

Le fasi dell'allerta meteo in un contesto di cambiamento climatico

Francesco Pasi - Consorzio LaMMA / CNR



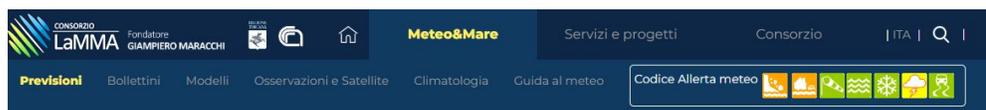
Regione Toscana



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Quando il meteo diventa allerta

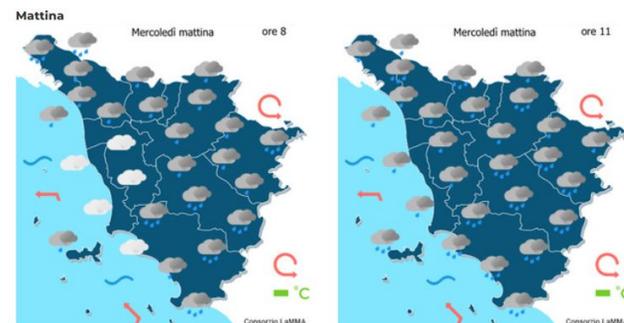


Meteo Toscana | Previsioni meteo Toscana

Seguite ogni venerdì la diretta sul nostro canale YouTube



Previsioni per Mercoledì 23 Ottobre



Cielo e fenomeni

molto nuvoloso o coperto con precipitazioni sparse, anche a carattere di rovescio o di locale temporale, più frequenti sulle province di Grosseto, Siena e Arezzo.

Venti: deboli orientali o di Scirocco sulla costa.

Mari: poco mossi.

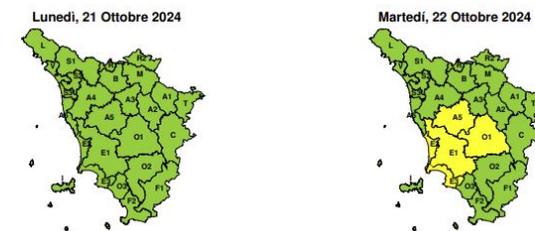
Temperature: minime stazionarie o in ulteriore lieve aumento (ben superiori alla norma), massime in lieve calo.

VS



BOLLETTINO DI VALUTAZIONE DELLE CRITICITÀ

Emissione di Lunedì, 21 Ottobre 2024, ore 13.16



AREE INTERESSATE:

- A1-Arno-Casentino
- A2-Arno-Valdarno Sup.
- A3-Arno-Firenze
- A4-Valdarno Inf.
- A5-Valdelsa-Valdera
- A6-Arno-Costa
- B-Bisenzio e Ombr. Pt
- C-Valdichiana
- E1-Etruria
- E2-Etruria-Costa Nord
- E3-Etruria-Costa Sud
- F1-Fiora e Alb.
- F2-Fiora e Alb.-Costa e G
- I-Isole
- L-Lunigiana
- M-Mugello-Val di Sieve
- O1-Ombr. Gr-Alto
- O2-Ombr. Gr-Medio

- O3-Ombr. Gr-Costa
- R1-Reno
- R2-Romagna-Toscana
- S1-Serchio-Garf.-Lima
- S2-Serchio-Lucca
- S3-Serchio-Costa
- T-Valtiberina
- V-Versilia

Legenda criticità: VERDE, GIALLO, ARANCIONE, ROSSO

PROVINCE INTERESSATE: FIRENZE, GROSSETO, LIVORNO, PISA, SIENA

FENOMENI PREVISTI

oggi, lunedì, pressione al suolo in aumento, domani poche variazioni, salvo aria moderatamente più fresca in arrivo in quota.

PIOGGIA: oggi, lunedì, niente da segnalare. Domani deboli piogge sparse con cumulati medi fino a 10-15 mm sulle zone occidentali, generalmente non significativi altrove. Cumulati massimi fino a 30-40 mm, possibili su tutte le zone, in maniera più probabile sulle zone occidentali.

TEMPORALI: oggi, lunedì, niente da segnalare. Domani possibilità di temporali isolati, più probabili sulle zone occidentali.

Bollettino Meteo per il pubblico

Bollettino di Criticità per il Sistema di Protezione Civile

Allerta e fonti ufficiali: a ognuno il suo ruolo

Oggi moltissimi siti, app,
servizi meteo di vario genere
forniscono previsioni meteo.

Quando si parla di allerta
meteo l'unica informazione
ufficiale viene dai Centri
Funzionali regionali – In
Toscana dal LAMMA e dal
servizio idrologico regionale



Servizio Idrologico
regionale

Codice Allerta Meteo

Situazione di Venerdì, 01 Febbraio 2019



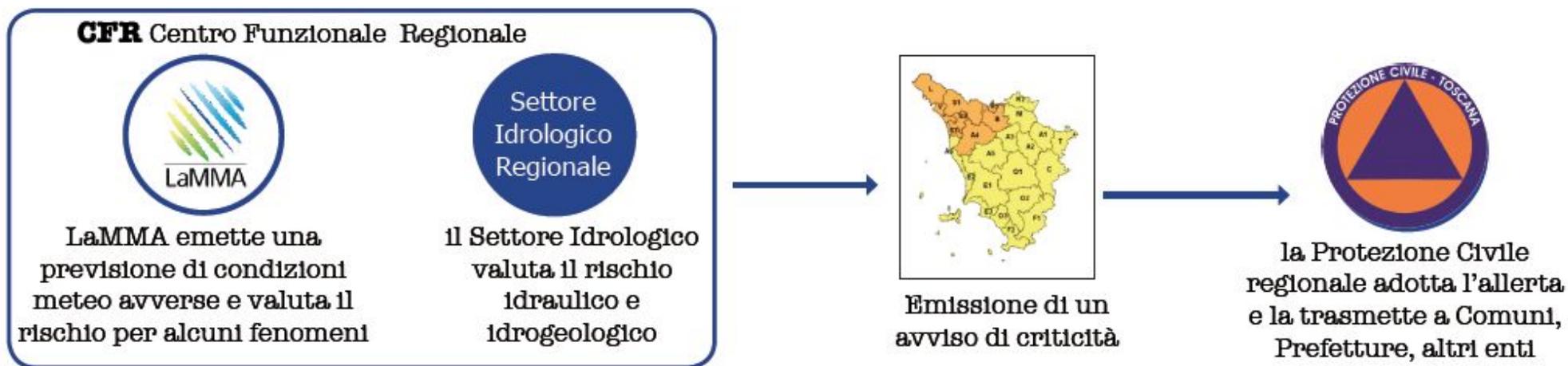
Situazione di Sabato, 02 Febbraio 2019





Fase Previsionale

1 Emissione dell'allerta



2 Prima dell'inizio dell'allerta



Con allerta Arancio e Rossa la PC del Comune attiva il Centro Operativo Comunale (COC), organizza mezzi, strutture, volontariato e avvisa la popolazione.



