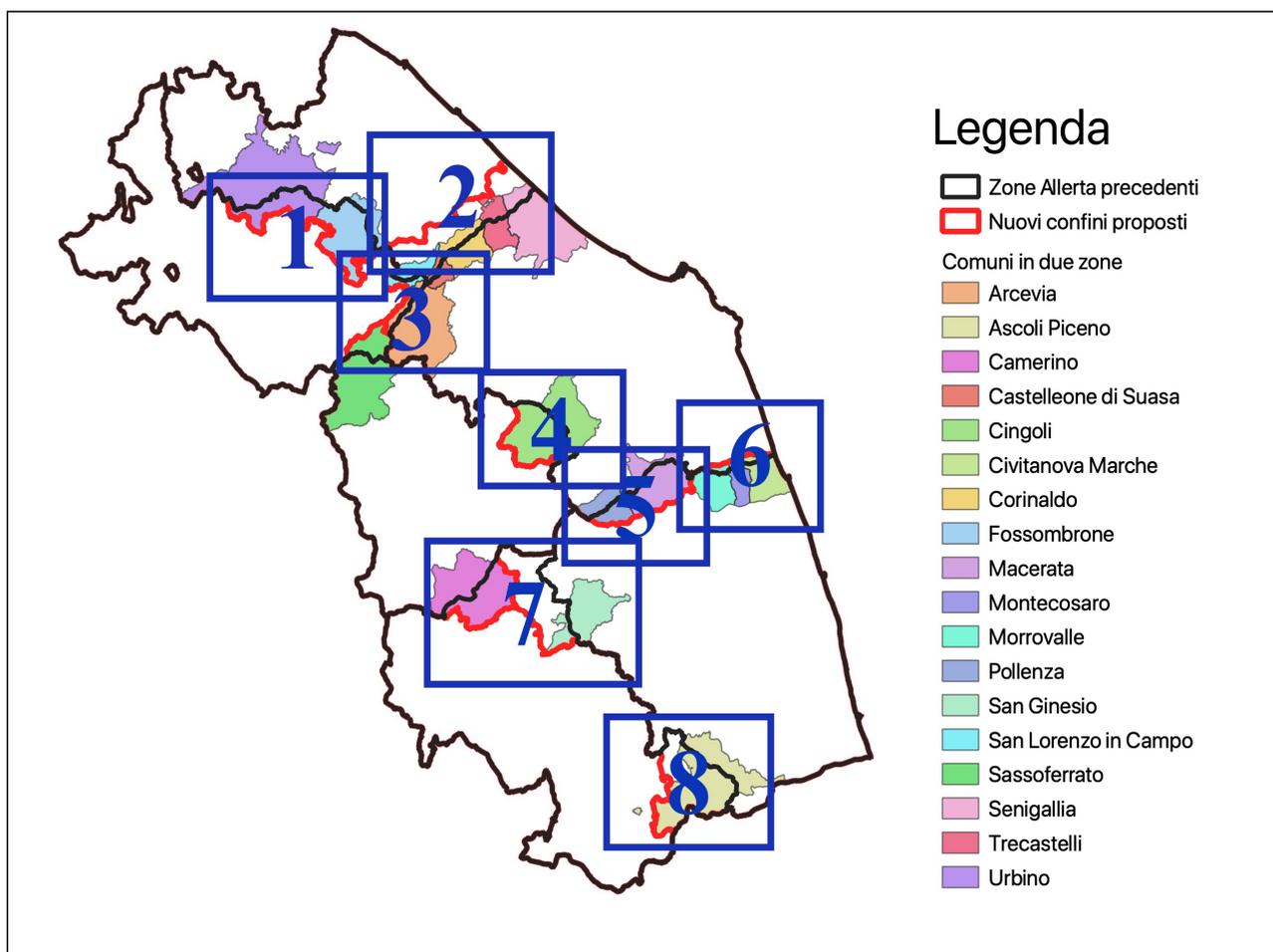


Figura 255: Vista generale dei quadranti analizzati nel dettaglio in seguito.

### 6.3.1. Quadrante 1

Nel Quadrante 1 sono compresi due Comuni, attualmente in due zone:

- Fossombrone
- Urbino

La proposta per entrambi i Comuni è renderli parte della Zona di Allerta 2. Nello specifico, lo studio del bacino idrografico del fiume Foglia, in cui il Comune di Urbino è ricadente, comprende zone più vicine alla foce, quindi in caso di evento quasi tutto il bacino viene messo in allerta (Figura 256).

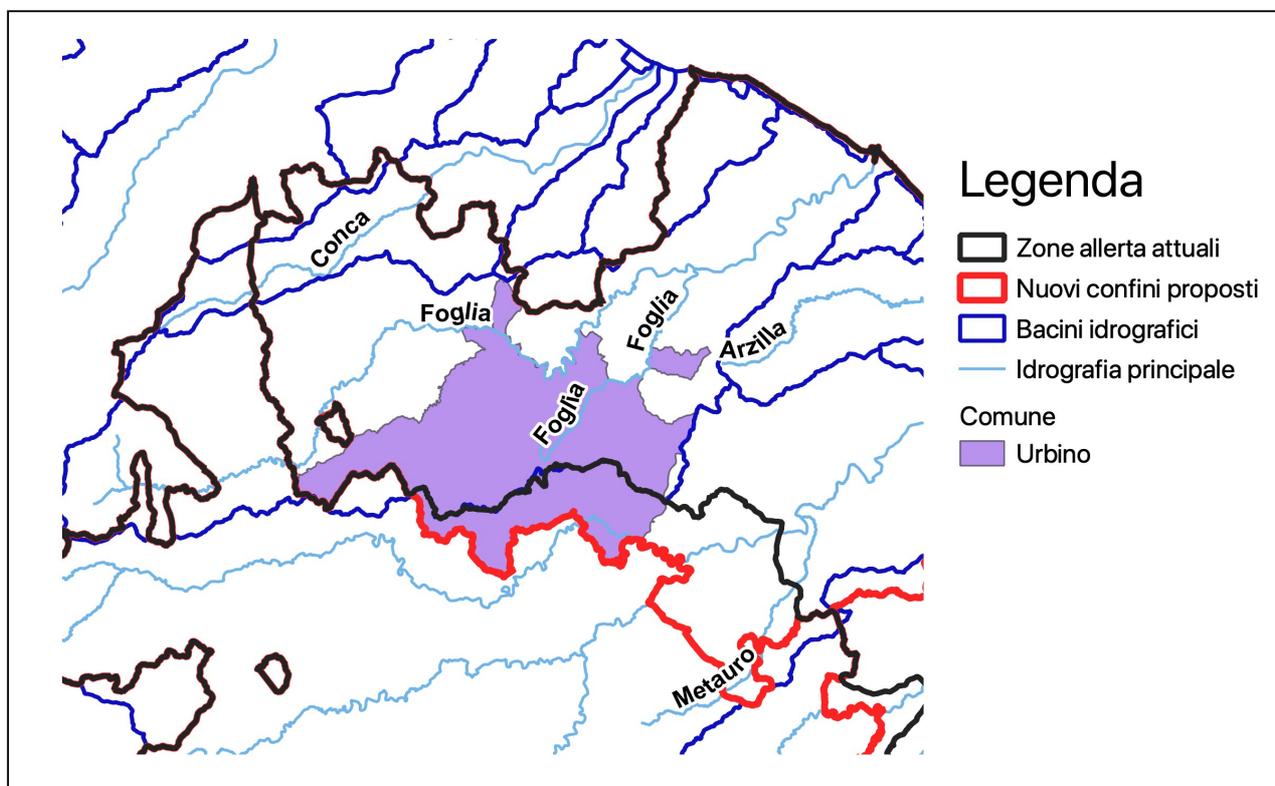


Figura 256: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

A seguito della nuova proposta di suddivisione, il bacino del fiume Metauro perde

una parte irrilevante dello stesso, inoltre il reticolo idrografico secondario insistente in suddetta parte non influisce significativamente sul drenaggio delle acque in caso di evento meteorico importante (Figura 257).

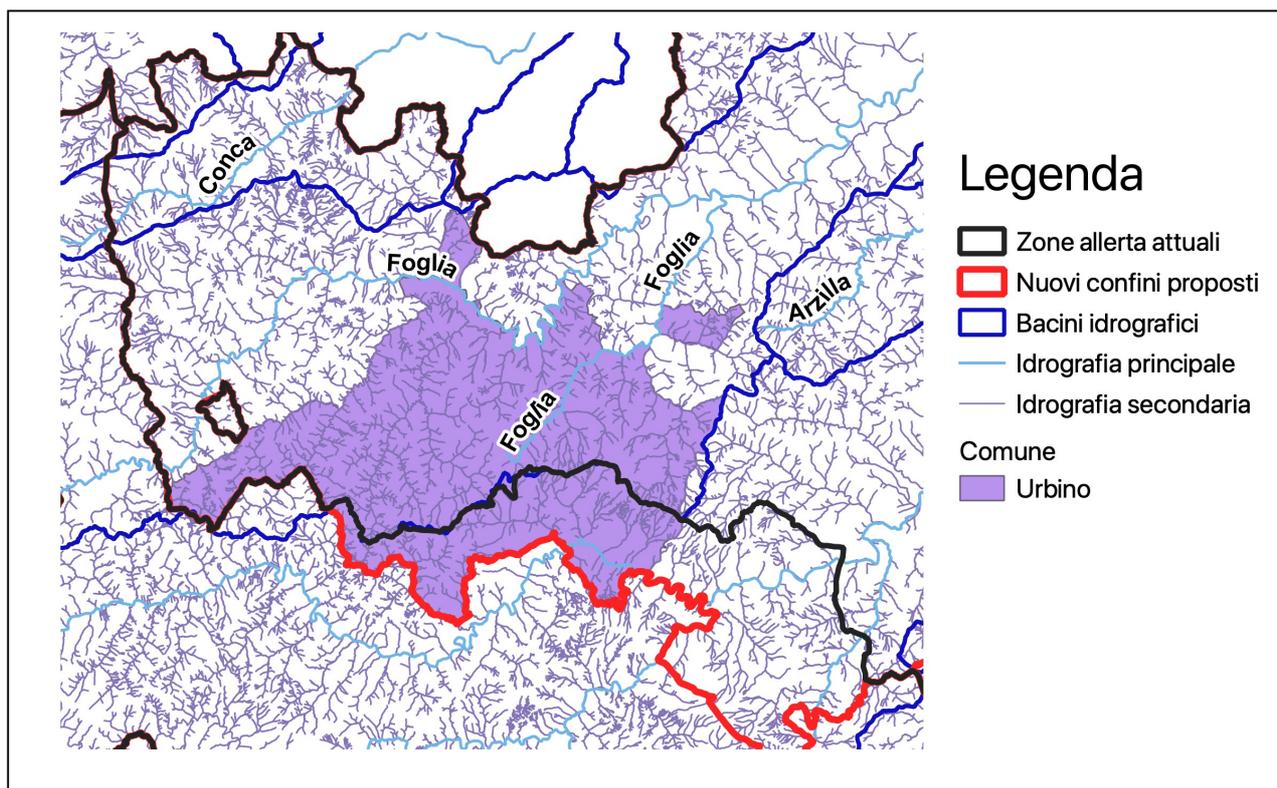


Figura 257: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

Per quanto riguarda il Comune di Fossombrone, è situato interamente all'interno del bacino del fiume Metauro e lo spostamento del confine, in questo caso risulta irrilevante (Figura 258 - 259).

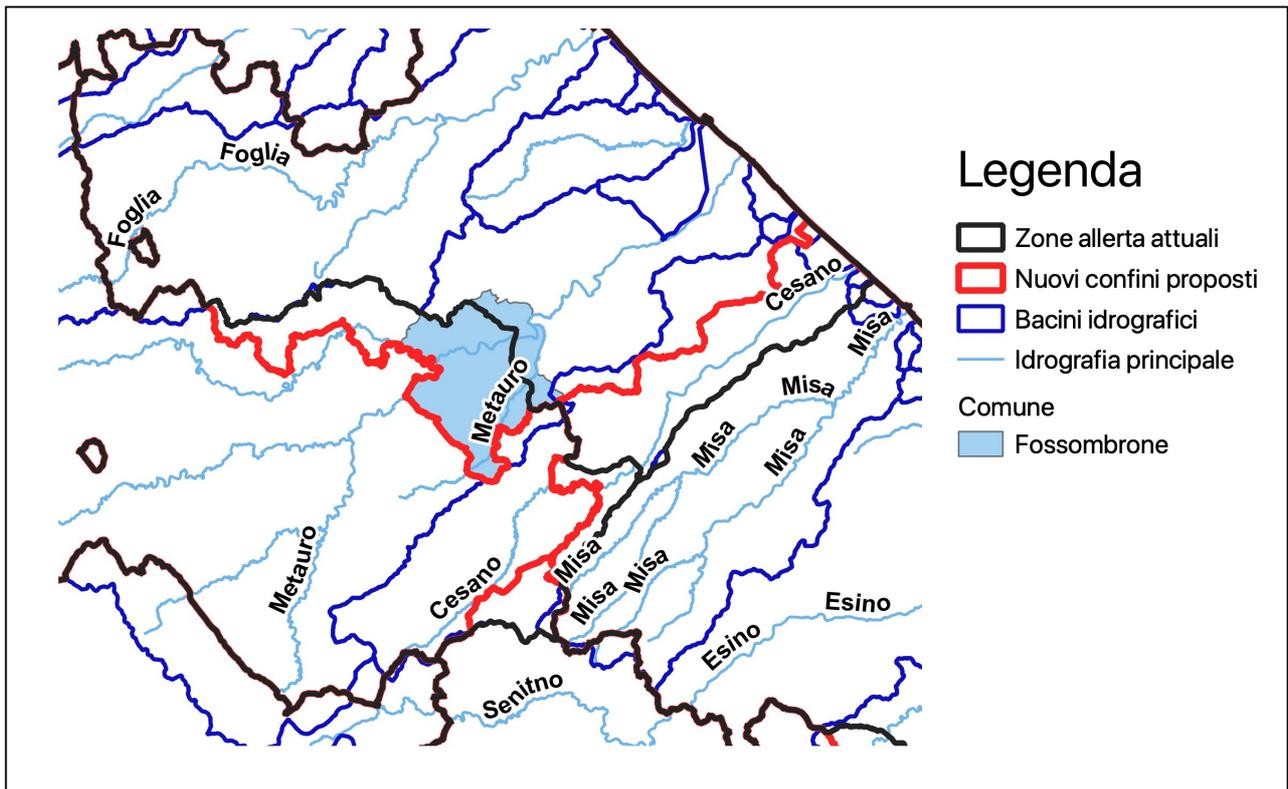


Figura 258: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

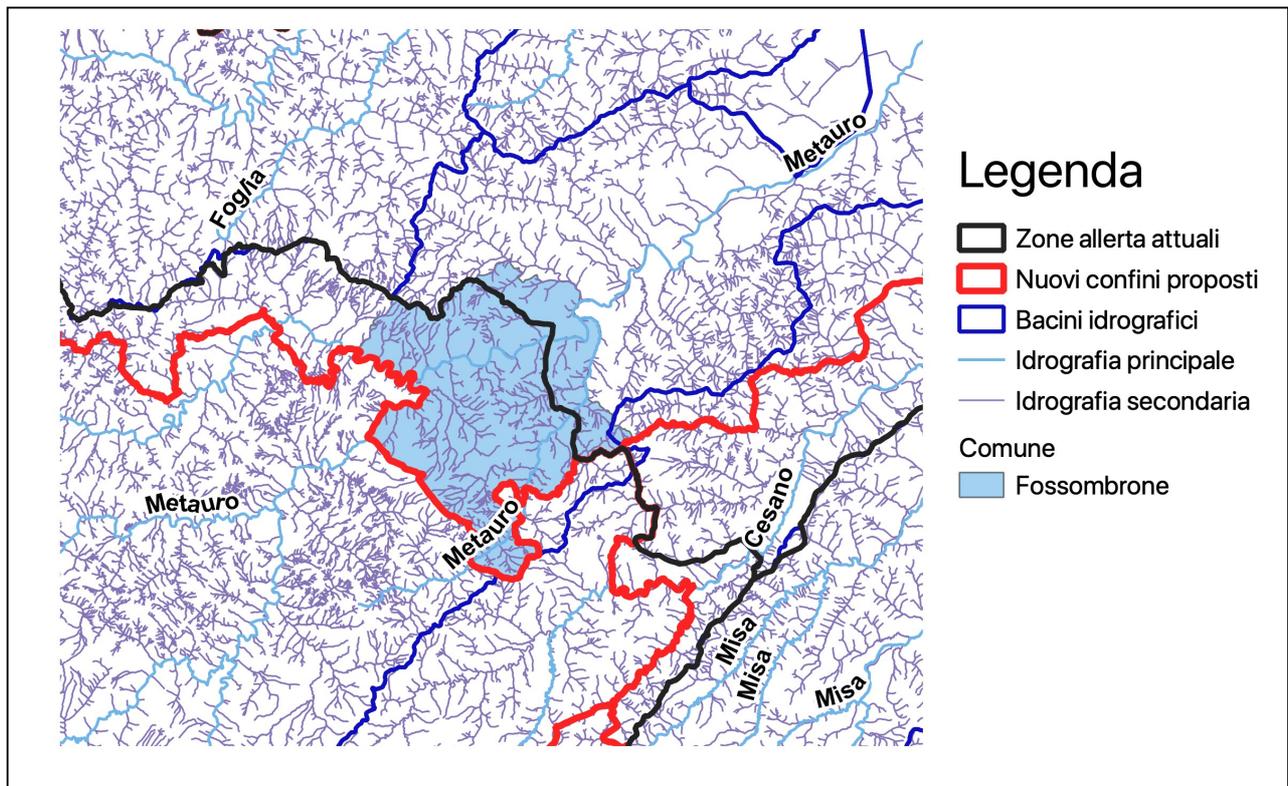


Figura 259: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

Sovrapponendo i confini delle Zone di allerta attuali e quelle proposte con il Modelli Digitali del Terreno (DEM) (Figura 260 - 261), si nota come il territorio che si estende dal basso collinare fino a raggiungere la costa sia tutto all'interno della nuova suddivisione proposta.

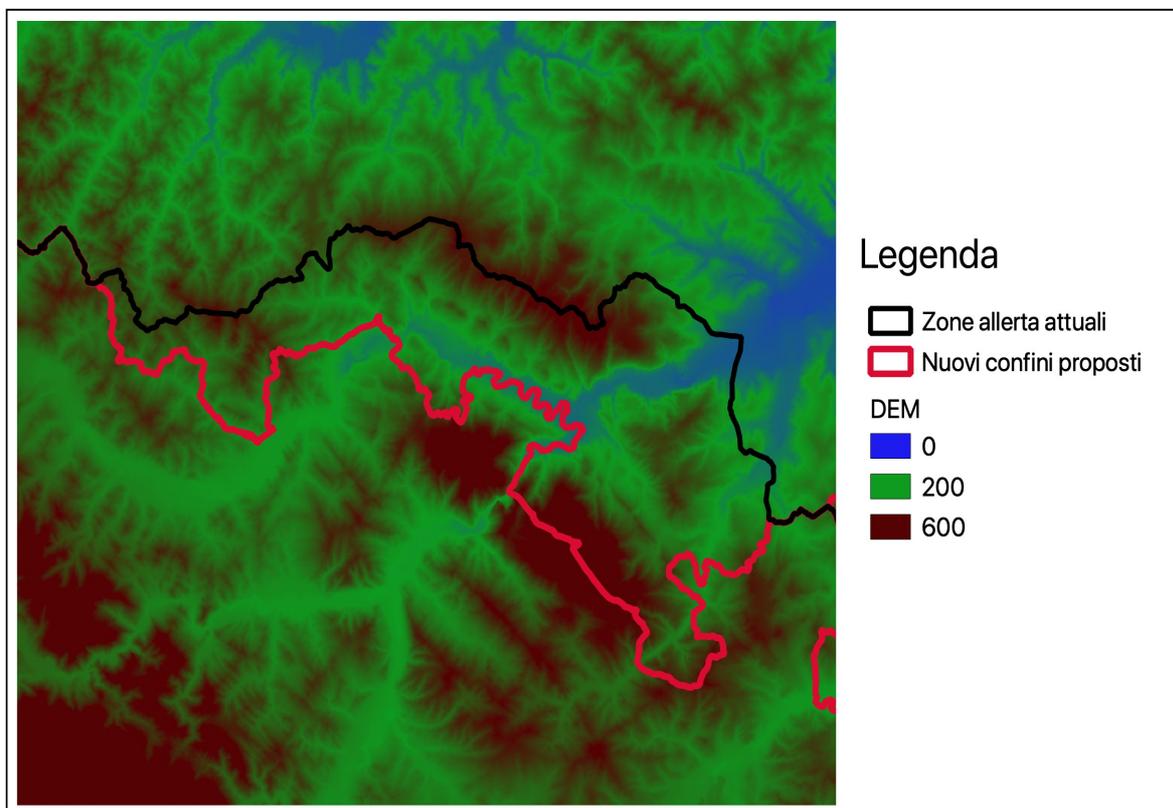


Figura 260: Dettaglio del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

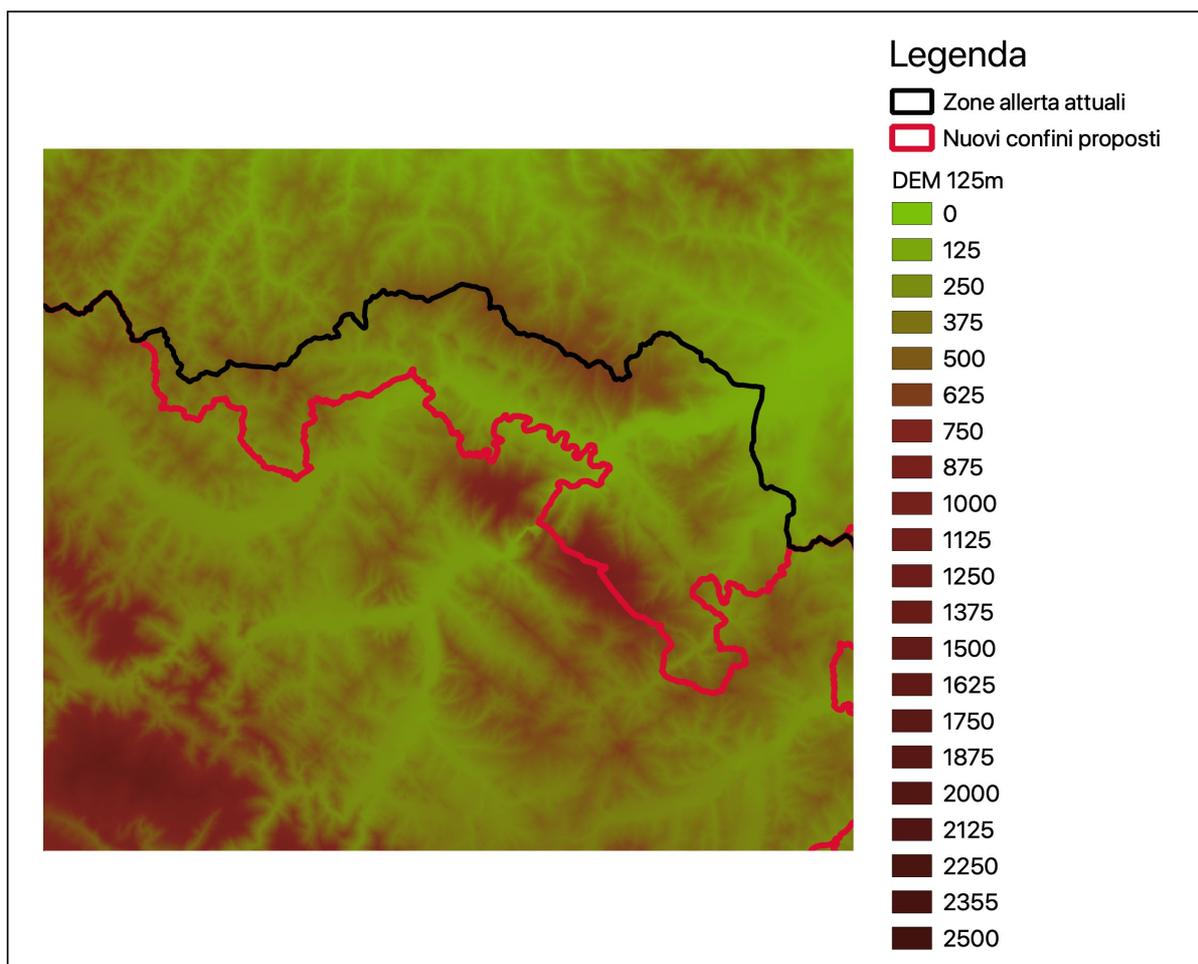
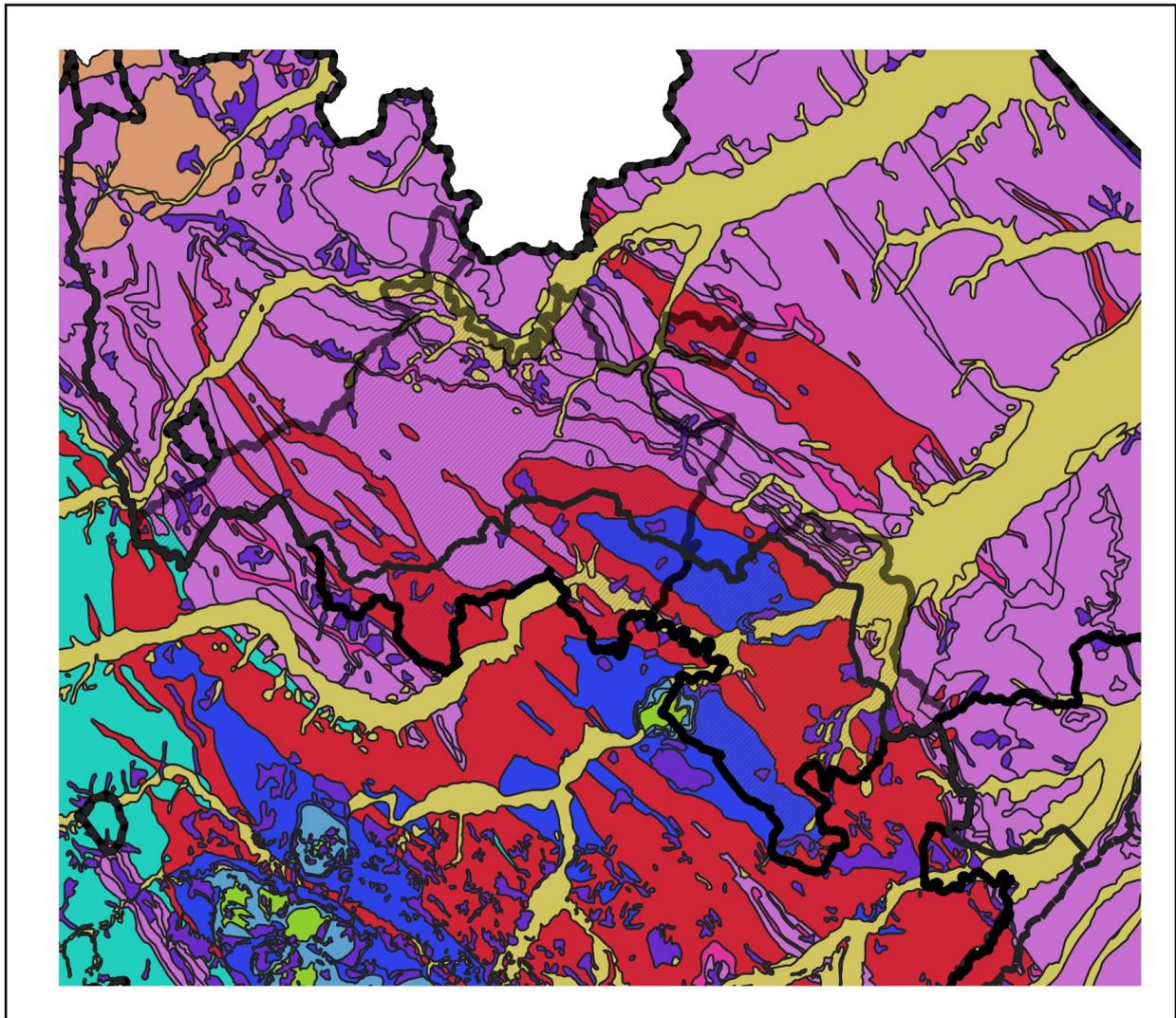


Figura 261: Dettaglio del DEM con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

Dal punto di vista dei confini amministrativi del Comune di Fossombrone e della geolitologia, la nuova proposta taglia a metà la formazione della Scaglia, ma ricalca lo spartiacque posizionato tra Monte del Ferro e Monte Bello, unitamente al confine comunale (Figura 263).

