



Regione Toscana



CENTRO FUNZIONALE DELLA REGIONE TOSCANA

DL 11/07/1998, n. 180; Legge 03/08/1998, n. 267; DPCM del 05/12/1998 Delibera G. R. n. 1003 del 10/09/2001; Delibera G. R. n. 368 del 15/02/2002

REPORT DI EVENTO

**15 settembre
2022**

A cura di:

REPORT METEOROLOGICO Consorzio LaMMA – Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile

REPORT IDROLOGICO Protezione Civile Regionale - Settore Idrologico e Geologico

INDICE

REPORT METEOROLOGICO.....pag. 3

REPORT IDROLOGICO.....pag. 13



CONSORZIO
LaMMA

meteo

REPORT METEOROLOGICO

15 settembre
2022

Per info: previsori@lamma.toscana.it

Consorzio LaMMA -
Laboratorio di Monitoraggio e
Modellistica Ambientale



Regione Toscana



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

Consorzio LaMMA – Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile

Report meteorologico - 15 settembre 2022



EVENTO METEOROLOGICO DEL 15 SETTEMBRE 2022

Analisi sinottica: nella giornata del 15 settembre il promontorio anticiclonico di origine sub-tropicale, che da qualche giorno insiste sul Mediterraneo centrale, tende ad indebolirsi sul centro-nord Italia, sotto la spinta di una depressione sulla Spagna. Questa veicola sul Mediterraneo centrale aria relativamente più fresca in quota e determina l'afflusso di aria calda e soprattutto molto umida nei bassi strati, in parte ciò probabilmente dovuto alla natura tropicale della massa d'aria in questione (ex uragano Danielle). Oltre che alla diminuzione della pressione sul Mar Ligure ed il Tirreno Settentrionale si assiste anche ad un lento cedimento dell'altezza geopotenziale sul centro-nord Italia ad opera delle correnti da WSW alla media troposfera (figure 1 e 2). Al suolo si attiva quindi un intenso flusso di correnti meridionali su tutta la penisola (figura 3) che trasporta aria calda e molto ricca di vapore acqueo (cosiddetto atmospheric river), soprattutto nei primi 3 km di troposfera, sulla penisola (figura 4).

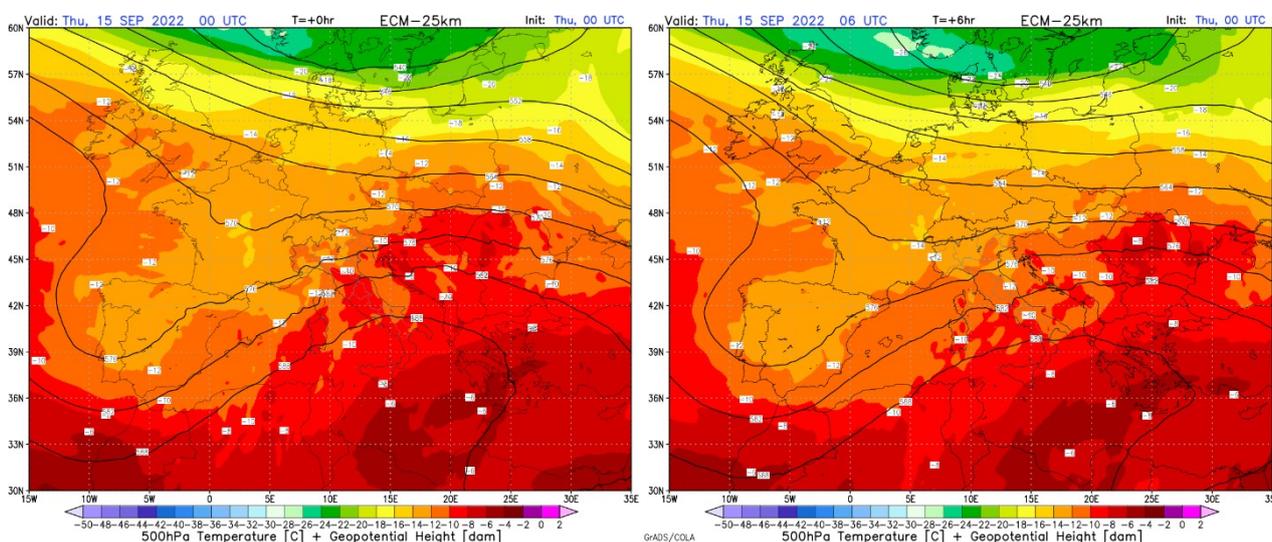


Figura 1: temperatura e altezza geopotenziale (500 hPa) alle ore 2 e alle ore 08 del 15 settembre

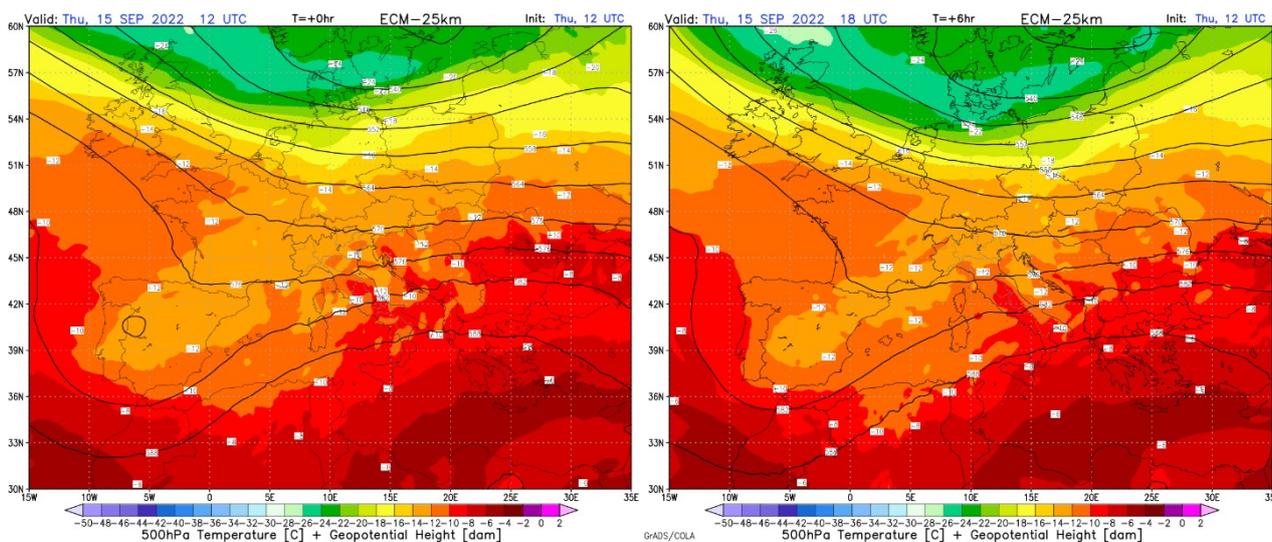


Figura 2: temperatura e altezza geopotenziale (500 hPa) alle ore 14 e alle ore 20 del 15 settembre

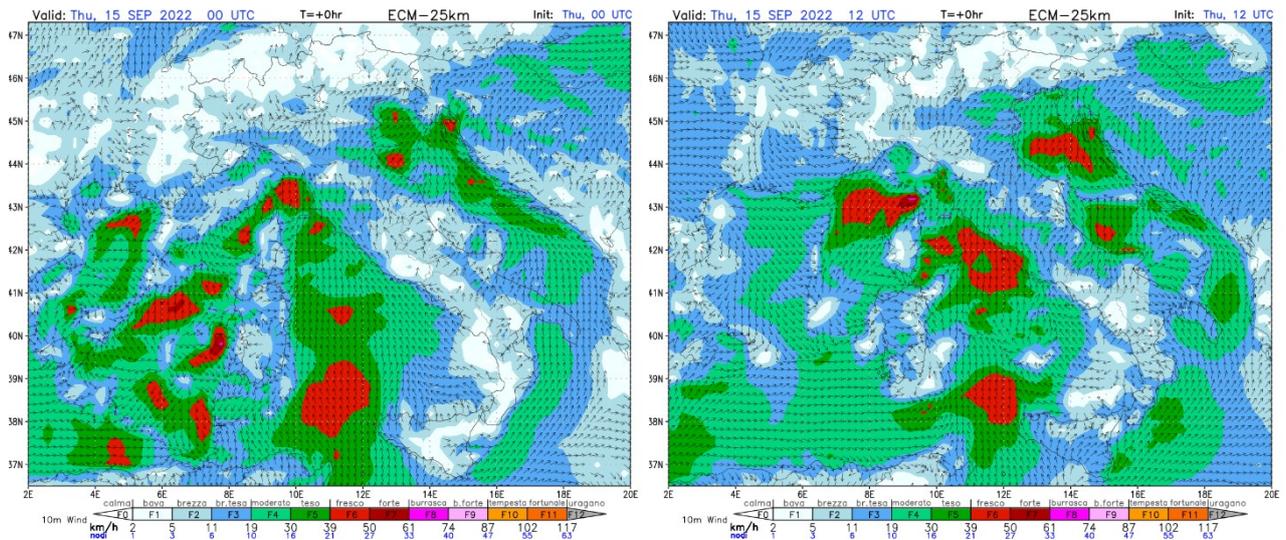


Figura 3: vento al suolo (10 metri) alle ore 2 e alle ore 14 del 15 settembre

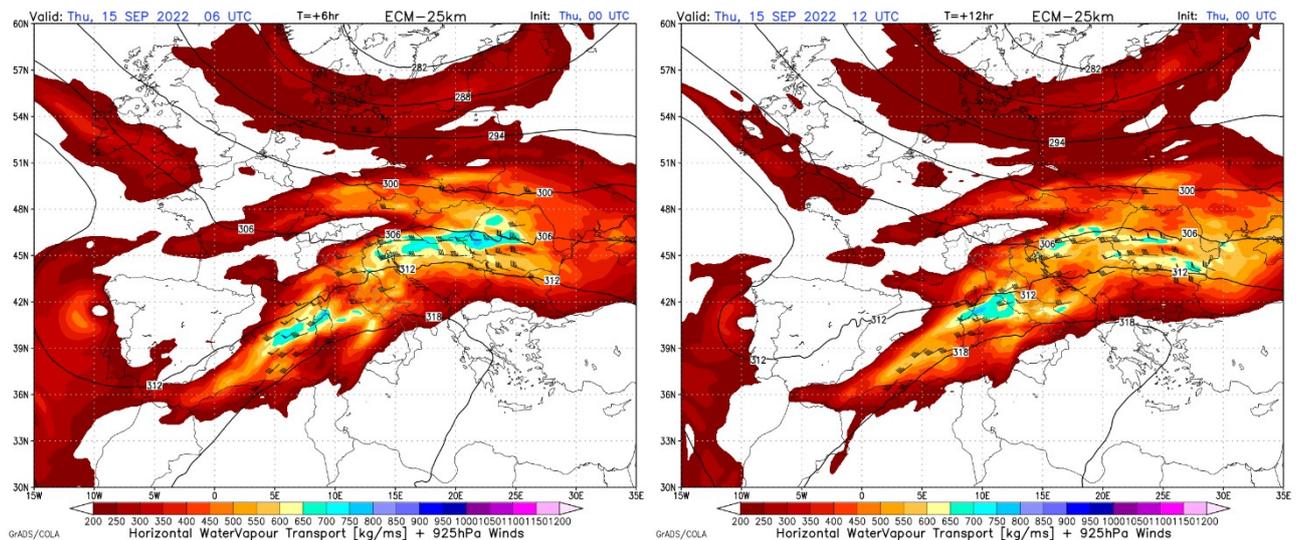


Figura 4: trasporto orizzontale di vapore acqueo e vento a 925 hPa alle ore 8 e alle ore 14 del 15 settembre