Codice Allerta Meteo



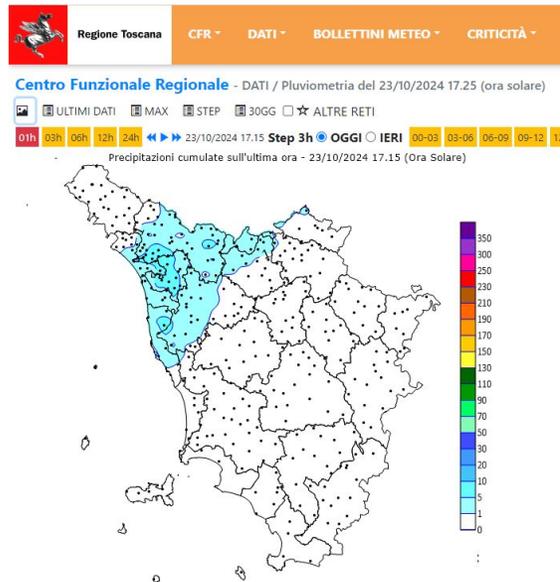
Fase di MONITORAGGIO

3 Durante l'allerta ...

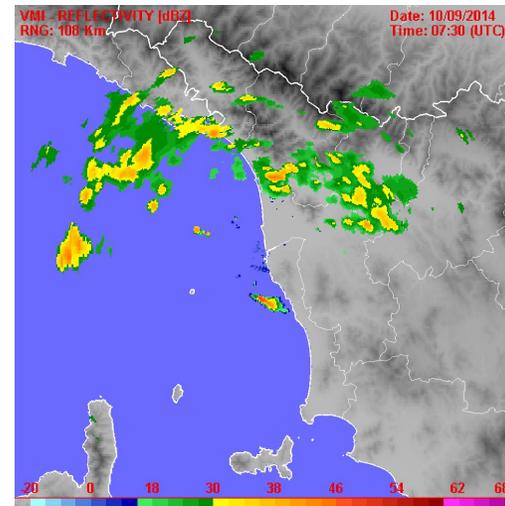
Durante l'allerta il sistema è attivo per monitorare l'evolversi dell'evento e agire sul territorio. In caso di allerta **ARANCIONE** e **ROSSA** la sala meteo del LaMMA è operativa 24 ore su 24 per fornire **MONITORAGGI** meteo e supporto continuo alla Sala Operativa Unificata regionale e agli enti che

operano sul territorio. In caso di allerta **GIALLA**, o di nessuna allerta, c'è comunque sempre un previsore **REPERIBILE** che contatta la sala operativa nel caso in cui dovesse verificarsi un fenomeno intenso non precedentemente previsto.

Stazioni Meteo



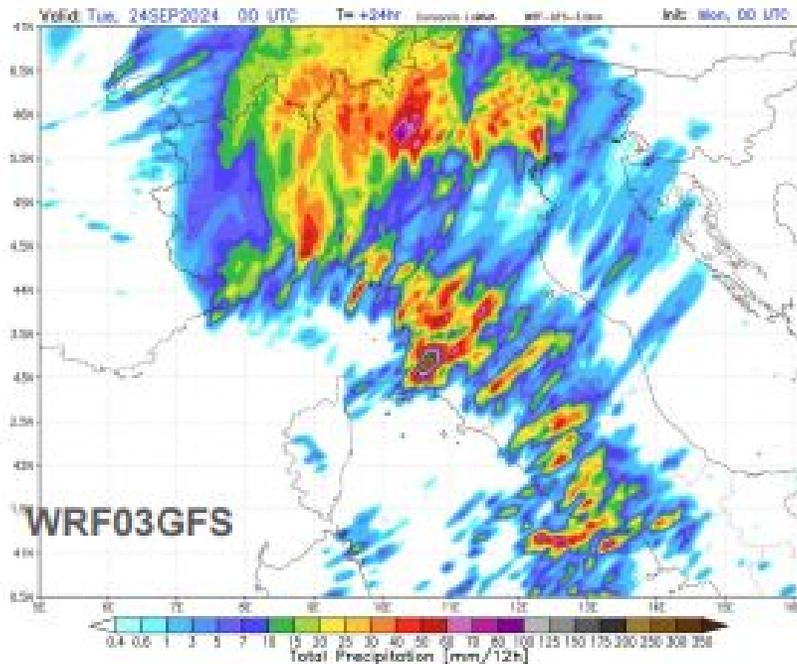
RADAR



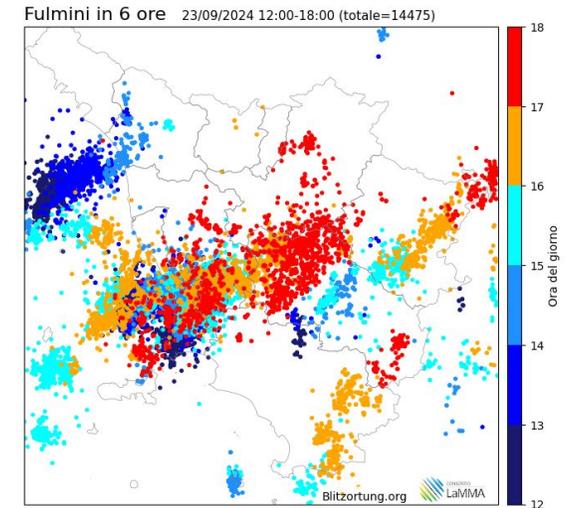
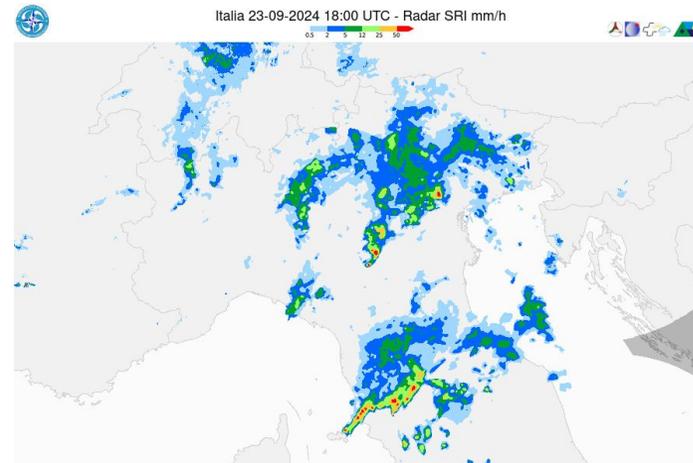


