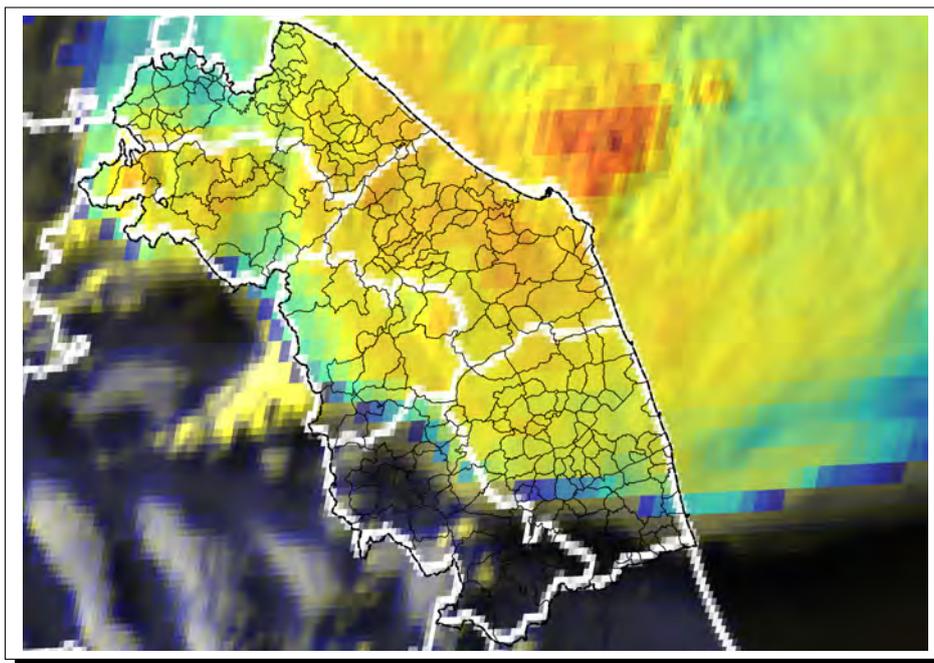




RAPPORTO PRELIMINARE DI EVENTO

Maltempo 09-10 luglio 2019



A cura del **Centro Funzionale Regionale**

Direttore: Dott. Geol. Paolo Sandroni

Redattori:

Area meteo: F. Boccanera, F. Iocca, M. Lazzeri, S. Sofia

Area neve e valanghe: F. Boccanera, P. Quattrini, S. Sofia, G. Speranza

Area idrogeo: V. Giordano, F. Sini, G. Speranza, M. Tedeschini

Area tecnica ed informatica: L. Abeti, G. Candelaresi, A. Gagliardini, D. Graciotti, P. Melonaro, C.A. Neri, G. Pierni, M. Sebastianelli

Aggiornato alla data: *31 luglio 2019*

Si ringraziano:

la Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP), le amministrazioni comunali, i Vigili del Fuoco, l'Arma dei Carabinieri, il Servizio regionale Tutela Gestione e Assetto del territorio, le Sale Operative Integrate provinciali della Protezione Civile Regionale ed i volontari di Protezione Civile per il supporto e le segnalazioni fornite in fase di evento.

I dati e le valutazioni riportate in questo rapporto potranno subire delle modifiche in fase di validazione e pubblicazione ufficiale sugli annali idrologici.

Si autorizza la riproduzione di testi e dati indicando la fonte

Centro Funzionale Regionale
Via del Colle Ameno n.5, 60126 Torrette - Ancona
Tel. 071/8067747 - Fax. 071/8067709
spc.centrofunzionale@regione.marche.it
<http://protezionecivile.marche.it>

PREMESSA

A partire dal pomeriggio di martedì 9 luglio le Marche sono state interessate da sistemi temporaleschi particolarmente intensi, con precipitazioni abbondanti, grandinate e raffiche dovute al vento freddo in uscita dal cumulonembo temporalesco. L'area maggiormente colpita è stata la parte centro-settentrionale 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. Questo secondo impulso si è andato esaurendo nella seconda parte della giornata. Si sono verificate numerose criticità e sono stati segnalati danni diffusi sul territorio. Diversi Comuni hanno aperto il COC.

Indice

Situazione meteo	1
Pluviometria	14
Effetti al suolo	20
Gestione dell'allerta	22
ALLEGATI	23

Situazione meteo

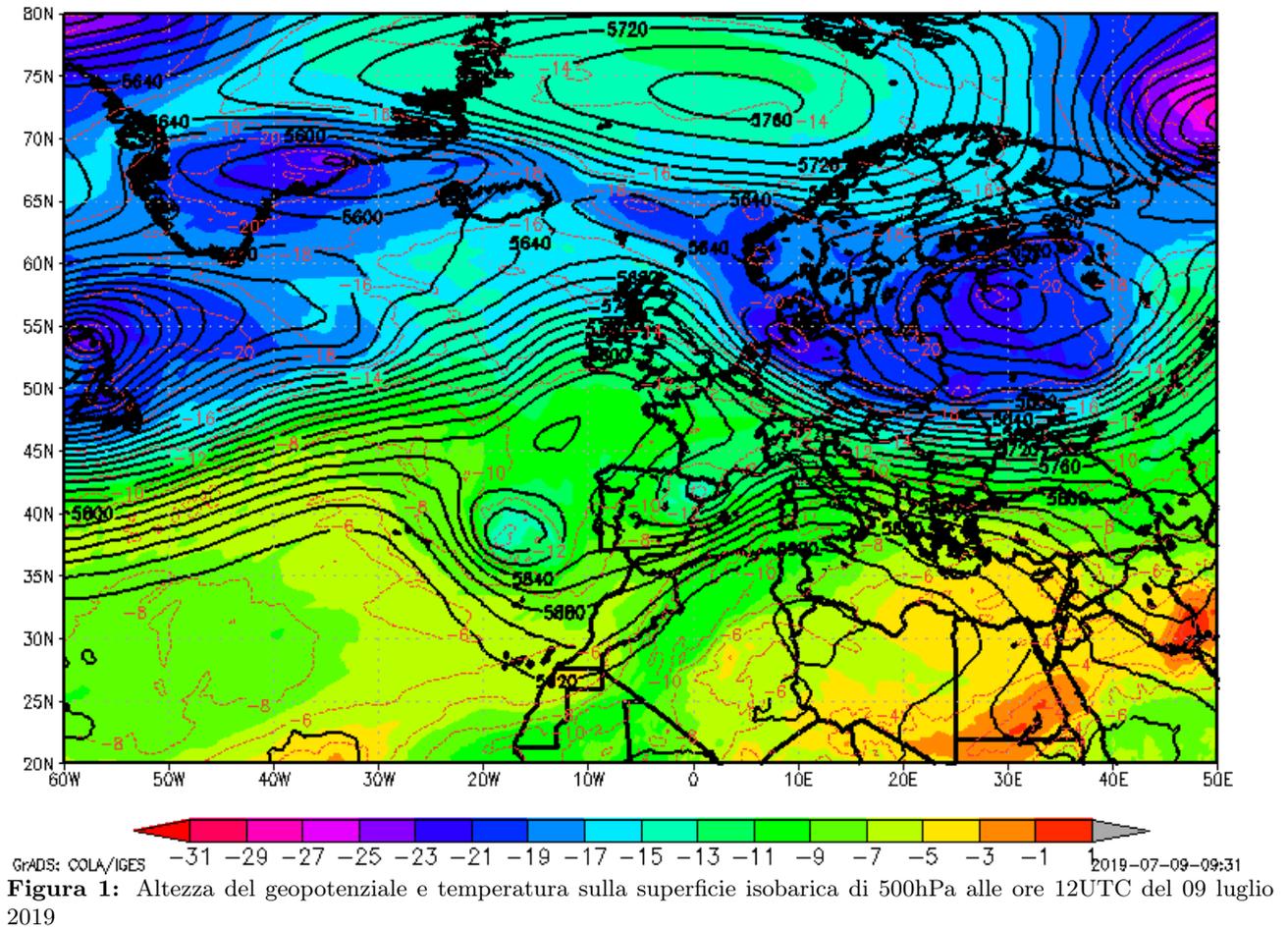
La configurazione meteorologica di martedì 9 luglio (fig. 1) vedeva in quota la presenza di una cut-off sulla Russia orientale ed una struttura di alta pressione sul bacino del Mediterraneo; più ad ovest, sulla penisola iberica, era presente una cut-off secondaria con associata aria più fredda, che i flussi occidentali hanno avvettato verso oriente. La massa d'aria preesistente, in conseguenza di un lungo periodo di alta pressione di matrice africana, mostrava elevati valori di umidità (temperatura di rugiada $> 20^{\circ}\text{C}$) e temperatura potenziale equivalente nei bassi strati in alcune zone superiore a 70°C (fig. 2). Il contrasto termico tra l'aria più fresca giunta in quota e la massa d'aria presente ai bassi livelli ha quindi determinato l'innesco di sistemi convettivi nel settore sottovento del comparto appennino emiliano-romagnolo e marchigiano. La situazione meteorologica risultava favorevole allo sviluppo di sistemi temporaleschi di forte intensità, grazie al marcato shear verticale del campo di vento, specie nello strato 0-3 km (fig. 3), e ai conseguenti valori di elicità (SREH) superiori ai $200 \text{ m}^2/\text{s}^2$. A ciò contribuiva anche una situazione di forte instabilità verticale, con valori di CAPE superiori ai $2800\text{-}3000 \text{ J/kg}$ sul comparto orientale delle Marche (fig. 4), e valori di acqua precipitabile prossimi a 40mm. Più in particolare, nel corso del pomeriggio di martedì 9 luglio una struttura temporalesca organizzata, formatasi sulla Romagna ed in progressivo spostamento verso sud-est, ha iniziato ad interessare il territorio marchigiano; la sua graduale unione con altre celle temporalesche, già attivate a ridosso dei settori sottovento della catena appenninica tra la Romagna ed i settori marchigiani settentrionali, ha favorito la formazione sulla nostra regione di un'unica struttura convettiva organizzata (MCS: Mesoscale Convective System) che dal pesarese è progressivamente transitata verso il comparto meridionale (fig. 5 e fig. 6). La struttura temporalesca ha determinato precipitazioni sparse, con cumulate al più moderate ma caratterizzate da forte intensità, grandinate su alcuni comuni del pesarese ed abbondante attività elettrica (fig. 7 e fig. 8). Particolarmente importanti sono state le raffiche di vento associate al temporale (fig. 9), in molte zone di intensità superiore ai 100 km/h ; questi forti venti sono stati associati al fenomeno del downburst, e cioè alle intense correnti discendenti in uscita dal temporale.