Per quanto riguarda la geolitologia associata al territorio comunale di Urbino, separare precisamente i due tipi di complessi geologici risulta essere difficile, in quanto presentano una conformazione marcatamente eterogenea (Figura 262).



## Legenda

☐ Zone allerta attuali

▭ Nuovi confini proposti

Comuni

▭ Fossombrone

▭ Urbino

idrogeologia

▭ Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)

▭ Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)

▭ Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)

▭ Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)

▭ Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)

▭ Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)

▭ Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)

▭ Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)

▭ Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciario e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)

▭ Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)

▭ Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 262: Dettaglio dei complessi idrogeologici marchigiani.

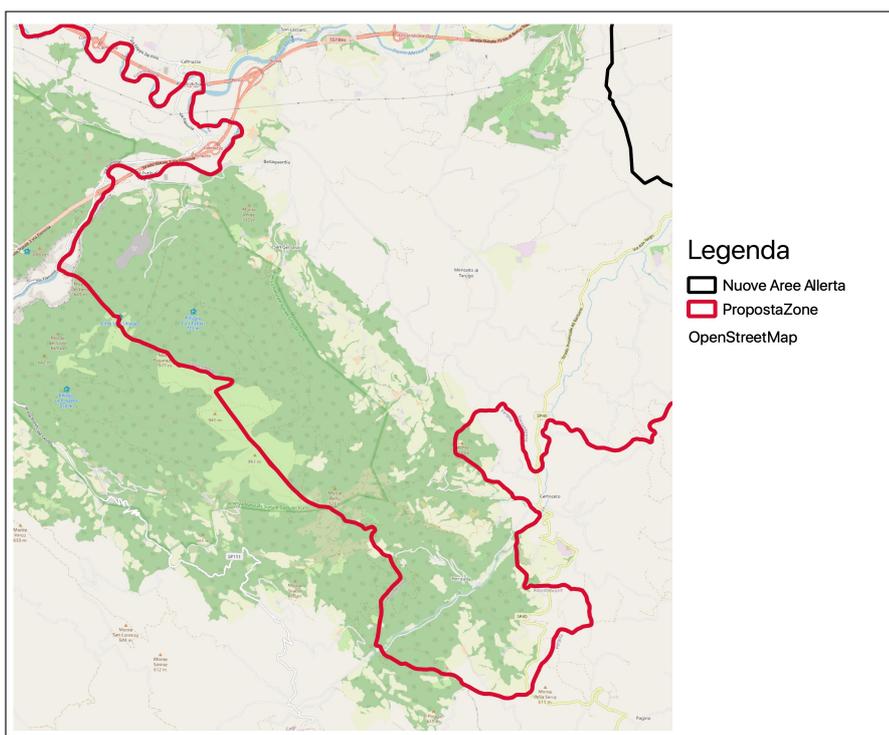


Figura 263: Dettaglio della linea di spartiacque posizionato tra Monte del Ferro e Monte Bello.

Nella figura seguente mostra il tasso di urbanizzazione presente nei comuni interessati dalla nuova proposta di classificazione.

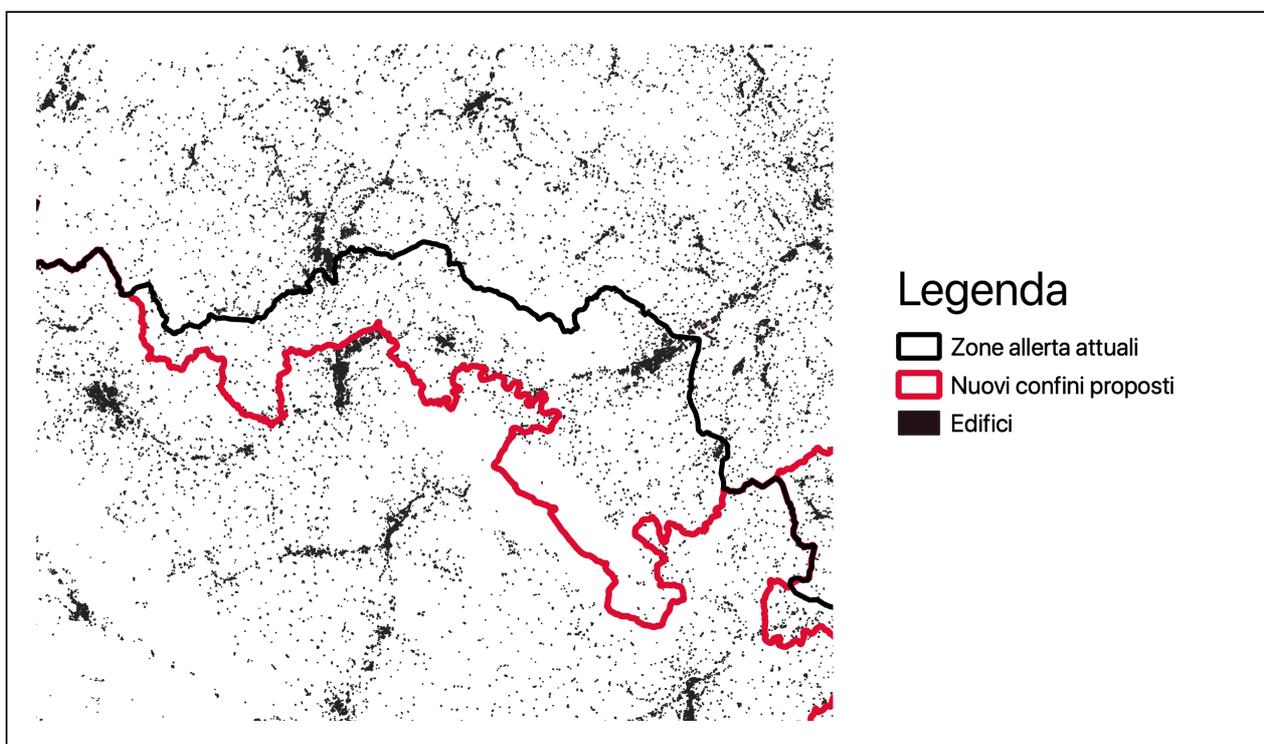


Figura 264: Dettaglio dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Lo studio delle mappe di precipitazione degli eventi ci mostra come la piovosità risulta più omogenea nelle Zone di allerta 1 e 2 apportando lo spostamento del confine proposto (Figura 250 – 251 – 252).

### **6.3.2. Quadrante 2**

Nel Quadrante 2 sono compresi diversi Comuni, attualmente in due zone:

- Castelleone di Suasa
- Corinaldo
- San Lorenzo in Campo
- Senigallia
- Trecastelli

Nel caso del confine tra la Zona di allerta 2 e la Zona di allerta 4, la proposta è di spostarlo più a Nord, in modo tale che i bacini del Misa e Cesano ricadano nella stessa area (Figura 265 - 266) . Essendo molto vicini, gli eventi meteorologici sono relativamente assimilabili (Figura 250 – 251 – 252).

Nello specifico, entrerebbero in Zona 4, oltre ai comuni precedentemente elencati anche Fratte Rosa, Mondavio, Monte Porzio, e Mondolfo.

Si è preferito comprendere anche questi Comuni, in modo tale da evitare che il confine tra le diverse Zone di allerta ricadesse lungo il letto del fiume Cesano, confine amministrativo naturale dei comuni Castelleone di Suasa, Corinaldo e Senigallia.

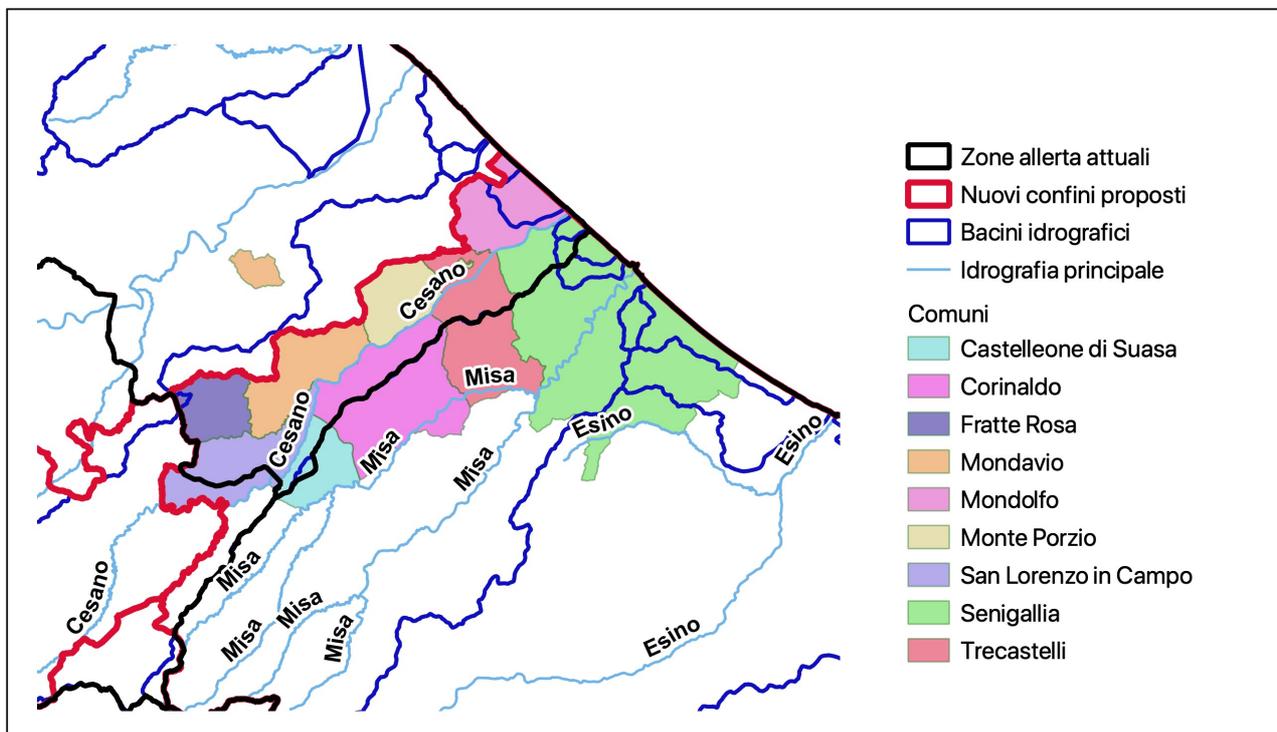


Figura 265: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

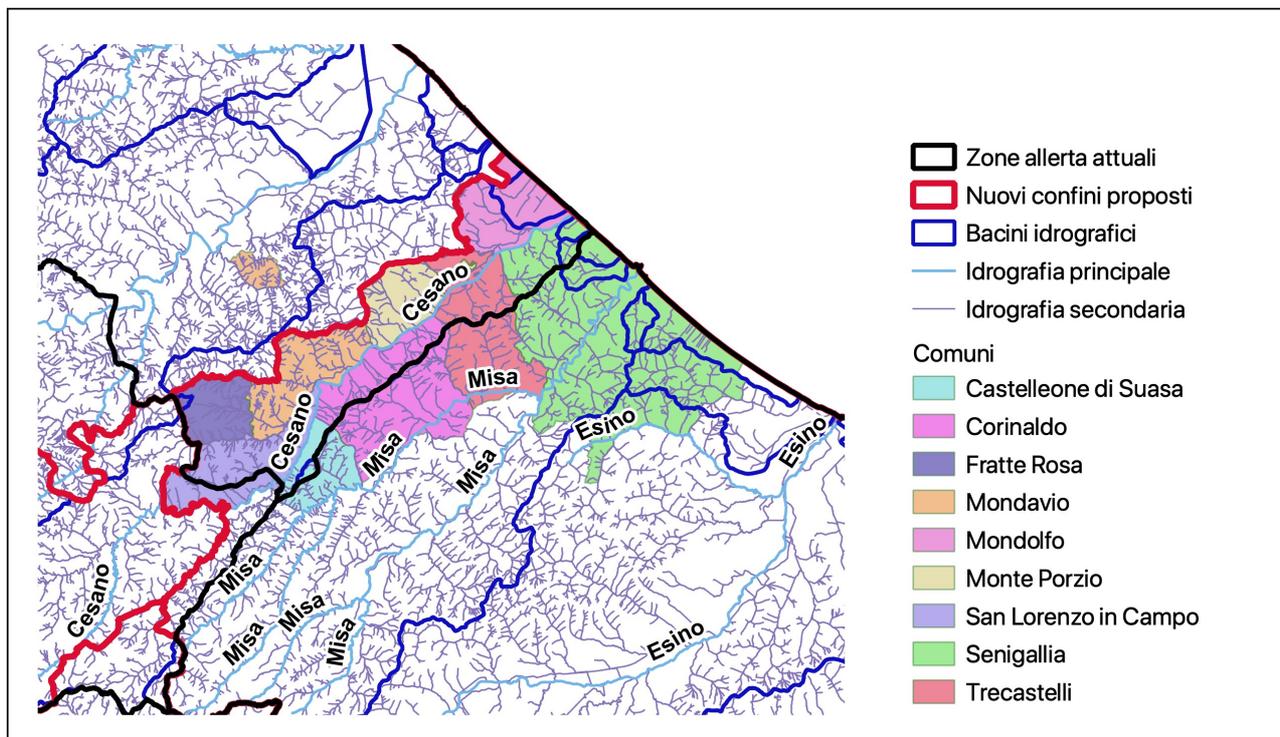


Figura 266: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

Con la sovrapposizione dei Modelli Digitali del Terreno (DEM) ai confini delle attuali Zone di allerta e quelli proposti (Figura 267 - 268) si evince che la porzione di territorio che entra in zona 4 risulta più omogenea relativamente alle altitudini presenti nell'area oggetto di studio.

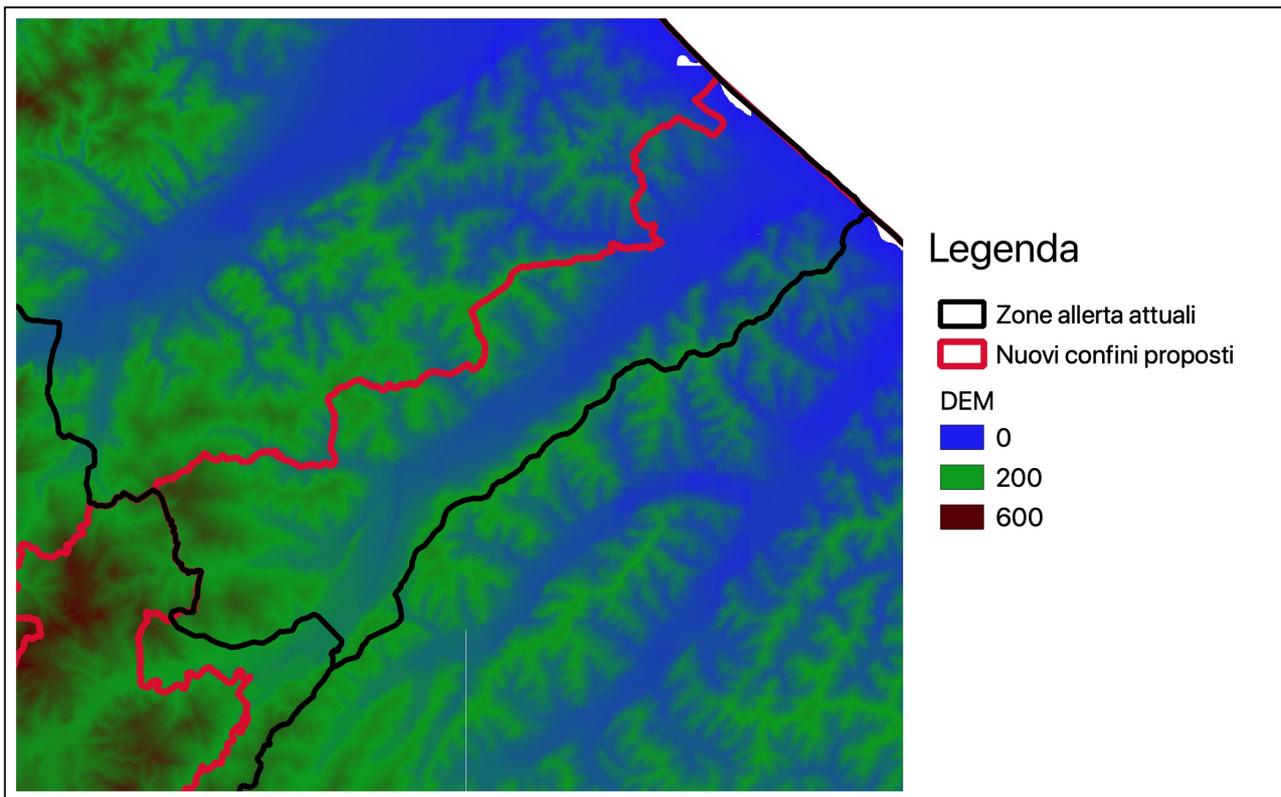


Figura 267: Dettaglio del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

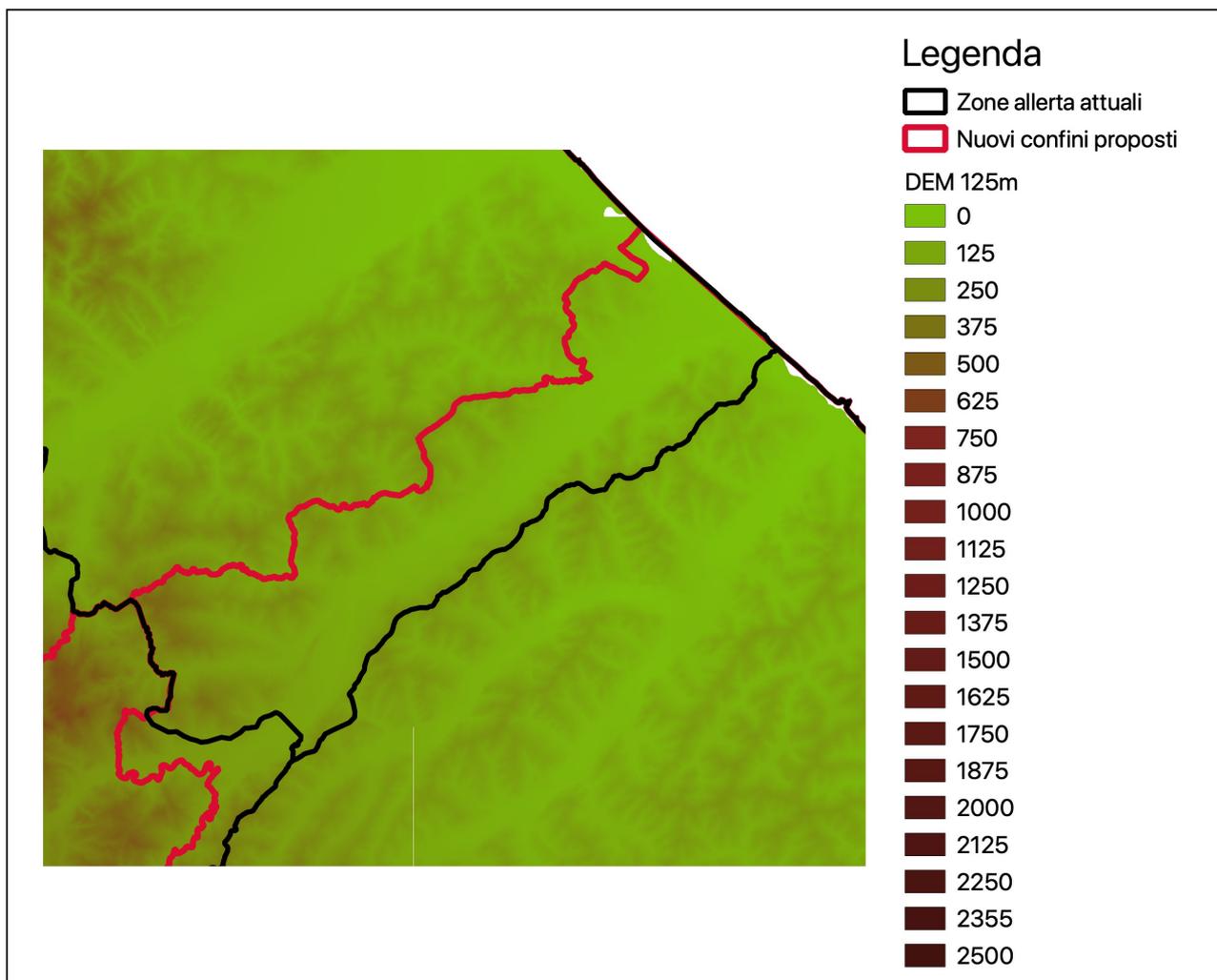
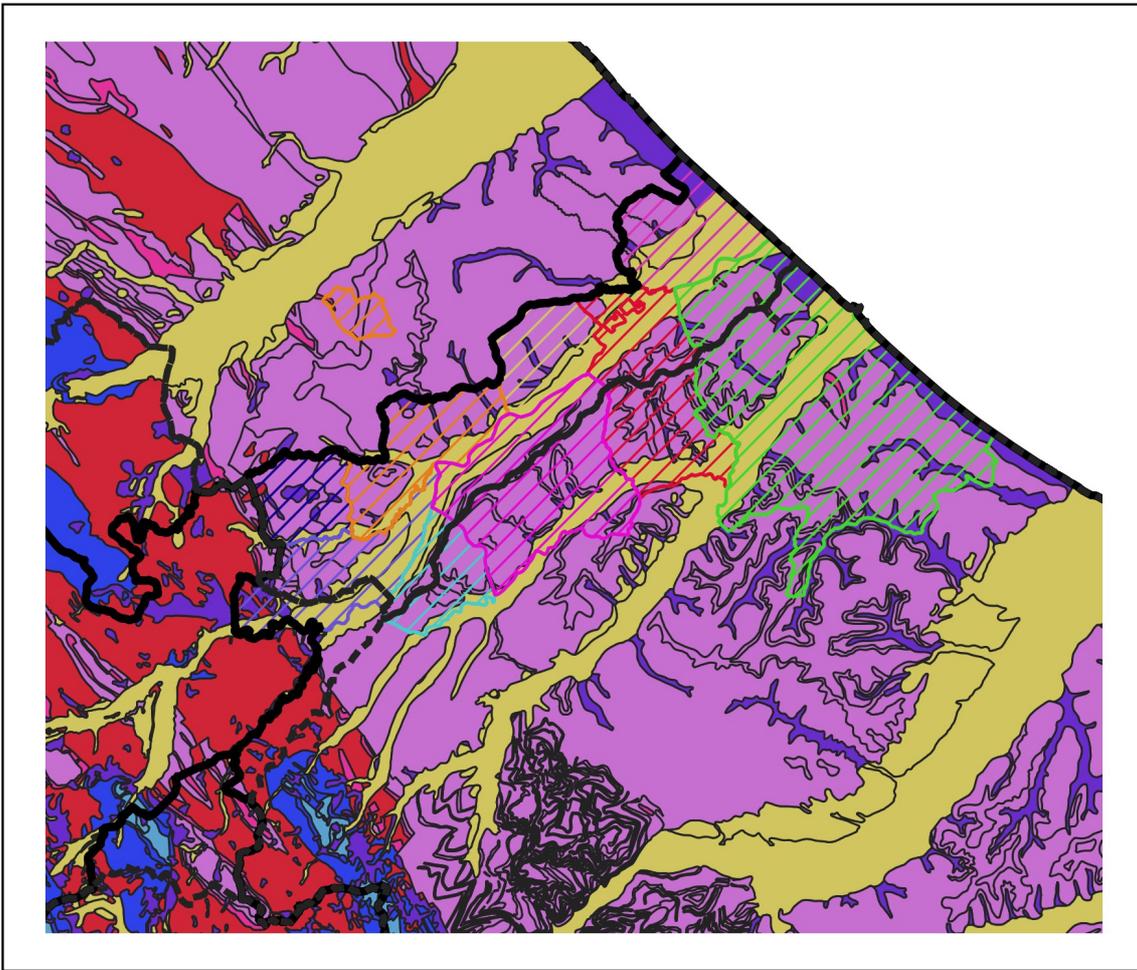


Figura 268: Dettaglio del DEM con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

Dal punto di vista geolitologico, il territorio interessato è geomorfologicamente intermedio tra collinare e pianeggiante. Si è preferito separare i comuni dal punto di vista dei confini comunali dato che la risposta ad un evento è strettamente legata alla localizzazione dell'evento stesso, quindi sarebbe meglio comprendere nell'allertamento un comune intero e non una porzione dello stesso. (Figura 269).