Strumenti

Fase previsionale



Fase Monitoraggio



Rete osservativa

(radar, fulminazioni, satellite, stazioni)

Modelli numerici



Cosa c'è dentro l'ALLERTA

Previsione dell'occorrenza di un fenomeno (forzante meteo)



Scenario di evento:
- più o meno incerto
- fenomeni localizzati/**diffusi**

Effetti e danni: Valutazione effetti **pericolosi** (GIALLO/ARANCIO/ROSSO)



Individuazione di **un'area** entro cui quel fenomeno potrebbe abbattersi

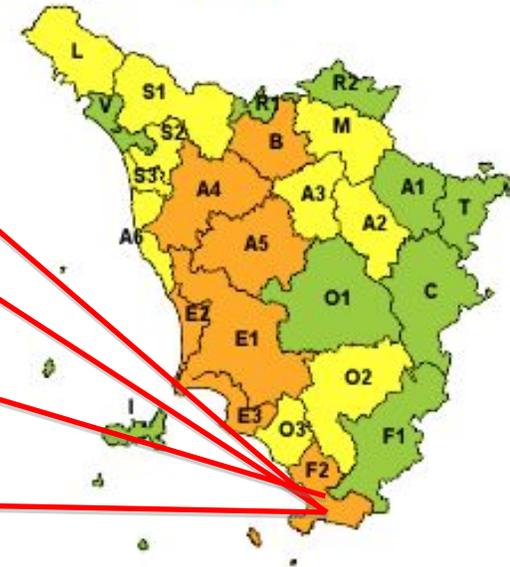


Codice Allerta Meteo



Rischio idraulico

mercoledì, 14 ottobre 2015

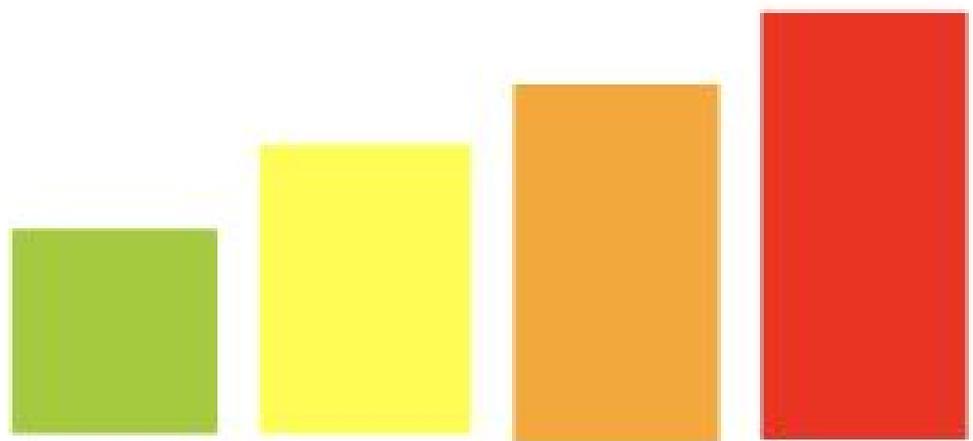


Allerta Meteo TOSCANA



CODICE COLORE PREVISIONALE

scala impatto incrementale



Codice Allerta Meteo

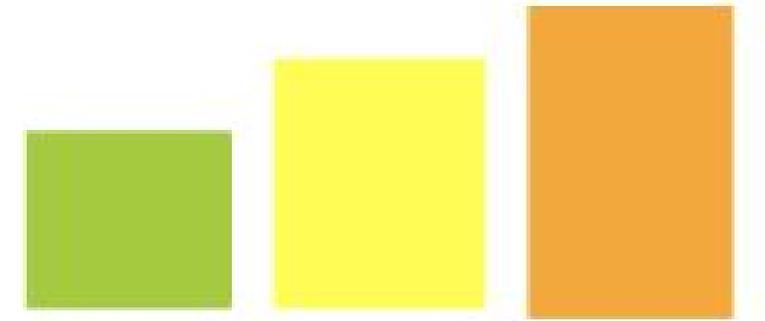
Allerta **METEO**

4 colori per **4** livelli di allerta

il colore	il suo significato
VERDE	Non sono previsti fenomeni intensi e pericolosi
GIALLO	Previsti fenomeni intensi, localmente pericolosi o pericolosi per lo svolgimento di attività particolari.
ARANCIO	Previsti fenomeni più intensi del normale, pericolosi per cose e persone
ROSSO	Previsti fenomeni estremi, molto pericolosi per cose e persone

Temporali: un bel problema..

- codice colore su **tre** livelli (non su 4) – non è contemplato il rosso!
- impatti localizzati anche estremi



3 livelli (no rosso)



(possibilità di)
temporali ordinari



(possibilità di)
temporali forti



(possibilità di)
**temporali forti
e persistenti**



I TEMPORALI: la SFIDA del previsore



L'esempio dei TEMPORALI

Si possono prevedere le condizioni meteo favorevoli all'innescio di temporali ma è molto difficile sapere esattamente dove e quando i temporali si svilupperanno.