Elevati valori di umidità nei bassi strati, si notano anche dalle mappe di Theta-E a 850 hPa (temperatura potenziale equivalente a 850 hPa; figura 5), buon indicatore della temperatura e del contenuto di umidità nei bassi strati della massa d'aria in questione, e da quelle relative all'acqua precipitabile (figura 6) che testimoniano la presenza di una colonna d'aria molto umida e quindi potenzialmente molto efficiente in termini precipitativi.

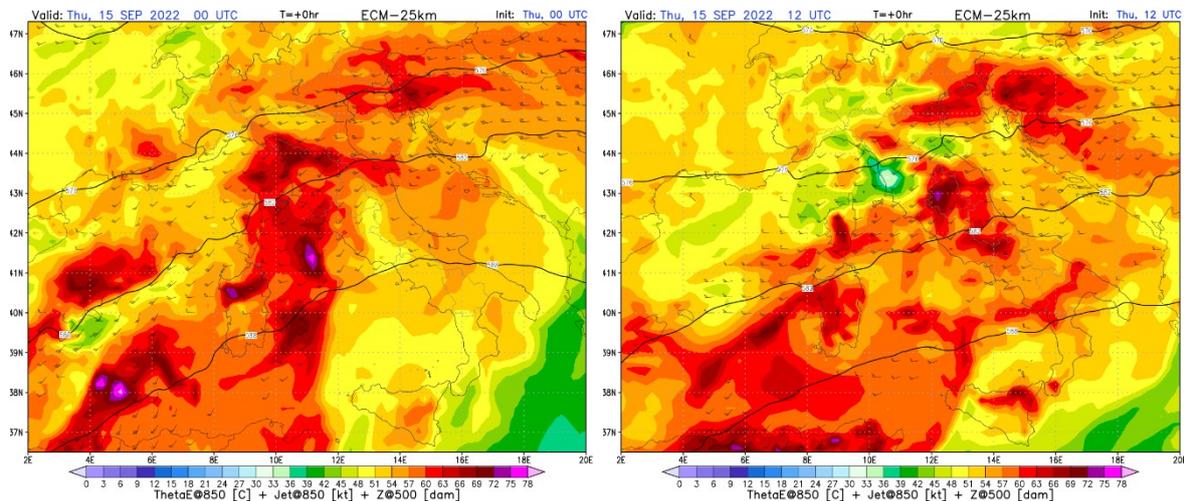


Figura 5: temperatura potenziale equivalente alle ore 2 e alle ore 14 del 15 settembre

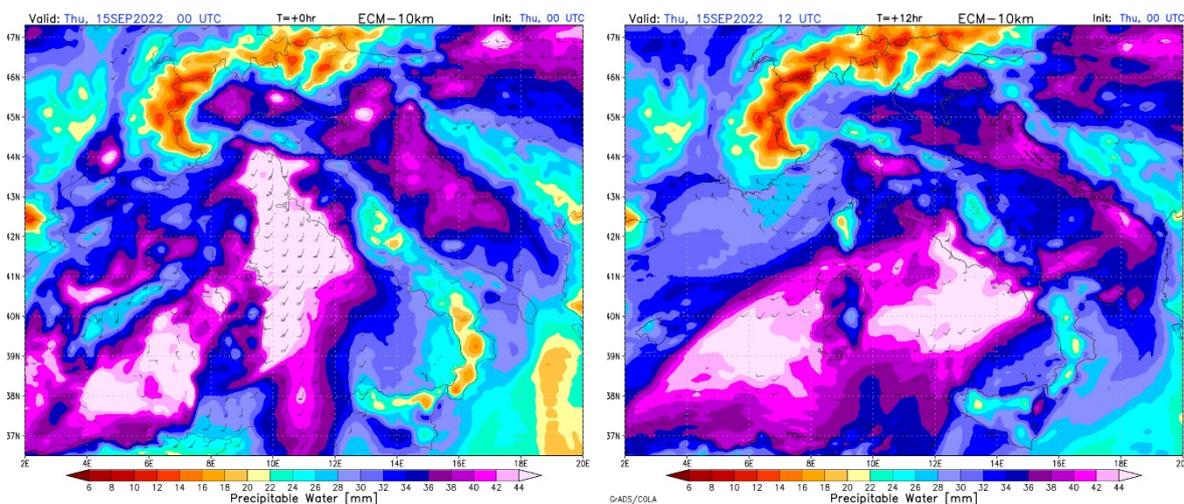


Figura 6: acqua precipitabile alle ore 2 e alle ore 14 del 15 settembre

Lo shear dei venti (variazione in intensità e direzione dei venti lungo la colonna verticale) evidenziato dal “deep level shear “(figura 7) è favorevole per fenomeni temporaleschi persistenti. Uno shear elevato determina infatti una netta separazione tra l’area di updraft (correnti ascendenti del temporale) e quella di downdraft (correnti discendenti che determinano il gruppo di vento).

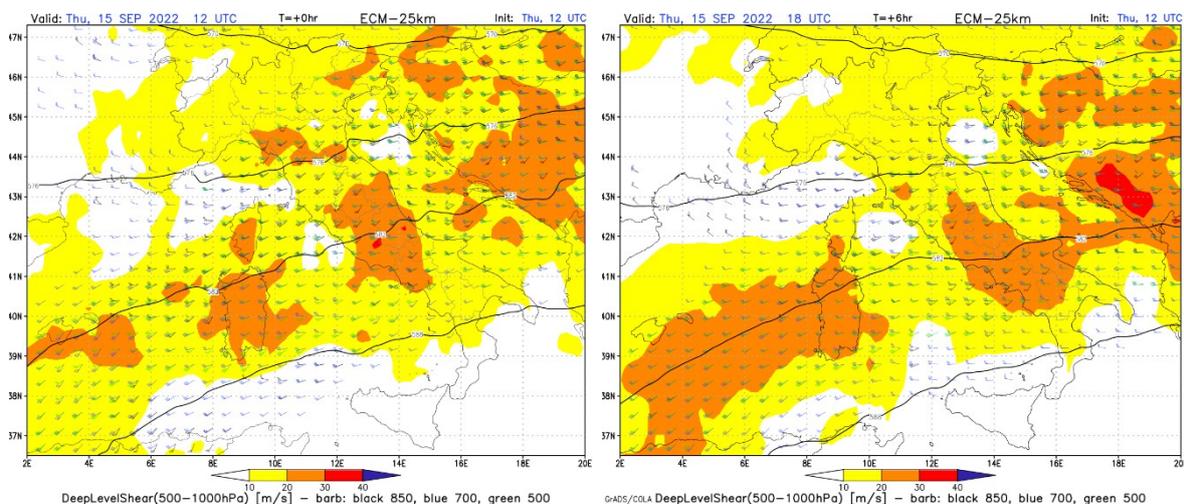


Figura 7: deep level shear alle ore 14 e alle ore 20 del 15 settembre

Evoluzione meteorologica: l'innescò dei fenomeni temporaleschi è determinato dal transito di più linee di instabilità nel corso della giornata (figura 7) che favoriscono i moti verticali, piuttosto che da un vero e proprio sistema frontale.

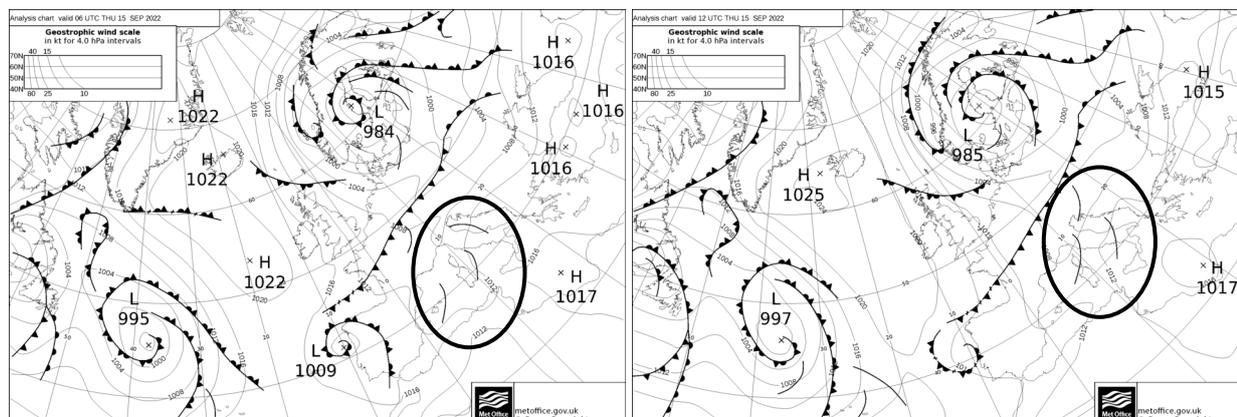


Figura 7: fronti al suolo alle ore 8 ed alle ore 14 del 15 settembre. Si notino le linee di instabilità.