-  Zone allerta attuali
-  Nuovi confini proposti

Comuni

-  Castelleone di Suasa
-  Corinaldo
-  Fratte Rosa
-  Mondavio
-  Mondolfo
-  Monte Porzio
-  San Lorenzo in Campo
-  Senigallia
-  Trecastelli

idrogeologia

-  Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
-  Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)
-  Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)
-  Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)
-  Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
-  Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)
-  Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)
-  Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
-  Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciaro e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)
-  Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)
-  Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Nelle aree più prossime alla linea confine proposta l'urbanizzazione è relativamente

minima, tranne per quanto riguarda il Comune di Mondavio e la frazione Ponte Rio che si trova al confine tra il comune di Mondolfo e Monte Porzio (Figura 270).

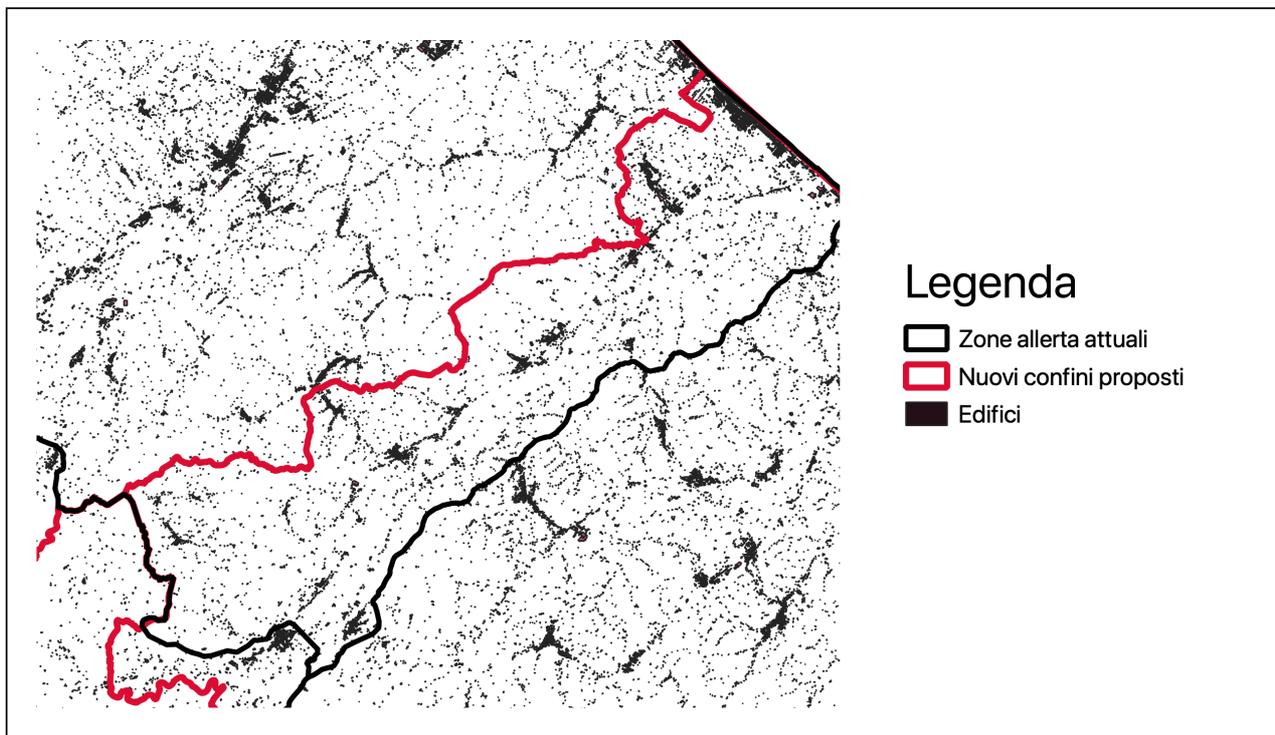


Figura 270: Dettaglio dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Lo studio delle mappe di precipitazione degli eventi ci mostra come la piovosità risulta più omogenea nelle Zone di allerta 2 e 4 apportando lo spostamento del confine proposto (Figura 250 – 251 – 252).

### 6.3.3. Quadrante 3

Nel Quadrante 3 sono compresi due Comuni, attualmente in due zone:

- Arcevia
- Sassoferrato

Il Comune di Arcevia, nella nuova proposta di confini, entrerebbe interamente in Zona 4, mentre il Comune di Sassoferrato in Zona 3.

Il Comune di Arcevia è situato quasi interamente all'interno del bacino idrografico del fiume Misa. La nuova configurazione dei limiti sottrarrebbe una porzione minima di idrografia secondaria associata al bacino del fiume Cesano. La medesima situazione si genera nel Comune di Sassoferrato, inquadrato nel bacino del fiume Esino (Figura 271 - 272).

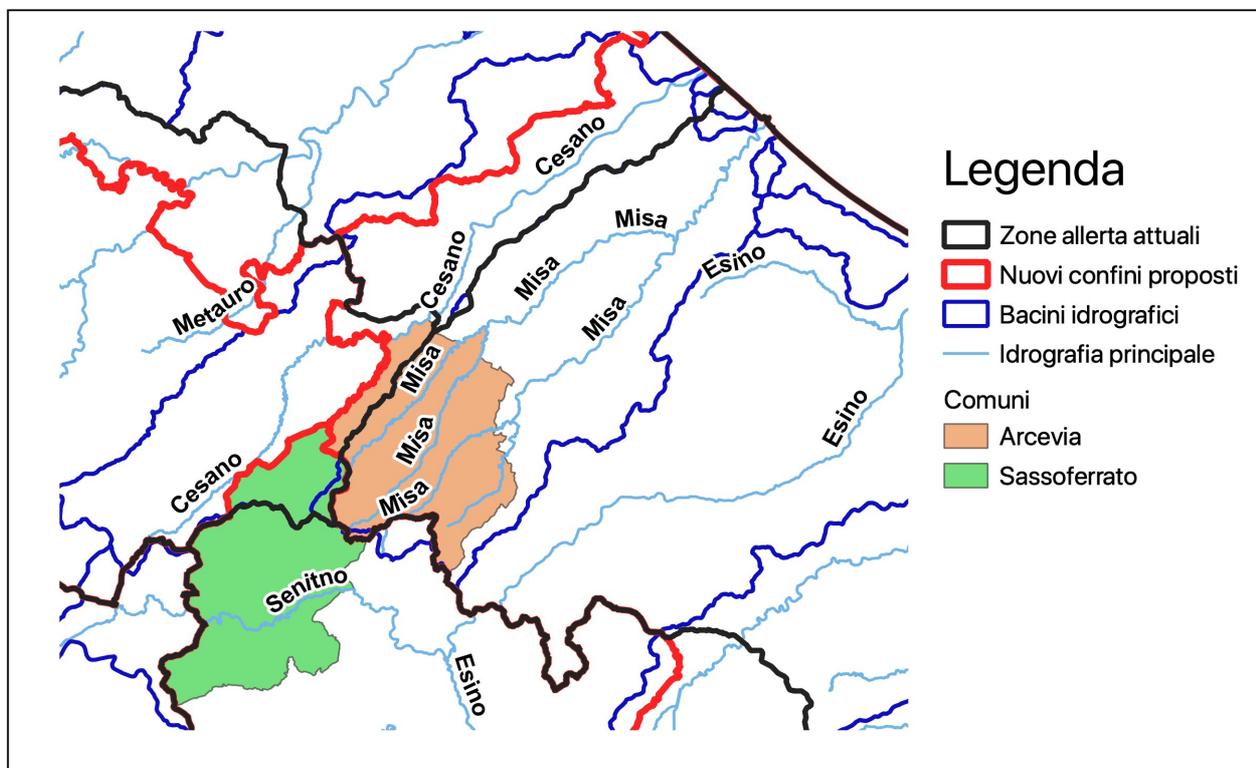


Figura 271: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

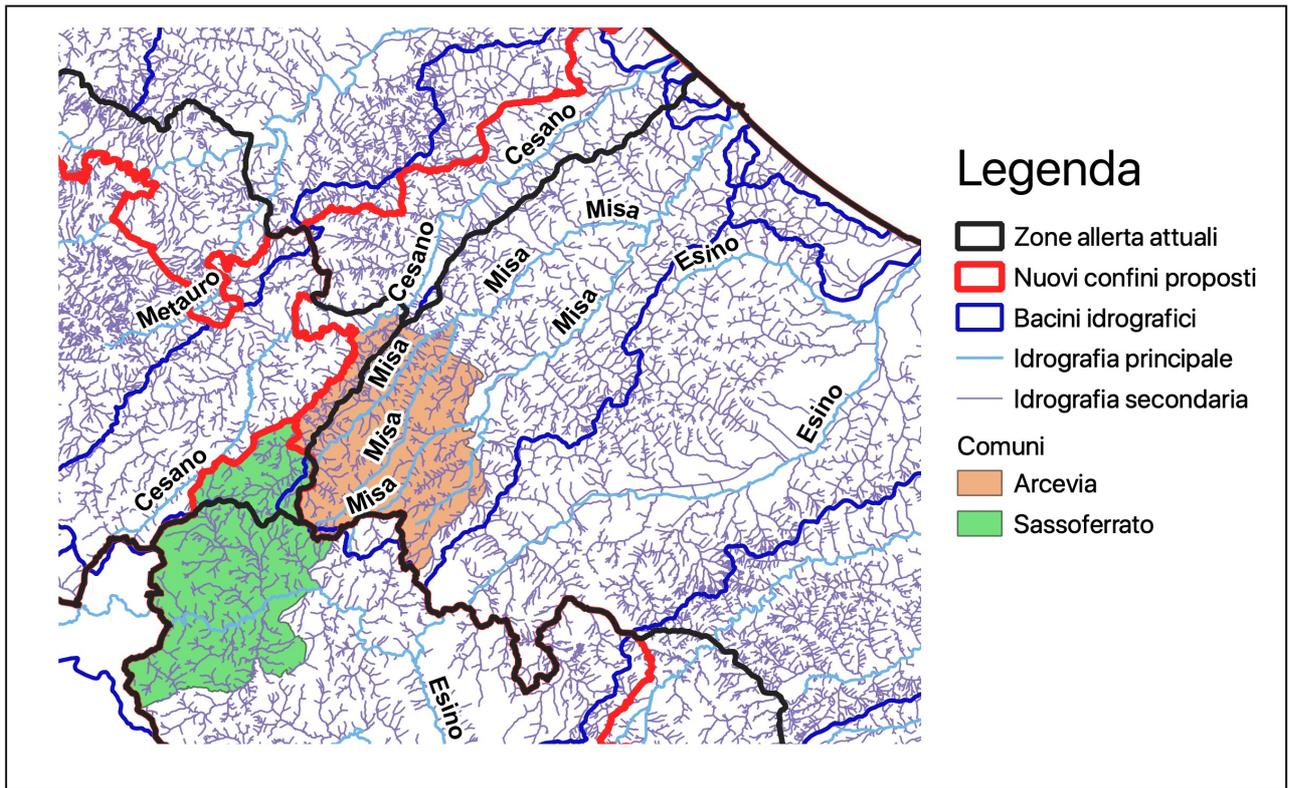


Figura 272: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

Di seguito la sovrapposizione dei Modelli Digitali del Terreno (DEM) con i confini delle attuali Zone di allerta e delle Zone proposte (Figura 273 - 274).

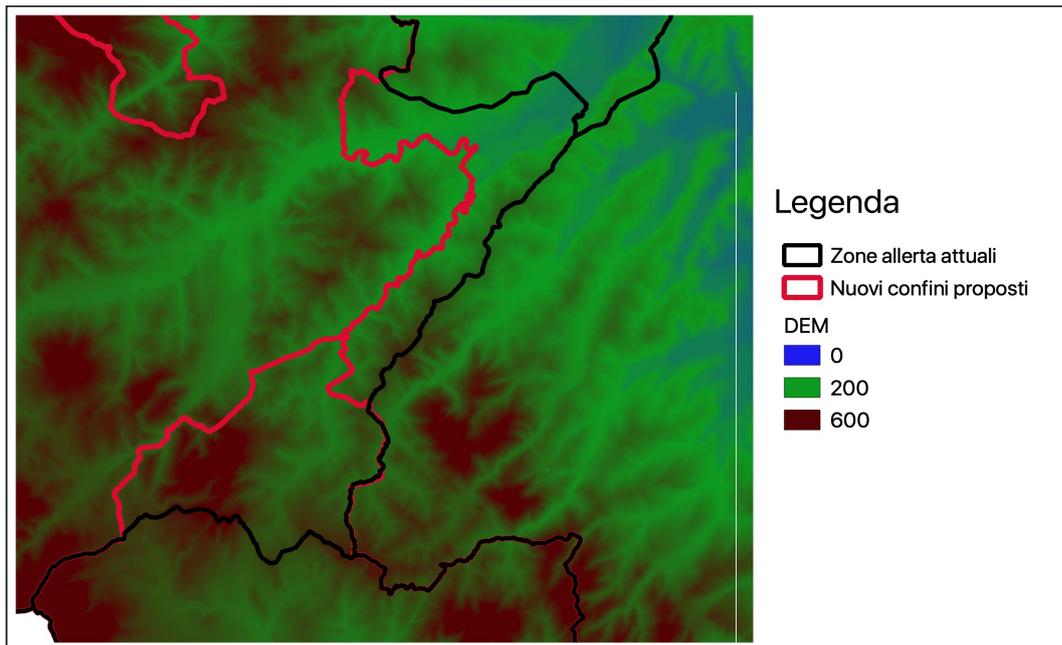


Figura 273: Dettaglio del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

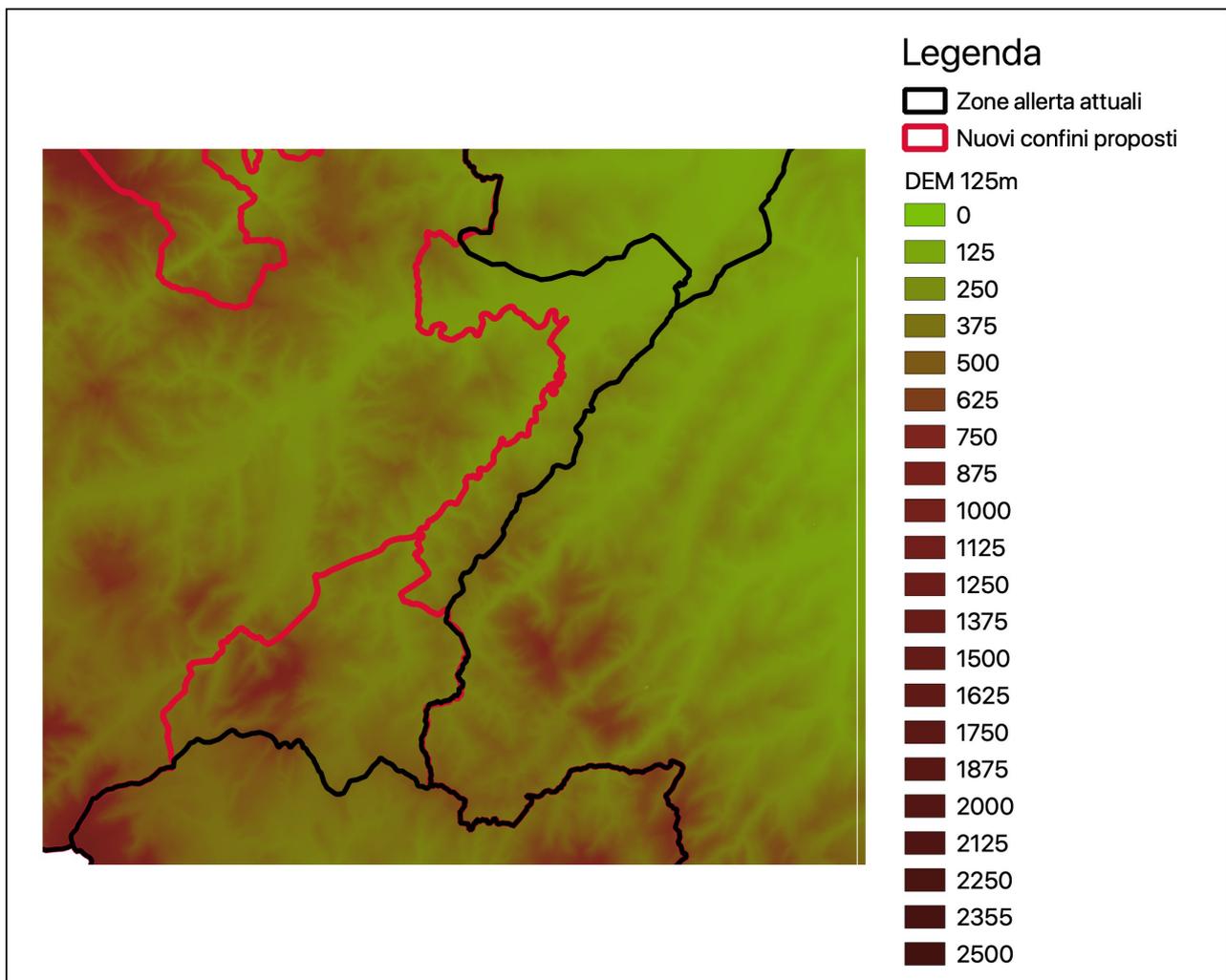
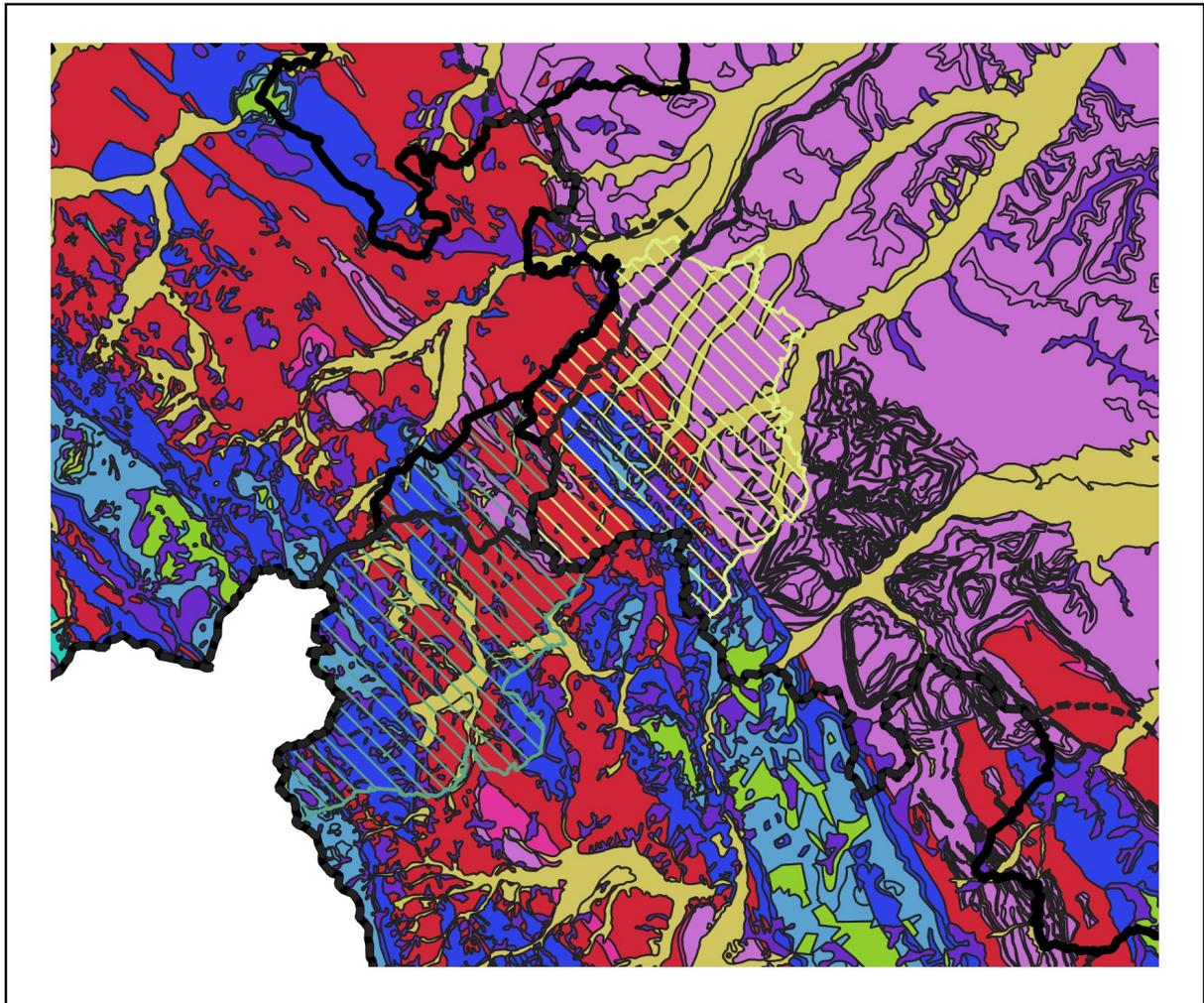


Figura 274: Dettaglio del DEM con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

La migrazione a Nord dell'attuale linea di suddivisione delle Zone di allerta, relativa al Comune di Arcevia, non modifica in modo rilevante la situazione geologica, in quanto entrambe sono allocate all'interno di formazioni marnose, anche se la nuova proposta è posizionata sopra depositi alluvionale più recenti, dove comunque la formazione basale è sempre di tipo marnoso.

Per ciò che riguarda il comune di Sassoferrato, separare precisamente i complessi geologici presenti sul territorio risulta essere difficile, in quanto presentano una conformazione fortemente discontinua (Figura 275).



- Zone allerta attuali
- Nuovi confini proposti

Comuni

- Arcevia
- Sassoferrato

idrogeologia

- Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
- Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)
- Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)
- Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)
- Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
- Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)
- Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)
- Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
- Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciaro e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)
- Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)
- Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 275: Dettaglio dei complessi idrogeologici marchigiani.