PREVISIONE:

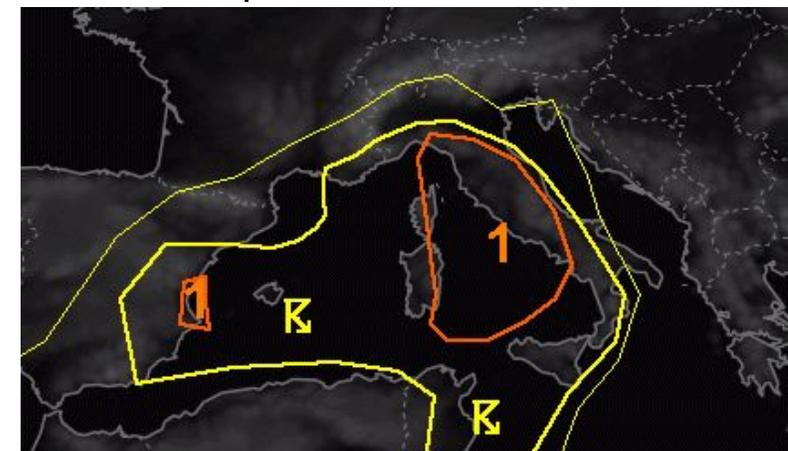
Possibile individuare le CONDIZIONI FAVOREVOLI alla formazione di temporali
NON l'esatta localizzazione e tempistica

CONSEGUENZA:

-> si allertano aree relativamente vaste

QUINDI:

la PROBABILITÀ che il temporale interessi proprio il mio comune è RELATIVAMENTE BASSA ma non nulla!



Differenza tra GIALLO e ARANCIONE TEMPORALI



Forti

(possibilità di)



Forti e persistenti

(possibilità di)

Più i fenomeni sono “**persistenti**” (= stazionari sulle stesse zone) più sono probabili impatti estremi

Non si possono escludere impatti elevati o estremi anche in codice giallo, ma questi sono meno probabili



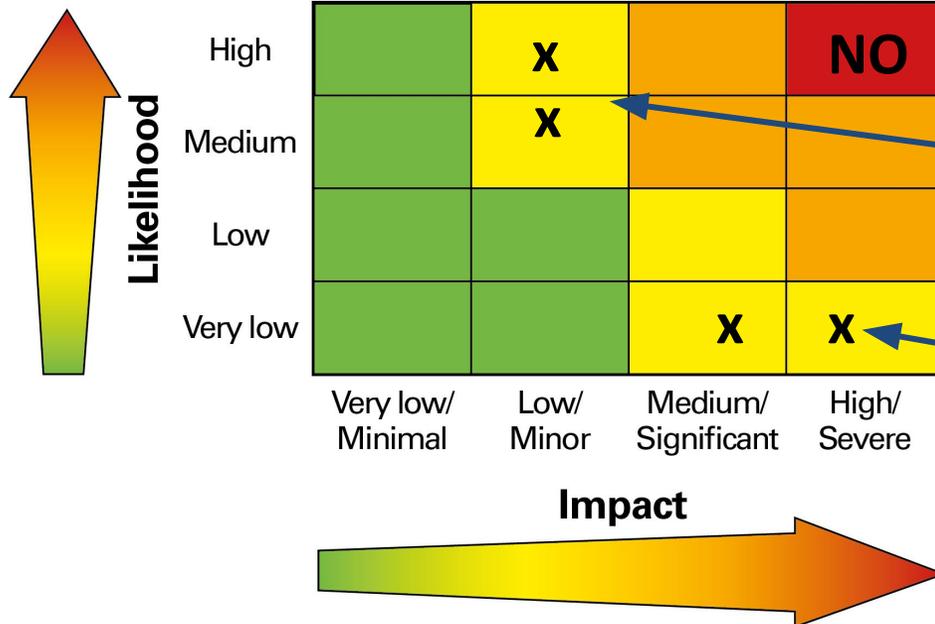
in effetti non è semplice.....

GIALLO Temporale



Forti

Warning Risk Level (green, yellow, amber, red)



**alta probabilità,
basso impatto**

**bassa probabilità,
alto impatto**



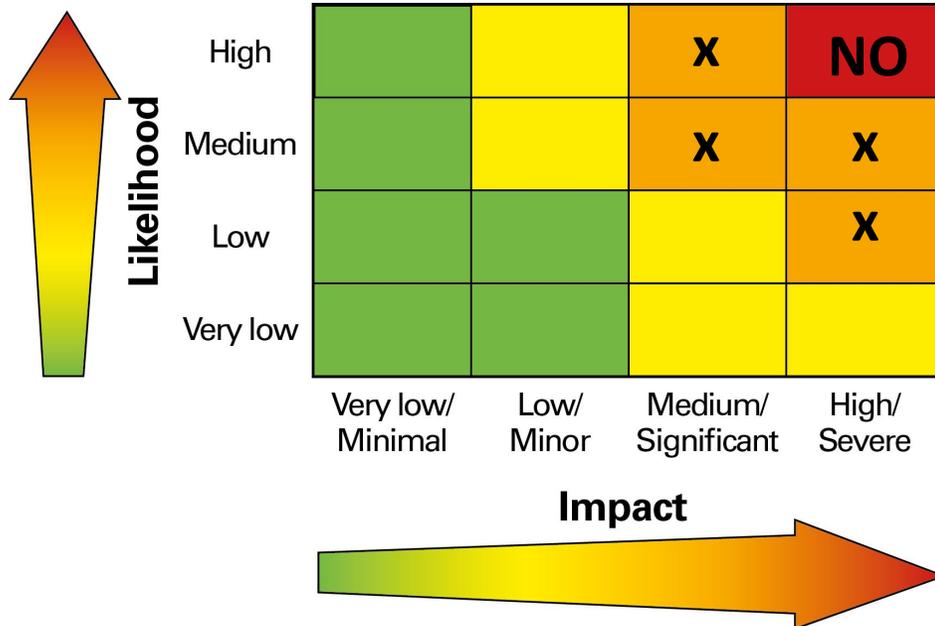
in effetti non è semplice.....