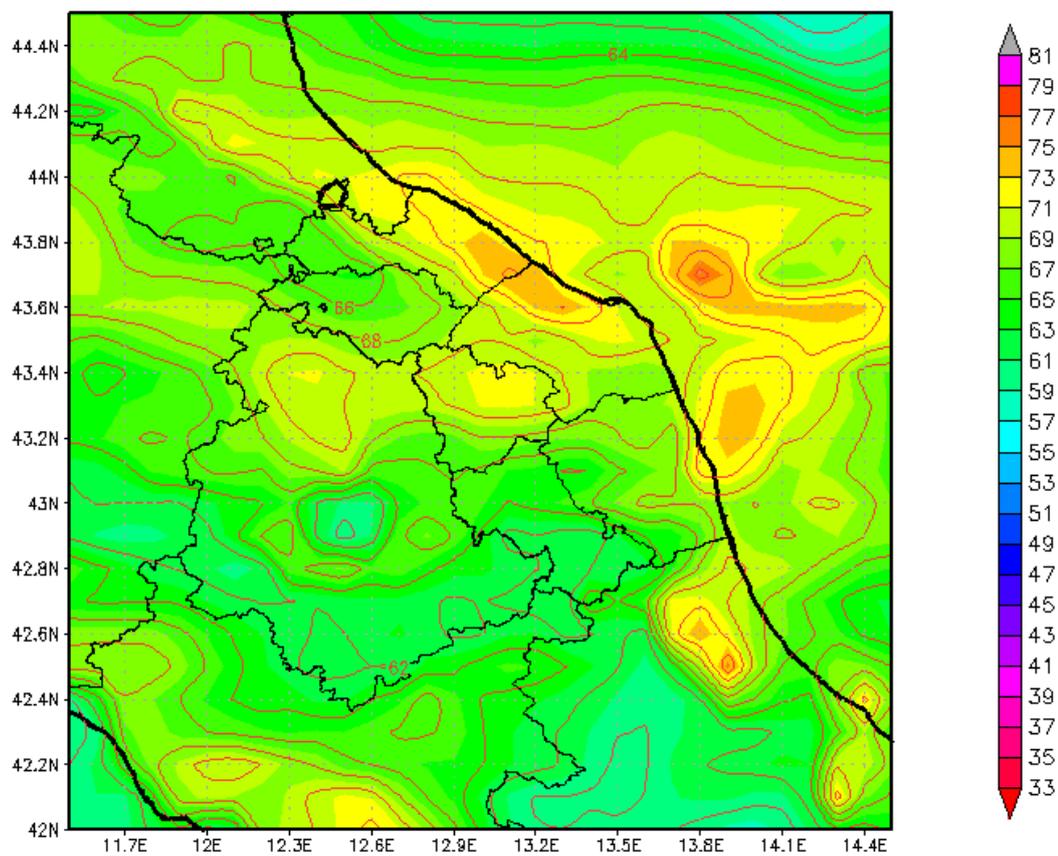
Nella mattinata del 10 luglio, l'Italia è stata interessata dal rapido transito di una stretta saccatura in quota, presente nel Golfo del Leone, ed associata ad una profonda circolazione ciclonica avente minimo sulle regioni balcaniche ed alimentata da aria fredda di origine artica. L'asse di tale saccatura, fortemente inclinato in direzione SW-NE, ha favorito l'intensificazione dei flussi meridionali nella media-bassa troposfera, fornendo un'alimentazione caldo-umida al sistema in sviluppo. L'area nella quale si sono sviluppati i sistemi convettivi più intensi si è trovata confinata tra l'entrata destra del jet polare a nord e l'uscita a sinistra del jet subtropicale a sud (fig.10), zone nelle quali si generano le massime velocità verticali. Inoltre era presente una profonda intrusione della stratosfera associata al vortice del vapor d'acqua, ben visibile a NW della Sardegna, ed all'anomalia presente sulla Toscana, come si vede dalla sezione verticale (fig. 11, fig. 13, fig. 12).

Pertanto, in un ambiente così dinamico le instabilità convettive, ben evidenziate dagli indici SWEAT, CAPE, SI, KO, hanno avuto modo di organizzarsi dando luogo alla formazioni di sistemi a multicella e MCS nell'area in esame.

Dopo un periodo di fenomeni deboli od assenti, nelle prime ore della giornata e fino alla prima mattinata, alcune di queste strutture hanno interessato le Marche determinando temporali diffusi con medie areali attorno ai 15-20mm su tutto il territorio regionale e picchi massimi tra 50mm e 75mm. I

fenomeni sono partiti dal settore interno settentrionale per poi estendersi alla costa settentrionale e poi al resto della regione e sono risultati localmente anche intensi e persistenti come nel caso di Senigallia (fig. 15). Anche in questa giornata l'intensità elettrica è stata abbondante come si vede in fig. 14.

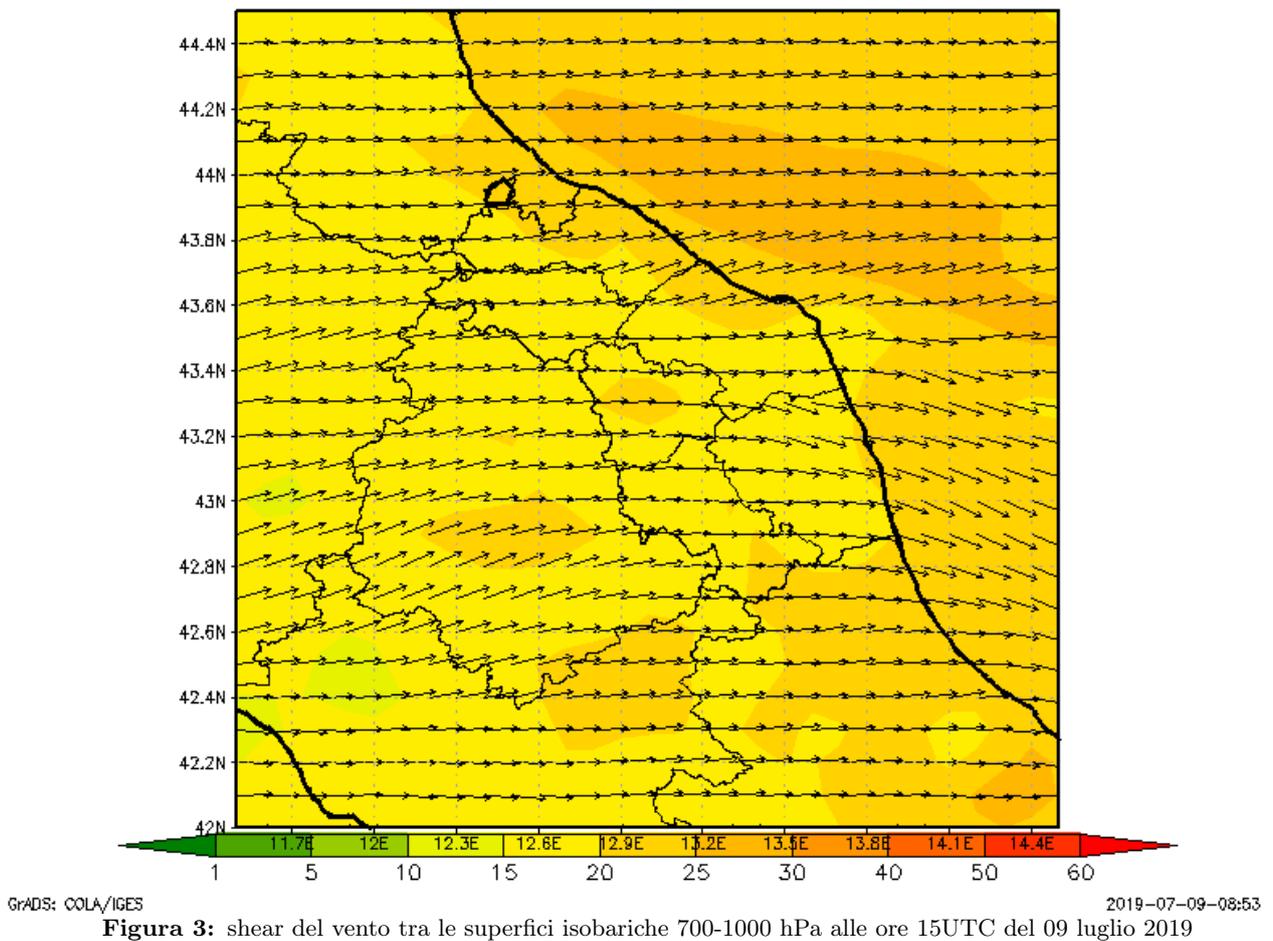


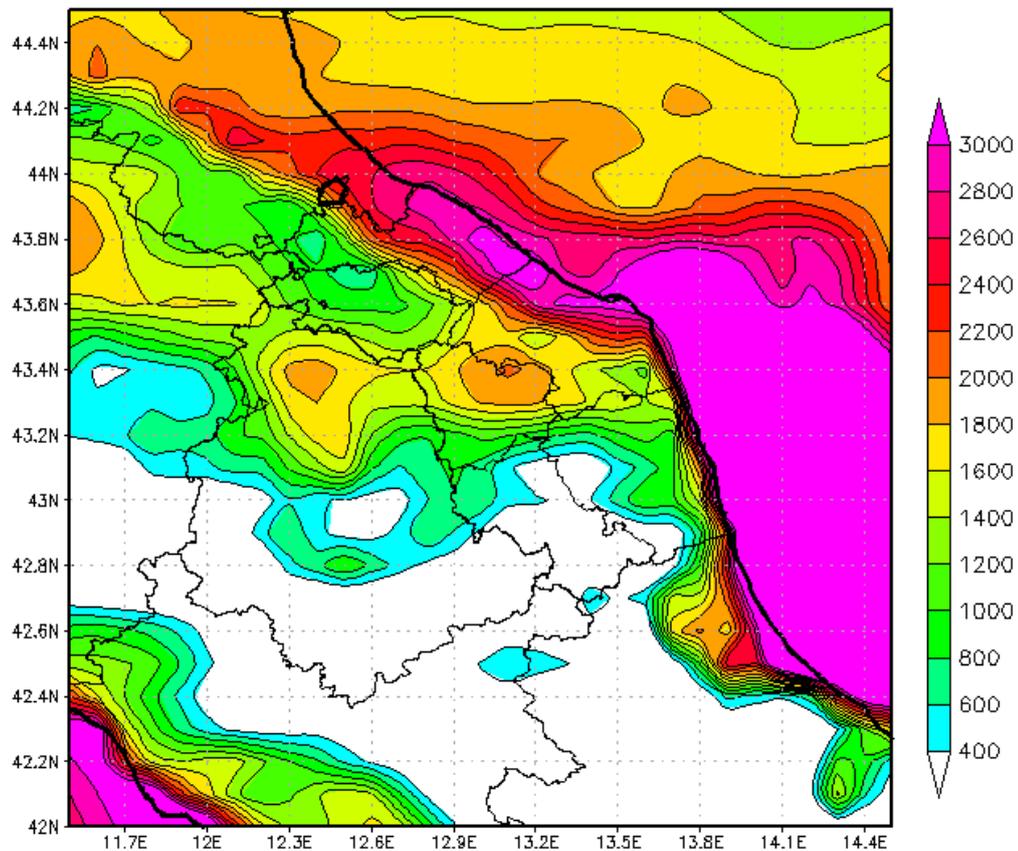


GRADS: COLA/IGES

2019-07-09-08:52

Figura 2: temperatura potenziale equivalente sulla superficie isobarica di 950hPa alle ore 15UTC del 09 luglio 2019





GRADS: COLA/IGES

2019-07-09-08:41

Figura 4: CAPE alle ore 15UTC del 09 luglio 2019

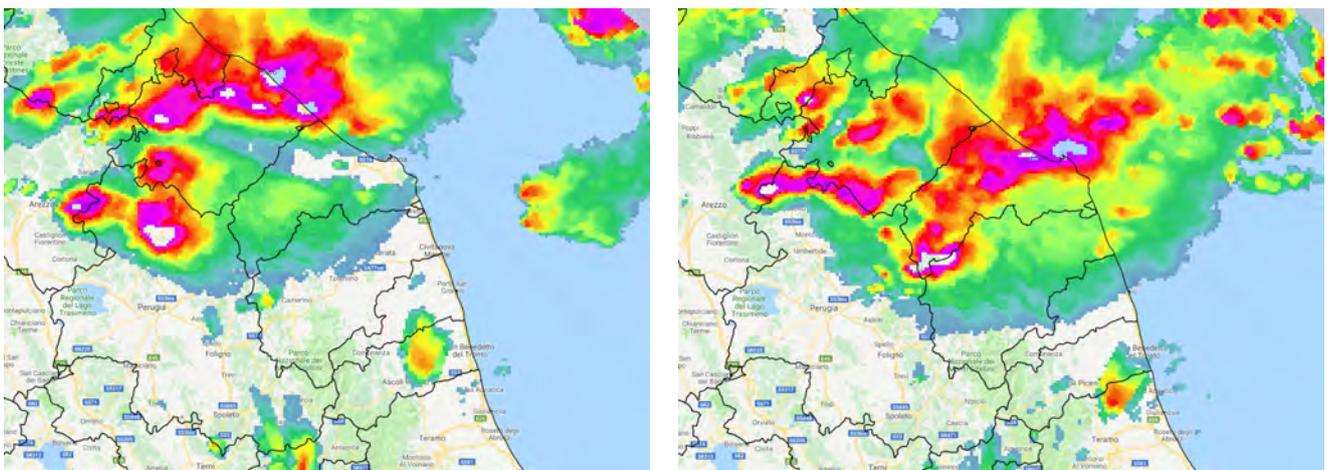


Figura 5: Intensità massima sulla verticale (valori espressi in dbZ) registrata dalla rete radar nazionale alle ore 17:20 locali (a sinistra) e 17:50 locali (a destra) del 9 luglio. Alcune aree della mappa mostrano valori oltre il fondoscala di 60dbZ. Valori oltre i 50dbZ sono indicativi della presenza di grandine nella precipitazione.