Di seguito la mappa dell'urbanizzazione:

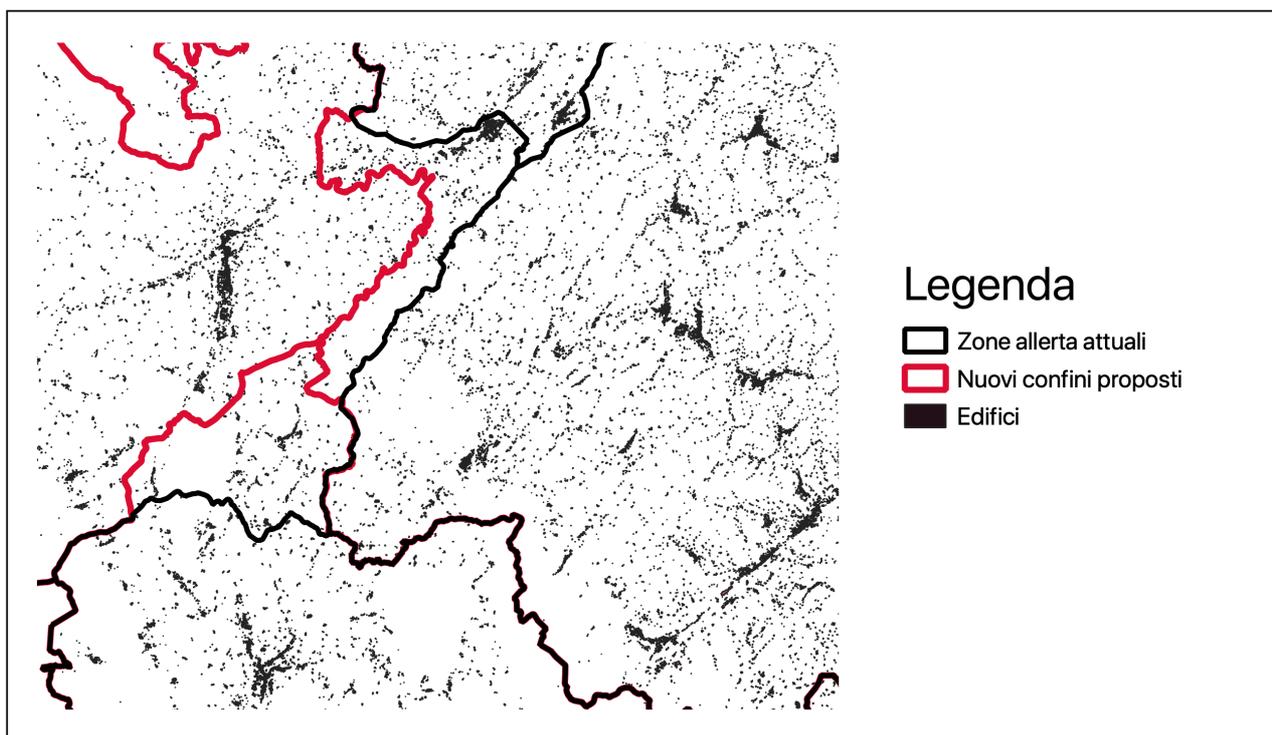


Figura 276: Dettaglio dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Lo studio delle mappe di precipitazione degli eventi ci mostra come gli eventi meteorologici si equilibrino nel territorio interessato dai confini delle Zone di allerta, pertanto l'aggiornamento della linea di confine non genera modifiche sostanziali (Figura 250 – 251 – 252).

### 6.3.4. Quadrante 4

Nel Quadrante 4 è compreso attualmente in due zone un solo comune:

- Cingoli

Il Comune di Cingoli, con la nuova proposta, entrerebbe totalmente a far parte della Zona di allerta 4.

Il Comune è situato quasi interamente all'interno della parte montana del bacino del fiume Musone e, tale variazione fa sì che quasi tutto il bacino dello stesso fiume ricada all'interno di un'unica area (Figura 277 - 278).

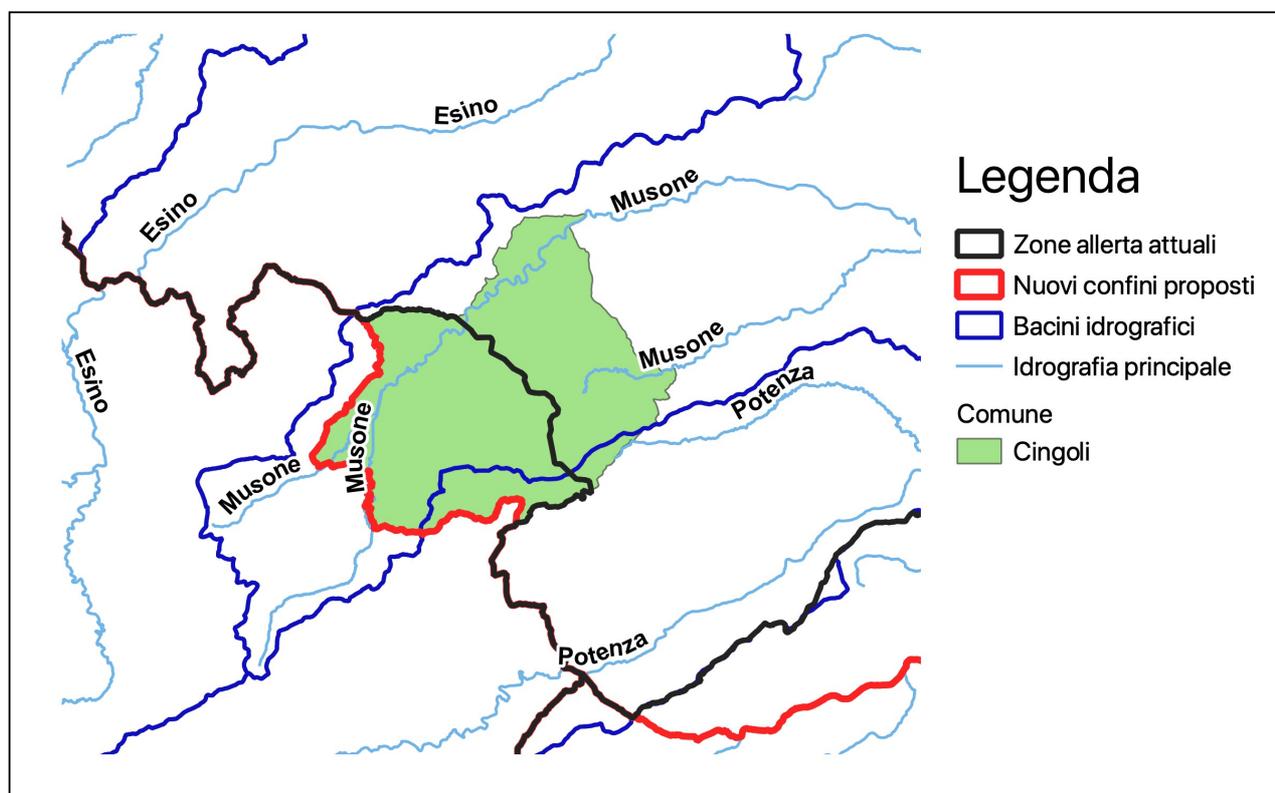


Figura 277: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

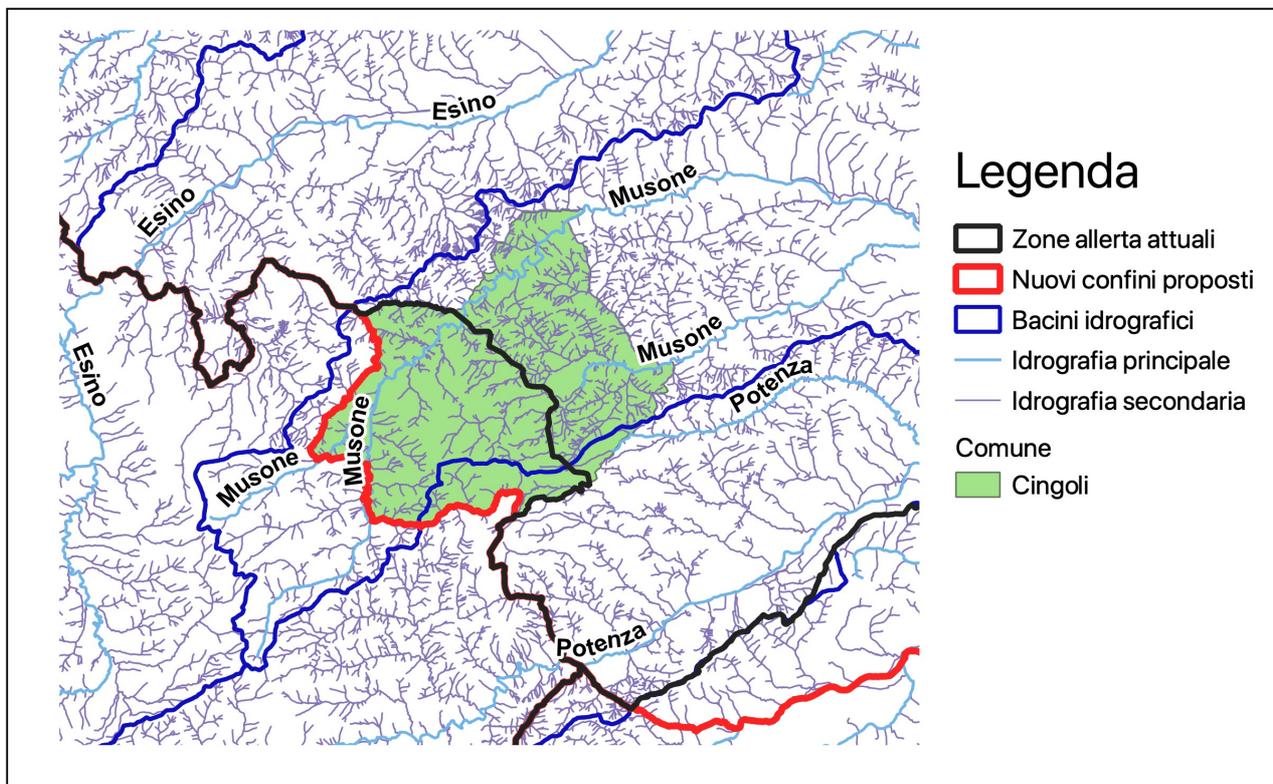


Figura 278: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

La porzione di bacino strettamente legata alla sorgente del fiume Musone e ricadente in zona 3, non influisce sostanzialmente in caso di evento meteorologico rilevante, in quanto parte del flusso idrico che ricadrebbe in tale frazione di territorio, verrebbe poi mitigata e raccolta dalla diga del lago di Cingoli. Tale invaso avrebbe la funzione di vasca di laminazione (Figura 279).

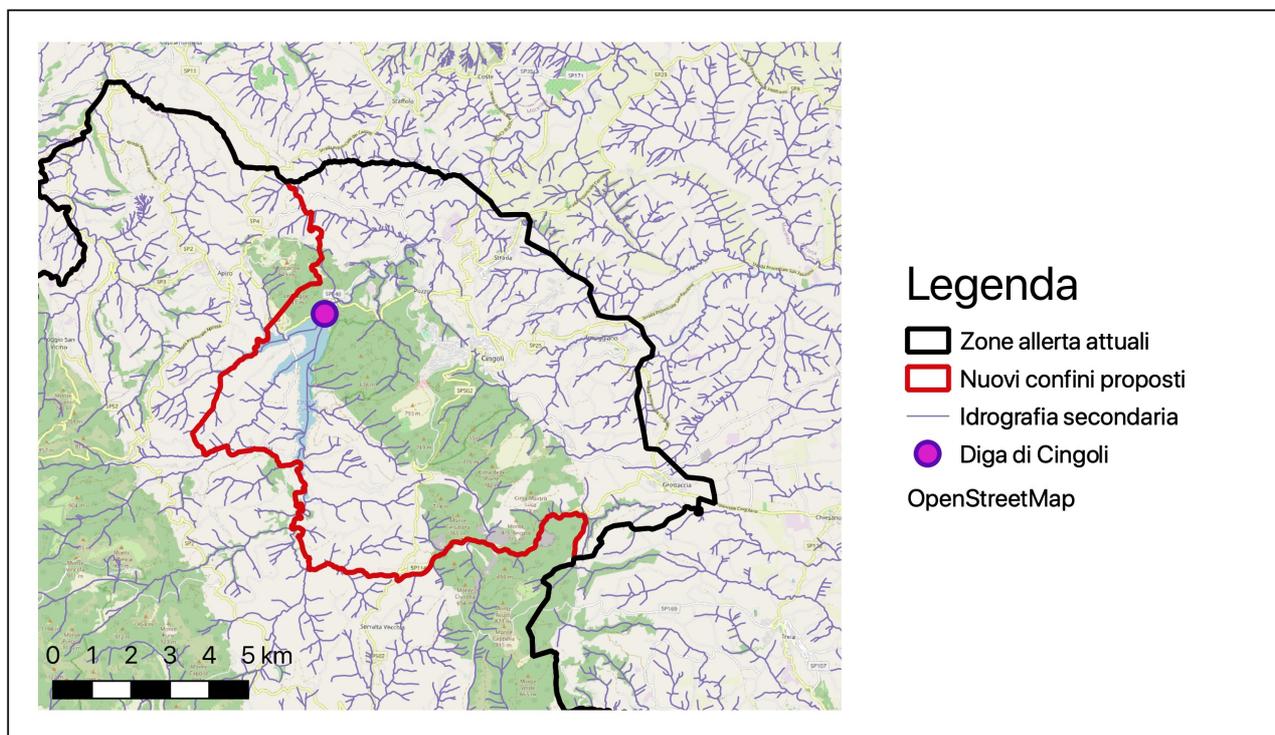


Figura 279: Dettaglio della diga nel lago di Cingoli

Di seguito la sovrapposizione dei Modelli Digitali del Terreno (DEM) con i confini delle attuali Zone di allerta e delle Zone proposte (Figura 280 - 281).

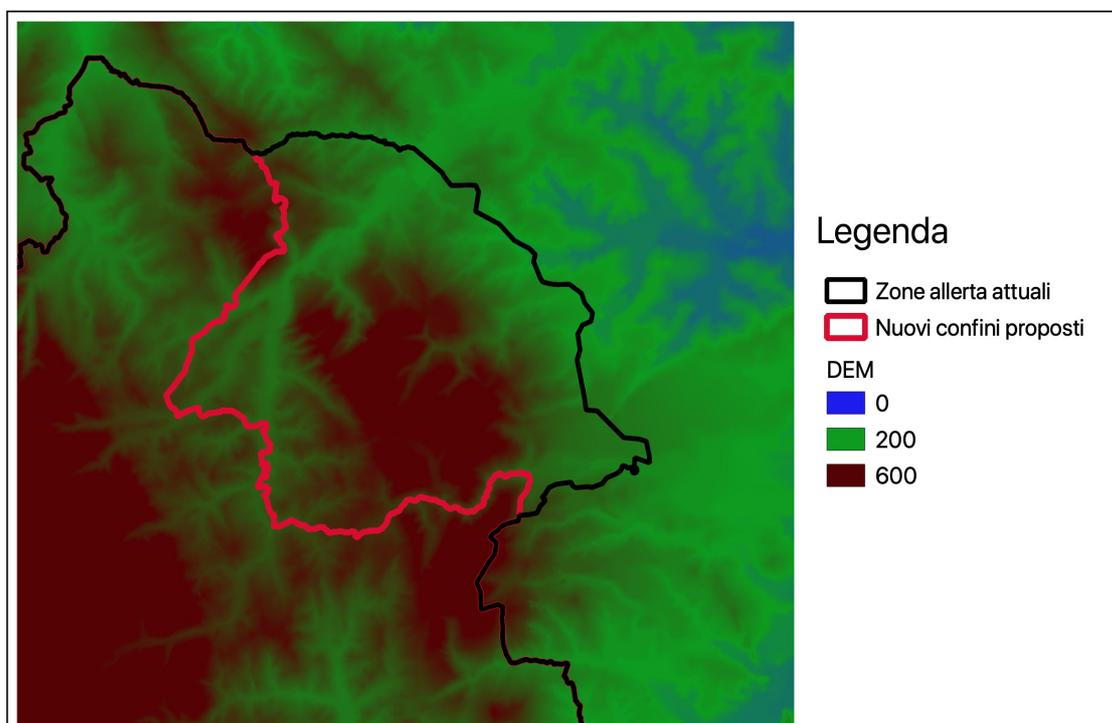


Figura 280: Dettaglio del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

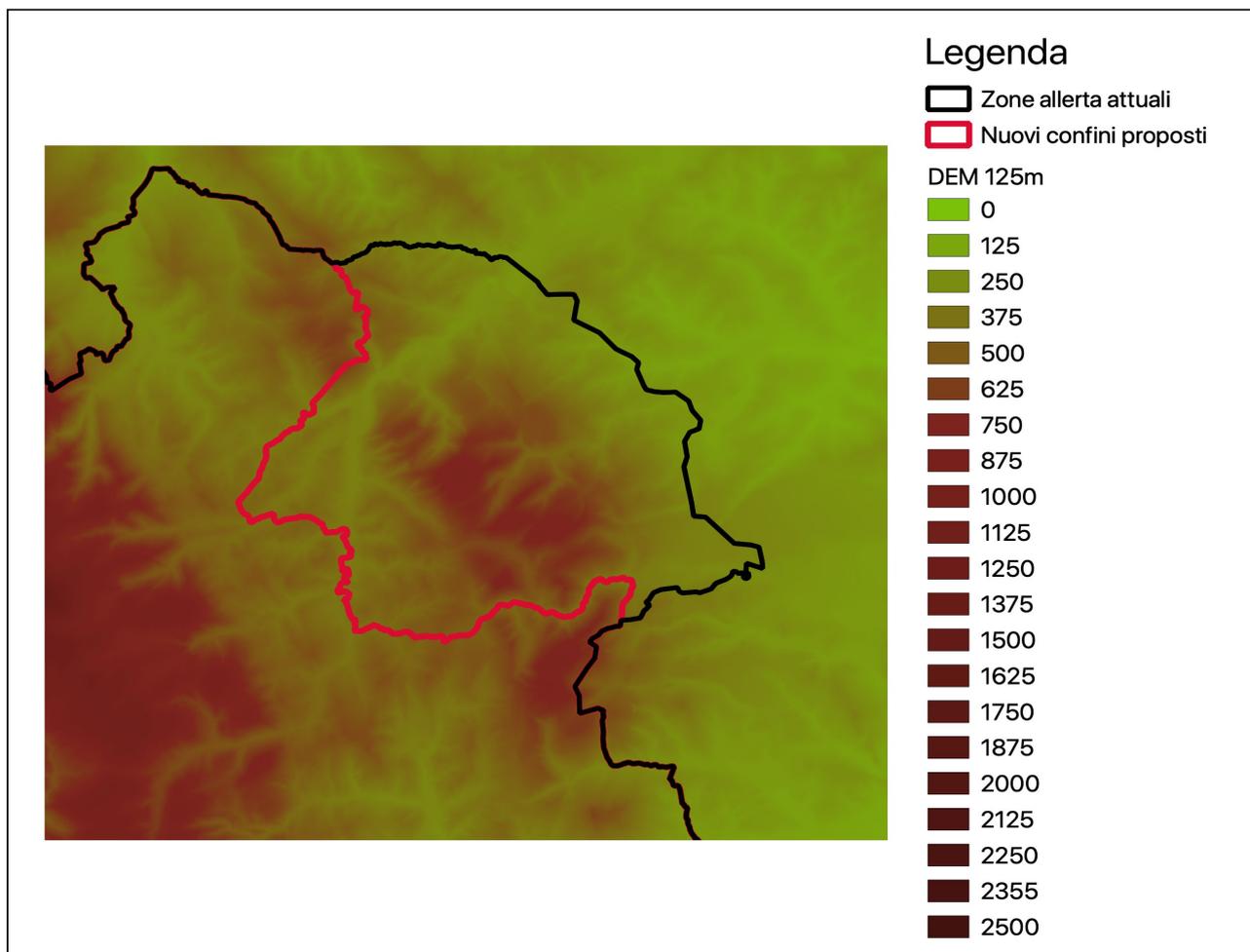
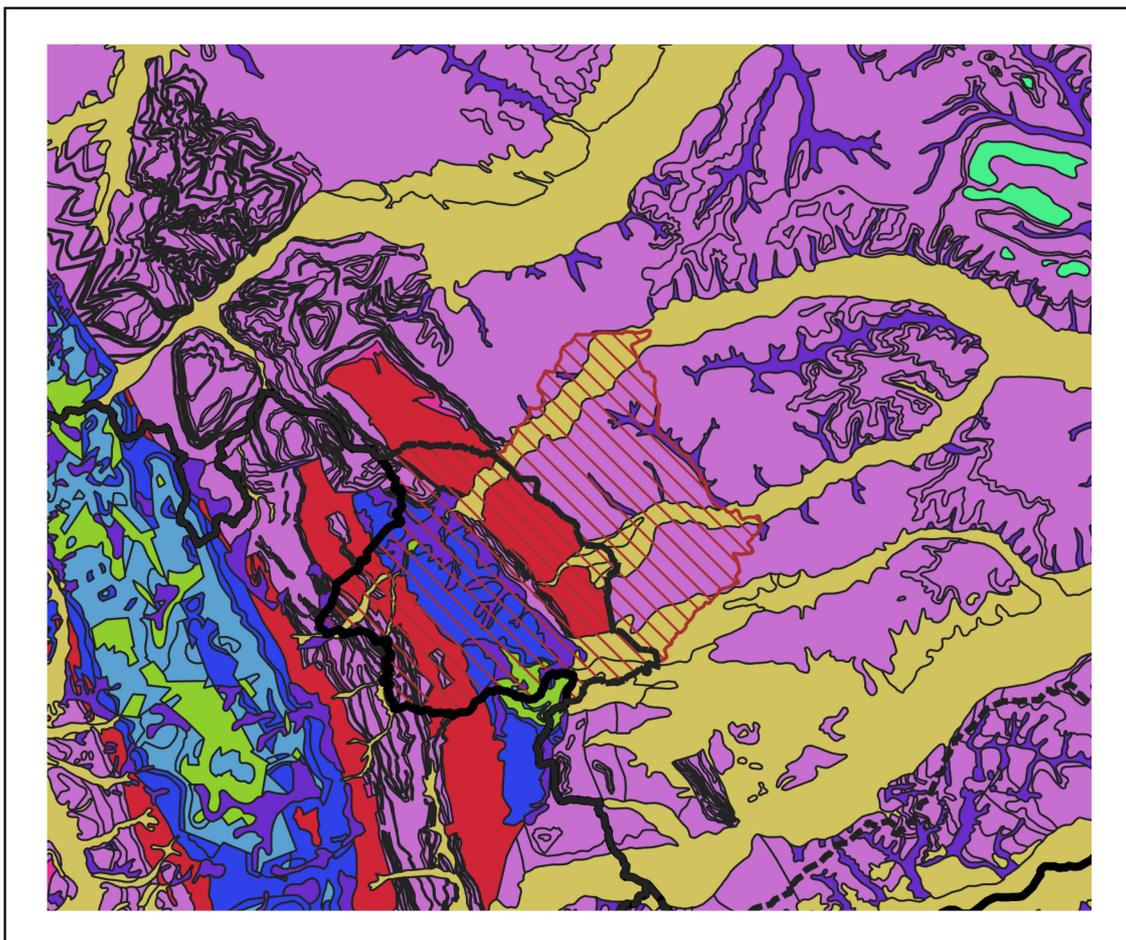


Figura 281: Dettaglio del DEM con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

Il confine dell'attuale Zona di allerta taglia due formazioni ben distinte (Figura 282).

La nuova proposta sposta il confine verso la zona montana, comprendendo in sé il complesso della scaglia e ricomprendendo in parte quello delle marne.



-  Zone allerta attuali
-  Nuovi confini proposti
- Comuni
-  Cingoli
- idrogeologia
-  Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
-  Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)
-  Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)
-  Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)
-  Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
-  Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)
-  Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)
-  Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
-  Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciaro e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)
-  Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)
-  Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 282: Dettaglio dei complessi idrogeologici marchigiani.

Il territorio a maggior tasso di urbanizzazione, presente attualmente in Zona 3, verrebbe spostato nella Zona di allerta 4 (Figura 283).

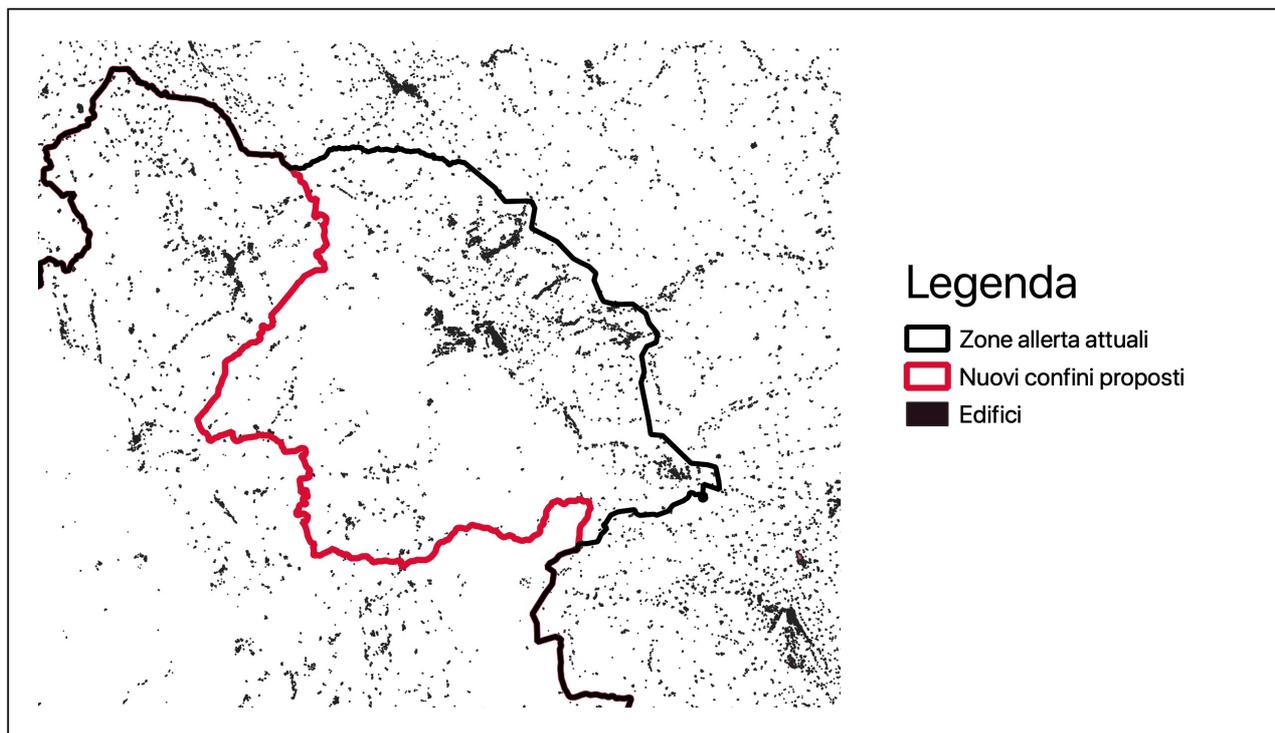


Figura 283: Dettaglio dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Lo studio delle mappe di precipitazione degli eventi ci mostra come la piovosità risulta più omogenea nelle Zone di allerta 3 e 4 apportando lo spostamento del confine proposto (Figura 250 – 251 – 252).