L'instabilità verticale è favorita sia dall'afflusso di aria molto umida (meno densa) nei bassi strati sia dall'afflusso di aria più secca e più fresca in alto. In mancanza però di un vero e proprio sistema frontale i sistemi temporaleschi che si sviluppano risultano localizzati e determinati da convergenze dei venti al suolo, di difficile localizzazione da parte dei modelli meteorologici.

Durante la notte isolati forti temporali interessano il nord della regione (in particolare l'Appennino), mentre un sistema temporalesco multicellulare alla mesoscala, in questa fase fortunatamente in rapido movimento verso est (figura 8), si forma sull'Arcipelago meridionale ed interessa il basso grossetano, allontanandosi poi velocemente verso il Lazio e le regioni centrali. Nella notte si registrano intensità orarie fino a 30-50 mm/h.

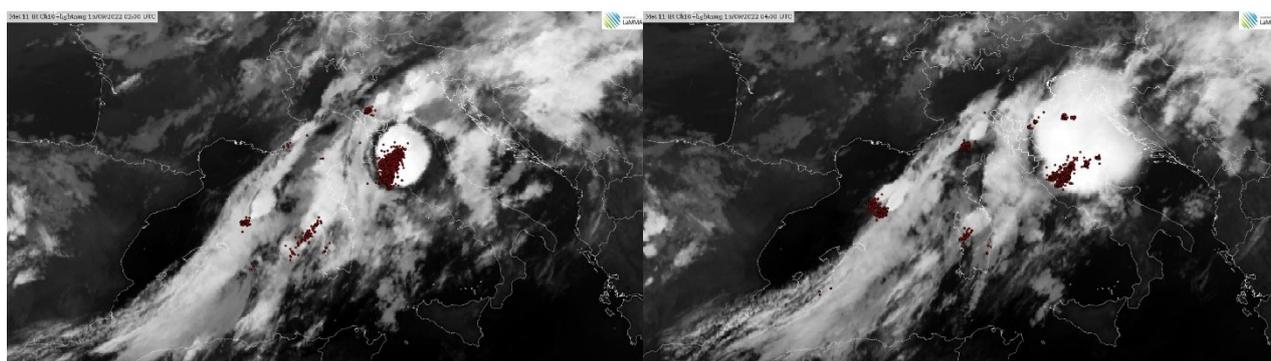


Figura 8: immagine da satellite nell'infrarosso (IR) e fulminazioni alle ore 4 e alle ore 6 del 15 settembre

In mattinata isolati temporali interessano il nord-ovest e le zone occidentali della regione, mentre dal primo pomeriggio, l'aumento della temperatura nei bassi strati, la convergenza dei venti al suolo (SO a nord dell'Elba e SSO a sud dell'isola) sulla Toscana centro-meridionale (figura 9) e la presenza di un'anomalia nell'altezza della tropopausa distesa quasi sui paralleli sul Mar Ligure (figura 10) rinnovano fortemente le condizioni di instabilità. Una intensa linea temporalesca, molto lenta nel suo evolversi verso est, si forma infatti dal primo pomeriggio tra la parte meridionale delle province di Livorno e Pisa e l'aretino (figure 11, 12, 13). Un sistema temporalesco molto simile interessa anche la Liguria di levante e l'Emilia Romagna, interessando un po' meno direttamente l'alta Lunigiana e l'Appennino settentrionale. Le precipitazioni oltre ad essere intense sono anche piuttosto stazionarie (figure 14, 15, 16); l'efficienza precipitativa è probabilmente amplificata dalla temperatura superficiale ancora elevata del mare. Nel pomeriggio si registrano intensità orarie fino a 40-60 mm/h.

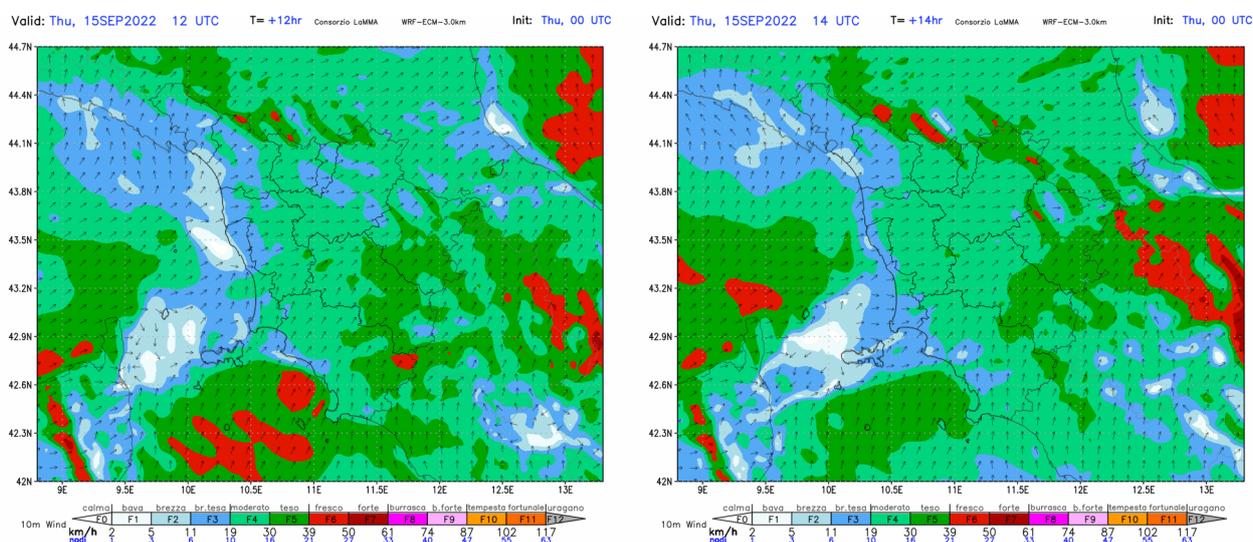


Figura 9: vento al suolo (10 metri) alle ore 14 e alle ore 16 del 15 settembre

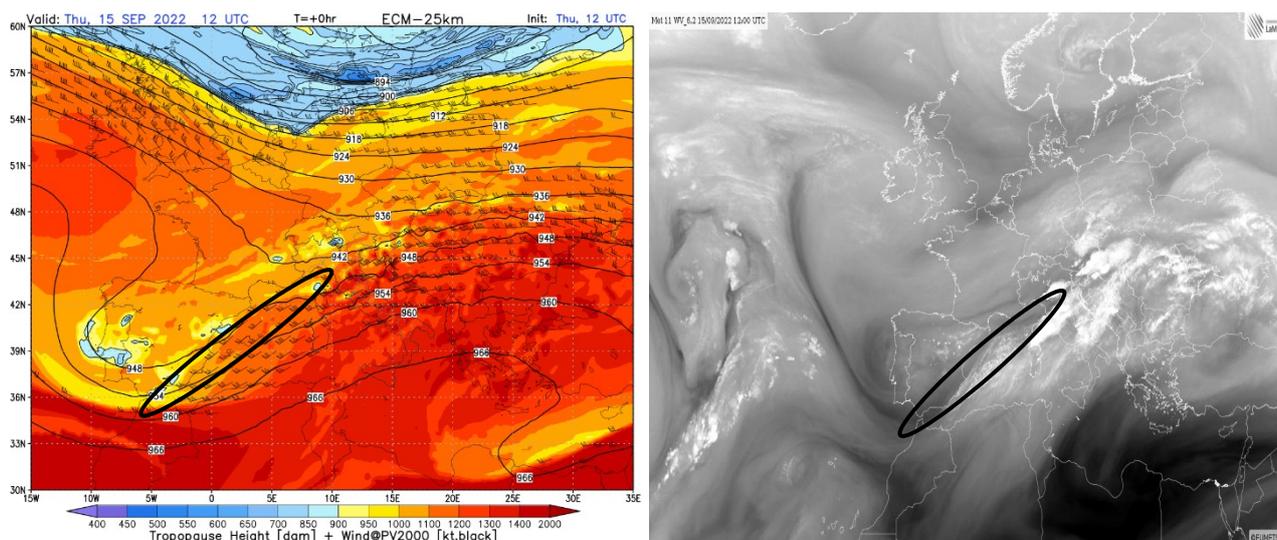


Figura 10: anomalia di tropopausa e immagini da satellite al vapor d'acqua alle ore 14 del 15 settembre.

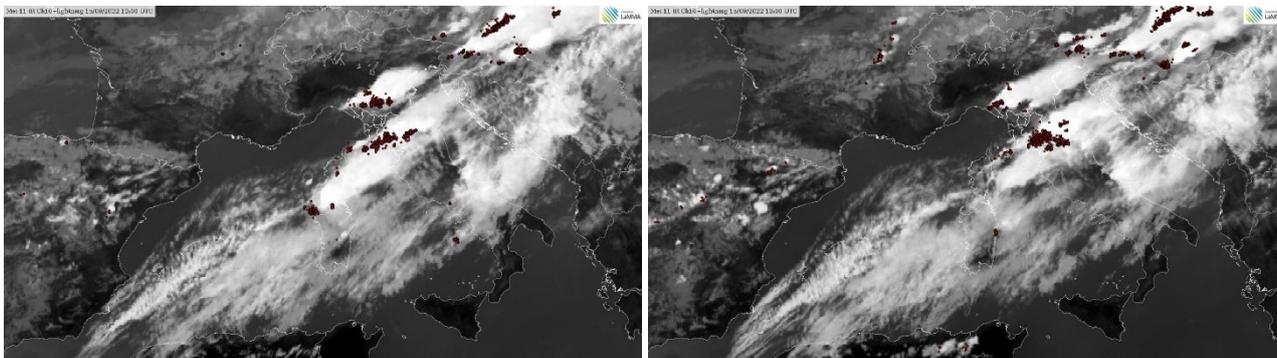


Figura 11: immagine da satellite nell'infrarosso (IR) e fulminazioni alle ore 14 e alle ore 15 del 15 settembre