ARANCIONE Temporale



Forti e persistenti

Warning Risk Level (green, yellow, amber, red)



medio/alta probabilità,
medio/alto impatto

Gli scenari del giorno dopo

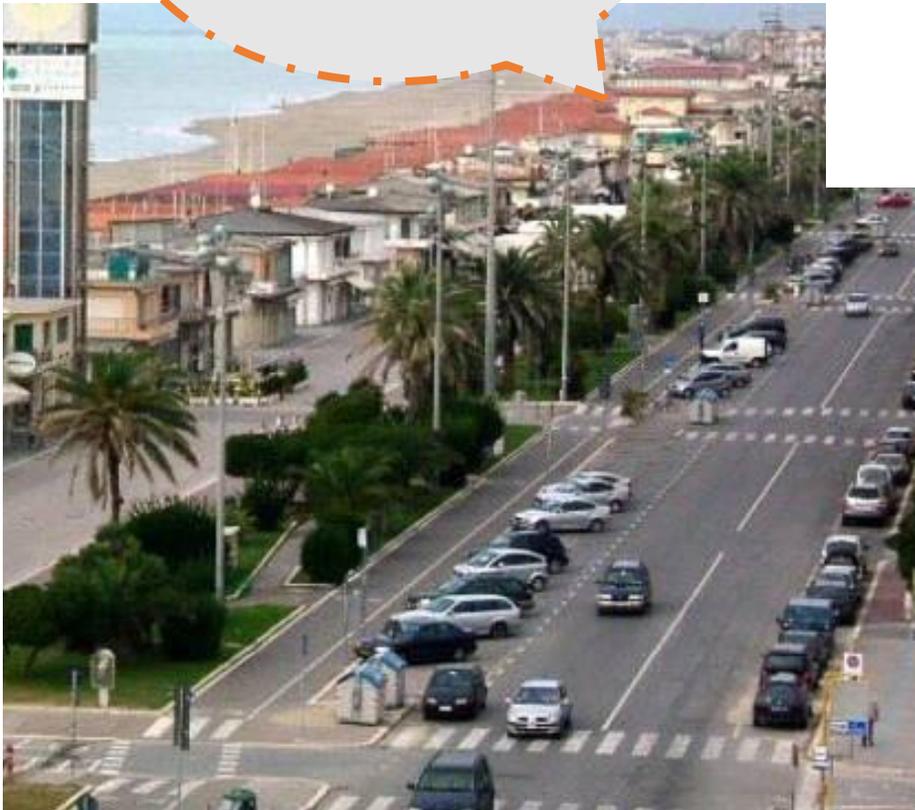
**Allerta? ma
se c'era il
sole!!**



sabato, 01 agosto 2015



**Giallo? era
da ROSSO!!**



la tentazione di fare l'allerta del giorno dopo

è **sbagliata** concettualmente perché
paragona una previsione con un evento

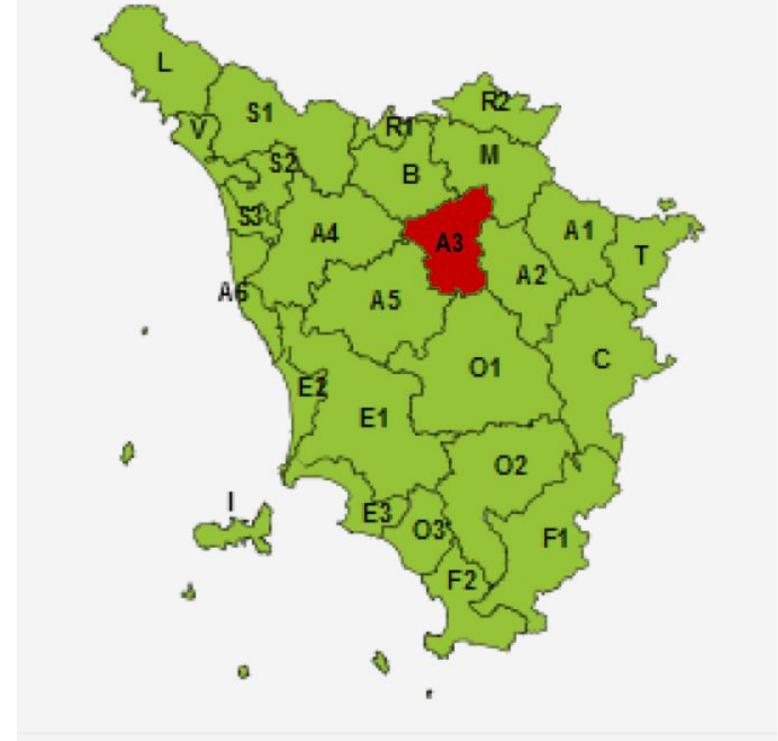
è **DANNOSA** per il sistema

genera false aspettative

perché rinforza la percezione
di una precisione che
in fase previsionale non esiste

Mina la FIDUCIA nel sistema - va a
diminuire la percezione **del rischio e si**
aumenta quindi l'esposizione

l'allerta che non c'è



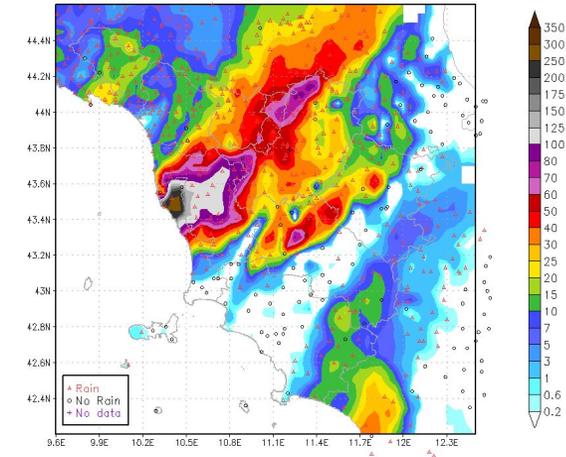
EVENTI ESTREMI

IN AUMENTO?

PREVEDIBILI?