### 6.3.5. Quadrante 5

Nel Quadrante 5 sono compresi due Comuni, attualmente in due zone:

- Macerata
- Pollenza

I Comuni di Macerata e Pollenza, con la nuova riclassificazione, entrerebbero a far parte della Zona di allerta 4.

Entrambi i Comuni sono posizionati a cavallo di due bacini idrografici, del fiume Potenza e del fiume Chienti. La minima parte sottratta al bacino del Chienti ( Figura 284) risulterebbe poco rilevante in caso di evento meteorologico avverso, come si evince dall'idrografia secondaria visibile nella Figura 285.

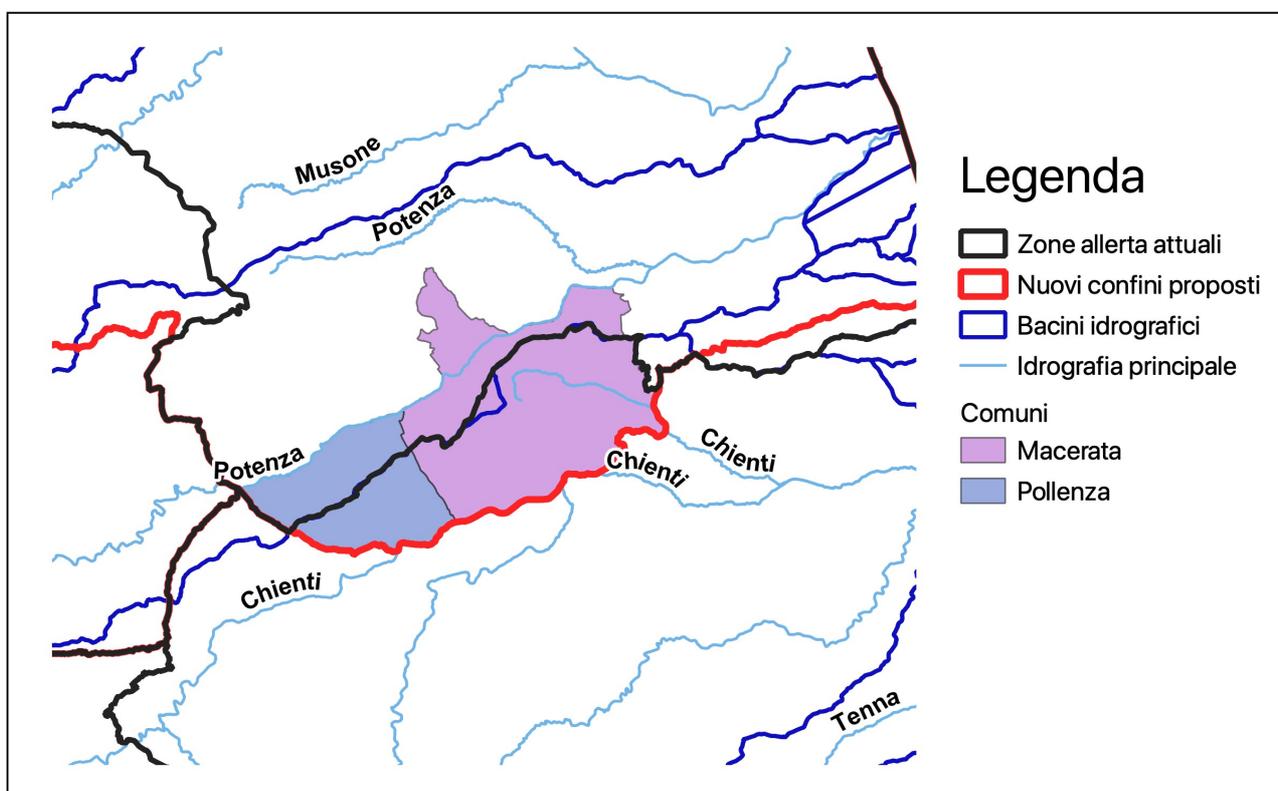


Figura 284: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

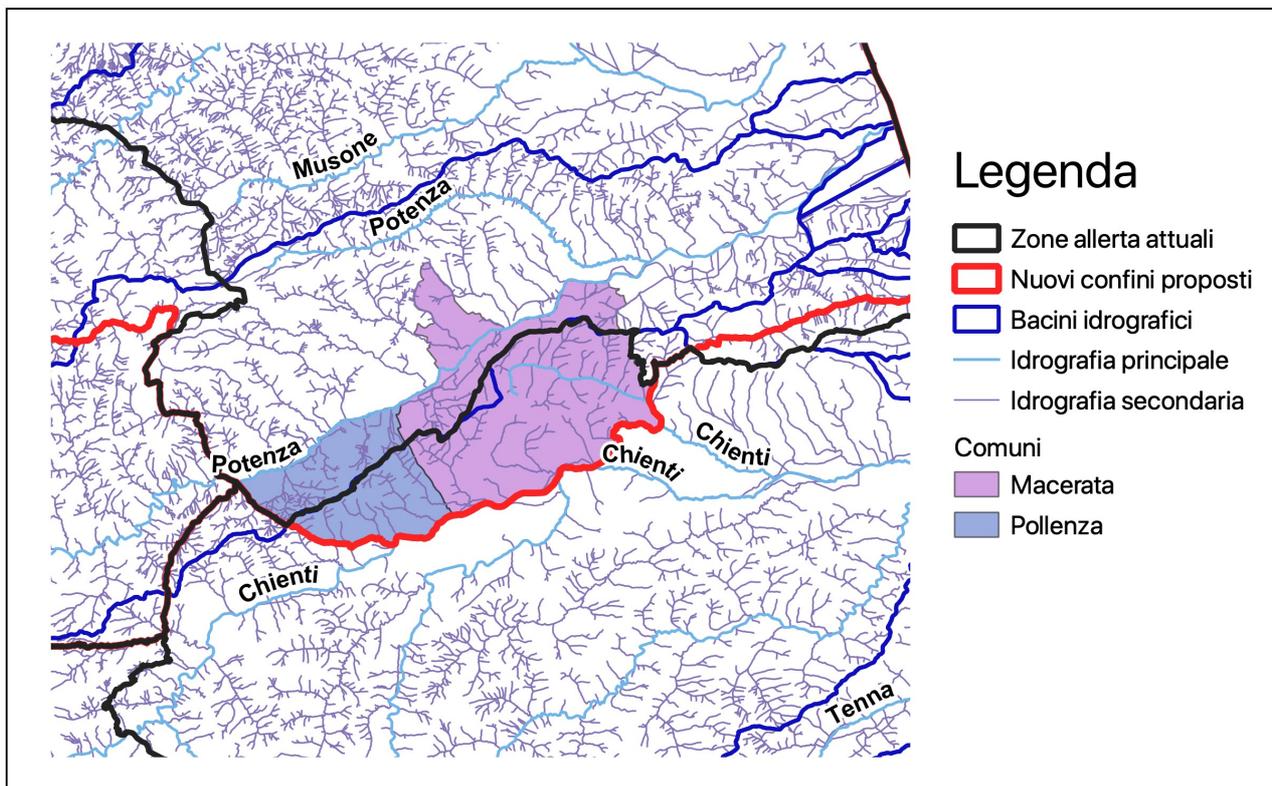


Figura 285: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

Di seguito la sovrapposizione dei Modelli Digitali del Terreno (DEM) con i confini delle attuali Zone di allerta e delle Zone proposte (Figura 286 - 287).

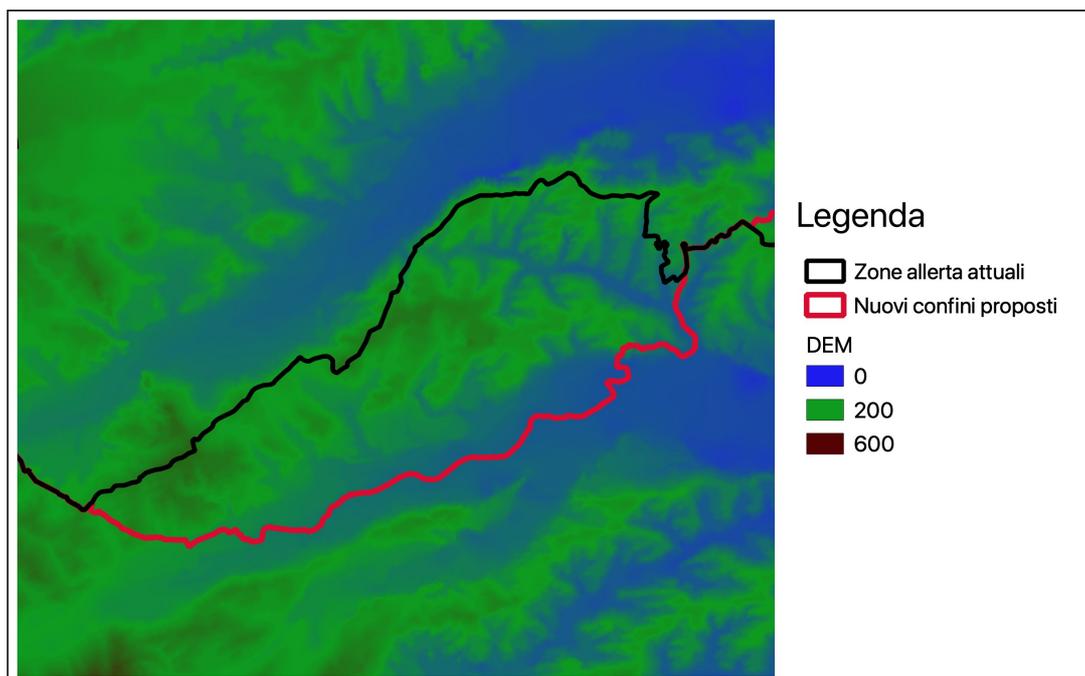


Figura 286: Dettaglio del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

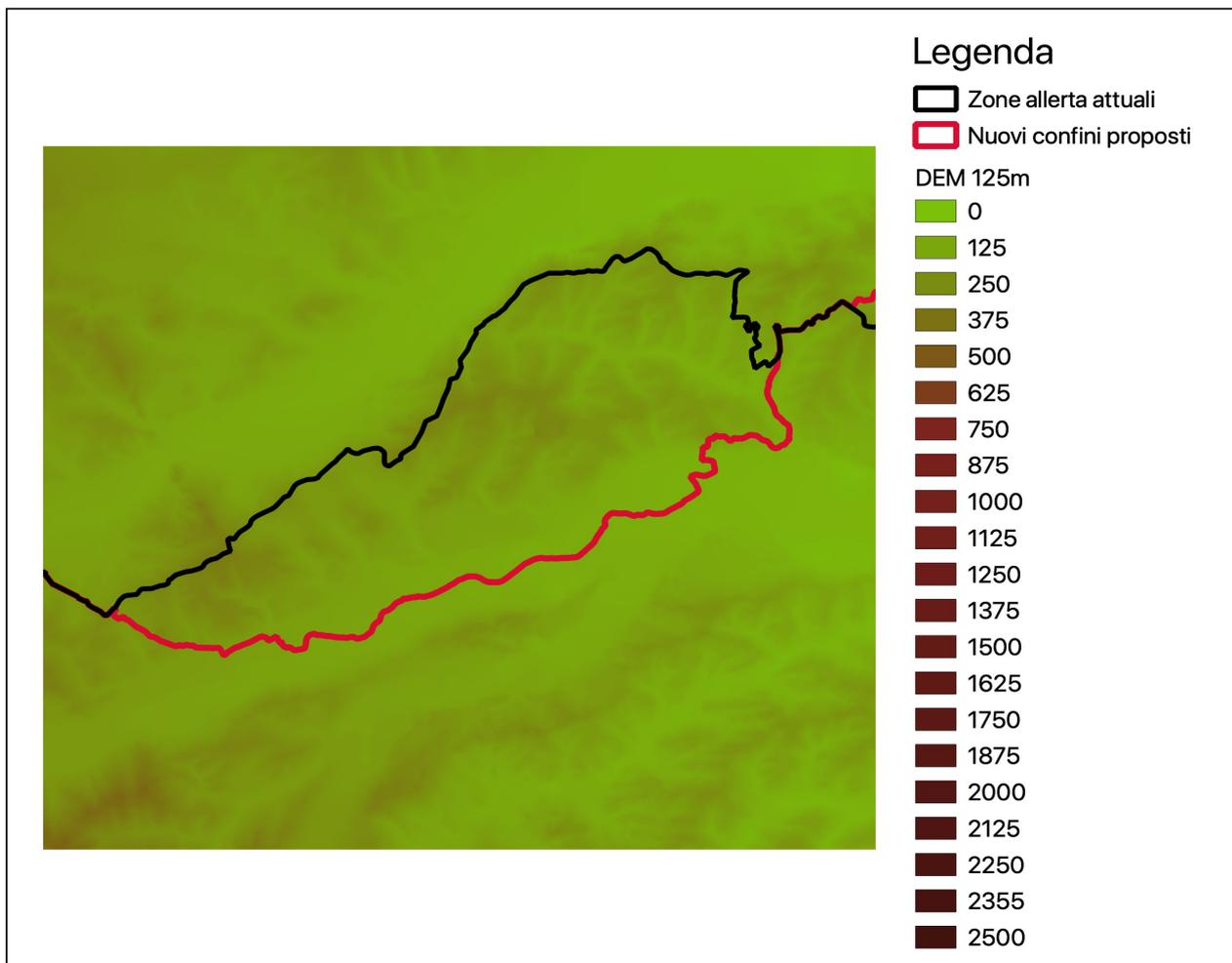
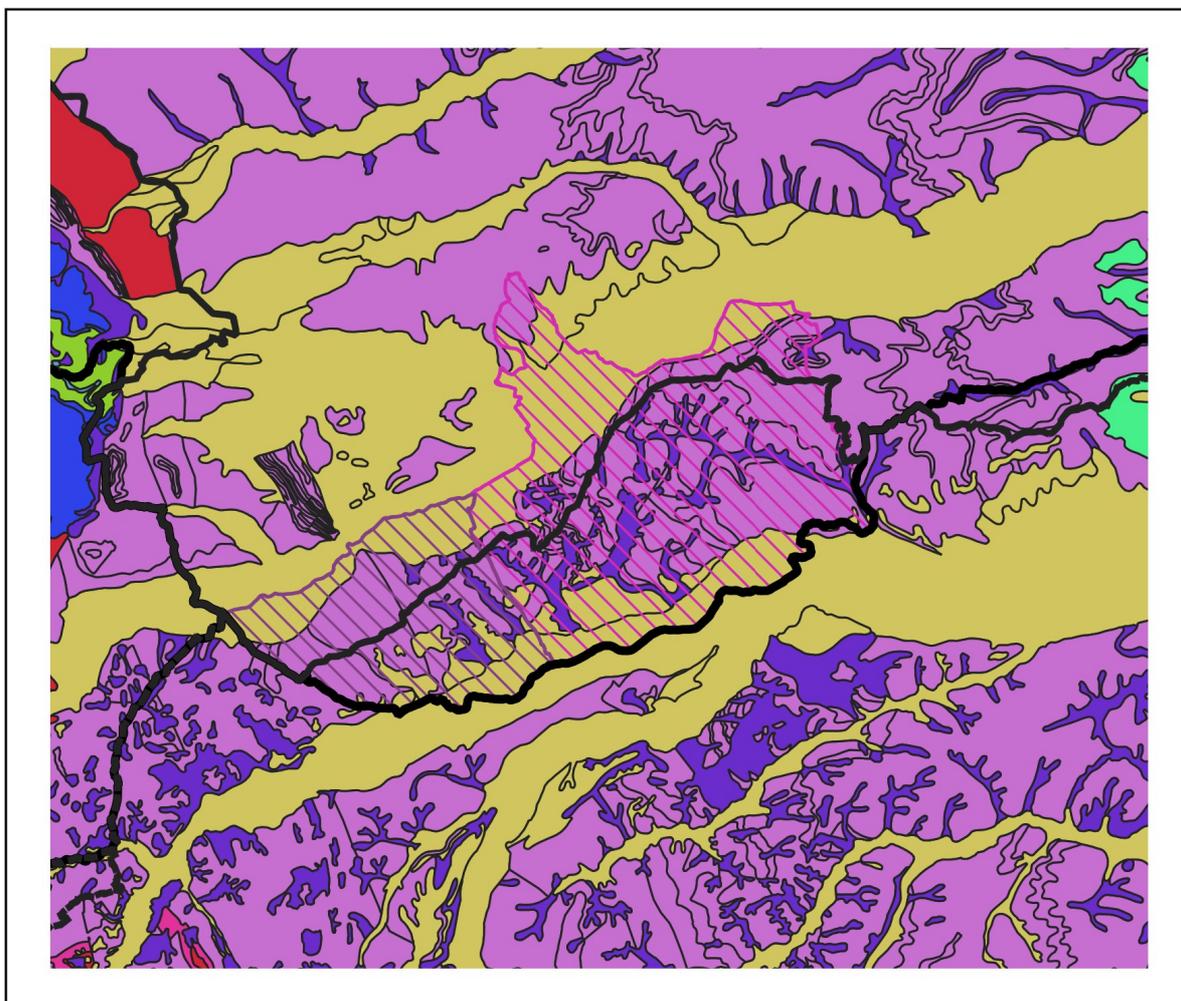


Figura 287: Dettaglio del DEM con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

Al fine della divisione dei complessi idrogeologici presenti nel territorio di studio, lo spostamento varerebbe la sua posizione traslando dalle argille presenti nel bacino del fiume Chienti ai depositi alluvionali e fluviali appartenenti al fiume Potenza, situate comunque al tetto delle medesime argille (Figura 288).



- Zone allerta attuali
- Nuovi confini proposti
- Comuni
- Macerata
- Pollenza
- idrogeologia
- Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
- Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)
- Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)
- Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)
- Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
- Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)
- Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)
- Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
- Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciaro e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)
- Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)
- Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 288: Dettaglio dei complessi idrogeologici marchigiani.

Parte sostanziale dell'abitato dei comuni di Macerata e Pollenza cambierebbe l'appartenenza dall'attuale Zona 6, alla proposta Zona 4 (Figura 289).

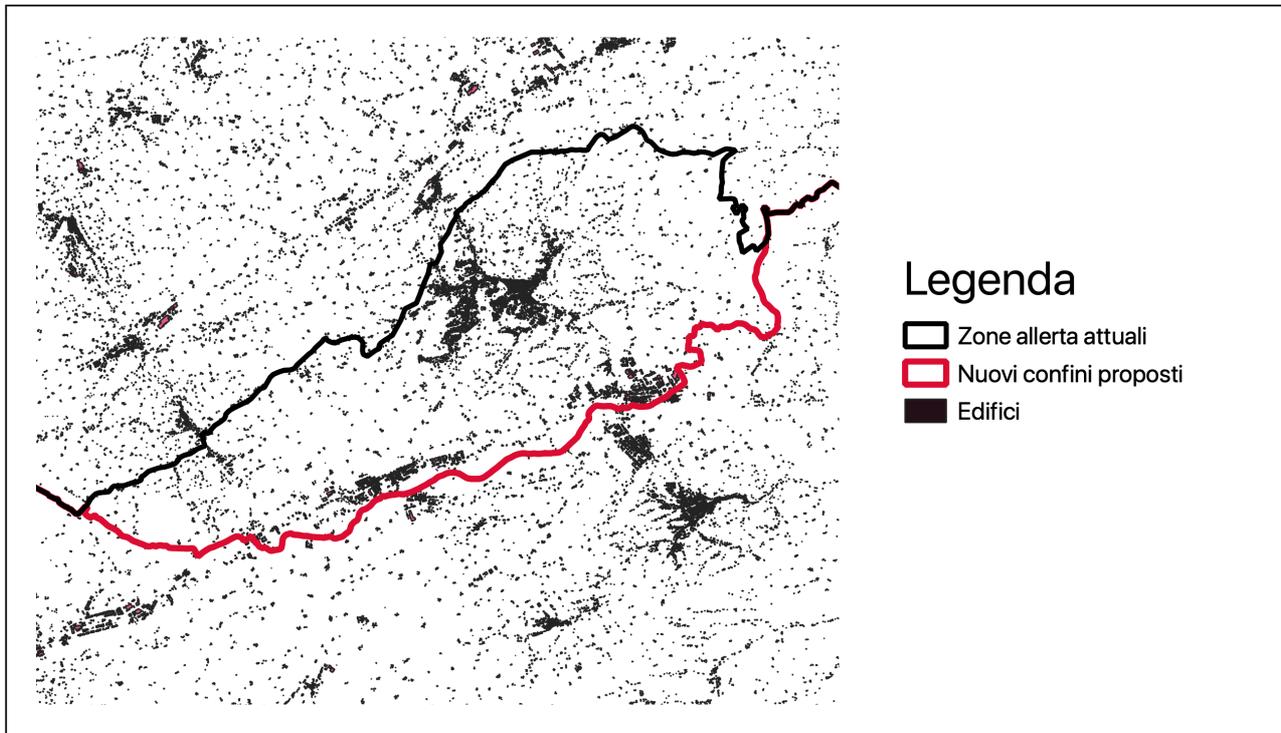


Figura 289: Dettaglio dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Lo studio delle mappe di precipitazione degli eventi ci mostra come la piovosità risulta più omogenea nelle Zone di allerta 4 e 6 apportando lo spostamento del confine proposto (Figura 250 – 251 – 252).

### 6.3.6. Quadrante 6

Nel Quadrante 6 sono compresi tre Comuni, attualmente in due zone:

- Civitanova Marche
- Montecosaro
- Morrovalle

Il confine proposto ripercorre l'alveo del Torrente Asola, il quale crea un suo bacino di ridotte dimensioni. La divisione di tale bacino aggiunge minima idrografia secondaria alla Zona di allertamento 6 (ffigura 290 - 291.).

Essendo quindi il bacino del torrente Asola di piccola estensione e confinante con i bacini più estesi del Fiume Chienti e Potenza, gli eventi meteorologici che interessano il territorio sono relativamente assimilabili (Figura 250 – 251 – 252).