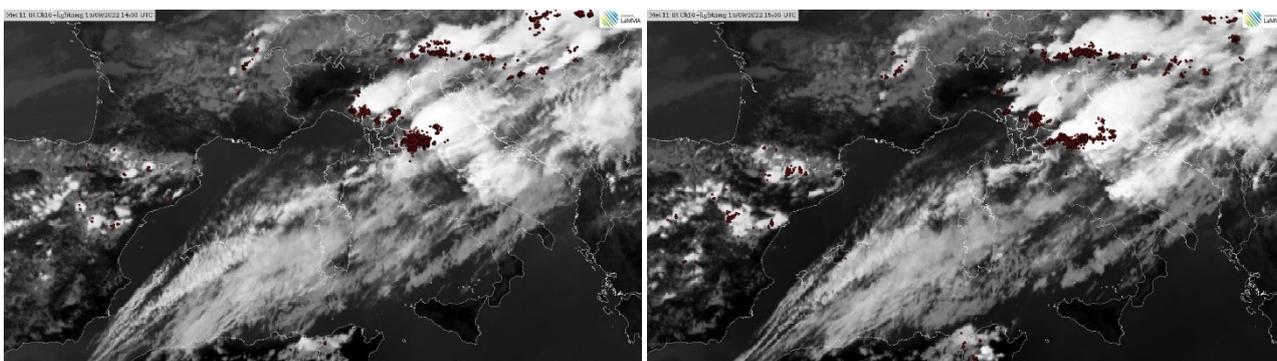


Figura 12: immagine da satellite nell'infrarosso (IR) e fulminazioni alle ore 16 e alle ore 17 del 15 settembre

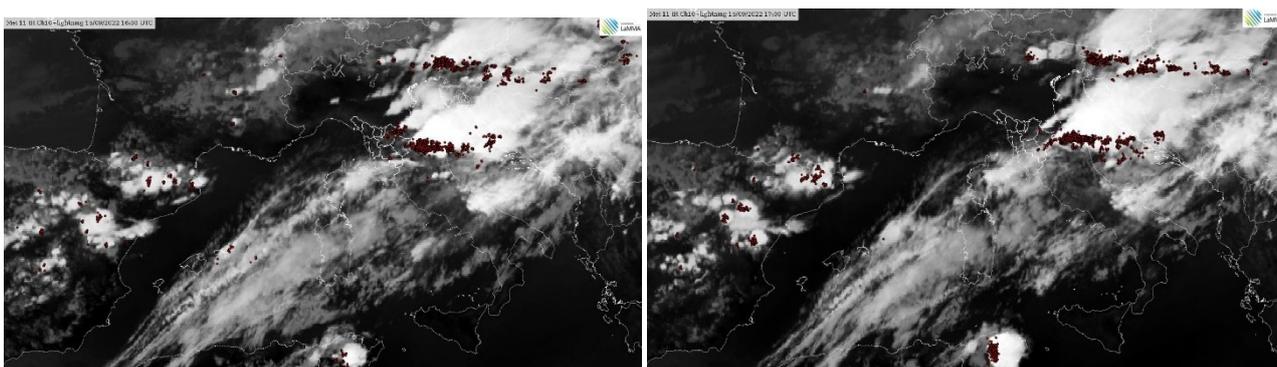


Figura 13: immagine da satellite nell'infrarosso (IR) e fulminazioni alle ore 18 e alle ore 19 del 15 settembre

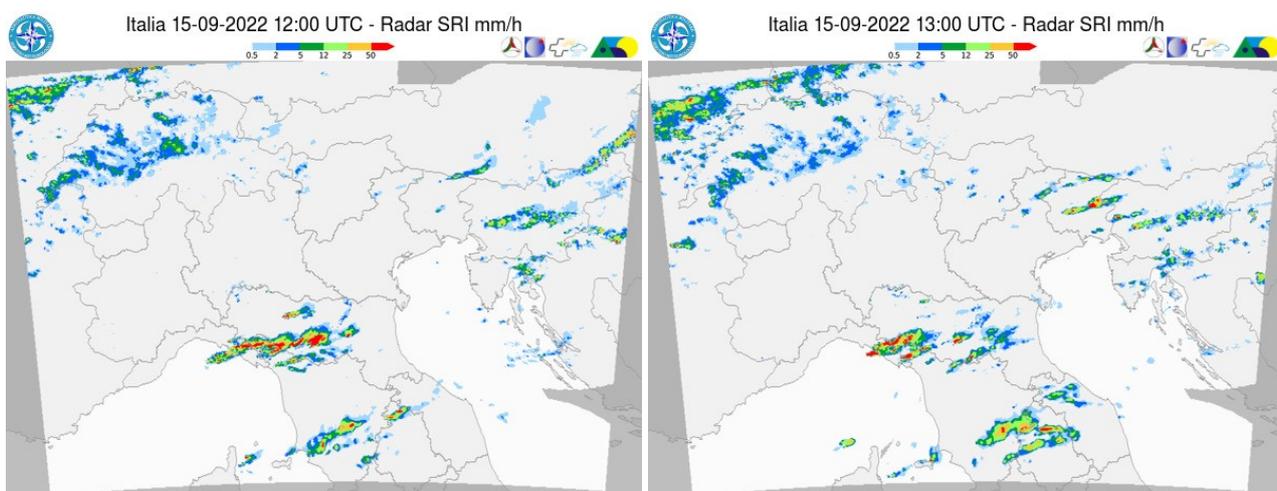


Figura 14: immagini da radar delle ore 14 e delle ore 15 del 15 settembre

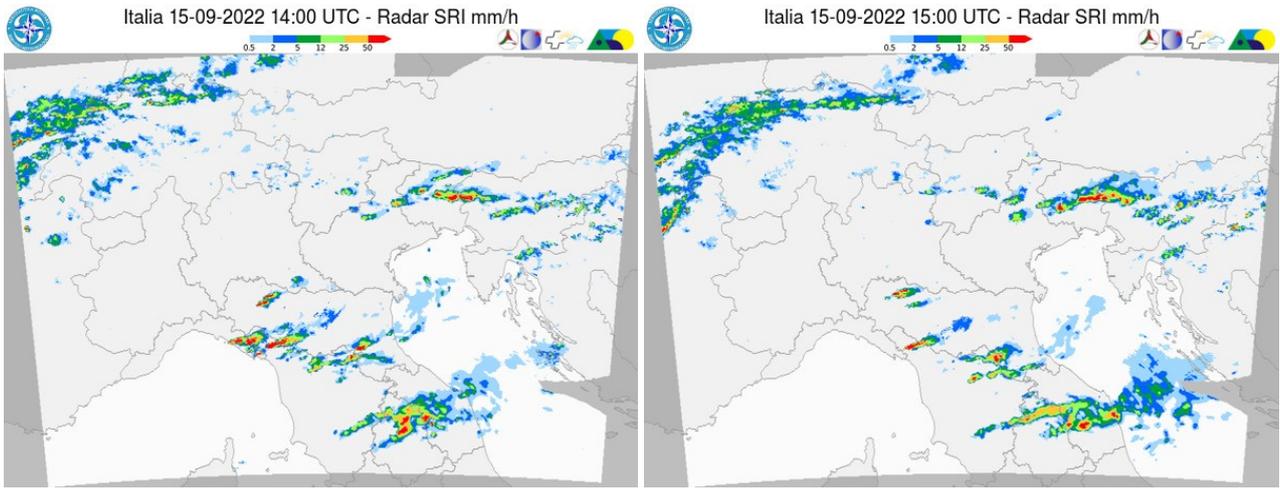


Figura 15: immagini da radar delle ore 16 e delle ore 17 del 15 settembre

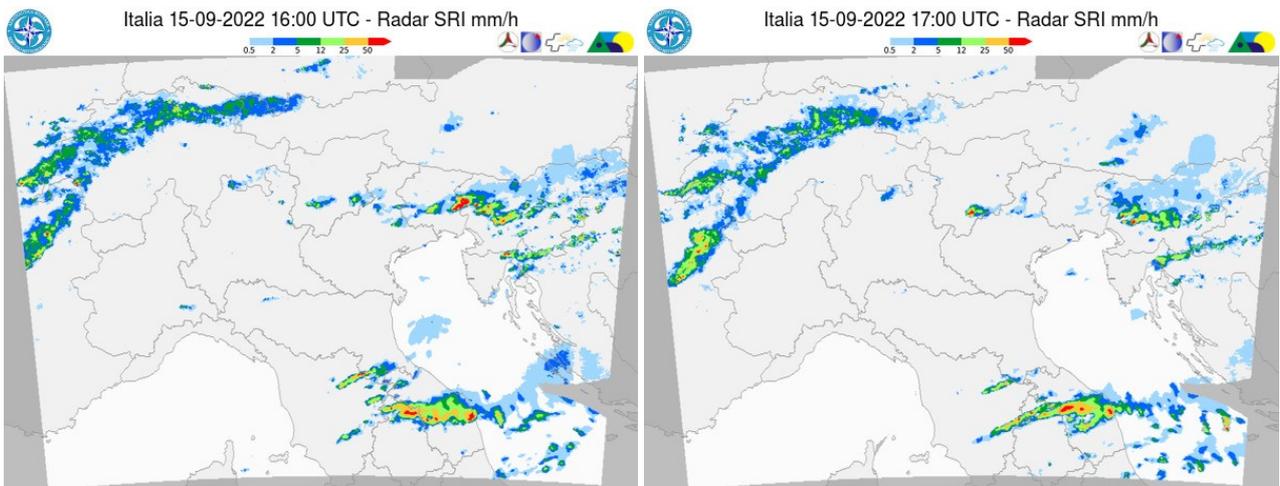


Figura 16: immagini da radar delle ore 18 e delle ore 19 del 15 settembre

Dalla sera l'allontanamento verso ESE della linea di instabilità e l'afflusso di aria più fresca e secca nei bassi strati (figura 17) anche sulle zone meridionali e orientali della regione fa sì che i sistemi si esauriscano e le precipitazioni si esauriscano.