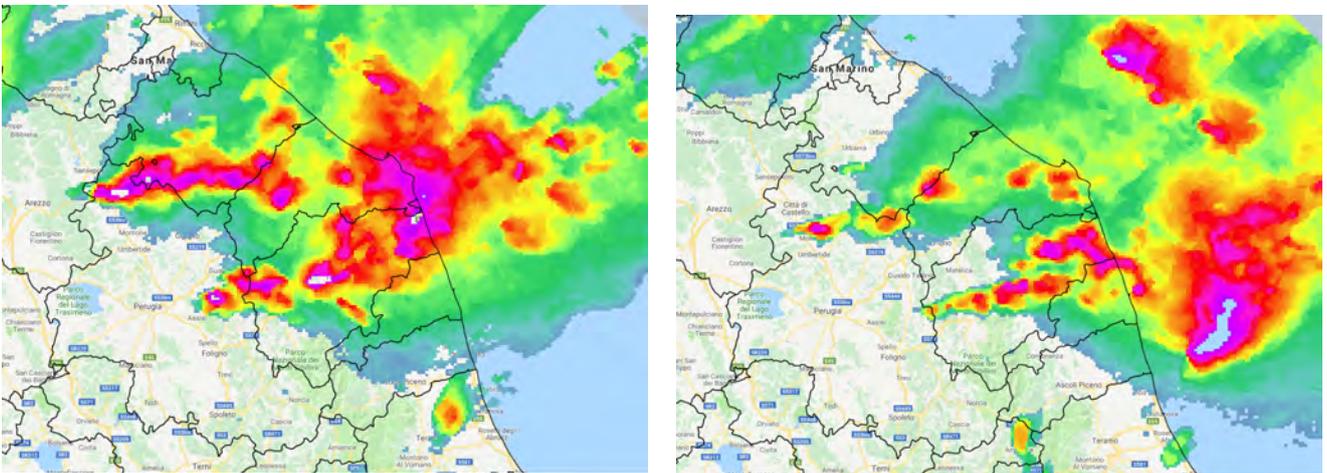


Figura 6: Intensità massima sulla verticale (valori espressi in dbZ) registrata dalla rete radar nazionale alle ore 18:20 locali (a sinistra) e 19:00 locali (a destra) del 9 luglio. Alcune aree della mappa mostrano valori oltre il fondoscala di 60dbZ. Valori oltre i 50dbZ sono indicativi della presenza di grandine nella precipitazione.

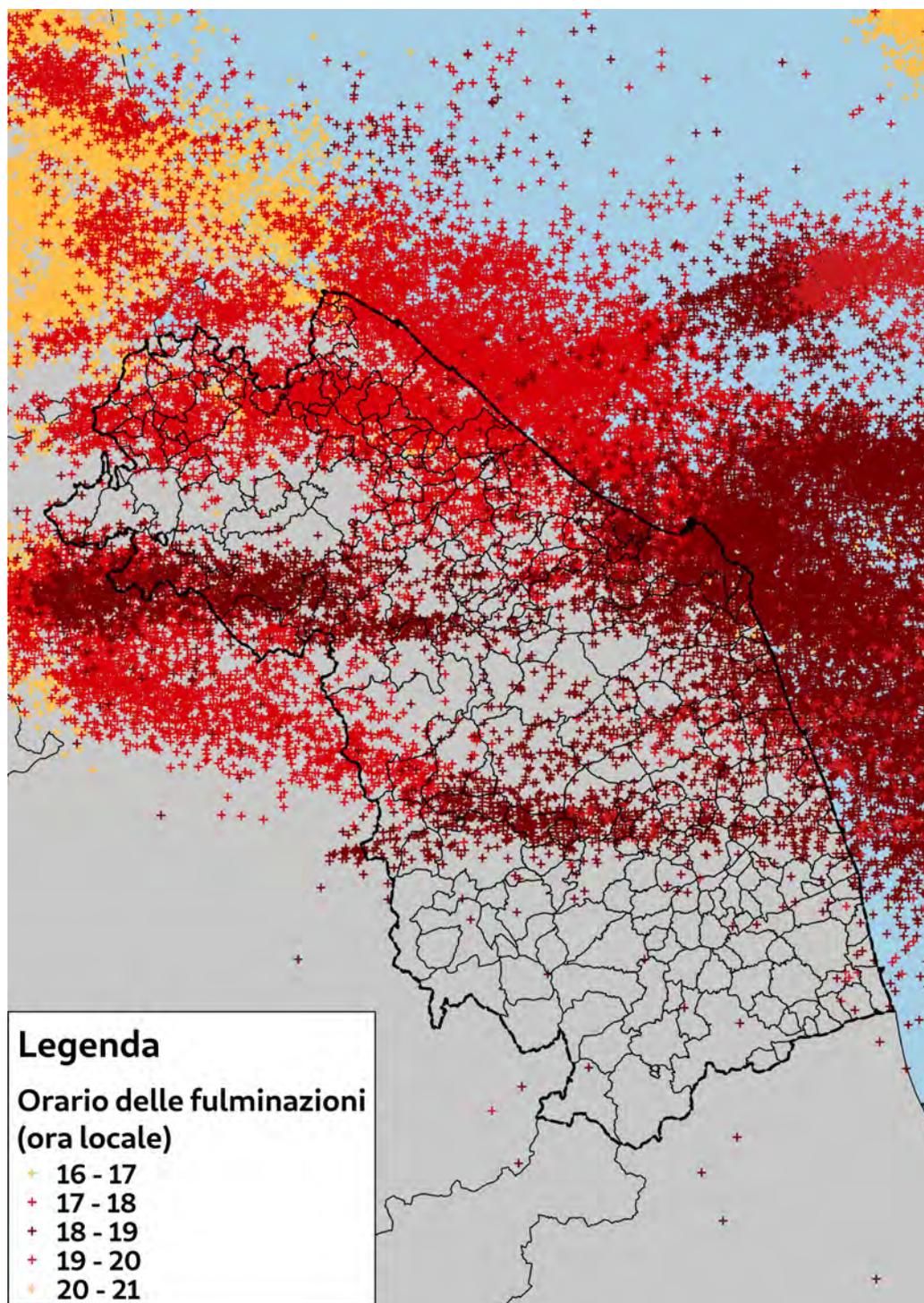


Figura 7: Numero di fulminazioni caduto nel pomeriggio del 9 luglio dalle ore 16 alle ore 21 (orario locale). La colorazione diversa per intervallo orario consente di apprezzare la discesa del sistema temporalesco da nord verso sud.

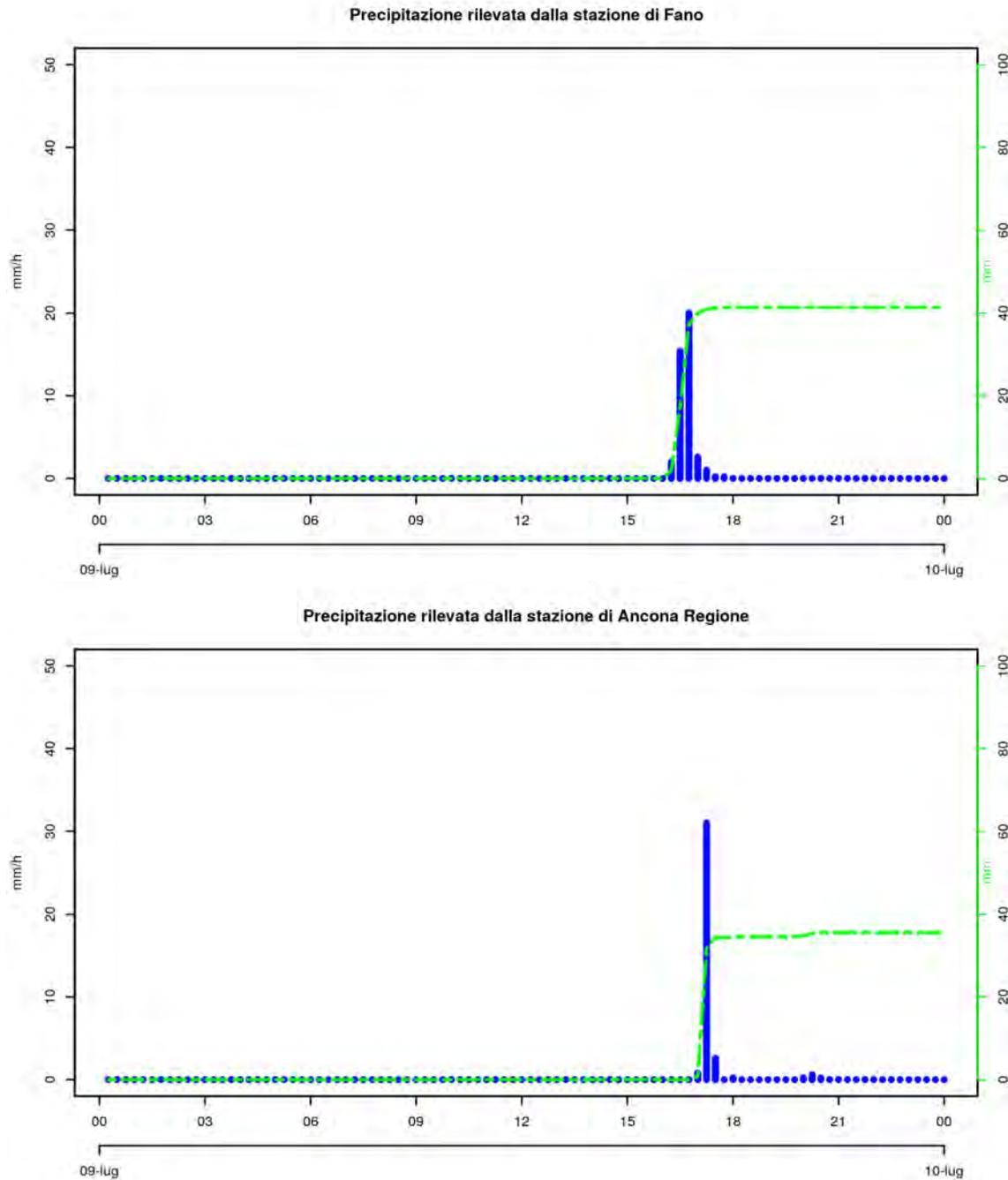


Figura 8: Precipitazione cumulata in 15min (barre blu) e cumulata totale dalle ore 0 (linea verde) registrate nella giornata del 9 luglio dalle stazioni di rilevamento situate a Fano ed Ancona. Valori espressi in mm.