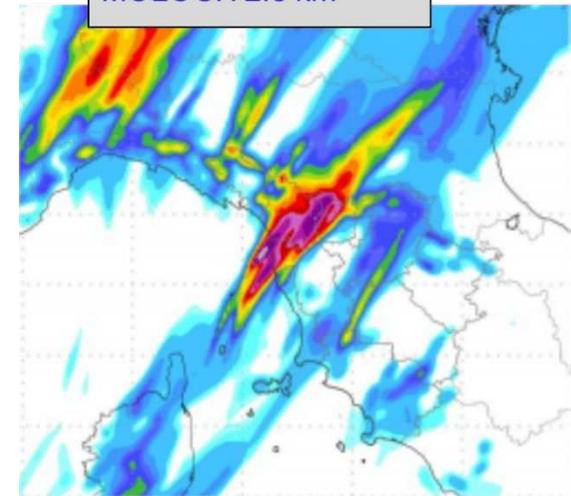


Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h
Sun, 10/09/2017 06:00 UTC

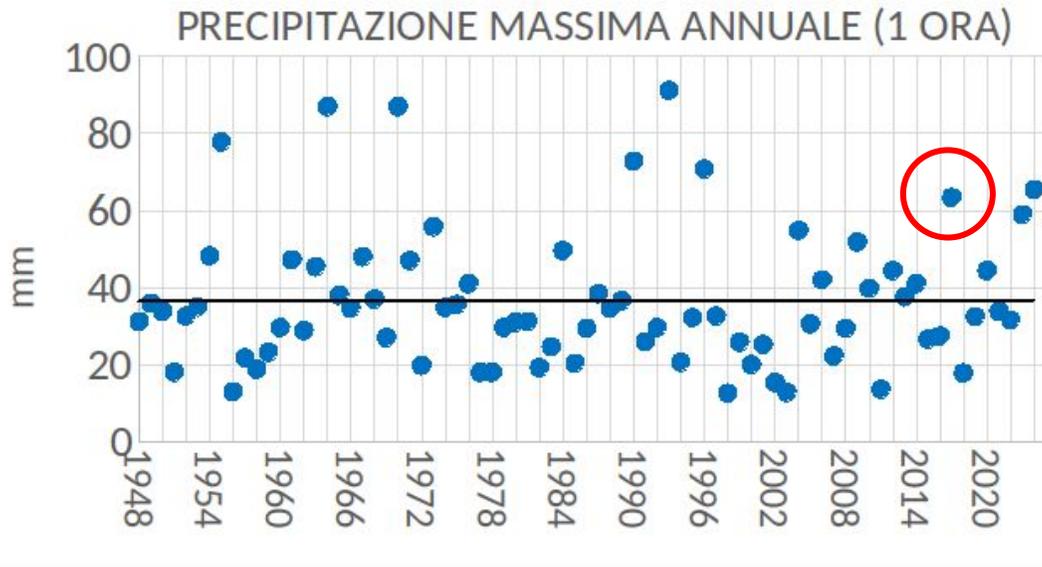
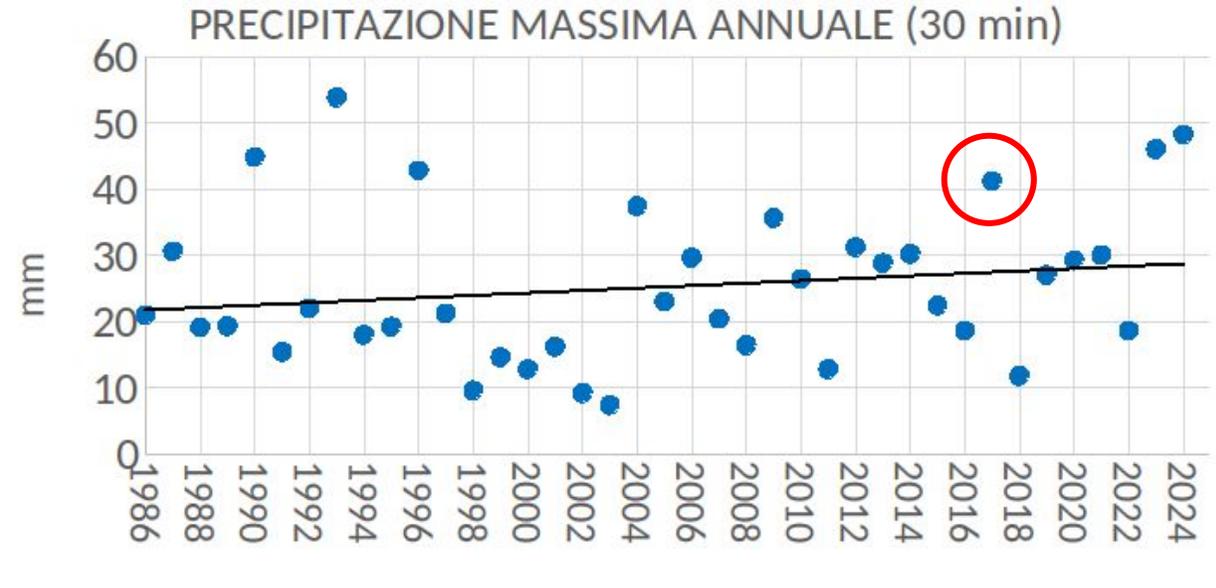