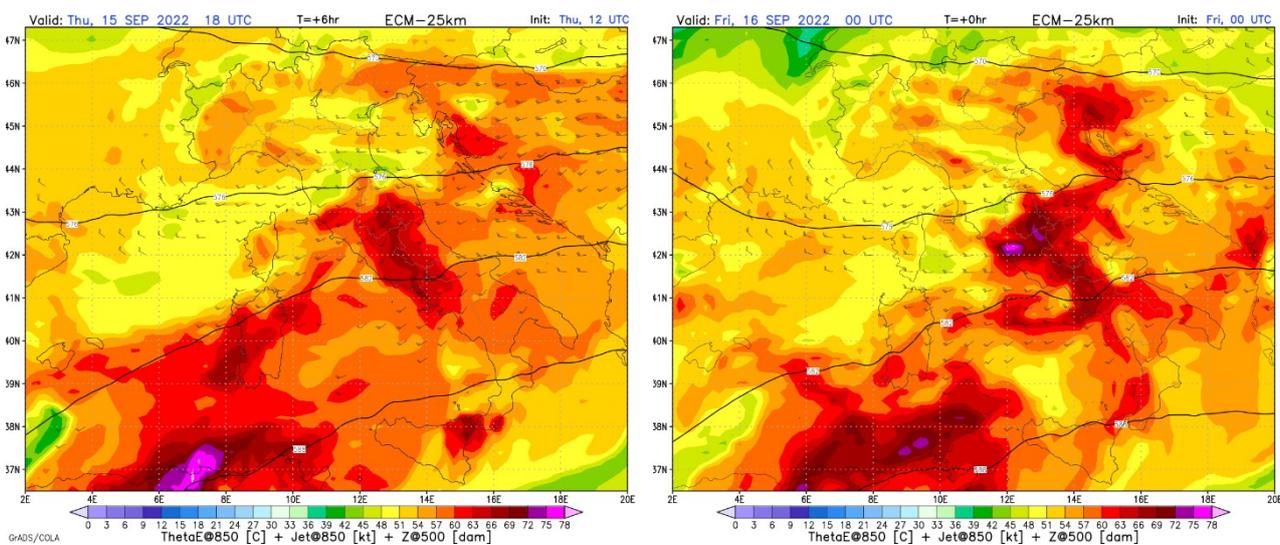


Figura 17: temperatura potenziale equivalente alle ore 20 del 15 settembre ed alle ore 2 del 16 settembre

FULMINAZIONI OSSERVATE

Fulmini nube-suolo rilevati da USAM

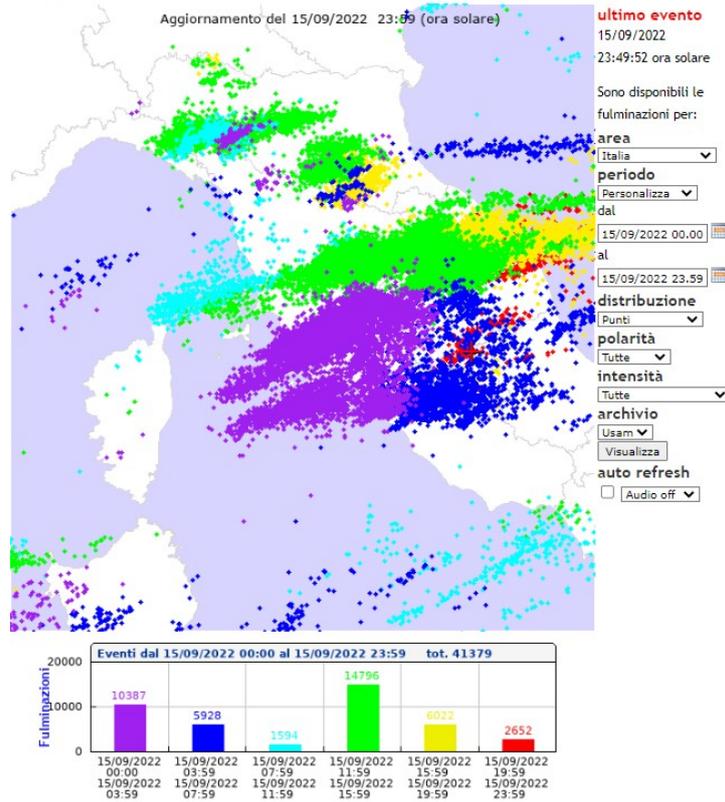


Figura 18: fulminazioni osservate il 15 settembre

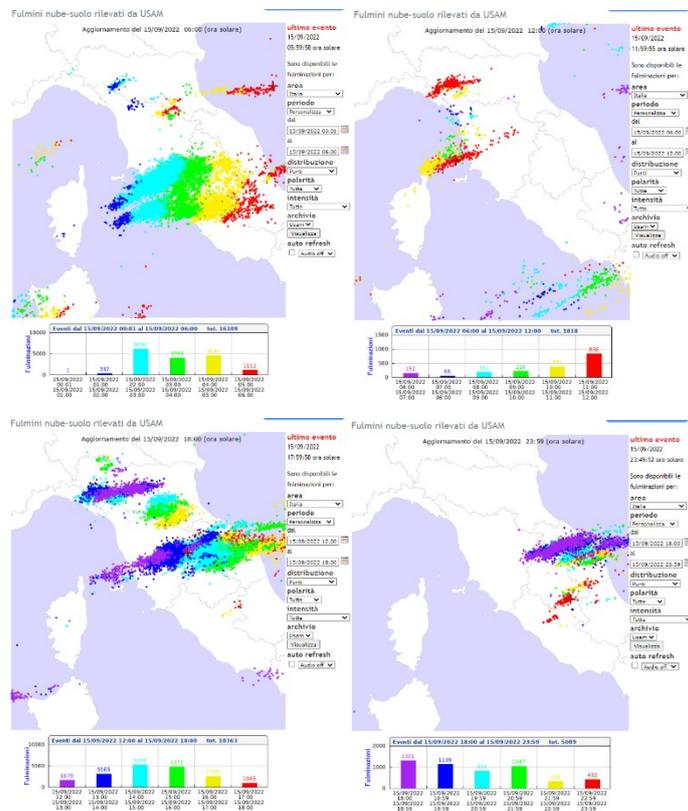


Figura 19: fulminazioni osservate ogni 6 ore il 15 settembre

PRECIPITAZIONI OSSERVATE

Total Precipitation [mm] cumulated on
Thu, 15/09/2022

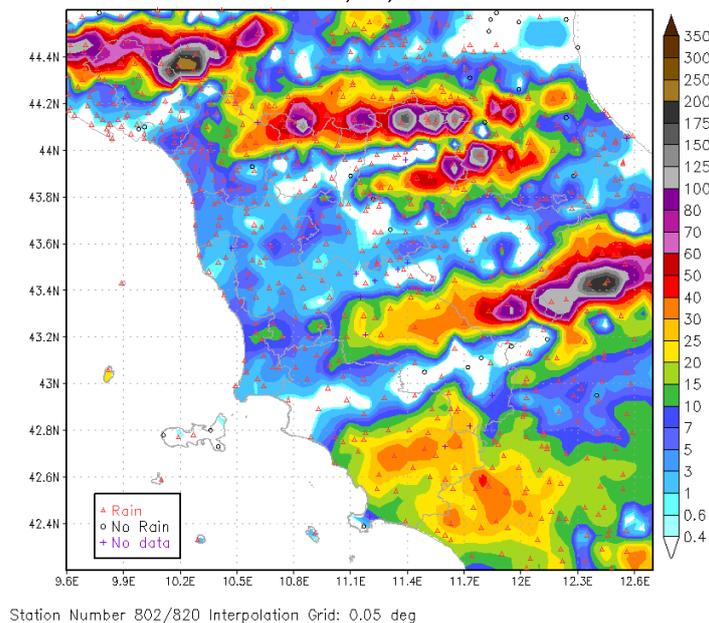


Figura 20: precipitazioni osservate il 15 settembre

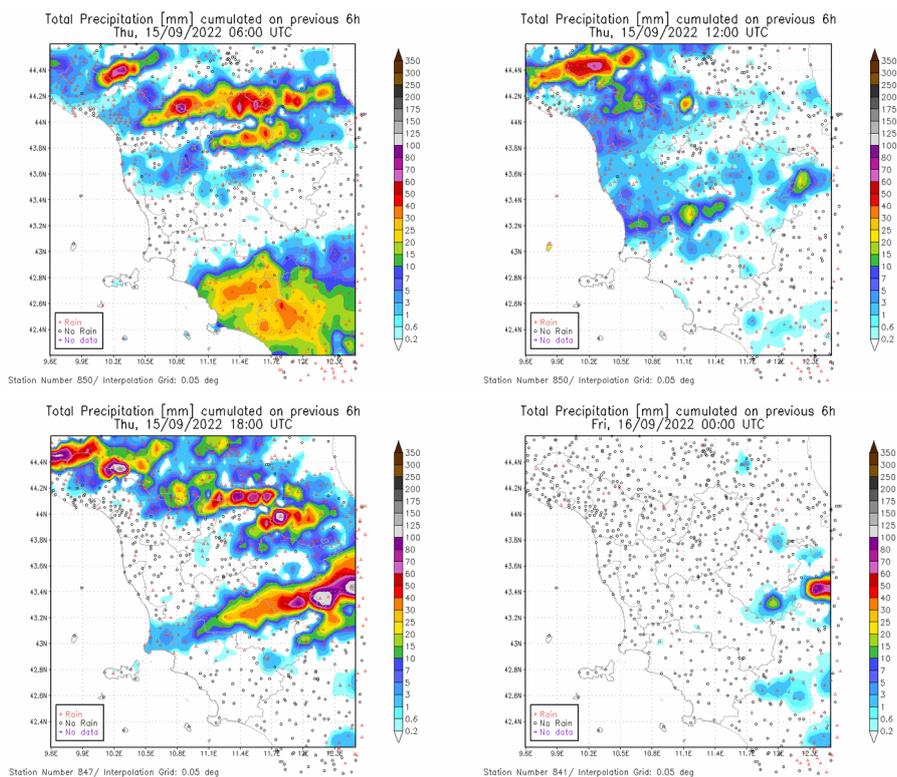


Figura 21: precipitazioni osservate ogni 6 ore il 15 settembre



Regione Toscana

Regione Toscana

Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile

Settore Idrologico e Geologico

Settore Protezione Civile – Centro Funzionale

**REPORT
IDROLOGICO**

**15 settembre
2022**

**Centro Funzionale Decentrato
della Regione Toscana**

via L. L. Zamenhof, 1 – Pisa

Settore Idrologico e Geologico

via L. L. Zamenhof, 1 – Pisa

www.cfr.toscana.it – www.sir.toscana.it
info@cfr.toscana.it

EVENTO PLUVIOMETRICO 15 SETTEMBRE 2022

La Toscana, sebbene abbia subito a tratti, in particolare nell'aretino, piogge temporalesche ed abbondanti fino a quasi 100 mm in 24 ore, non è stata, per poche decine di chilometri, la zona interessata direttamente dal sistema temporalesco auto-rigenerante; ciò nonostante ha registrato piogge con tempi di ritorno di quasi 100 anni sulla durata delle 6 h, tra le 14:00 e le 20:00 del giorno 15, in località Castiglion Fiorentino (ved. Tabella 1). In questa sito le piogge sono risultate piuttosto intense ed abbondanti anche sulle 3 e 12 ore, con tempi di ritorno quasi cinquantennali. Nonostante tali precipitazioni non siano state paragonabili come durata a quelle avvenute nelle Marche, l'intensità è risultata simile e tale da determinare problemi al reticolo idraulico minore.