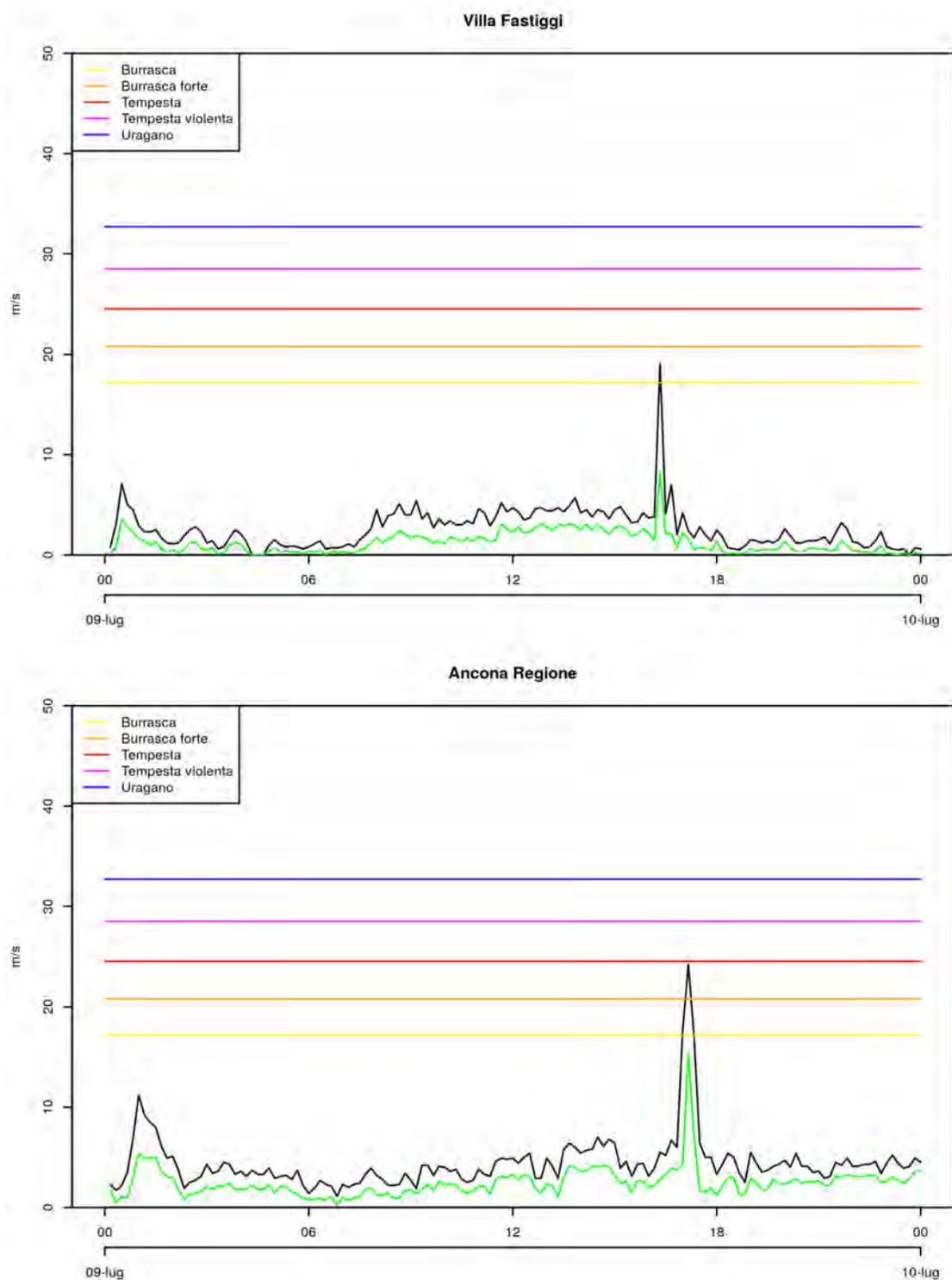


Figura 9: Velocità media (linea verde) e raffica (linea nera) del vento registrate nella giornata del 9 luglio dalle stazioni della rete di rilevamento situate a Pesaro (in alto) e ad Ancona (in basso). Valori espressi in m/s.

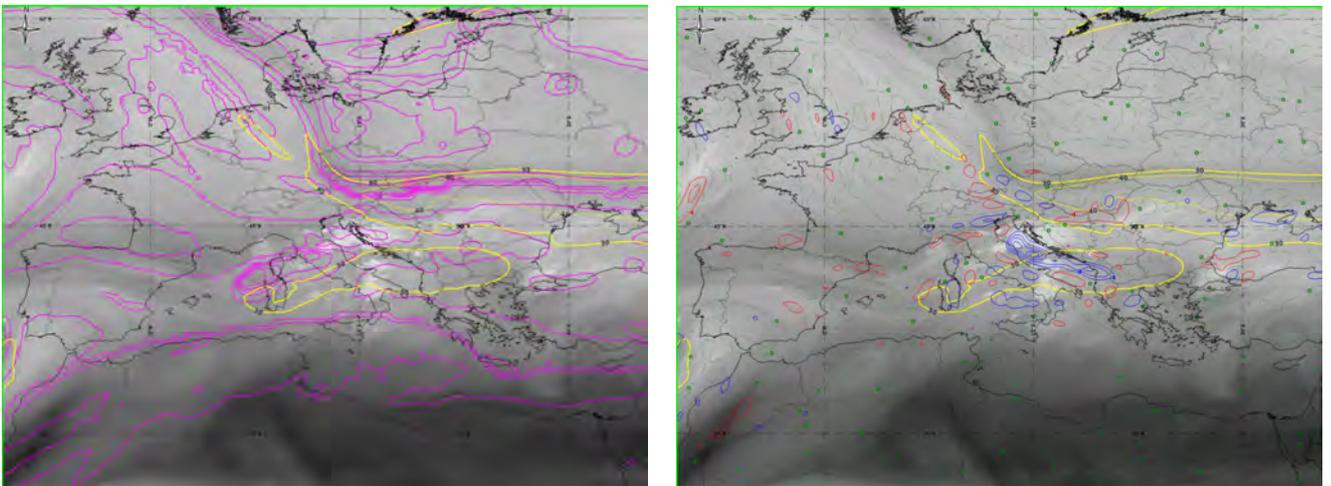


Figura 10: Distribuzione del vapor d'acqua osservata dal satellite Meteosat11 velocità del vento sulla superficie isobarica di 300hPa e altezza della tropopausa dinamica per le ore 6UTC del 10 luglio (sinistra). Distribuzione del vapor d'acqua osservata dal satellite Meteosat11, velocità del vento sulla superficie isobarica di 300hPa e divergenza del campo di vento a 200hPa per le ore 6UTC del 10 luglio (destra).

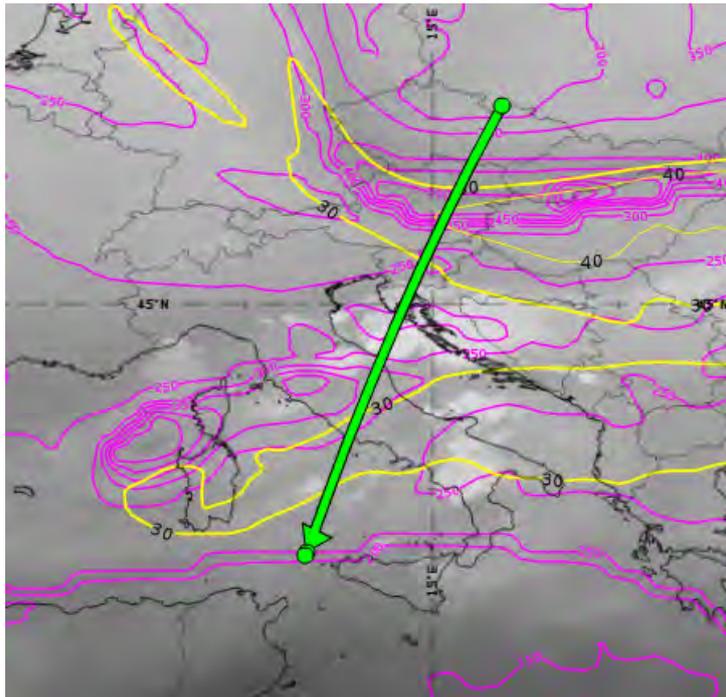


Figura 11: Ubicazione del transetto utilizzato per la realizzazione delle sezioni verticali illustrate nelle figure seguenti.

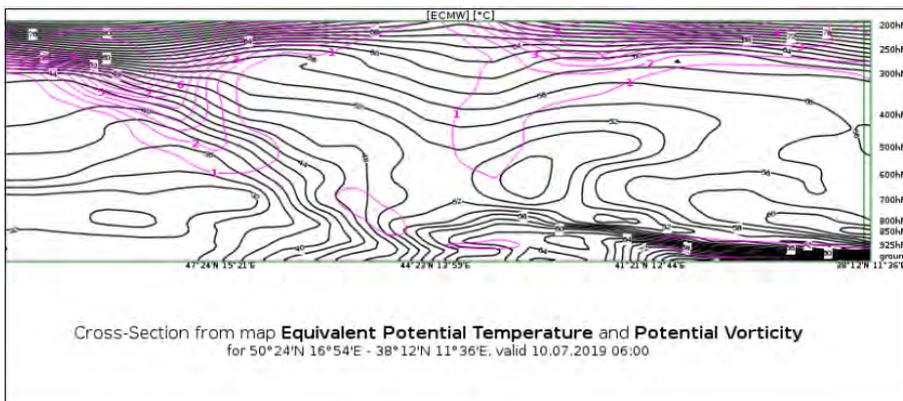


Figura 12: Sezione trasversale, riferita alle ore 6UTC del 10 luglio, di temperatura potenziale equivalente ed altezza della tropopausa.

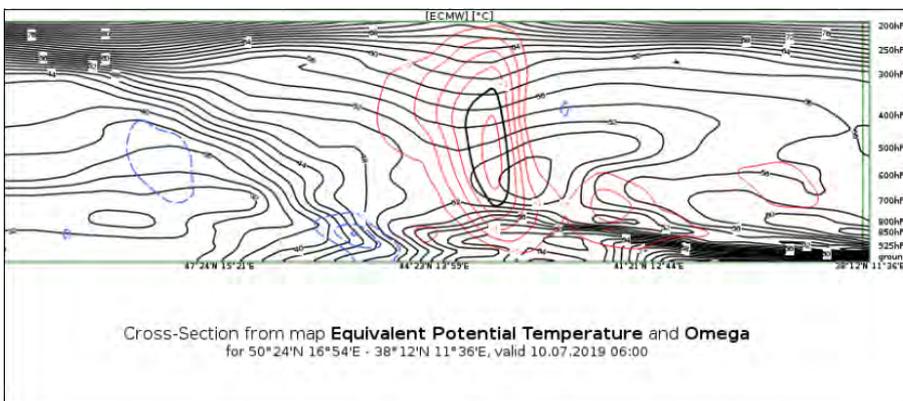


Figura 13: Sezione trasversale, riferita alle ore 6UTC del 10 luglio, di temperatura potenziale equivalente e velocità verticale.