Station Number 674/ Interpolation Grid: 0.05 deg

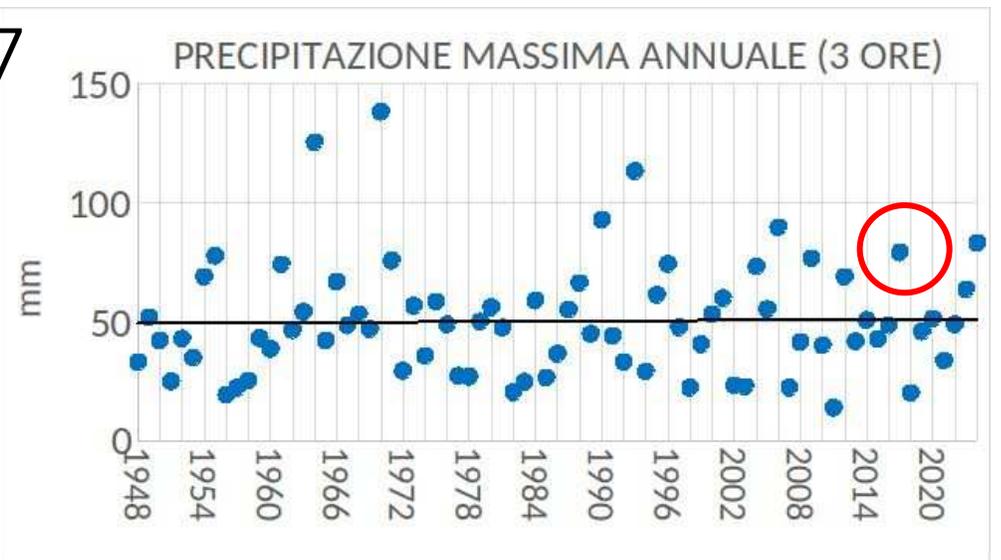
MOLOCH 2.5 km



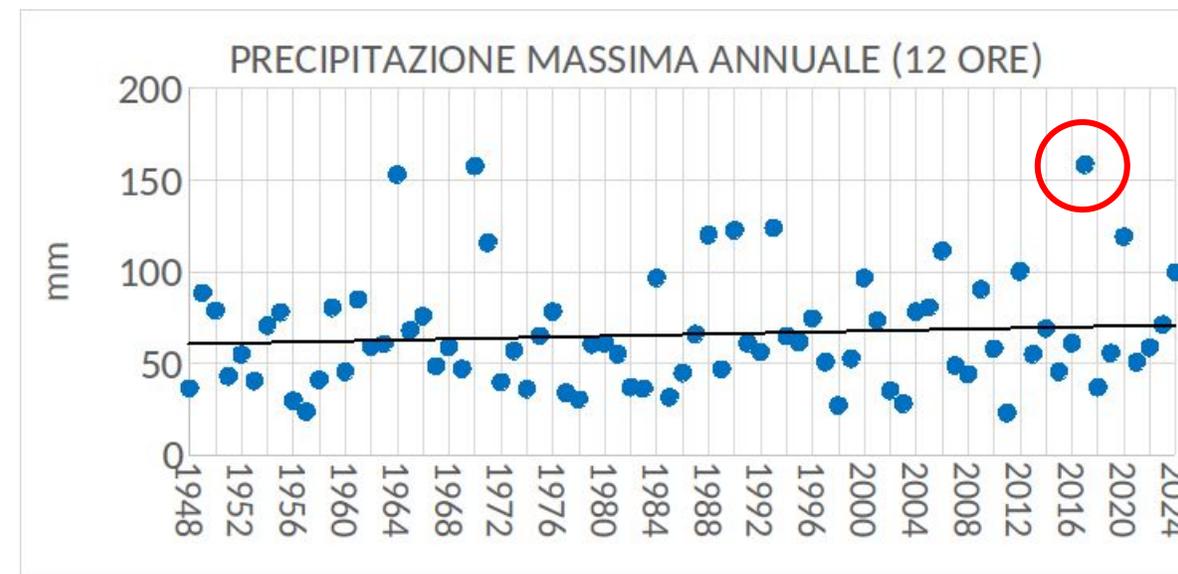
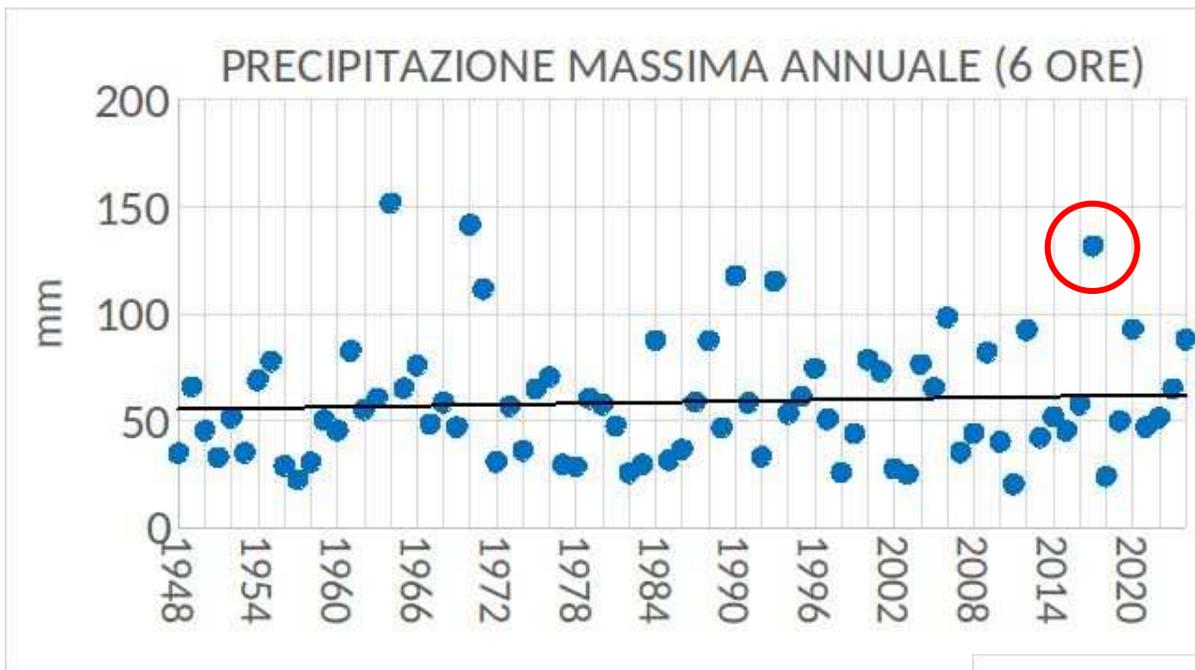
Piogge a Livorno (15 min, 30 min, 1 ora, 3 ore)



2017



Piogge a Livorno (6, 12, 24 ore)