Di seguito si riportano le seguenti mappe e dati:

- mappe di pioggia cumulata regionale e corrispondenti mappe dei tempi di ritorno associati per le diverse durate temporali;
- tabella riepilogativa dei massimi puntuali di pioggia registrati dalle varie stazioni di monitoraggio in relazione alle diverse durate (TR > 5 anni).

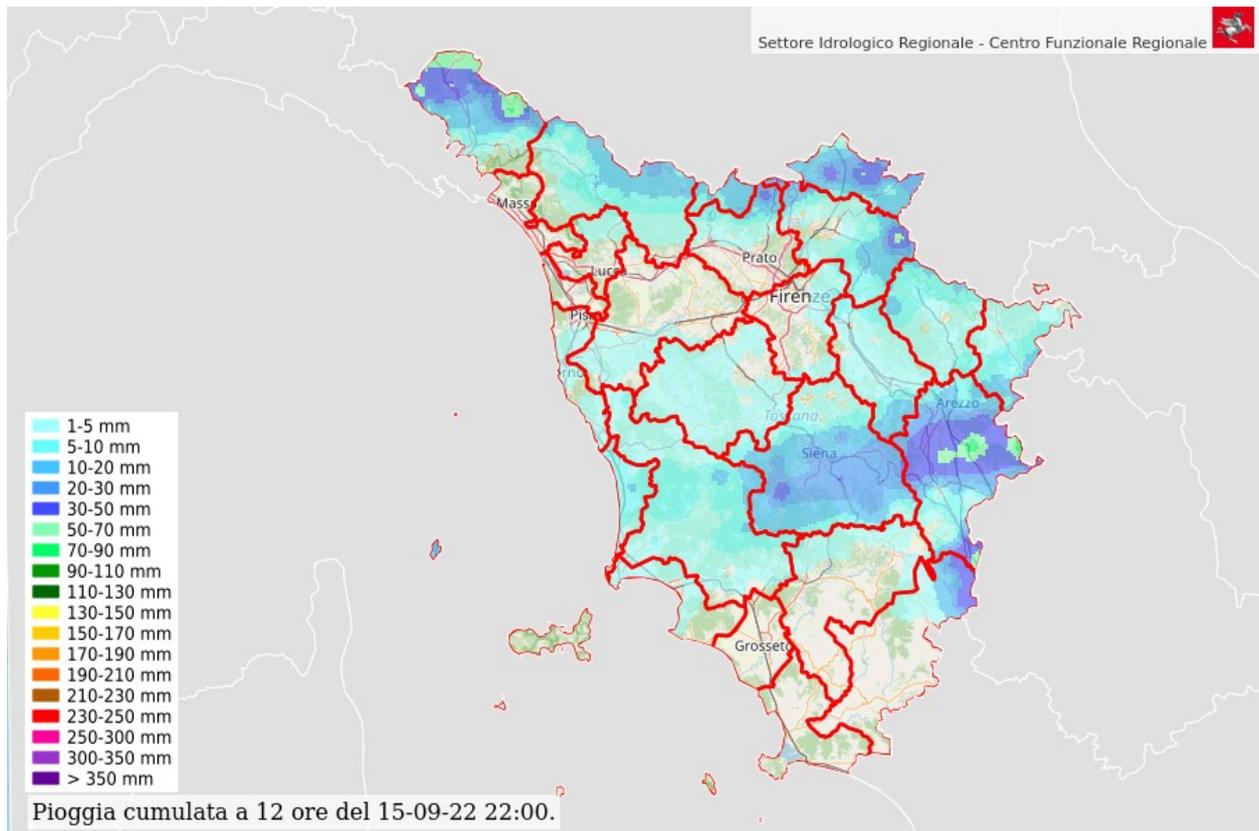


Figura 1: Mappa della distribuzione della pioggia cumulata $t = 12h$ – Calcolata dalle ore 10 del 15-09-2022 alle ore 22 del 15-09-2022 (ora locale)

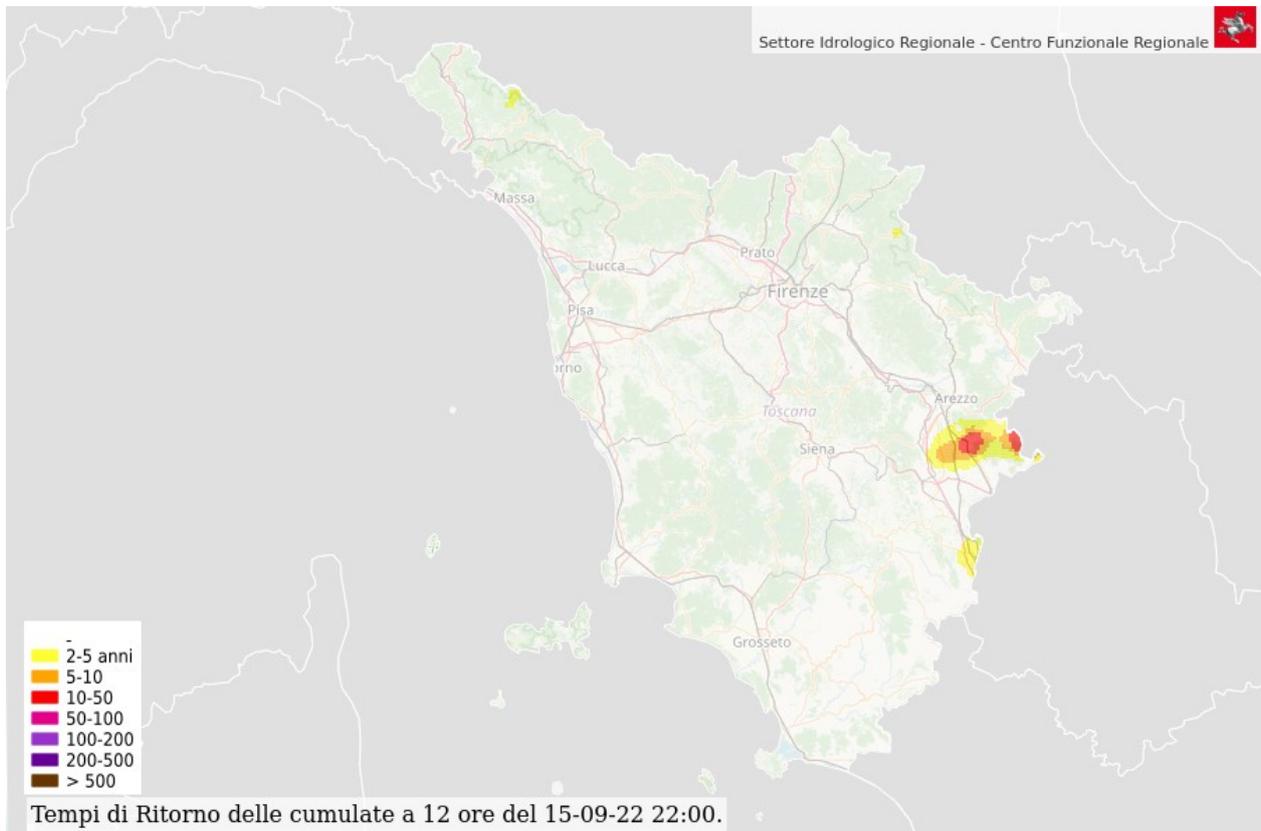


Figura 2: Mappa della distribuzione dei tempi di ritorno per pioggia di durata $t=12h$ – Calcolata dalle ore 10:00 del 15-09-2022 alle ore 22:00 del 15-09-2022 (ora locale)