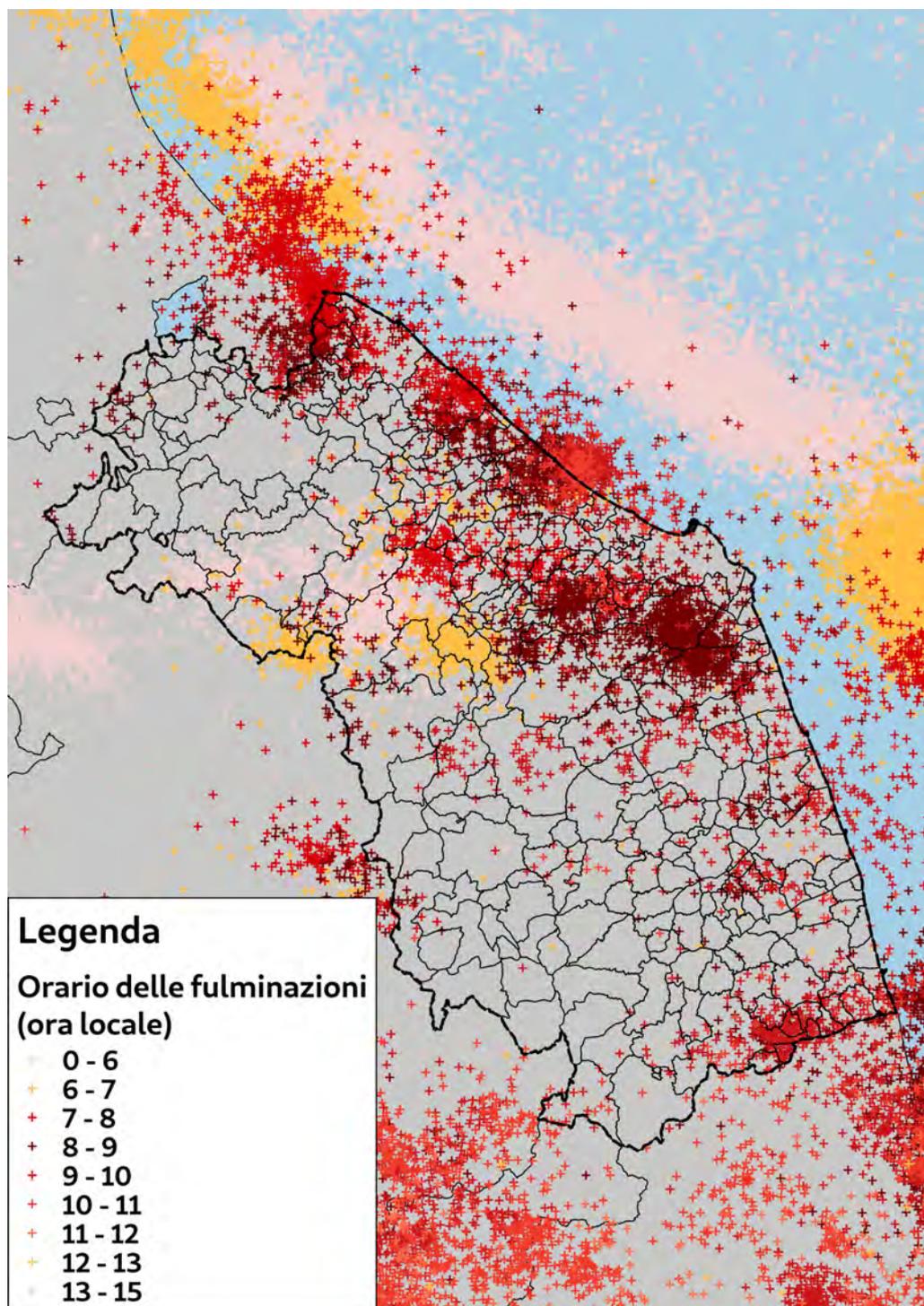


Figura 14: Numero di fulminazioni caduto nella giornata del 10 luglio fino alle ore 15 (orario locale). La colorazione è stata scelta per mettere in evidenza il periodo più attivo per i fenomeni temporaleschi ovvero quello dalle 7 locali alle 15 locali.

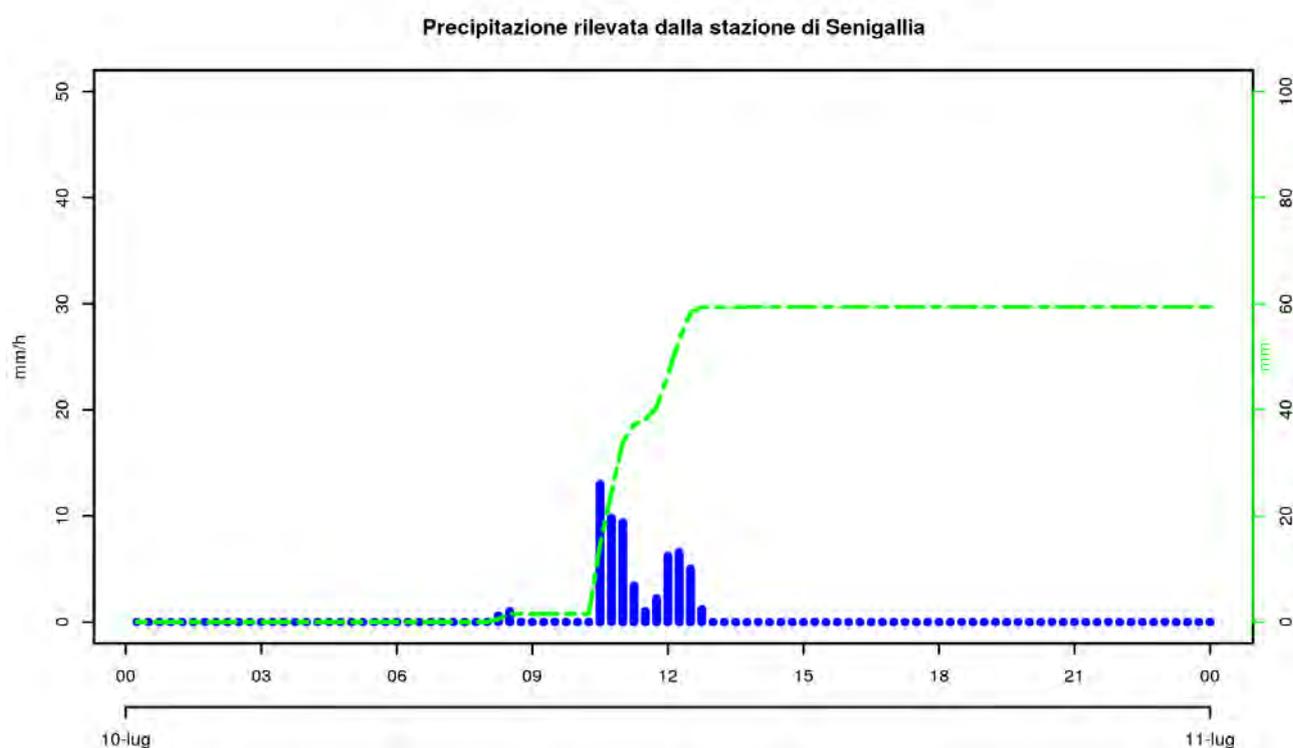


Figura 15: Precipitazione cumulata in 15min (barre blu) e cumulata totale dalle ore 0 (linea verde) registrate nella giornata del 10 luglio dalla stazione di rilevamento situata a Senigallia. Valori espressi in mm.

Pluviometria

Nella giornata del 9 Luglio le precipitazioni hanno interessato principalmente la parte centro-settentrionale della regione, ed in particolar modo la fascia costiera e basso-collinare del pesarese ed anconetano. I fenomeni sono stati prevalentemente a carattere temporalesco, caratterizzati da piogge brevi e molto intense e raffiche di vento fino al grado di tempesta. Le precipitazioni, in particolare nella zona costiera, si sono concentrate nella fascia pomeridiana. La distribuzione delle cumulate giornaliere per il 9 luglio é visibile in fig. 16.

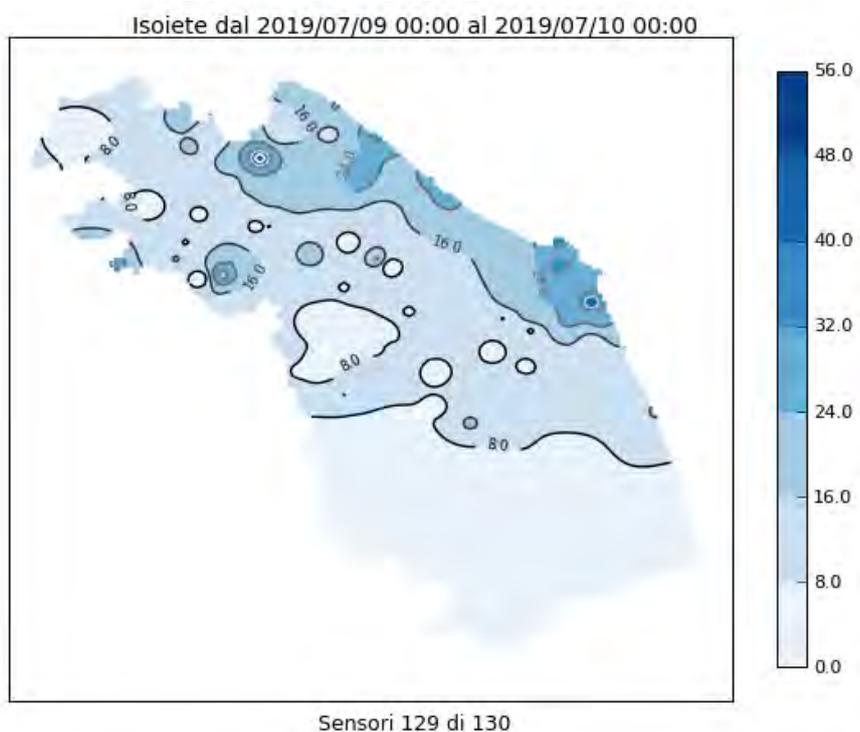


Figura 16: Precipitazione cumulata nella giornata del 9 luglio.

Di seguito si riportano gli ietogrammi registrati presso alcune stazioni della Rete Meteo-Idropluviometrica regionale.

Dopo un'attenuazione dei fenomeni nella nottata tra il 9 e il 10 luglio, dalle prime ore della mattinata nel territorio regionale si sono verificate nuove precipitazioni, prevalentemente sparse e a carattere di rovescio, che hanno colpito anche la porzione centro-meridionale. Localmente le cumulate sono state moderate. Questo secondo impulso é andato in esaurimento dalle ore centrali della giornata. La precipitazione totale per il 10 luglio é rappresentata in fig. 23.

Di seguito si riportano gli ietogrammi registrati presso alcune stazioni della Rete Meteo-Idropluviometrica regionale.