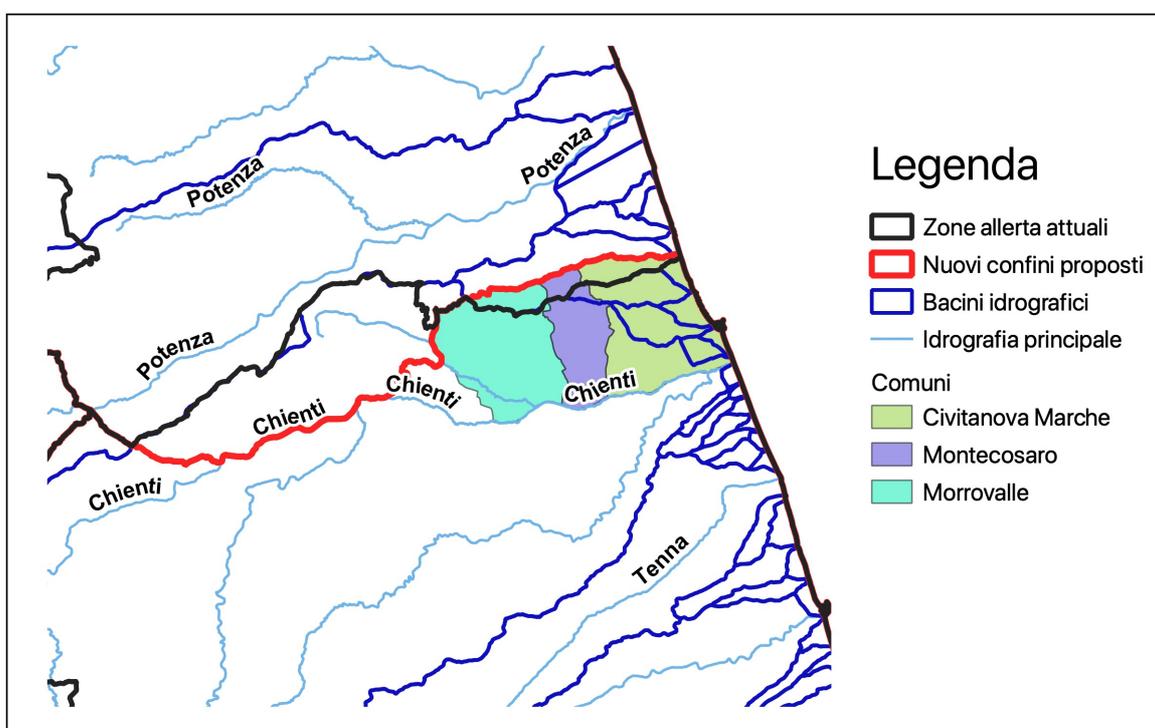


Figura 290: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

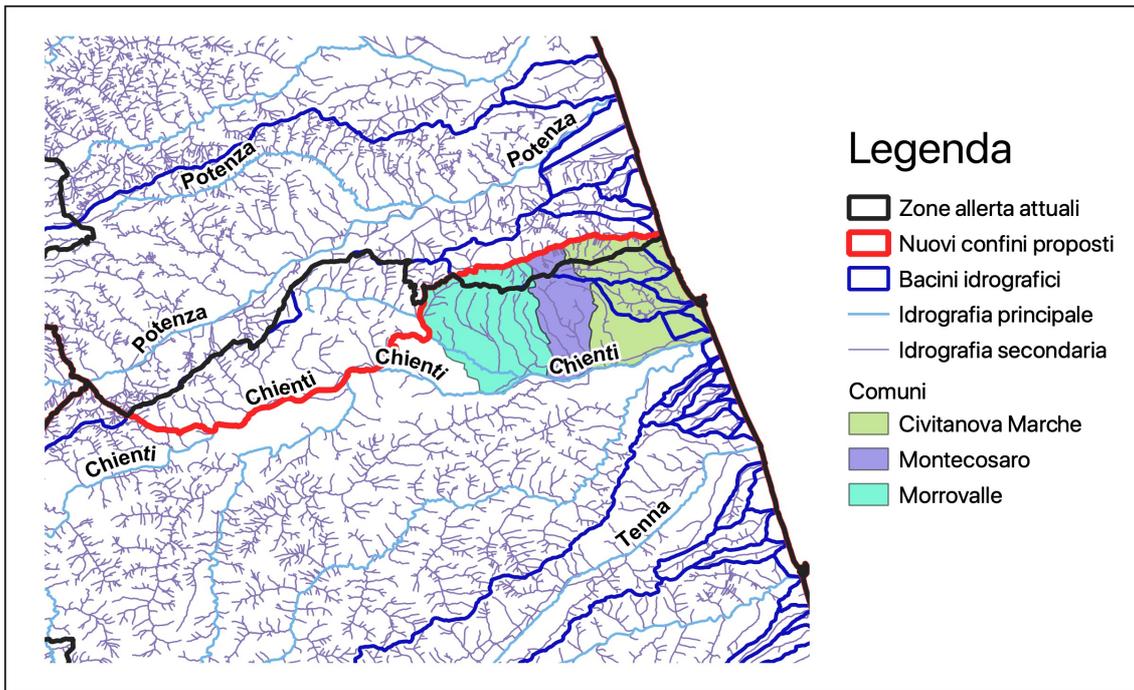


Figura 291: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

Di seguito la sovrapposizione dei Modelli Digitali del Terreno (DEM) con i confini delle attuali Zone di allerta e delle Zone proposte. Si nota come il territorio è discretamente omogeneo nelle elevazioni (Figura 292 - 293).

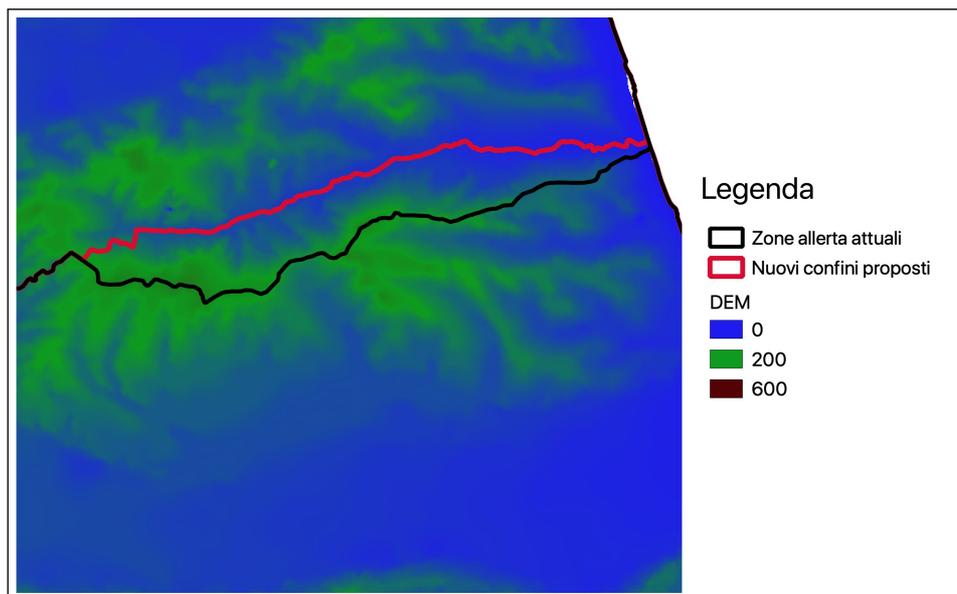


Figura 292: Dettaglio del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

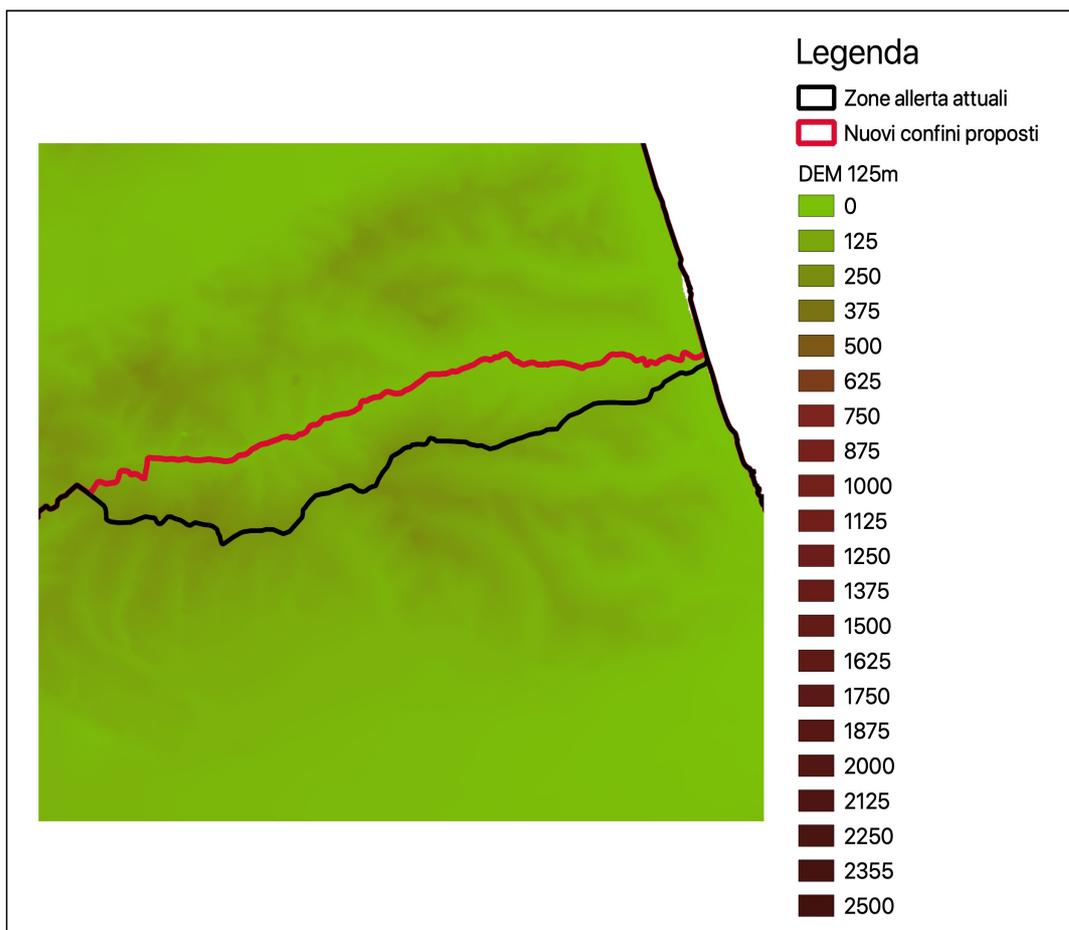
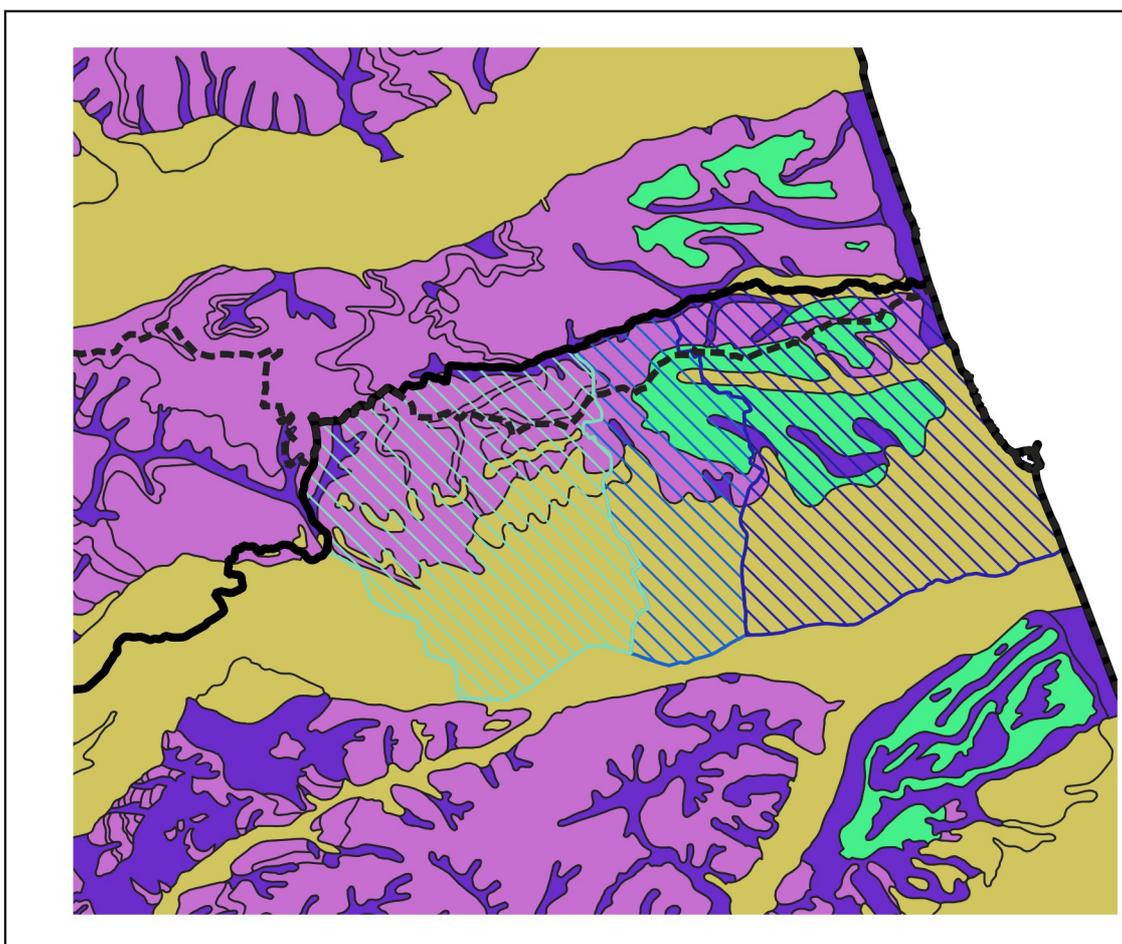


Figura 293: Dettaglio del DEM con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

In merito alla divisione dei sistemi idrogeologici presenti nel territorio di studio, lo spostamento non modificherebbe la situazione, in quanto attualmente il confine è ubicato in depositi elo-colluviali. Il confine proposto attraverserebbe allo stesso modo gli stessi depositi (Figura 294).



 Zone allerta attuali  
 Nuovi confini proposti

Comuni

 Civitanova Marche

 Montecosaro

 Morrovalle

idrogeologia

 Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)

 Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)

 Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)

 Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)

 Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)

 Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)

 Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)

 Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)

 Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciaro e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)

 Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)

 Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 294: Dettaglio dei complessi idrogeologici marchigiani.

La porzione dei Comuni interessati, attualmente in Zona 4, risulta modesta sia in termini di estensione geografica che di urbanizzazione (Figura 295).

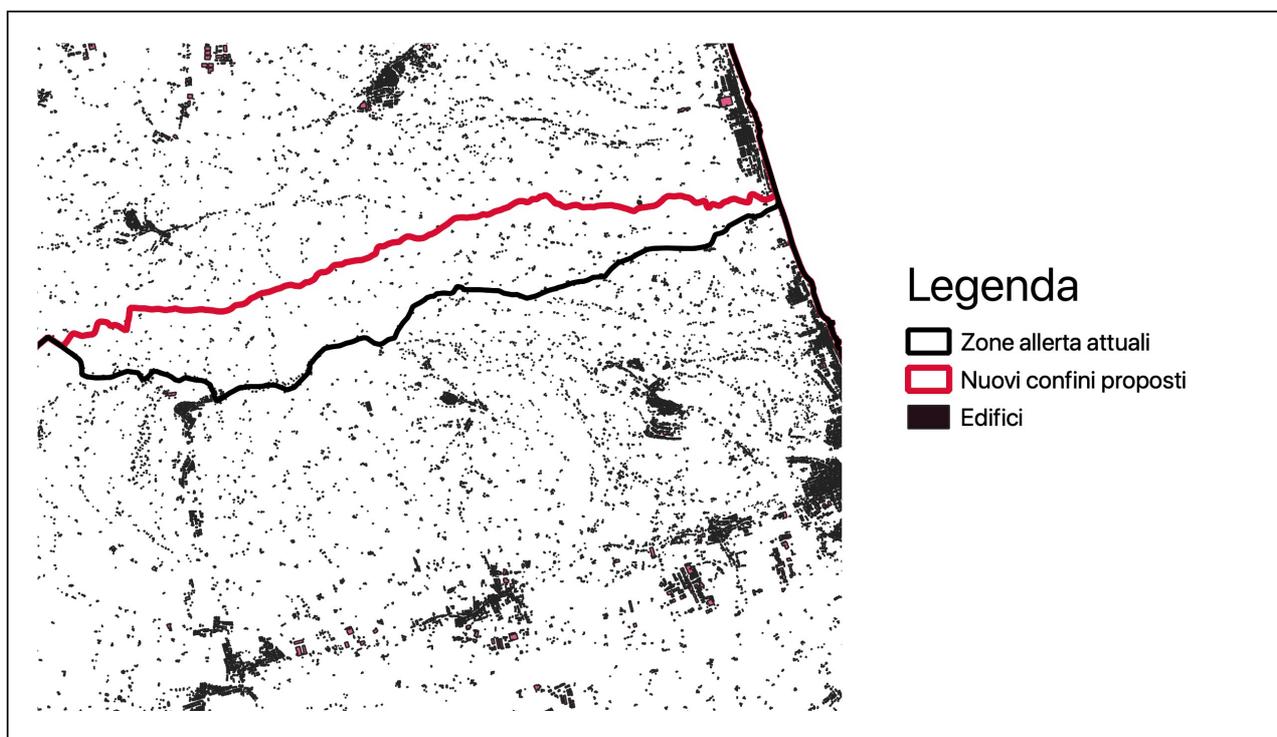


Figura 295: Dettaglio dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Lo studio delle mappe di precipitazione degli eventi ci mostra come gli eventi meteorologici si equilibrino nel territorio interessato dai confini delle Zone di allerta, pertanto l'aggiornamento della linea di confine non genera modifiche sostanziali (Figura 250 – 251 – 252).

### **6.3.7. Quadrante 7**

Nel Quadrante 7 sono compresi due Comuni, attualmente in due zone:

- Camerino
- San Ginesio

Il Quadrante 7 comprende il territorio di confine tra la Zona di allerta 3, la Zona di allerta 5 e la Zona di allerta 6.

Il Comune di Camerino, con la nuova proposta, entrerebbe a far parte totalmente della Zona di allerta 3, mentre il Comune di San Ginesio sarebbe riunito nella Zona di allerta 6.

Tale suddivisione proposta porterebbe anche allo spostamento, nella Zona di allerta 6, di altri tre Comuni, attualmente compresi nella Zona 5: Caldarola, Cessapalombo e Serrapetrona.

I comuni precedentemente elencati sono parte del bacino idrografico del fiume Chienti, quindi a livello idrologico non ci sono particolari cambiamenti.

Una differenza c'è con il Comune di Camerino, in quanto in parte si trova nel territorio del bacino del fiume Chienti ed in parte nel bacino del fiume Esino (Figura 296). Studiando l'idrografia secondaria, si evince che l'apporto idrico non varia sostanzialmente se se ne sottrae una porzione dal bacino del fiume Chienti, ovvero nella Zona di allerta 5 (Figura 297).

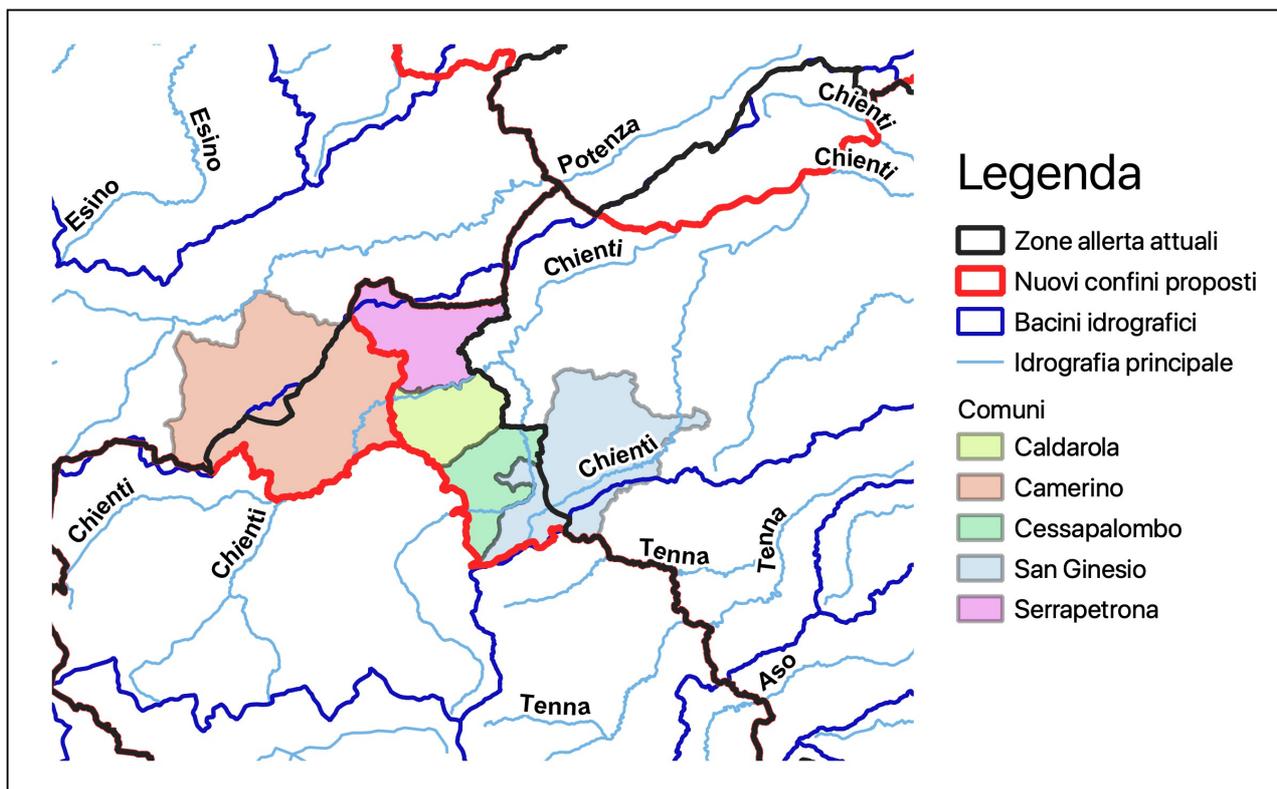


Figura 296: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

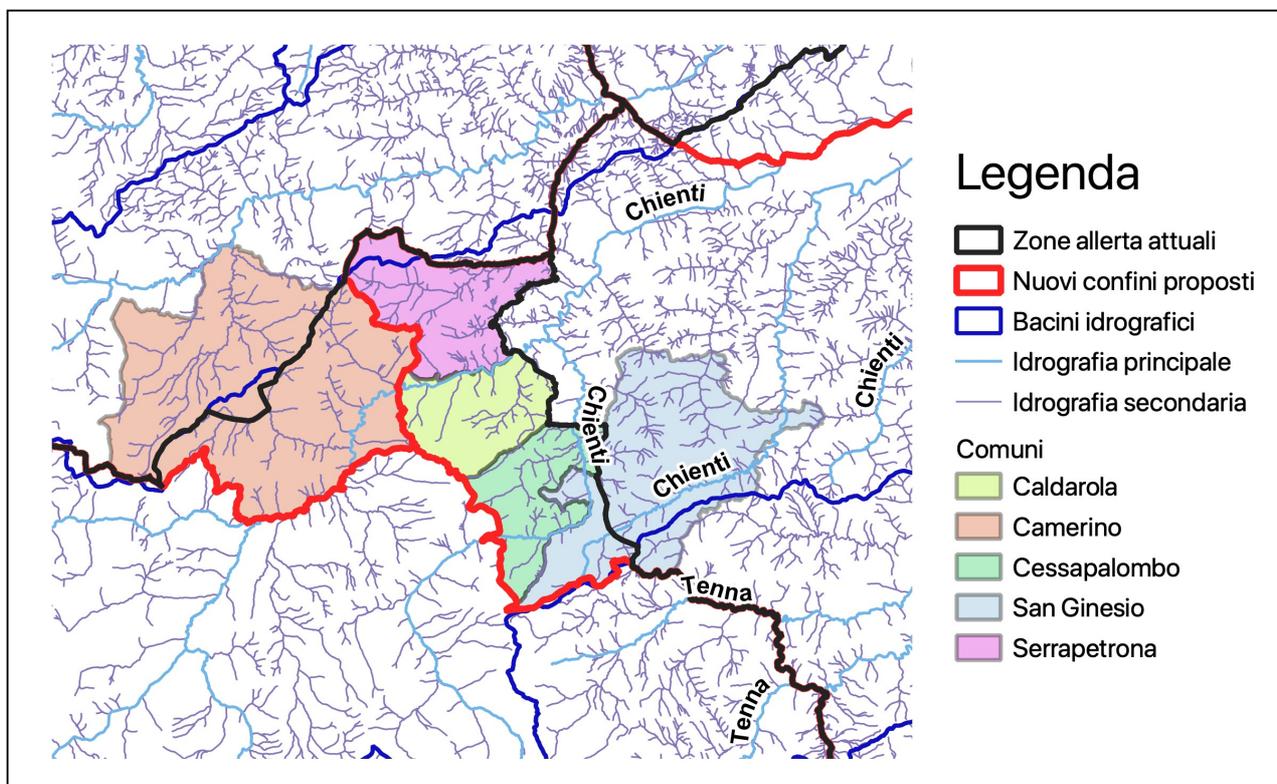


Figura 297: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

La porzione di bacino sottratta al fiume Chienti in Zona 5, la quale con la nuova proposta ricadrebbe nella Zona di allerta 4, non influisce sostanzialmente in caso di evento meteorologico rilevante, in quanto parte del flusso idrico che ricadrebbe in tale frazione di territorio, verrebbe poi mitigata e raccolta nel del lago di Polverina. Anche in questo caso tale invaso avrebbe la funzione di vasca di laminazione (Figura 298).

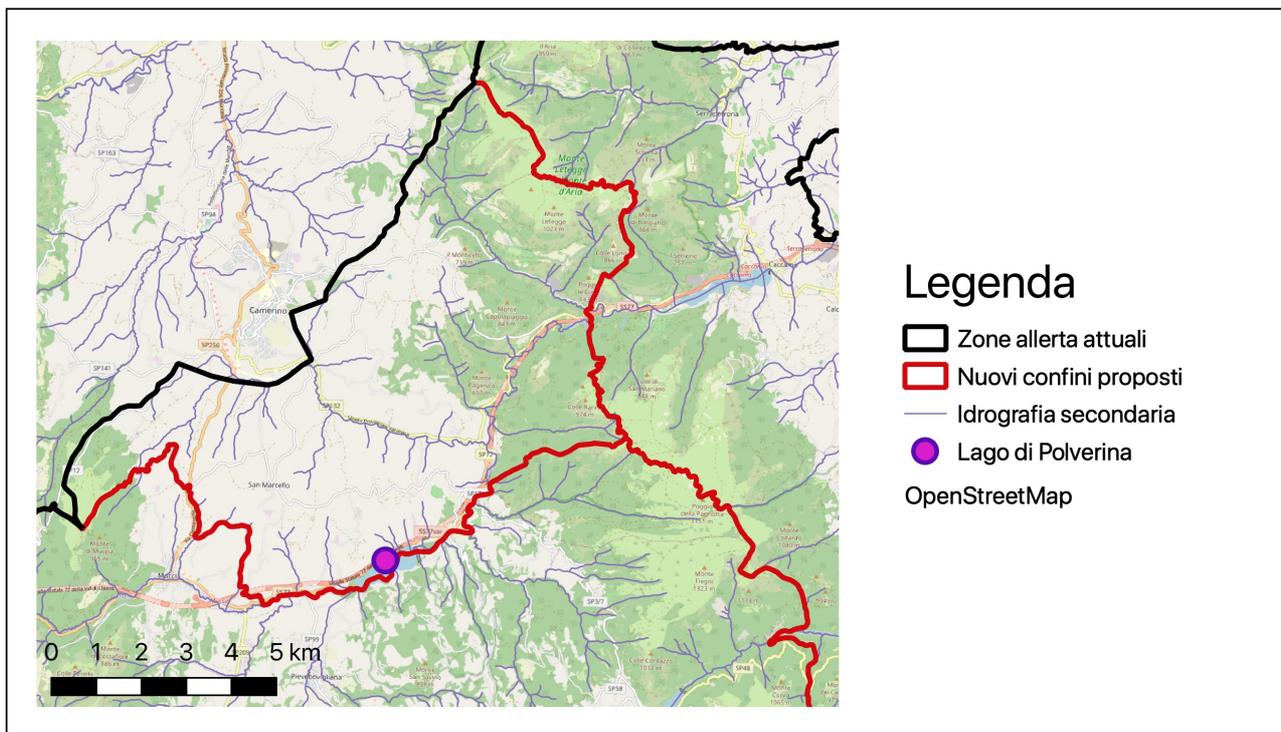


Figura 298: Dettaglio del lago di Polverina.