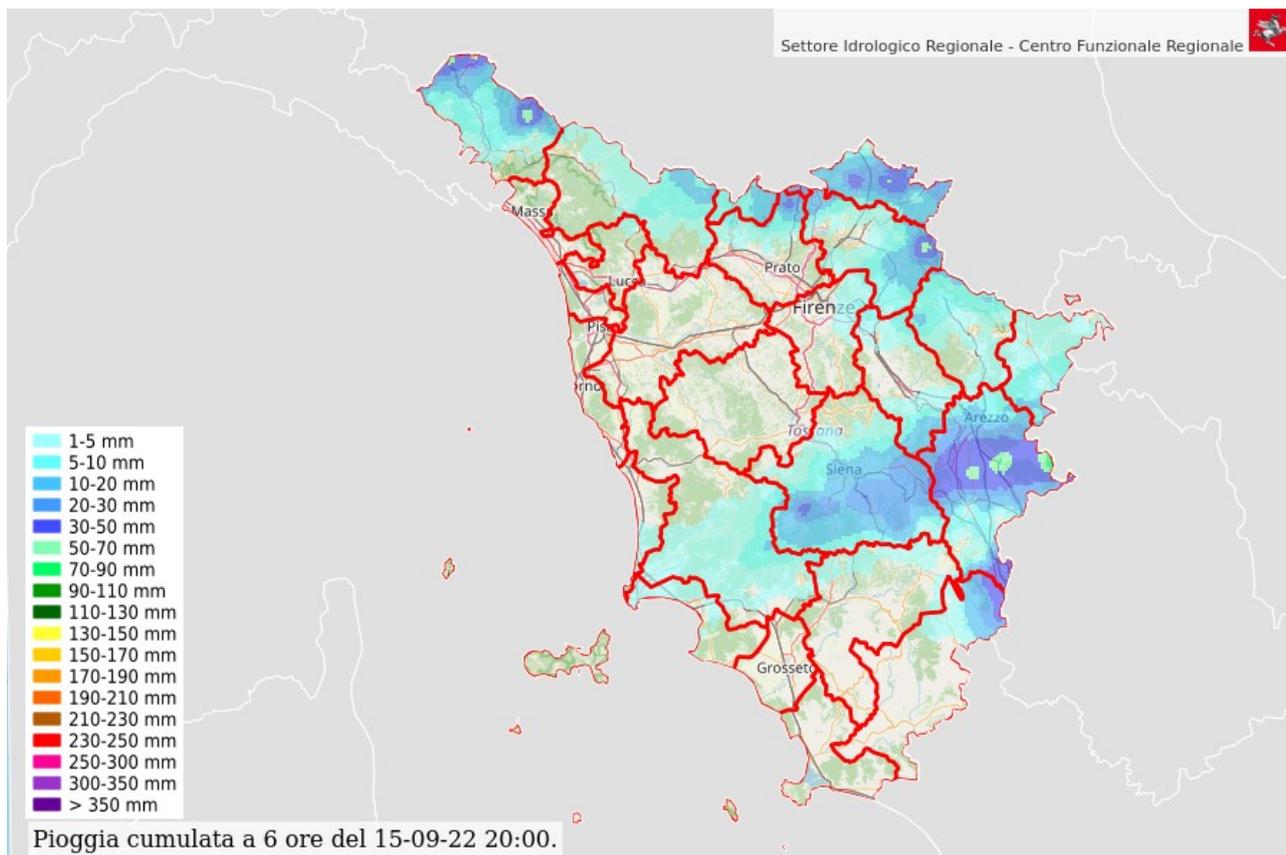


Figura 3: Mappa della distribuzione della pioggia cumulata $t = 6h$ – Calcolata dalle ore 14 del 15-09-2022 alle ore 20 del 15-09-2022 (ora locale)

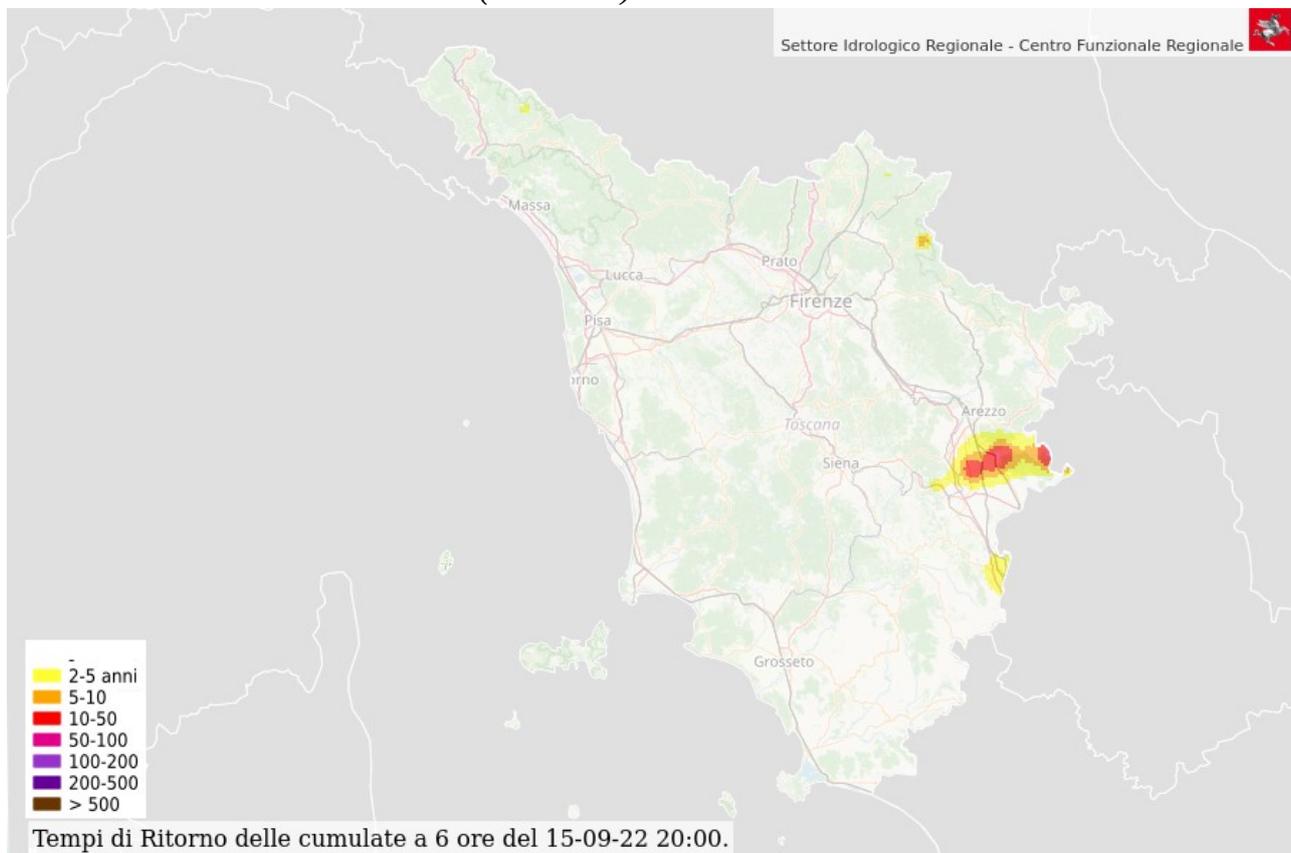


Figura 4: Mappa della distribuzione dei tempi di ritorno per pioggia di durata $t=6h$ – Calcolata dalle ore 14:00 del 15-09-2022 alle ore 20:00 del 15-09-2022 (ora locale)

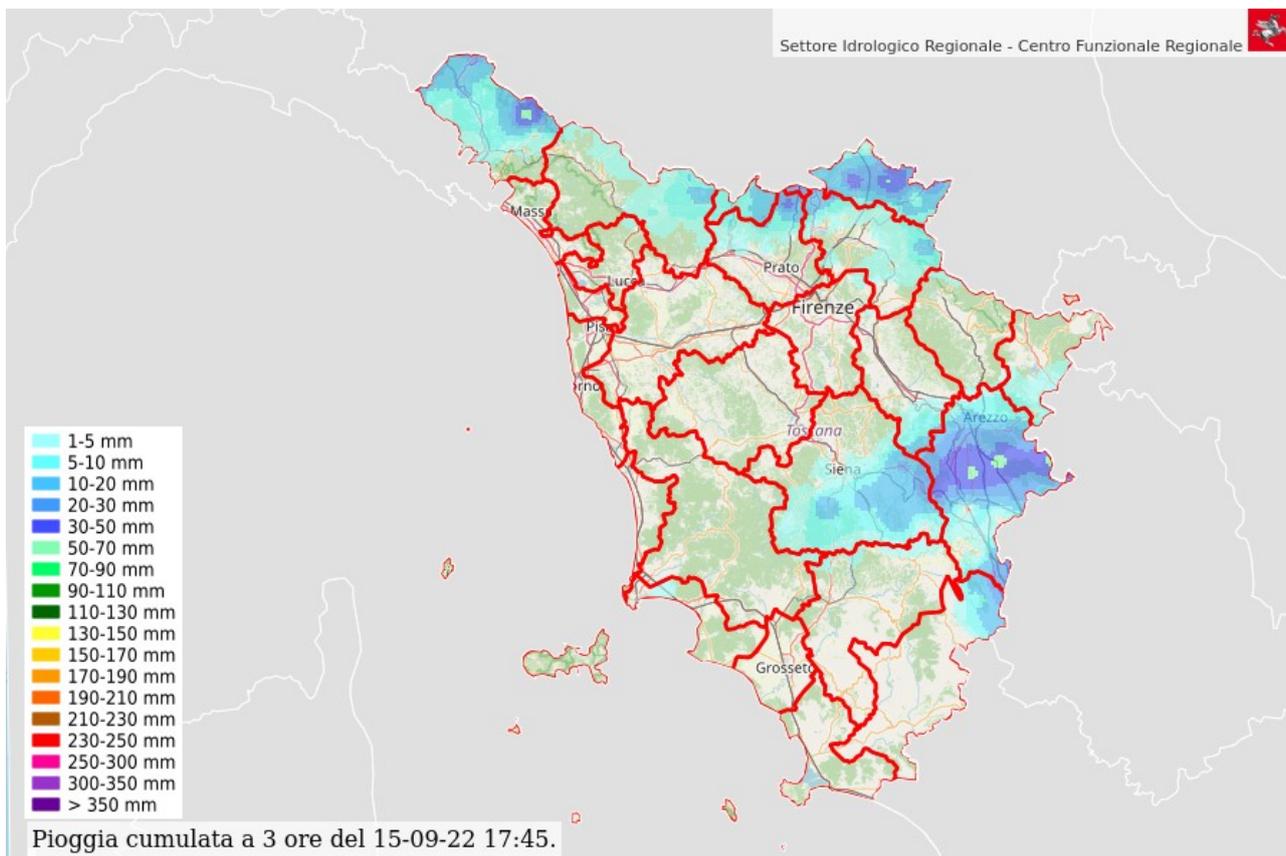


Figura 5: Mappa della distribuzione della pioggia cumulata $t = 3h$ – Calcolata dalle ore 14:45 del 15-09-2022 alle ore 17:45 del 15-09-2022 (ora locale)