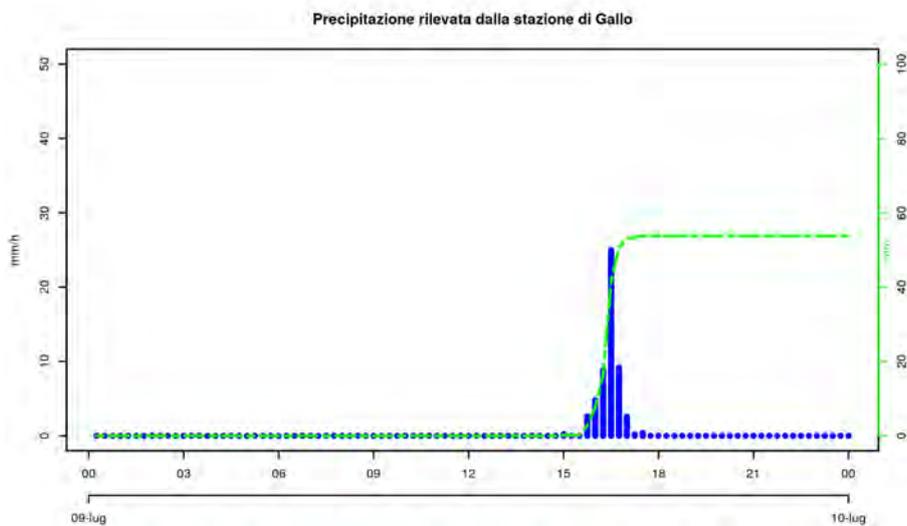


Figura 17: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Gallo il 9 luglio

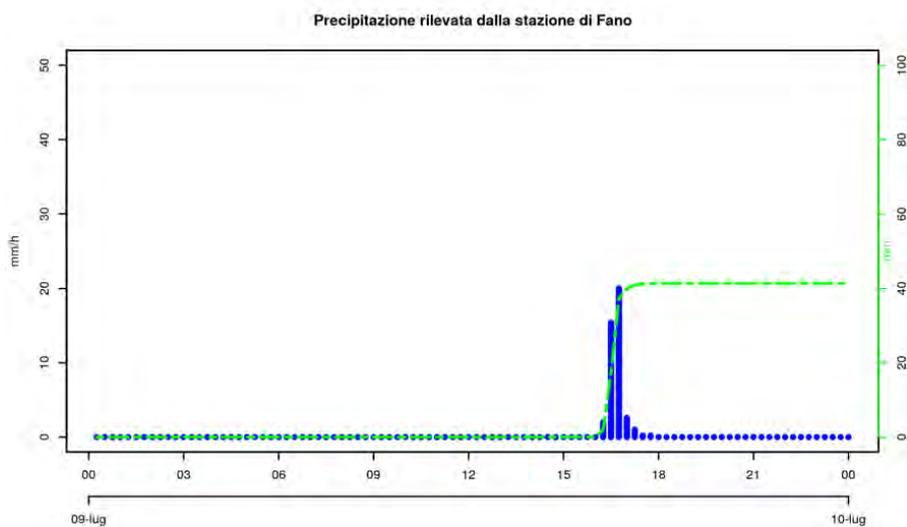


Figura 18: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Fano il 9 luglio

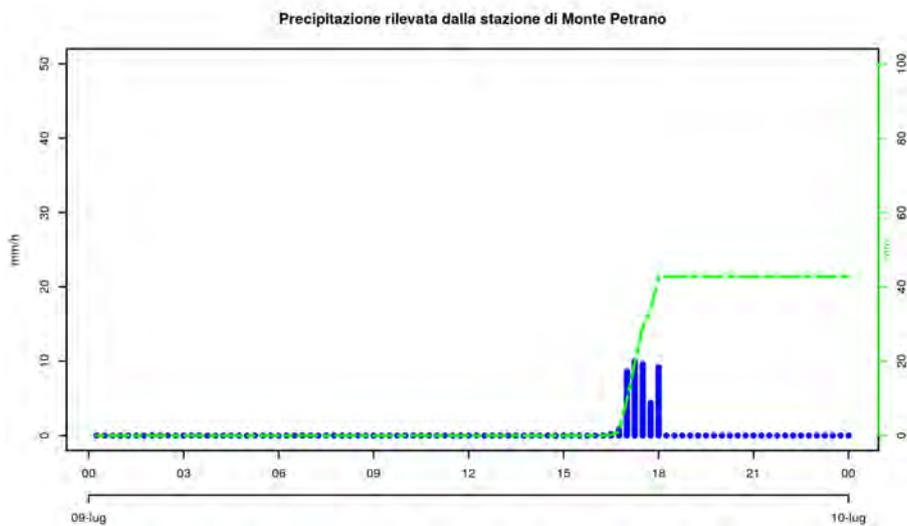


Figura 19: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Monte Petrano il 9 luglio

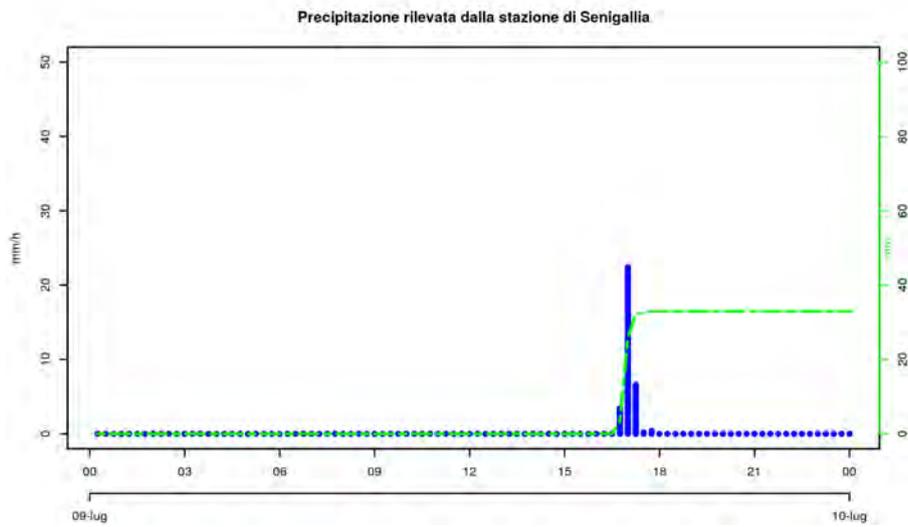


Figura 20: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Senigallia il 9 luglio

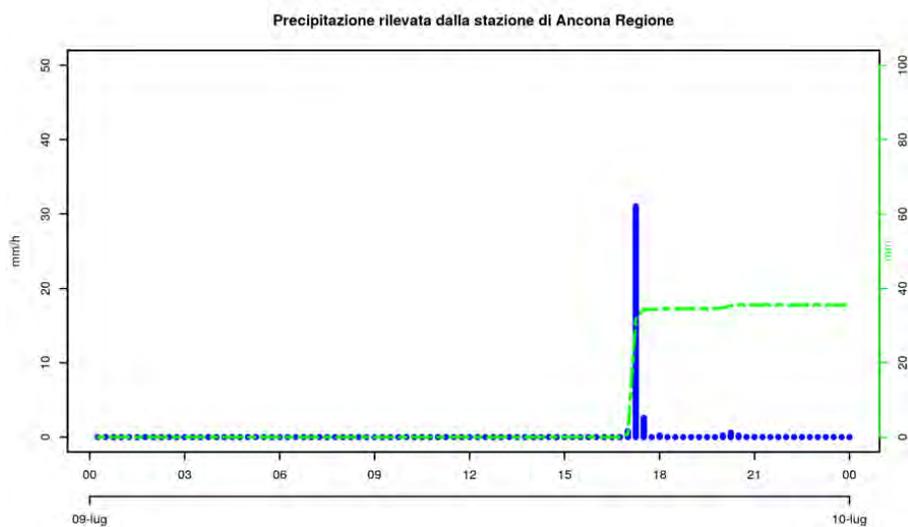


Figura 21: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Ancona Regione il 9 luglio

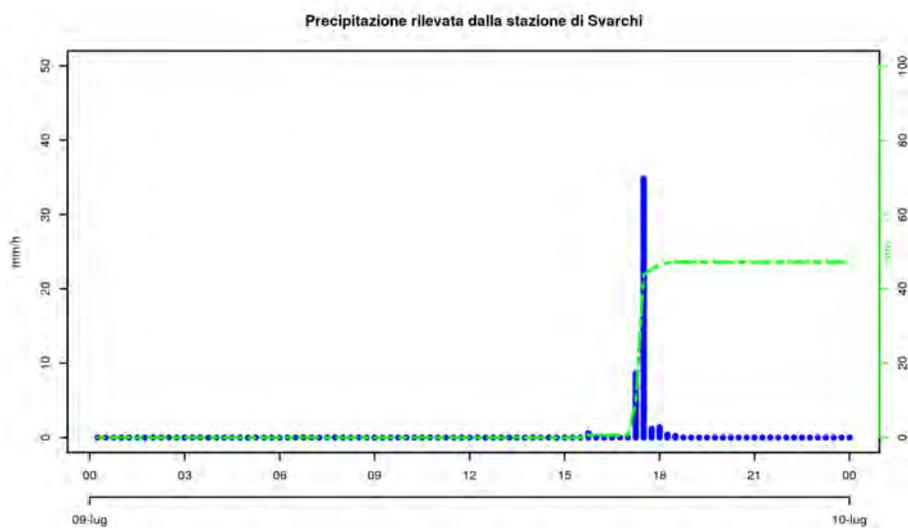


Figura 22: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Svarchi il 9 luglio

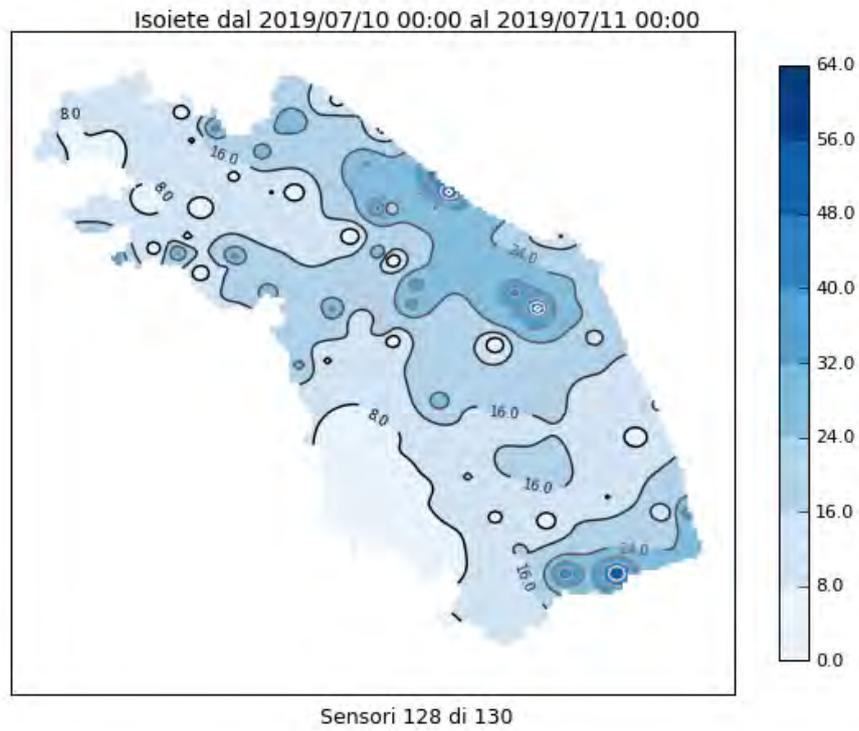


Figura 23: Precipitazione cumulata nella giornata del 10 luglio.

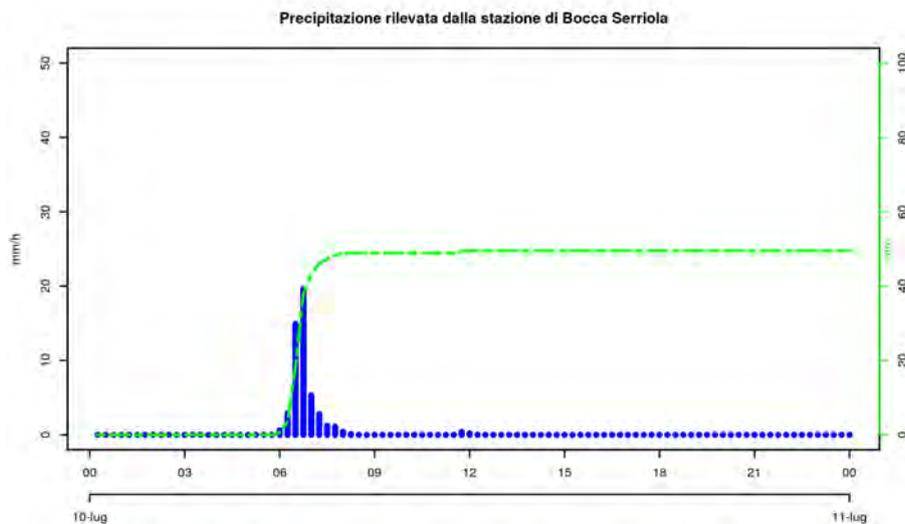


Figura 24: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Bocca Serriola il 10 luglio

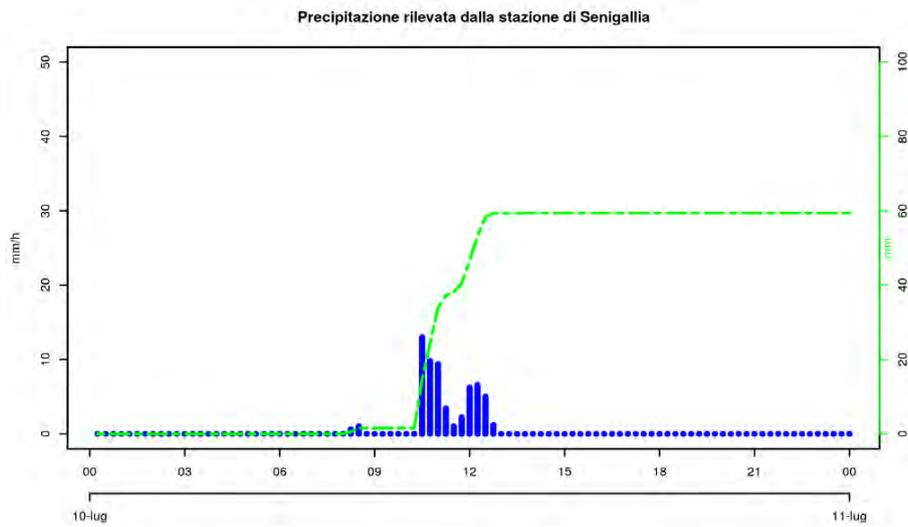


Figura 25: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Senigallia il 10 luglio