Invece, come per la precedente situazione, la porzione di bacino del fiume Chienti restante, a seguito della nuova classificazione proposta, ha come organo mitigatore di un evento meteorologico avverso, l'invaso del Lago di Fiastra (Figura 299).

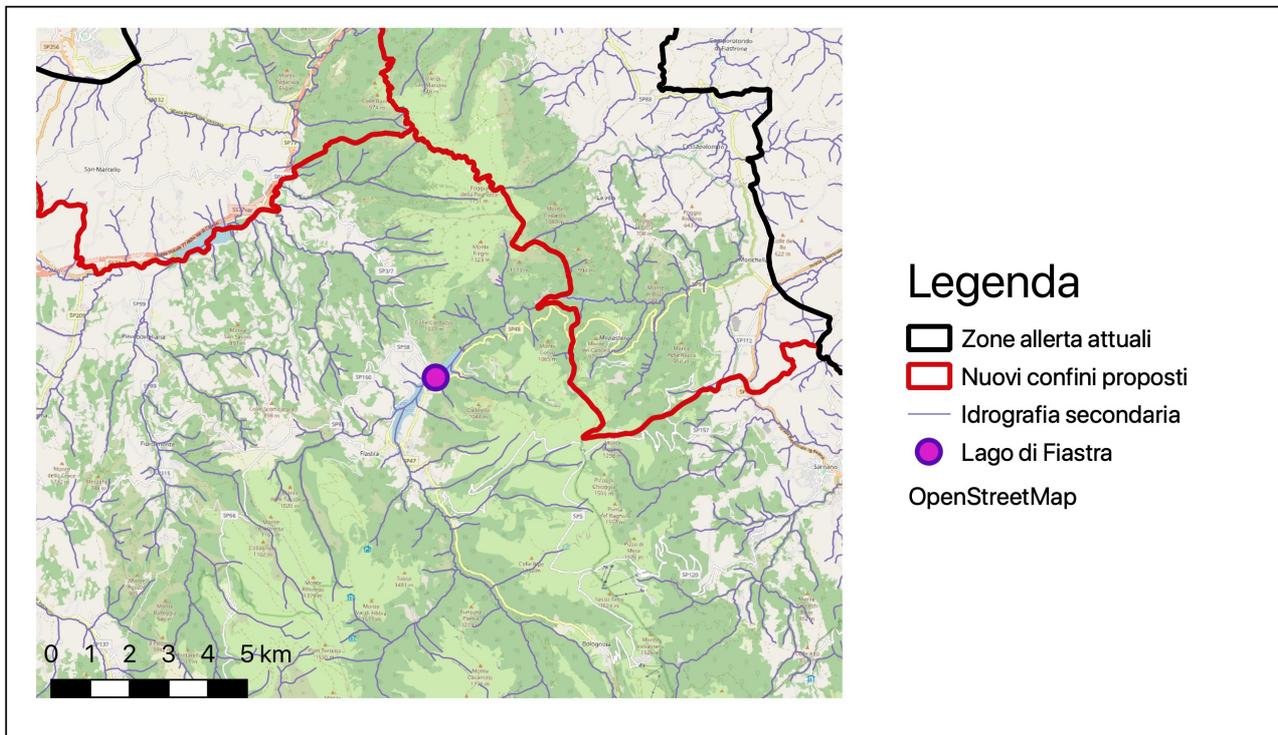


Figura 299: Dettaglio del lago di Fiastra.

Si propone lo spostamento del Comune di Camerino interamente in Zona 3, in quanto è ubicato all'apice della vallata intermedia tra la linea delle catene montuose marchigiane intera ed esterna.

Gli altri limiti amministrativi che fungono da limiti territoriali proposti, ripercorrono abbastanza fedelmente le linee spartiacque all'interno dello stesso bacino idrografico (Figura 300 - 301).

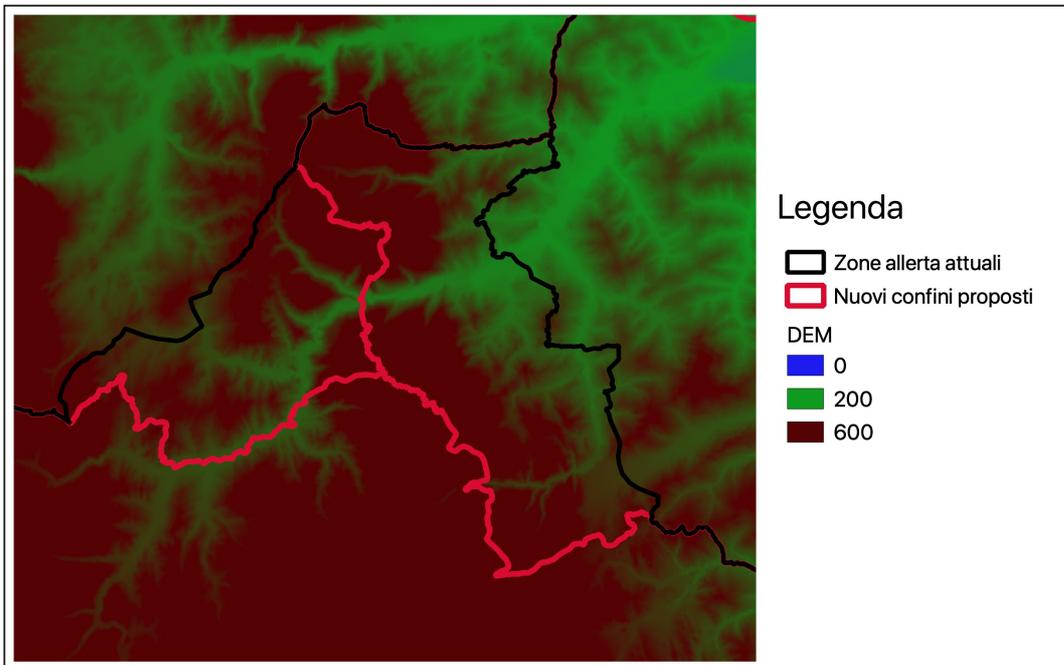


Figura 300: Dettaglio del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

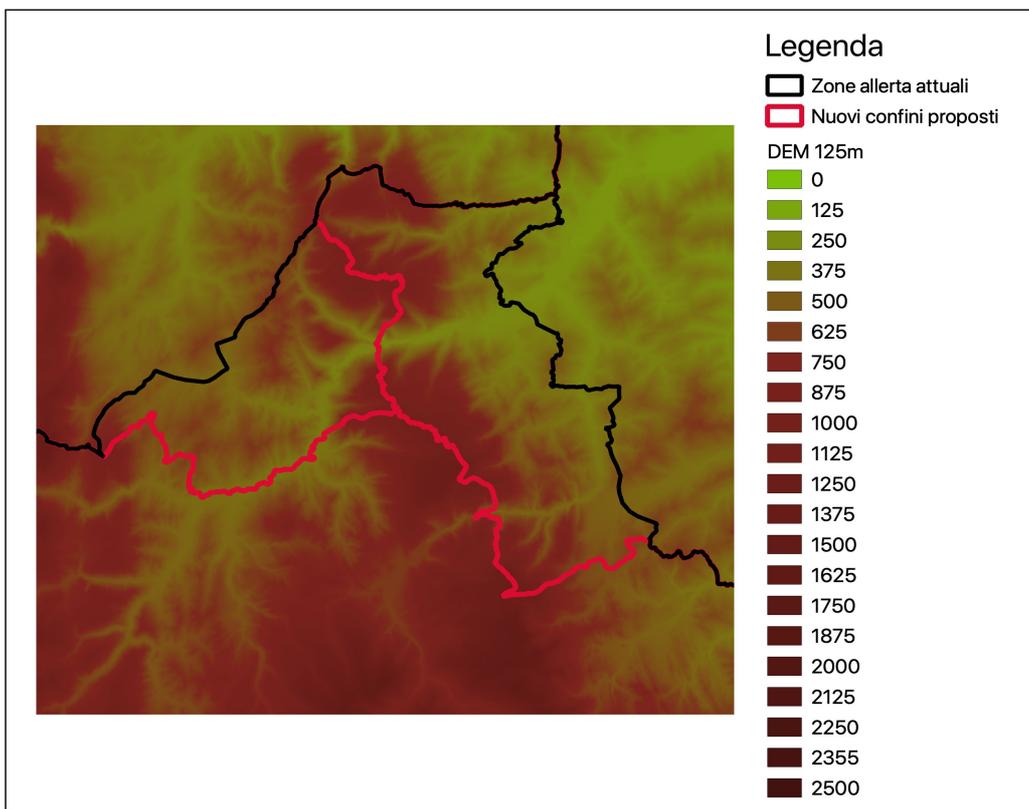
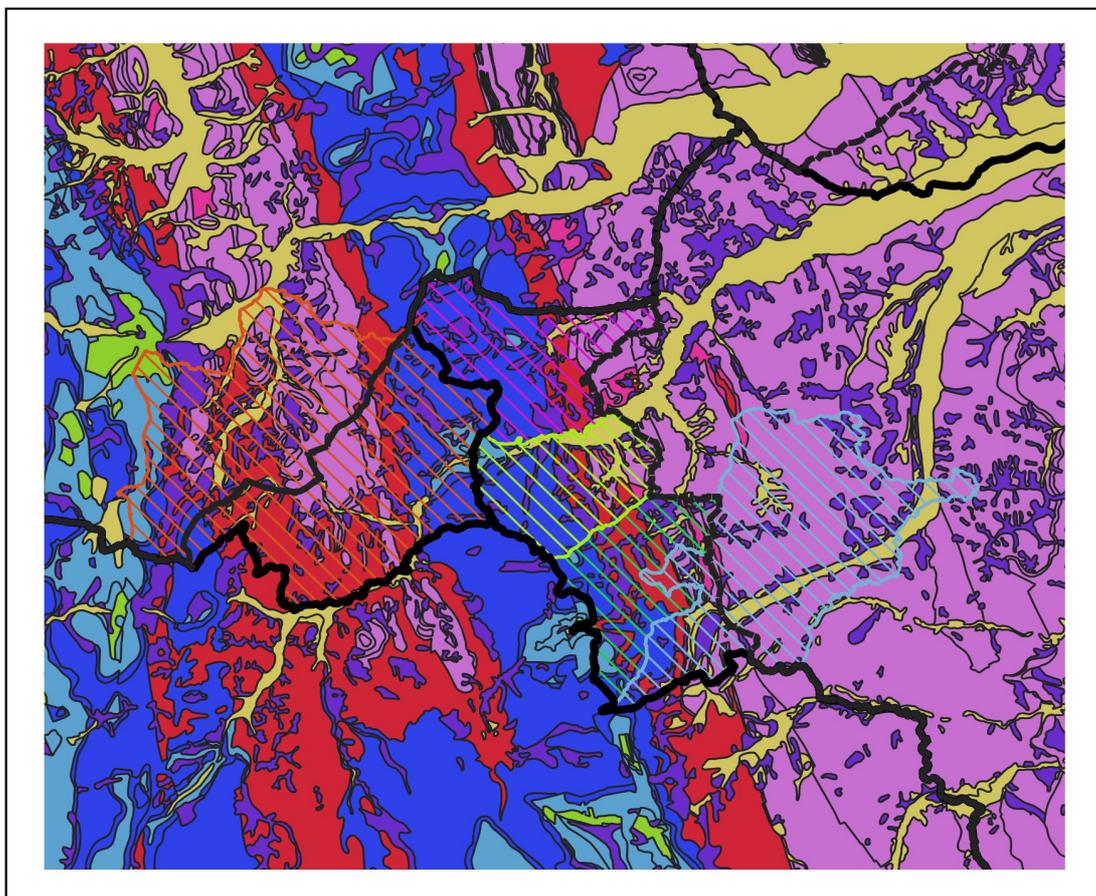


Figura 301: Dettaglio del DEM con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

Il limite proposto si dispone in parte seguendo la linea di spartiacque all'interno della litologia della Scaglia, inserendosi poi in depositi elo-colluviali nei punti di contatto con il limite amministrativo nel Comune di Camerino (Figura 302).



-  Zone allerta attuali
-  Nuovi confini proposti
- Comuni
-  Caldarola
-  Camerino
-  Cessapalombo
-  San Ginesio
-  Serrapetrona
- idrogeologia
-  Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
-  Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)
-  Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)
-  Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)
-  Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
-  Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)
-  Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)
-  Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
-  Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciario e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)
-  Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)
-  Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 302: Dettaglio dei complessi idrogeologici marchigiani.

A livello urbanistico, la situazione è poco variabile in quanto scarsamente antropizzata (Figura 303).

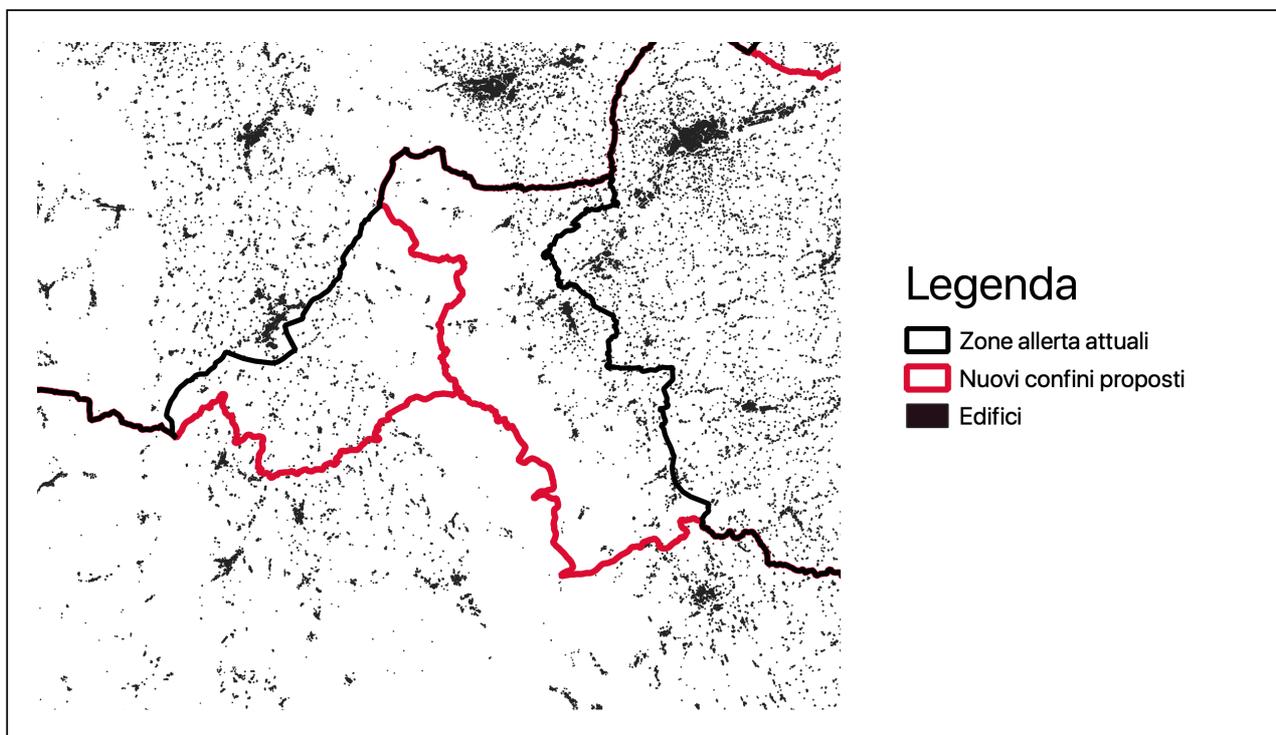


Figura 303: Dettaglio dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Lo studio delle mappe di precipitazione degli eventi ci mostra come gli eventi meteorologici si equilibrino nel territorio interessato dai confini delle Zone di allerta, pertanto l'aggiornamento della linea di confine non genera modifiche sostanziali (Figura 250 – 251 – 252).

### 6.3.8. Quadrante 8

Nel Quadrante 8 è compreso attualmente in due zone un solo comune:

- Ascoli Piceno

Tale suddivisione proposta porterebbe anche allo spostamento, nella Zona di allerta 6, del Comune di Venarotta.

Entrambi i comuni sono contenuti all'interno del bacino idrografico del fiume Tronto (Figura 304 – 305).

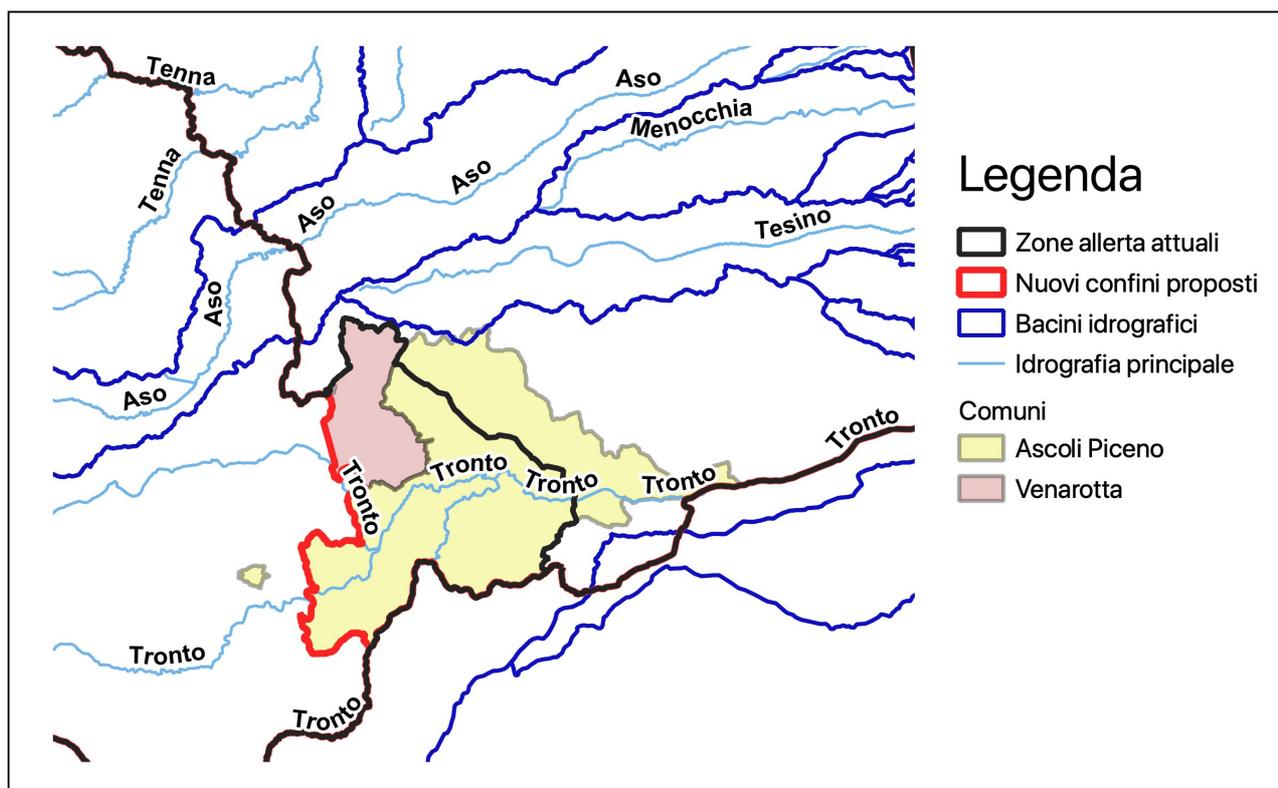


Figura 304: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale.

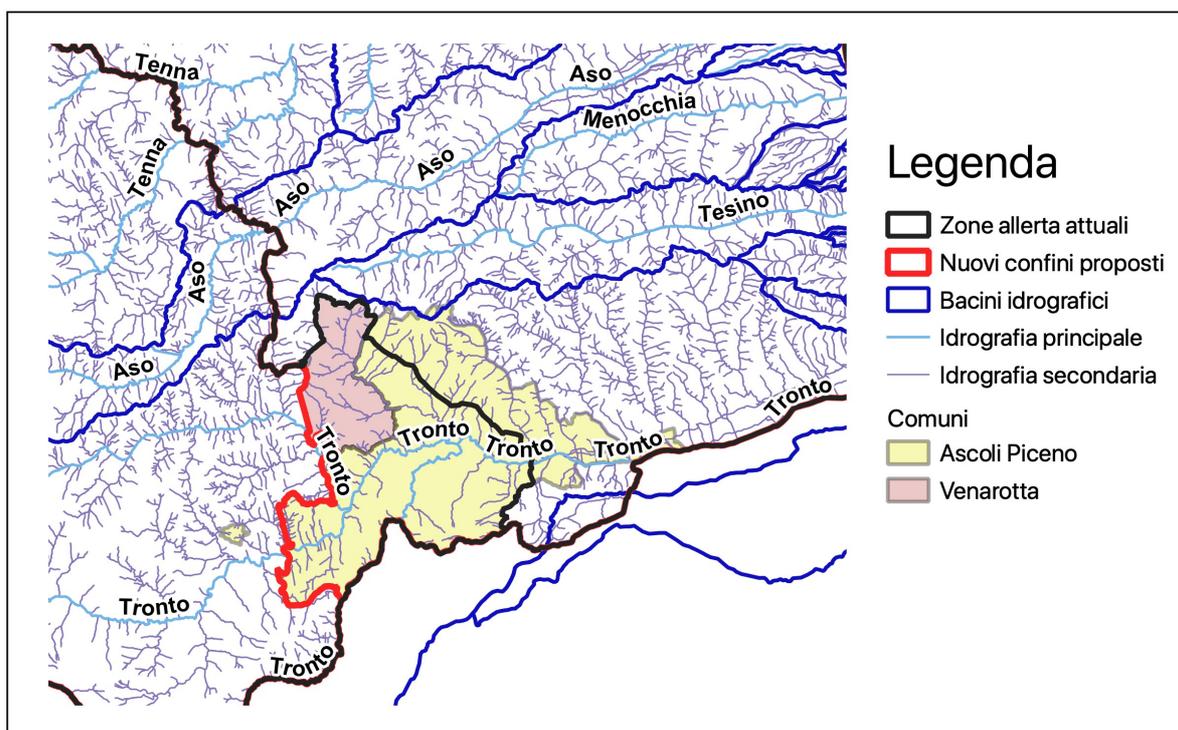


Figura 305: Dettaglio dei bacini idrografici ed idrografia principale e secondaria.

In termini di elevazioni, la suddivisione proposta sposterebbe il confine verso Ovest, comprendendo così quasi interamente tutta la parte alto collinare e valliva, dividendosi dalla zona montana (Figura 306 - 307).

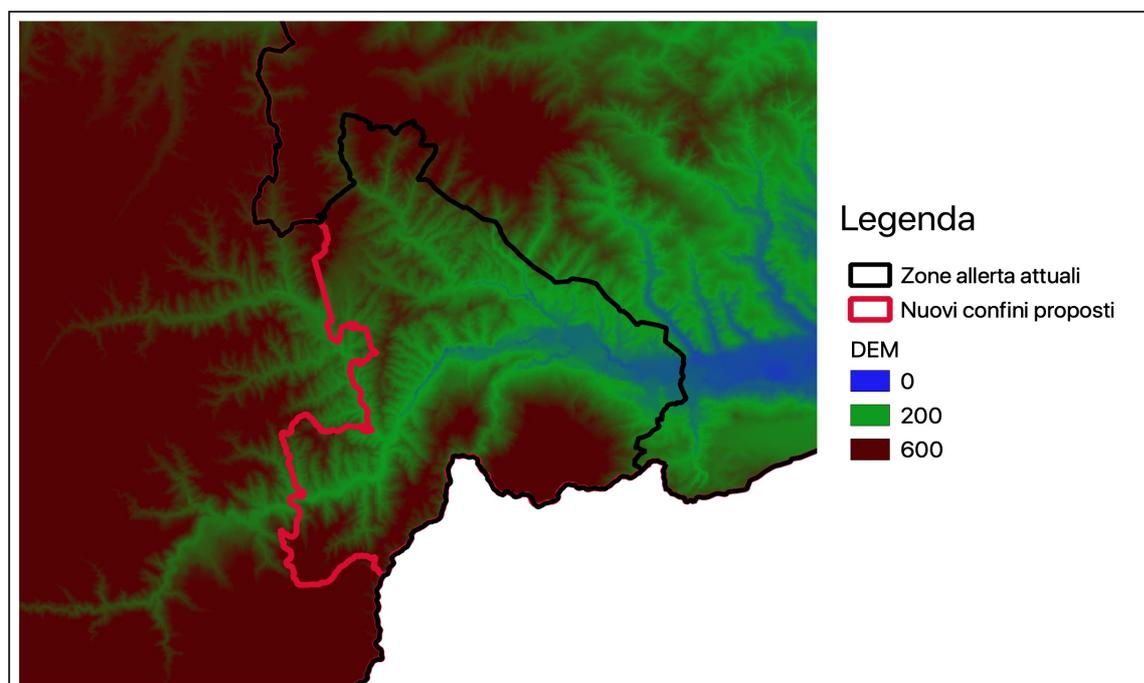


Figura 306: Dettaglio del DEM con distinzione in soli tre colori ad indicare la pianura (0-200 m), la collina (200-600 m) o la montagna (>600 m).