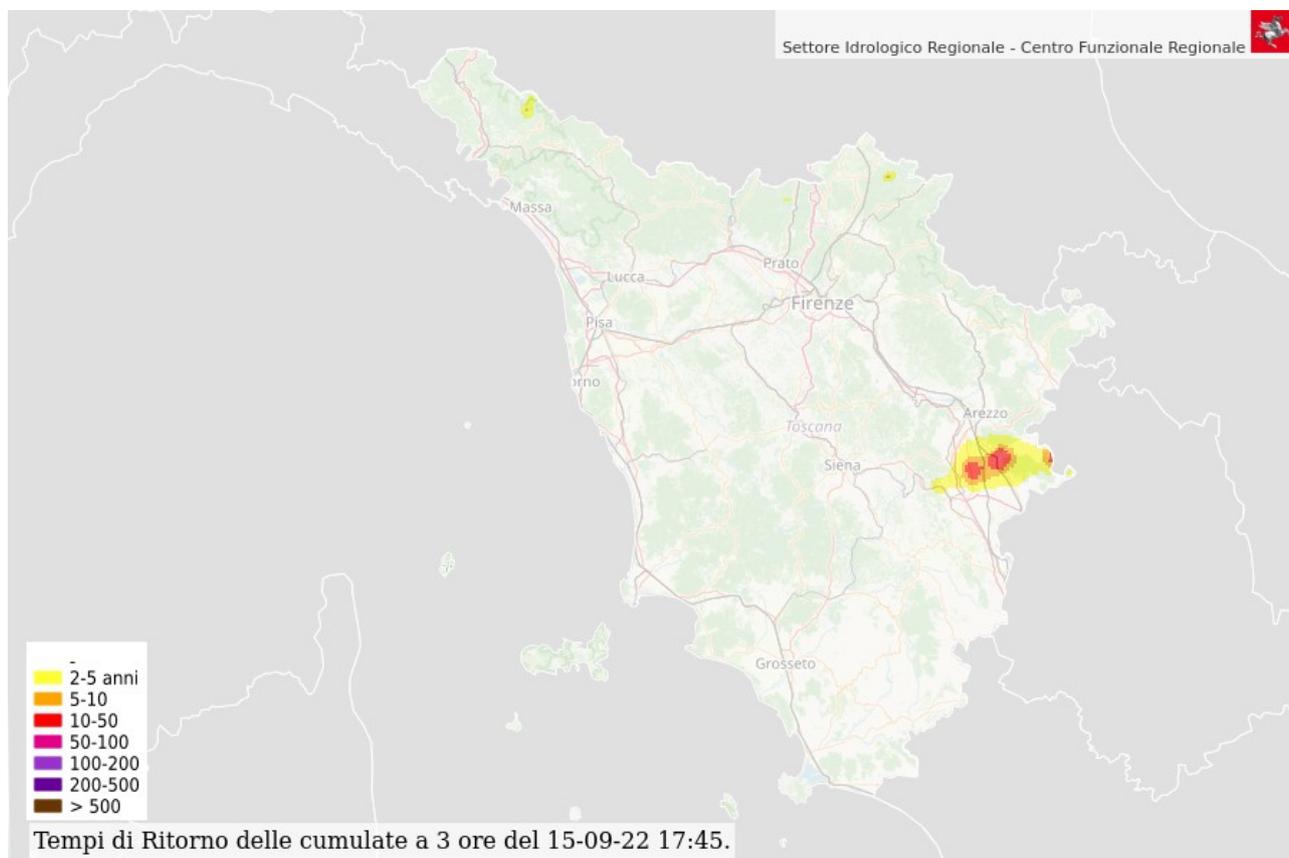


Figura 6: Mappa della distribuzione dei tempi di ritorno per pioggia di durata $t=3h$ – Calcolata dalle ore 14:45 del 15-09-2022 alle ore 17:45 del 15-09-2022 (ora locale)

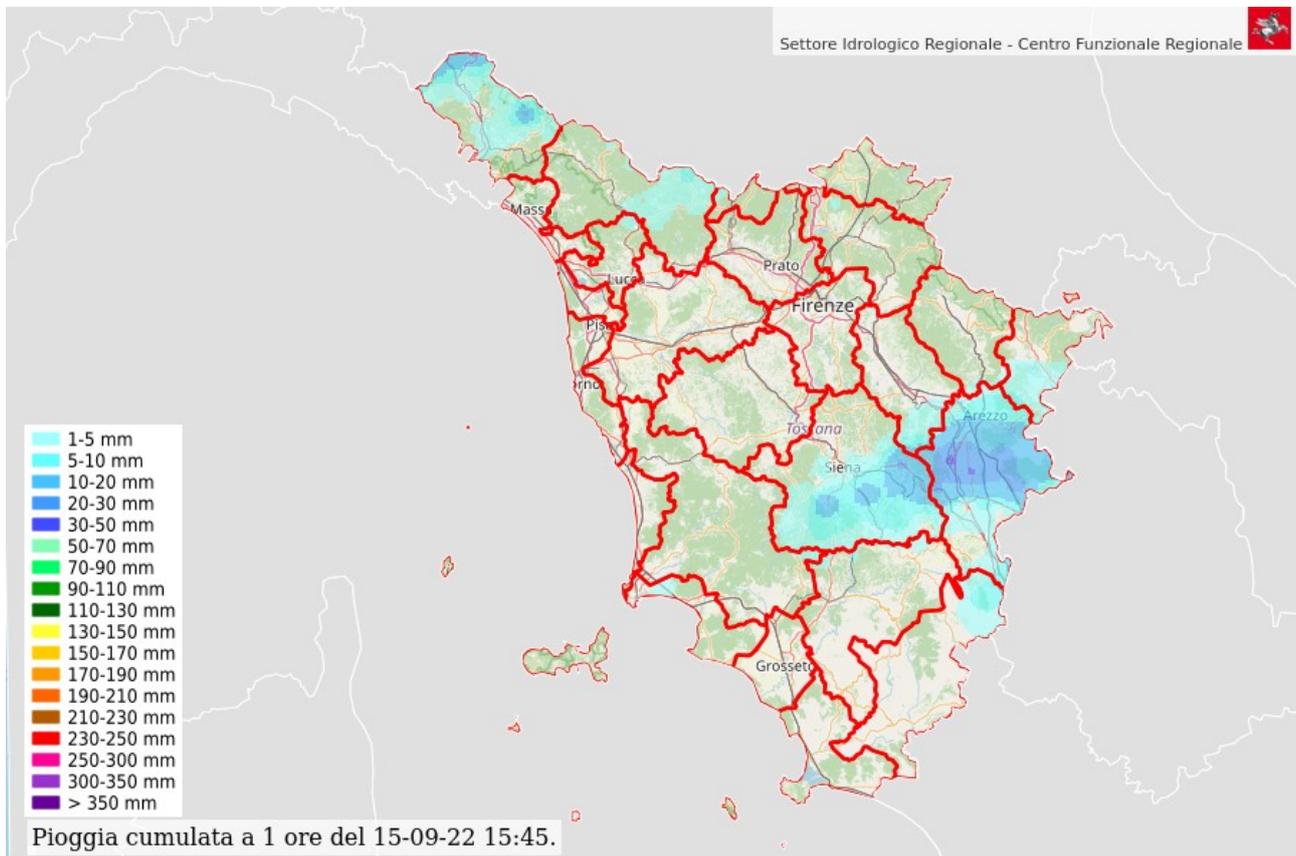


Figura 7: Mappa della distribuzione della pioggia cumulata $t = 1h$ – Calcolata dalle ore 14:45 del 15-09-2022 alle ore 15:45 del 15-09-2022 (ora locale)



Figura 8: Mappa della distribuzione dei tempi di ritorno per pioggia di durata $t=1h$ – Calcolata dalle ore 14:45 del 15-09-2022 alle ore 15:45 del 15-09-2022 (ora locale)

Codice	Stazione	Pro v	Comune	Zona di all.	Delta max 15'	<- Delta max 15'	Delta max 1h	-> Delta max 1h	Delta max 3h	-> Delta max 3h	Delta max 6h	-> Delta max 6h	Delta max 12h	-> Delta max 12h	Delta max 24h	-> Delta max 24h	Tr 1h	Tr 3h	Tr 6h	Tr 12h	Tr 24h
TOS01000761	Castiglion Fiorentino	AR	Castiglion Fiorentino	C	15,2	15/09/2022 14.30	33,6	15/09/2022 14.00	61,8	15/09/2022 13.45	86,8	15/09/2022 14.00	87,6	15/09/2022 13.45	87,8	15/09/2022 13.45	10	45	97	44	24
TOS01001102	Cercina	FI	Sesto Fiorentino	B	16,4	15/09/2022 05.00	38	15/09/2022 04.15	38,8	15/09/2022 04.00	38,8	15/09/2022 04.00	38,8	15/09/2022 04.00	39,4	15/09/2022 04.00	12	5	4	3	2
TOS01001171	Vernio	PO	Vernio	B	25,2	15/09/2022 15.30	38	15/09/2022 14.45	38	15/09/2022 14.45	38	15/09/2022 14.45	41,6	15/09/2022 05.45	45,4	15/09/2022 00.30	10	4	2	2	2
TOS02004215	Casotti di Cutigliano	PT	Abetone Cutigliano	S1	11,2	15/09/2022 02.30	27,6	15/09/2022 01.30	47	15/09/2022 00.45	47,2	15/09/2022 00.45	49	15/09/2022 00.45	59,6	15/09/2022 00.45	4	5	3	2	2
TOS02004231	Ponte di Lucchio	LU	Bagni di Lucca	S1	16,8	15/09/2022 02.00	30,6	15/09/2022 01.15	32	15/09/2022 01.00	32,2	15/09/2022 00.45	35	15/09/2022 00.45	43,2	15/09/2022 00.45	5	3	2	2	2
TOS03001021	Castagneto	FI	San Godenzo	M	17	15/09/2022 17.00	48,8	15/09/2022 16.15	58,6	15/09/2022 15.15	58,8	15/09/2022 14.00	75,6	15/09/2022 05.15	97	15/09/2022 04.00	65	23	8	10	12
TOS09001143	Comano	MS	Comano	L	14,6	15/09/2022 14.45	40,2	15/09/2022 14.00	67,2	15/09/2022 13.15	76,4	15/09/2022 11.00	76,8	15/09/2022 05.45	94	15/09/2022 11.30	4	7	6	4	4
TOS11000037	Cesa	AR	Marciano della Chiana	C	22,4	15/09/2022 14.30	35,8	15/09/2022 14.15	55	15/09/2022 13.45	56,6	15/09/2022 14.00	57,8	15/09/2022 13.00	58	15/09/2022 13.00	11	20	13	9	7
TOS11000080	Pentolina	SI	Chiusdino	O1	15,8	15/09/2022 13.45	38,2	15/09/2022 12.45	40,4	15/09/2022 12.30	40,4	15/09/2022 12.30	40,4	15/09/2022 12.30	40,6	15/09/2022 12.30	8	4	3	3	3

Tabella 1: Cumulati massimi di pioggia (mm) e relativa stima dei tempi di ritorno (solo piogge con TR > 5 anni per almeno una durata temporale) calcolati su finestra mobile di 48 ore (dalle 00:00 del 15 settembre alle 00:00 del 17 settembre 2022)