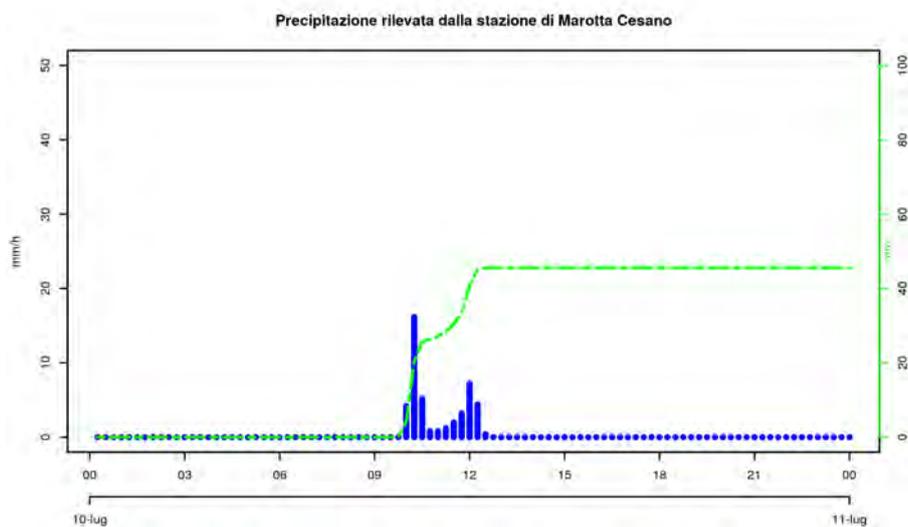


Figura 26: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Marotta Cesano il 10 luglio

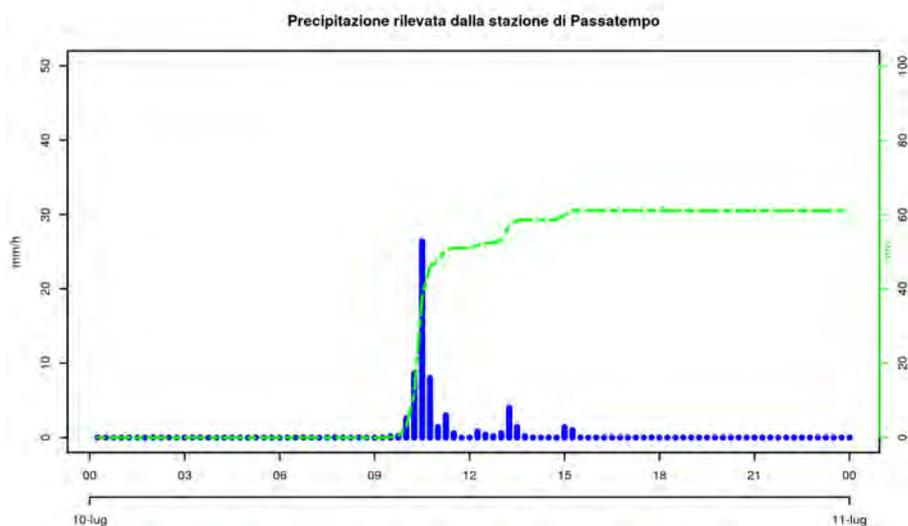


Figura 27: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Passatempo il 10 luglio

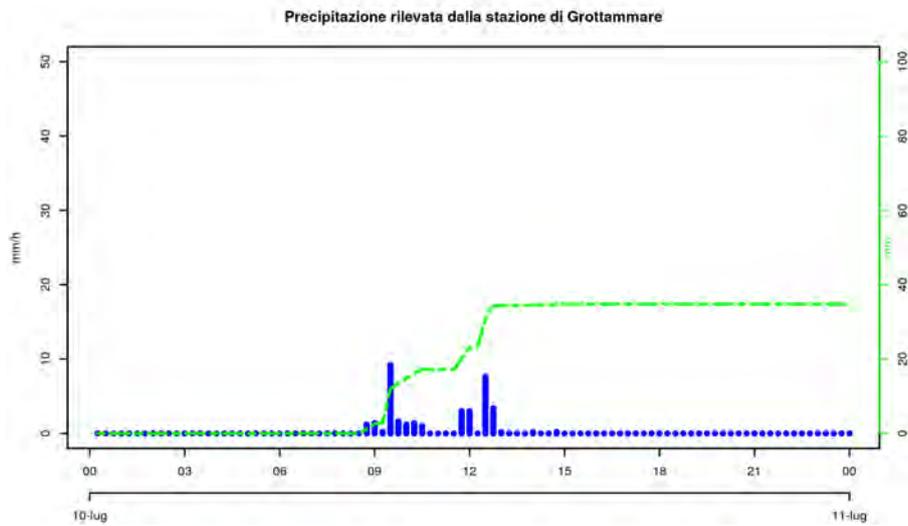


Figura 28: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Foce Tesino, a Grottammare il 10 luglio

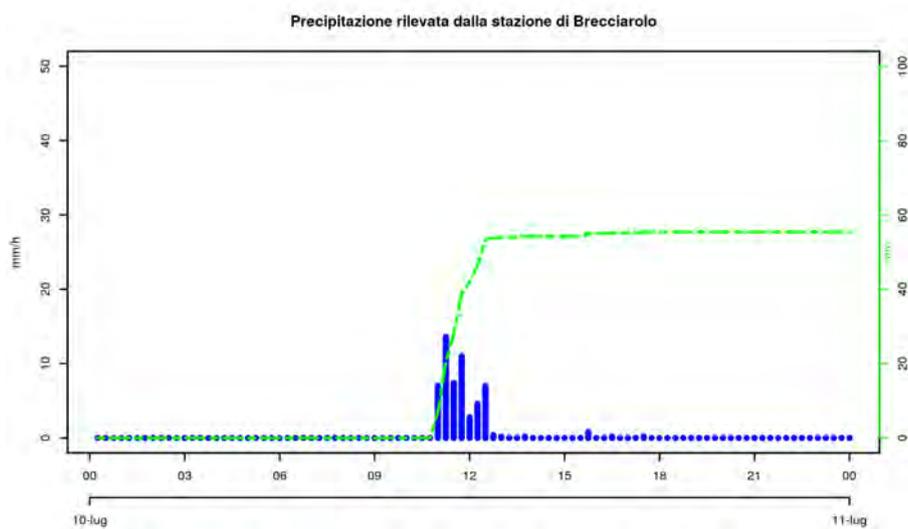


Figura 29: fig: precipitazioni registrate alla stazione di Brecciarolo il 10 luglio

Effetti al suolo

Le precipitazioni verificatesi nei giorni 9-10 luglio sono state, come visto nei precedenti paragrafi, prevalentemente a carattere temporalesco, anche di forte intensità. Hanno interessato tutta la regione, inizialmente, il 9 luglio, soprattutto la fascia costiera centro-settentrionale, poi il giorno successivo si sono estese a tutto il settore collinare-costiero della regione. Si sono verificati danni e disagi diffusi sul territorio, principalmente a causa delle raffiche di vento e delle cumulate abbondanti raggiunte in poco tempo. Tra le criticità più numerose si ricordano:

- caduta di alberi
- danni a strutture balneari
- disalimentazione di più di 6000 utenze Enel principalmente nell'anconetano
- allagamenti di strade, sottopassi, scantinati
- interruzione della linea ferroviaria tra Civitanova Marche e Porto San Giorgio per più di due ore

Le informazioni reperite circa gli effetti dell'ondata di maltempo verificatesi hanno permesso di censire anche i comuni in cui è stato aperto il COC per fronteggiare la situazione emergenziale in atto, come visibile nella figura sottostante. Le informazioni riportate in questo paragrafo, provenienti da segnalazioni pervenute in SOUP e dalla consultazione di fonti cronachistiche e social network, non pretendono di essere esaustive di quanto verificatosi nei giorni 9-10 luglio.

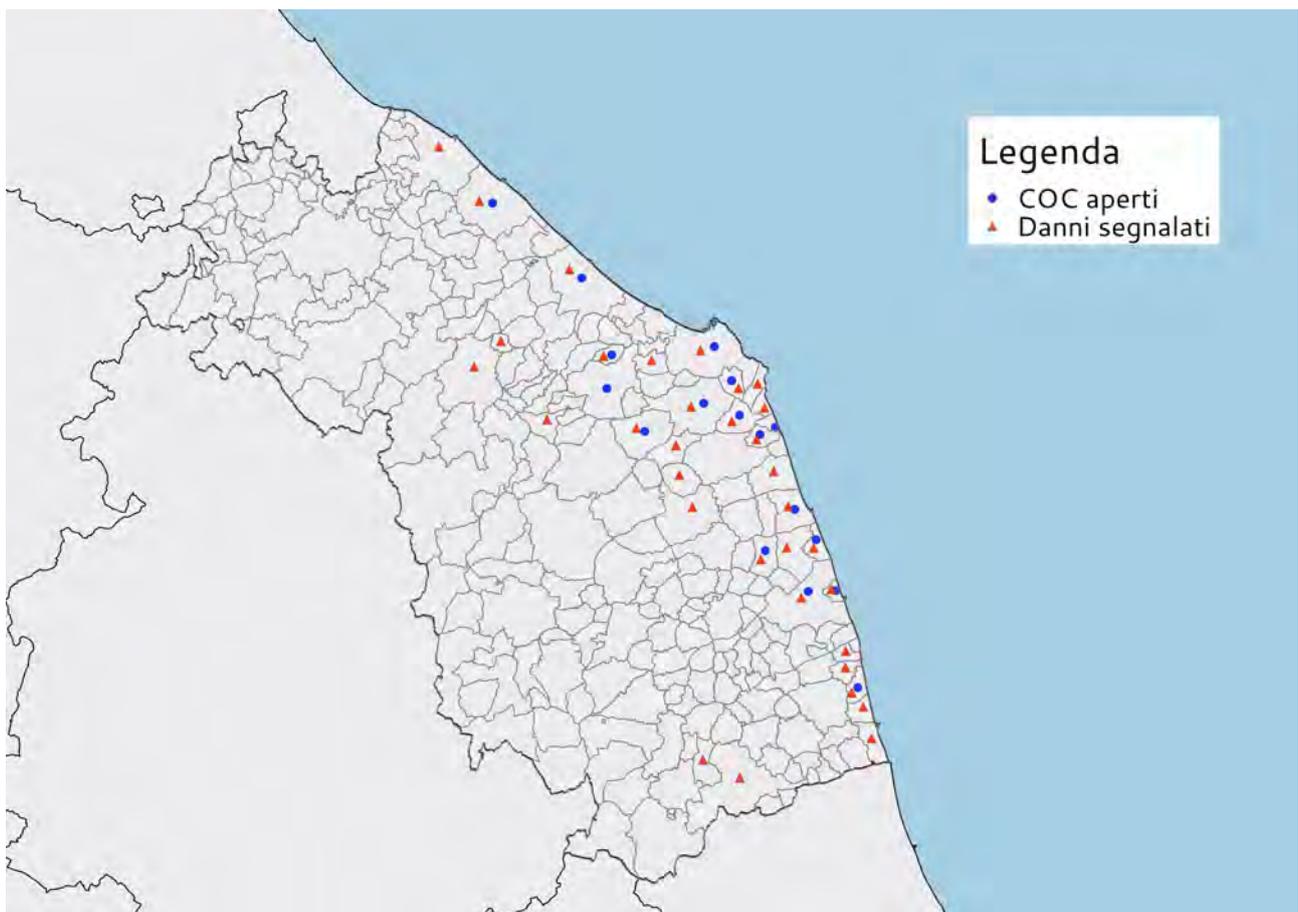


Figura 30: Segnalazioni di danno e COC aperti nei comuni della Regione Marche nelle giornate del 9 e 10 luglio

Gestione dell'allerta

L'8 luglio, alla luce dell'evoluzione meteorologica prevista per i giorni successivi, il Centro Funzionale ha emesso, con validità dalle 00 alle 24 del 9 luglio, relativamente alla criticità idrogeologica per temporali, un bollettino di criticità con il livello di ordinaria in tutte e sei le zone di allerta individuate nella regione Marche. Tale emissione ha determinato l'invio del corrispondente Messaggio di Allertamento (nr 33/2019) in cui veniva comunicata l'attivazione della Fase di Attenzione.