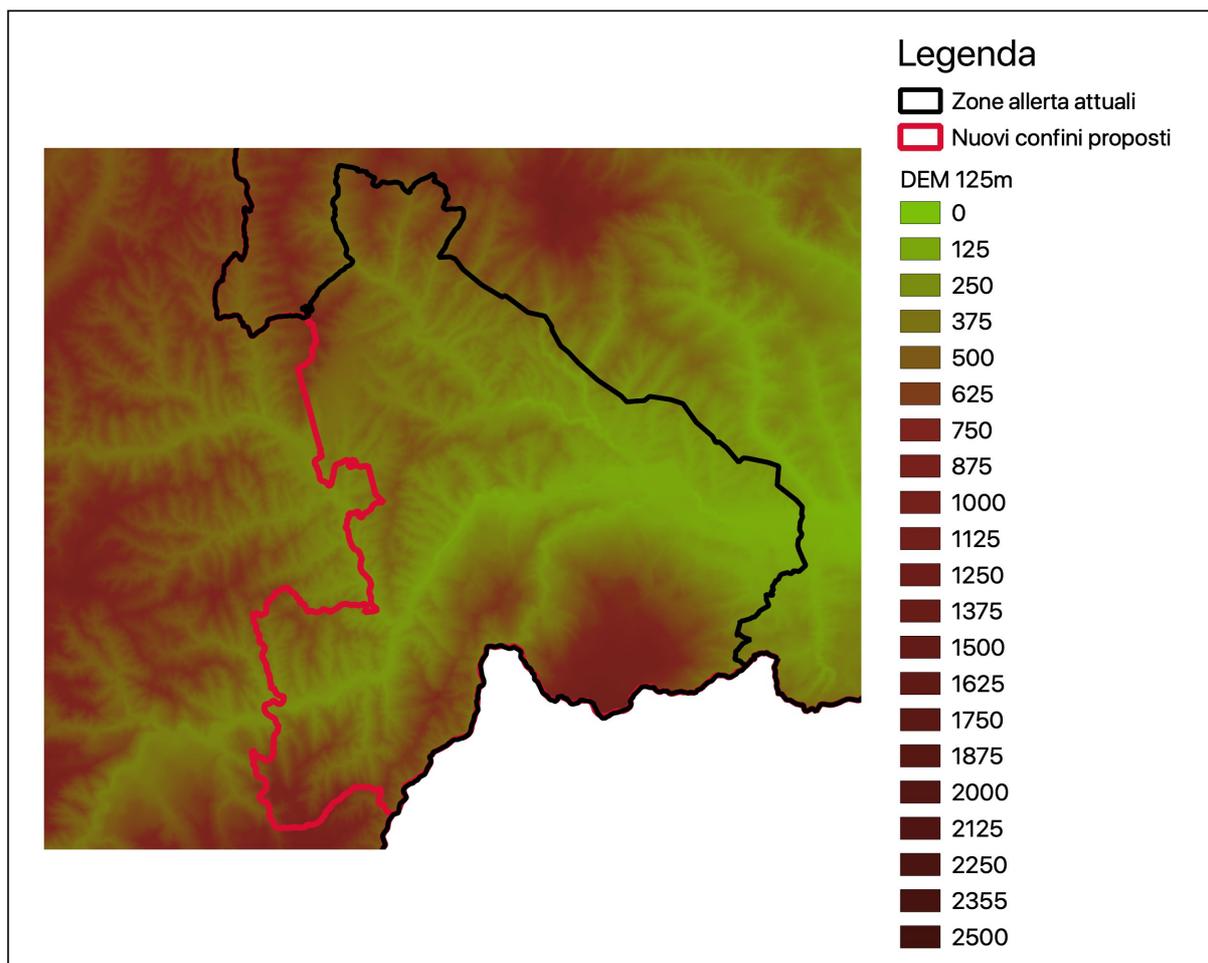
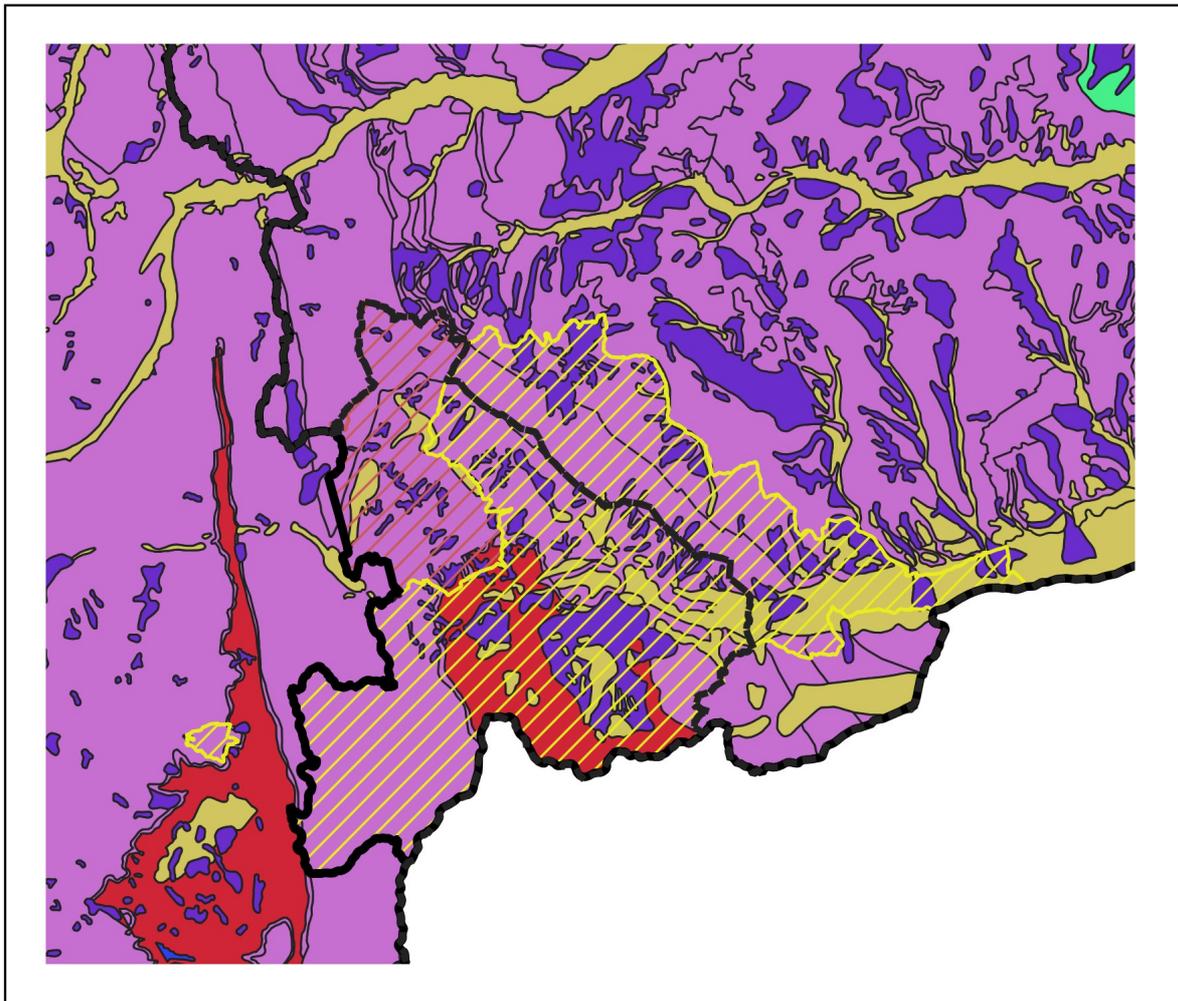


Figura 307: Dettaglio del DEM con risoluzione ogni 125 metri con scala di colore graduata.

L'assetto idrogeologico del territorio interessato dal confine proposto è del tutto omogeneo, pertanto la migrazione del limite non apporta significative divisioni di litologie (Figura 308).



-  Zone allerta attuali
-  Nuovi confini proposti
- Comuni
-  Ascoli Piceno
-  Venarotta
- idrogeologia
-  Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pellici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
-  Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante, morenici e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.)
-  Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)
-  Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano)
-  Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
-  Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.)
-  Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.)
-  Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
-  Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciario e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene)
-  Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio)
-  Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia

Figura 308: Dettaglio dei complessi idrogeologici marchigiani.

Per quanto riguarda l'urbanizzazione i territori che entrerebbero a fare parte della zona 6 risultano per la maggior parte poco antropizzati (Figura 309).

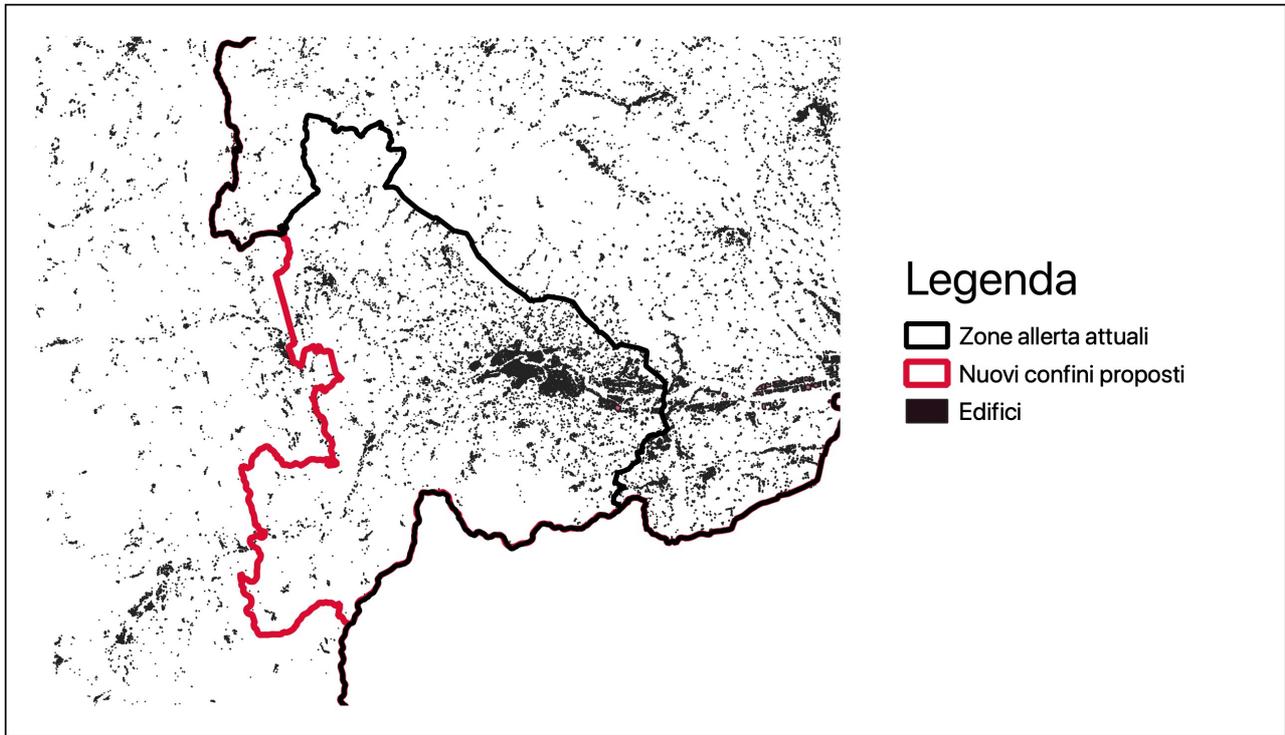


Figura 309: Dettaglio dell'urbanizzazione della Regione Marche.

Lo studio delle mappe di precipitazione degli eventi ci mostra come gli eventi meteorologici si equilibrino nel territorio interessato dai confini delle Zone di allerta, pertanto l'aggiornamento della linea di confine non genera modifiche sostanziali (Figura 250 – 251 – 252).

## **6.4. Comuni Zona proposta**

Di seguito sono elencati i Comuni appartenenti alle Zone di allerta per il rischio idrogeologico e idraulico proposte da questo studio.

### **ZONA 1**

- Acqualagna,PU
- Apecchio,PU
- Belforte all'Isauro,PU
- Borgo Pace,PU
- Cagli,PU
- Cantiano,PU
- Carpegna,PU
- Fermignano,PU
- Frontino,PU
- Frontone,PU
- Mercatello sul Metauro,PU
- Montecopiolo,PU
- Peglio,PU
- Pergola,PU
- Piandimeleto,PU
- Pietrarubbia,PU
- Piobbico,PU
- Sant'Angelo in Vado,PU
- Serra Sant'Abbondio,PU
- Urbania,PU

### **ZONA 2**

- Cartoceto,PU
- Colli al Metauro,PU
- Fano,PU
- Fossombrone,PU
- Gabicce Mare,PU
- Gradara,PU

- Isola del Piano,PU
- Lunano,PU
- Macerata Feltria,PU
- Mercatino Conca,PU
- Mombaroccio,PU
- Monte Cerignone,PU
- Monte Grimano Terme,PU
- Montecalvo in Foglia,PU
- Montefelcino,PU
- Montelabbate,PU
- Pesaro,PU
- Petriano,PU
- San Costanzo,PU
- Sant'Ippolito,PU
- Sassocorvaro Auditore,PU
- Sassofeltrio,PU
- Tavoleto,PU
- Tavullia,PU
- Terre Roveresche,PU
- Urbino,PU
- Vallefoglia,PU

### **ZONA 3**

- Apiro,MC
- Camerino,MC
- Castelraimondo,MC
- Cerreto d'Esi,AN
- Esanatoglia,MC
- Fabriano,AN
- Fiuminata,MC
- Gagliole,MC
- Genga,AN
- Matelica,MC
- Pioraco,MC
- Poggio San Vicino,MC
- San Severino Marche,MC
- Sassoferrato,AN
- Sefro,MC

## ZONA 4

- Agugliano,AN
- Ancona,AN
- Appignano,MC
- Arcevia,AN
- Barbara,AN
- Belvedere Ostrense,AN
- Camerano,AN
- Camerata Picena,AN
- Castelbellino,AN
- Castelfidardo,AN
- Castelleone di Suasa,AN
- Castelplanio,AN
- Chiaravalle,AN
- Cingoli,MC
- Corinaldo,AN
- Cupramontana,AN
- Falconara Marittima,AN
- Filottrano,AN
- Fratte Rosa,PU
- Jesi,AN
- Loreto,AN
- Macerata,MC
- Maiolati Spontini,AN
- Mergo,AN
- Mondavio,PU
- Mondolfo,PU
- Monsano,AN
- Monte Porzio,PU
- Monte Roberto,AN
- Monte San Vito,AN
- Montecarotto,AN
- Montecassiano,MC
- Montefano,MC
- Montelupone,MC
- Montemarciano,AN
- Morro d'Alba,AN
- Numana,AN
- Offagna,AN

- Osimo,AN
- Ostra,AN
- Ostra Vetere,AN
- Poggio San Marcello,AN
- Pollenza,MC
- Polverigi,AN
- Porto Recanati,MC
- Potenza Picena,MC
- Recanati,MC
- Rosora,AN
- San Lorenzo in Campo,PU
- San Marcello,AN
- San Paolo di Jesi,AN
- Santa Maria Nuova,AN
- Senigallia,AN
- Serra de' Conti,AN
- Serra San Quirico,AN
- Sirolo,AN
- Staffolo,AN
- Trecastelli,AN
- Treia,MC

## **ZONA 5**

- Acquasanta Terme,AP
- Amandola,FM
- Arquata del Tronto,AP
- Bolognola,MC
- Castelsantangelo sul Nera,MC
- Comunanza,AP
- Fiastra,MC
- Monte Cavallo,MC
- Montefortino,FM
- Montegallo,AP
- Montemonaco,AP
- Muccia,MC
- Pieve Torina,MC
- Roccafluvione,AP
- Sarnano,MC

- Serravalle di Chienti,MC
- Ussita,MC
- Valfornace,MC
- Visso,MC

## ZONA 6

- Acquaviva Picena,AP
- Altidona,FM
- Appignano del Tronto,AP
- Ascoli Piceno,AP
- Belforte del Chienti,MC
- Belmonte Piceno,FM
- Caldarola,MC
- Campofilone,FM
- Camporotondo di Fiastrone,MC
- Carassai,AP
- Castel di Lama,AP
- Castignano,AP
- Castorano,AP
- Cessapalombo,MC
- Civitanova Marche,MC
- Colli del Tronto,AP
- Colmurano,MC
- Corridonia,MC
- Cossignano,AP
- Cupra Marittima,AP
- Falerone,FM
- Fermo,FM
- Folignano,AP
- Force,AP
- Francavilla d'Ete,FM
- Grottammare,AP
- Grottazzolina,FM
- Gualdo,MC
- Lapedona,FM
- Loro Piceno,MC
- Magliano di Tenna,FM
- Maltignano,AP

- Massa Fermana,FM
- Massignano,AP
- Mogliano,MC
- Monsampietro Morico,FM
- Monsampolo del Tronto,AP
- Montalto delle Marche,AP
- Montappone,FM
- Monte Giberto,FM
- Monte Rinaldo,FM
- Monte San Giusto,MC
- Monte San Martino,MC
- Monte San Pietrangeli,FM
- Monte Urano,FM
- Monte Vidon Combatte,FM
- Monte Vidon Corrado,FM
- Montecosaro,MC
- Montedinove,AP
- Montefalcone Appennino,FM
- Montefiore dell'Aso,AP
- Montegiorgio,FM
- Montegranaro,FM
- Monteleone di Fermo,FM
- Montelparo,FM
- Monteprandone,AP
- Monterubbiano,FM
- Montottone,FM
- Moresco,FM
- Morrovalle,MC
- Offida,AP
- Ortezzano,FM
- Palmiano,AP
- Pedaso,FM
- Penna San Giovanni,MC
- Petriolo,MC
- Petritoli,FM
- Ponzano di Fermo,FM
- Porto San Giorgio,FM
- Porto Sant'Elpidio,FM
- Rapagnano,FM
- Ripatransone,AP

- Ripe San Ginesio,MC
- Rotella,AP
- San Benedetto del Tronto,AP
- San Ginesio,MC
- Sant'Angelo in Pontano,MC
- Sant'Elpidio a Mare,FM
- Santa Vittoria in Matenano,FM
- Serrapetrona,MC
- Servigliano,FM
- Smerillo,FM
- Spinetoli,AP
- Tolentino,MC
- Torre San Patrizio,FM
- Urbisaglia,MC
- Venarotta,AP

## 7. Conclusioni

Il presente lavoro di tesi è nato con la finalità di validare e di fornire una nuova ipotesi di zonizzazione delle aree di allerta per il rischio idrogeologico ed idraulico della Regione Marche. Allo scopo di definire una suddivisione del territorio regionale che permetta di migliorare l'efficacia della diramazione dell'allerta, sono state ridisegnate delle porzioni di confine di zone di allertamento.

Lo studio proposto è frutto di un'analisi dei criteri adottati a livello regionale e sull'elaborazione sperimentale di criteri territoriali e amministrativo-urbanistici, calati sulla realtà marchigiana.

Per giungere all'obiettivo di riunificare i confini amministrativi dei Comuni che precedentemente erano spezzati, per semplificare l'allertamento a livello comunale, si è cercato di rispettare il più possibile l'omogeneità all'interno dei territori comunali, rispettando le caratteristiche climatiche-meteorologiche, idrogeologiche, idrografiche, altimetriche e amministrativo-urbanistiche.

Questo è stato possibile grazie alla creazione di mappe di precipitazione riguardanti gli ultimi eventi meteorologici importanti, allo studio delle caratteristiche territoriali e alla visualizzazione comparata e all'elaborazione di mappe tematiche tramite software GIS .

La metodologia adottata tuttavia presenta alcuni limiti, sebbene abbia comunque permesso di analizzare più nel dettaglio le aree dal punto di vista sia fisico che

amministrativo e considerato, in parte, la vulnerabilità del territorio. Una problematica non di poco conto, riguarda lo stato del dissesto idrogeologico dei territori colpiti in particolar modo dagli ultimi eventi meteorologici estremi, eventi che sono in rapida evoluzione sia dal punto di vista della velocità di generazione che dalla quantità di precipitazioni scaricate a terra in zone molto localizzate.

Un'altra criticità è data dal grado di approssimazione del censimento dei danni e dei dissesti avvenuti sul territorio. Le informazioni provenienti dal territorio sono purtroppo ancora non esaustive riguardo ai danni subiti post evento.

Uno sviluppo futuro di questo lavoro di tesi potrebbe essere l'analisi di temporali tipici del periodo primaverile-estivo, i quali si formano nelle dorsali vallivo-collinari della nostra regione (Capitolo 5.15). Generandosi a cavallo dei confini interni di tutte le zone di allertamento, risulta difficoltoso emanare allerte locali. Si potrebbero ipotizzare delle sub-zone temporanee dedicate a questo genere di eventi.

Considerando tuttavia i risultati emersi dal confronto tra le due zonizzazioni e prendendo atto dei limiti di questo tipo di analisi, è possibile affermare che la suddivisione in sei aree attualmente vigente e quella proposta, appaiono essere più efficaci rispetto a quella precedente a quattro zone. L'efficacia della nuova zonizzazione proposta sarà riscontrabile soprattutto a livello delle Amministrazioni Comunali riferite ai Comuni ricadenti in due diverse Zone per il rischio idrogeologico e idraulico. Il territorio comunale verrà allertato dunque tutto all'interno una sola zona di allerta, semplificando il lavoro dei tecnici ed amministratori comunali.

In ultima analisi si propone al Centro Funzionale Regionale di esaminare la nuova

proposta di aggiornamento delle Zone di allerta per il rischio idrogeologico ed idraulico e di testarne l'efficacia in fase operativa e in corso d'evento.

## 8. Bibliografia

- Autorità di Bacino Regione Marche ([www.autoritabacino.marche.it](http://www.autoritabacino.marche.it)).
- Avvisi di criticità idrogeologica regionale, emanati dal Centro Funzionale della Protezione Civile della Regione Marche: indicati nel dettaglio nel testo.
- Bollettini di vigilanza meteo-idro-geologica regionale, emanati dal Centro Funzionale della Protezione Civile della Regione Marche: indicati nel dettaglio nel testo.
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.41 dell'1 febbraio 2005, Regione Marche.
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.301 del 22 dicembre 2006, Regione Marche.
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 160 del 19 dicembre 2016, Regione Marche
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile".
- Decreto Legislativo n.1 del 2 gennaio 2018: Codice della protezione civile.
- Scortechini Gianluca, tesi di laurea (relatrice: Sini Francesca) , Università Politecnica delle Marche “Analisi e aggiornamento delle zone di allerta relative al rischio idrogeologico ed idraulico per il territorio marchigiano”, 2015.
- Protezione Civile Marche ([www.regione.marche.it/Regione-Utile/Protezione-Cevile](http://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Protezione-Cevile)).
- Protezione Civile, sito ufficiale del Dipartimento ([www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it)).
- Quantum GIS, manuale utente ed eseguibile d'installazione per macOS ([www.qgis.org](http://www.qgis.org)).
- Rapporti di evento, redatti dal Centro Funzionale della Protezione Civile della Regione Marche.

## 9. Ringraziamenti

Prima di tutto il mio ringraziamento va alla Prof.ssa Francesca Sini, che mi ha dato la possibilità di sviluppare un lavoro stimolante e concreto. Nonostante i suoi numerosi impegni, in questo ultimo periodo è riuscita ad essere sempre una presenza costante e disponibile per ogni appunto o chiarimento.

Ringrazio anche i dipendenti del Centro Funzionale Regionale per la loro fattiva collaborazione.

Fondamentale poi è stata la mia famiglia. Nonostante abbia ripreso in mano i libri dopo tanto tempo, hanno gioito con me ad ogni esame superato.

Un grazie speciale a Maurizio che con estrema pazienza è riuscito ad arginare un po' della mia emotività durante questo nuovo percorso di studio. Non nego che i suoi suggerimenti, i suoi insegnamenti e le sue parole non siano stati fondamentali per me.

Ultime ma non di certo meno importanti le mie figlie Alice ed Elsa, che con la loro voglia di vedermi con la corona di alloro in testa, mi hanno spinto a non mollare mai.

Che questo mio traguardo sia da monito per loro perché qualsiasi cosa vorranno mai fare nella vita se si impegneranno e se ci crederanno abbastanza ogni cosa sarà alla loro portata ed avranno il loro futuro nelle proprie mani.