Il giorno successivo nel bollettino dedicato è stata confermata anche per il 10 luglio l'ordinaria criticità per quanto riguarda i temporali nelle sei zone di allerta, ed è stato innalzato al medesimo livello anche la criticità idrogeologica per le tre zone di allerta collinari-costiere. Anche in questo caso è stato emesso un Messaggio di Allertamento (nr 34/2019) con comunicazione dell'attivazione della Fase di Attenzione.

Secondo quanto previsto dalle procedure di allertamento, tutti i documenti sono stati inviati ai destinatari codificati dalle procedure stesse, nonché immediatamente pubblicati sul sito web della protezione civile regionale. Inoltre, in concomitanza dell'emissione degli stessi, sono stati inviati SMS ai soggetti del Sistema Regionale di protezione civile di comunicazione dell'avvenuta emissione dei documenti di allertamento, nonché le indicazioni operative per tutti i soggetti coinvolti nelle attività di protezione civile.

ALLEGATI

- Bollettino di Criticità Idrogeologica e Idraulica Regionale emesso il giorno 08/07/2019
- Bollettino di Criticità Idrogeologica e Idraulica Regionale emesso il giorno 09/07/2019
- Bollettino di Criticità Idrogeologica e Idraulica Regionale emesso il giorno 10/07/2019



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'
LUNEDÌ 8/7/2019 ORE 11:30 LOCALI	8/7/2019 ORE 14:00 LOCALI	9/7/2019 ORE 24:00 LOCALI

SITUAZIONE PER IL GIORNO 8/7/2019		
CRITICITA' IDRAULICA	CRITICITA' IDROGEOLOGICA	CRITICITA' TEMPORALI
1 ASSENTE (allerta VERDE) 2 ASSENTE (allerta VERDE) 3 ASSENTE (allerta VERDE) 4 ASSENTE (allerta VERDE) 5 ASSENTE (allerta VERDE) 6 ASSENTE (allerta VERDE)	1 ASSENTE (allerta VERDE) 2 ASSENTE (allerta VERDE) 3 ASSENTE (allerta VERDE) 4 ASSENTE (allerta VERDE) 5 ASSENTE (allerta VERDE) 6 ASSENTE (allerta VERDE)	1 ASSENTE (allerta VERDE) 2 ASSENTE (allerta VERDE) 3 ASSENTE (allerta VERDE) 4 ASSENTE (allerta VERDE) 5 ASSENTE (allerta VERDE) 6 ASSENTE (allerta VERDE)

SITUAZIONE PER IL GIORNO 9/7/2019		
CRITICITA' IDRAULICA	CRITICITA' IDROGEOLOGICA	CRITICITA' TEMPORALI
1 ASSENTE (allerta VERDE) 2 ASSENTE (allerta VERDE) 3 ASSENTE (allerta VERDE) 4 ASSENTE (allerta VERDE) 5 ASSENTE (allerta VERDE) 6 ASSENTE (allerta VERDE)	1 ASSENTE (allerta VERDE) 2 ASSENTE (allerta VERDE) 3 ASSENTE (allerta VERDE) 4 ASSENTE (allerta VERDE) 5 ASSENTE (allerta VERDE) 6 ASSENTE (allerta VERDE)	1 ORDINARIA (allerta GIALLA) 2 ORDINARIA (allerta GIALLA) 3 ORDINARIA (allerta GIALLA) 4 ORDINARIA (allerta GIALLA) 5 ORDINARIA (allerta GIALLA) 6 ORDINARIA (allerta GIALLA)

NOTE: I fenomeni temporaleschi cominceranno dalla tarda mattinata.

D'Ordine del Dirigente del Servizio
Il Funzionario: Geol. Gabriella Speranza

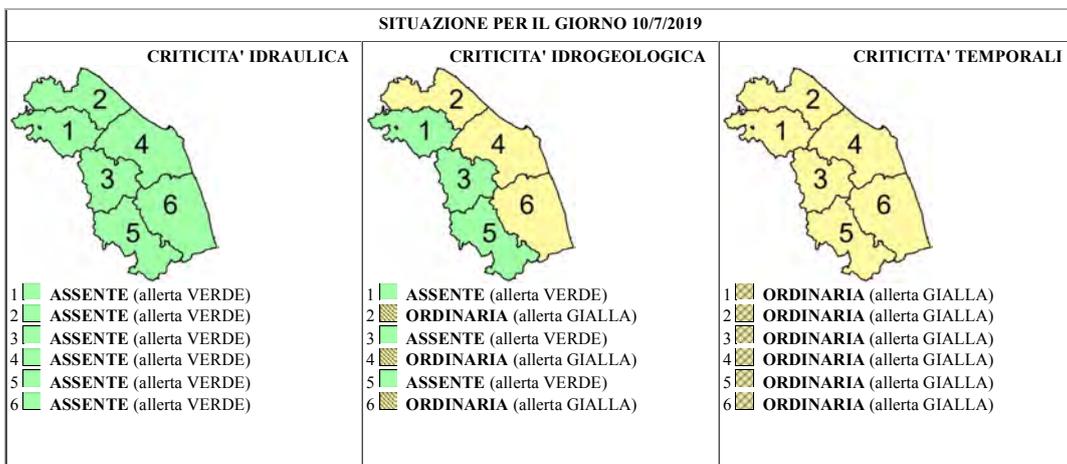
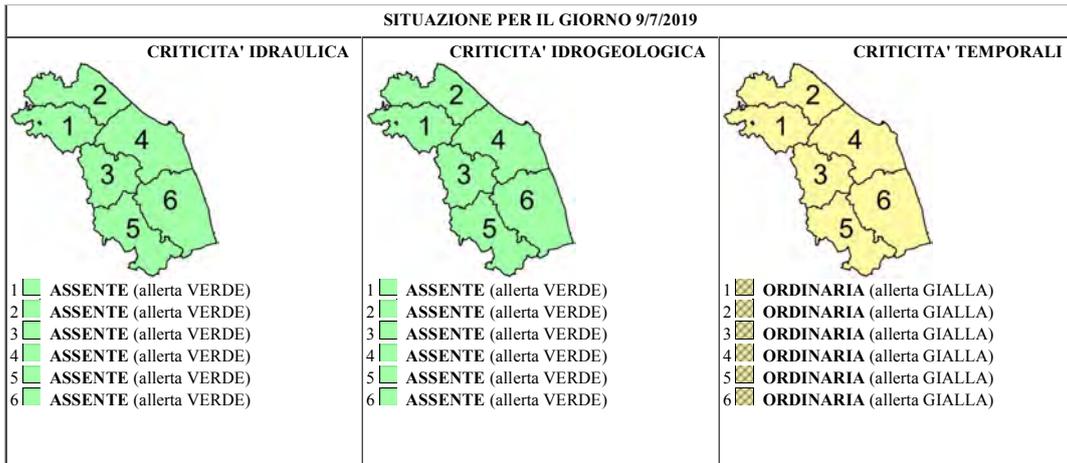
Previsioni a cura del "Centro Funzionale Multirischi" - www.protezionecivile.marche.it
email spc.centrofunzionale@regione.marche.it TEL 071.8067747
Contenuti soggetti a licenza d'uso LPRM - Regione Marche 2009-2017 v. 0.1 - <http://lprm.regionemarche.it>



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'
MARTEDÌ 9/7/2019 ORE 12:47 LOCALI	9/7/2019 ORE 14:00 LOCALI	10/7/2019 ORE 24:00 LOCALI



NOTE: Nessuna

**D'Ordine del Dirigente del Servizio
Il Funzionario: Dott. Marco Tedeschini**

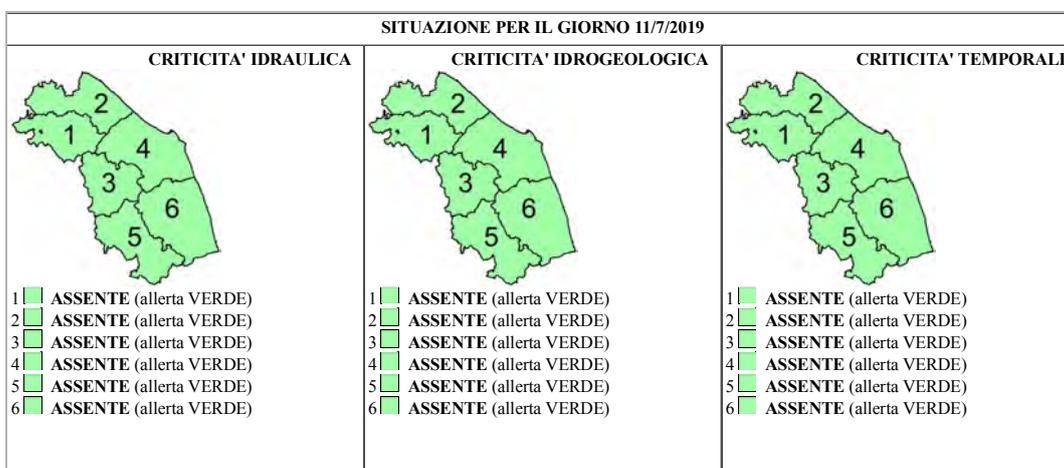
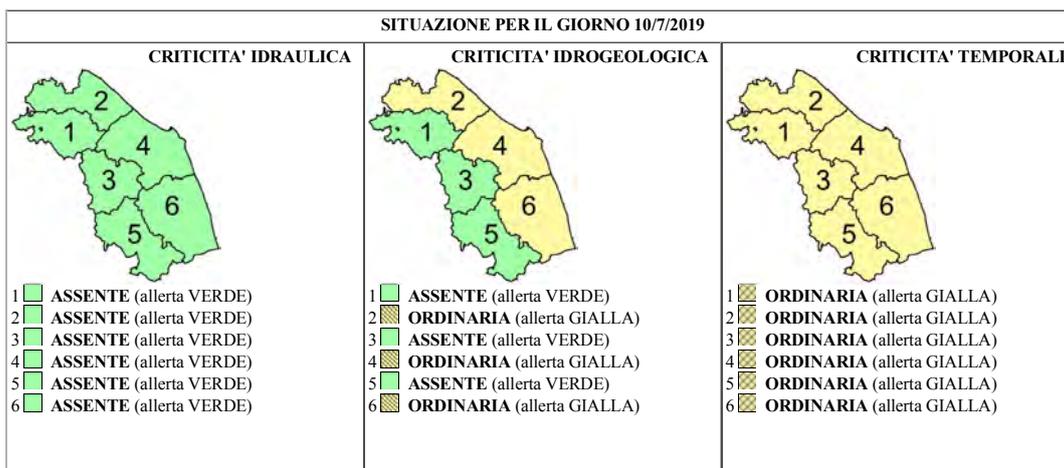
Previsioni a cura del "Centro Funzionale Multirischi" - www.protezionecivile.marche.it
email spc.centrofunzionale@regione.marche.it TEL 071.8067747
Contenuti soggetti a licenza d'uso LPRM - Regione Marche 2009-2017 v. 0.1 - <http://lprm.regionemarche.it>



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'
MERCOLEDÌ 10/7/2019 ORE 12:50 LOCALI	10/7/2019 ORE 14:00 LOCALI	11/7/2019 ORE 24:00 LOCALI



NOTE: Nessuna

**D'Ordine del Dirigente del Servizio
Il Funzionario: Ing. Valentino Giordano**

Previsioni a cura del "Centro Funzionale Multirischi" - www.protezionecivile.marche.it
email spc.centrofunzionale@regione.marche.it TEL. 071.8067747
Contenuti soggetti a licenza d'uso LPRM - Regione Marche 2009-2017 v. 0.1 - <http://lprm.regionemarche.it>