○ 2017



Tempi di Ritorno Piogge costa livornese

Pioggia in 1 ora

82 mm -> 50 anni

98 mm -> 100 anni

105 mm -> 150 anni

110 mm -> 200 anni

Pioggia in 6 ore

142 mm -> 50 anni

167 mm -> 100 anni

182 mm -> 150 anni

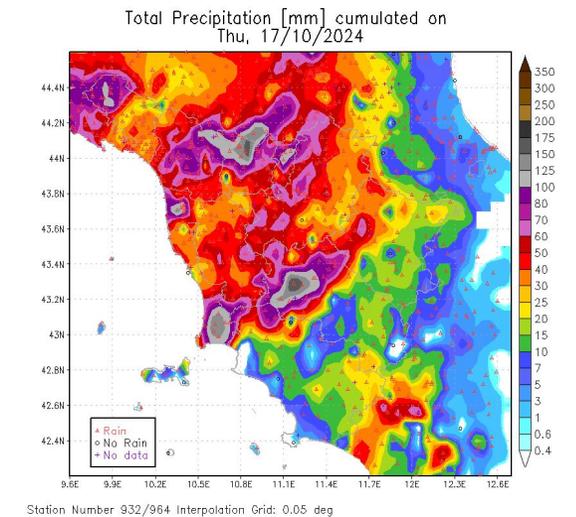
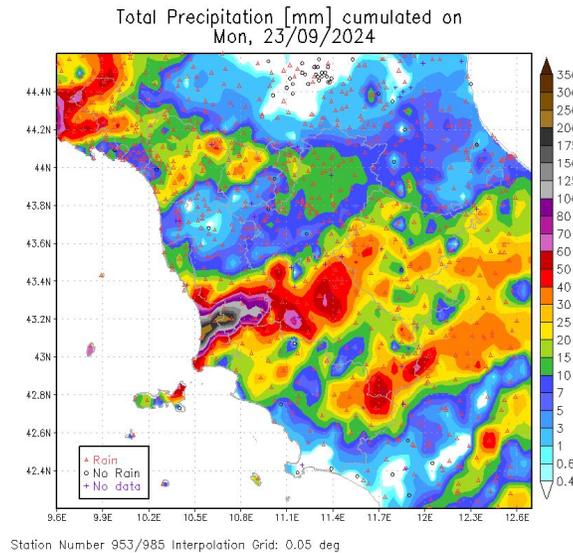
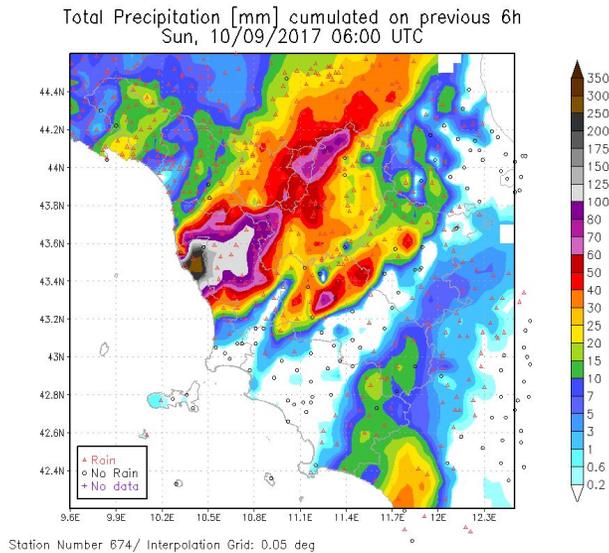
193 mm -> 200 anni

Recenti Alluvioni provincia di Livorno

10 settembre 2017

23 settembre 2024

17 ottobre 2024



70 mm/1h mm
180 mm/24 h

101 mm/1h mm
220 mm/24 h

86 mm /1h mm
140 mm/24 h

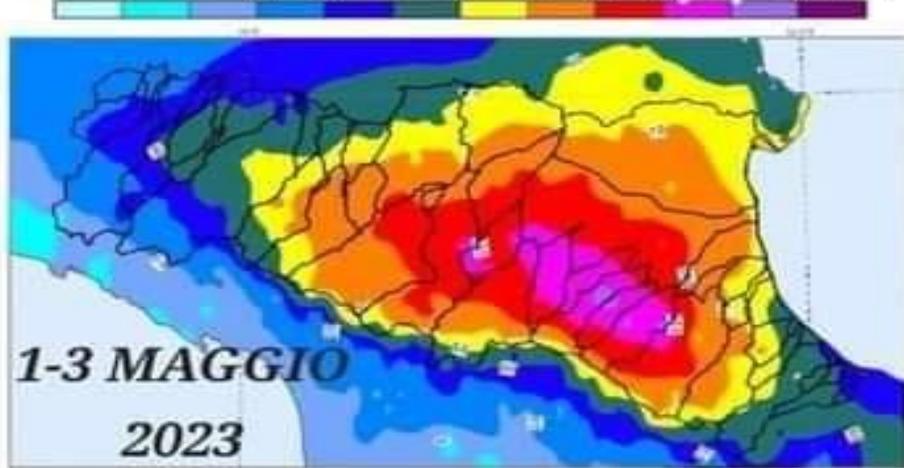
TR 1 hr > 50 anni
TR 24 hr > 150 anni

TR 1 hr > 200 anni
TR 24 hr > 200 anni

TR 1 hr > 200 anni
TR 24 hr > 150 anni

Romagna: 4 alluvioni in meno di 2 anni...

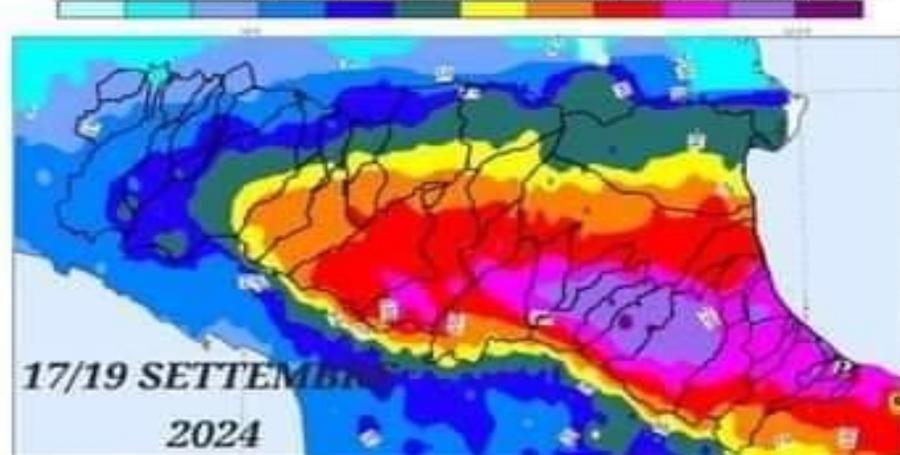
poggia cumulata [mm] in 48 ore
Cumulata dal 01-05-2023 alle ore 07 U.T.C. al 03-05-2023 alle ore 07 U.T.C.



poggia cumulata [mm] in 48 ore
Cumulata dal 16-05-2023 alle ore 00 U.T.C. al 18-05-2023 alle ore 00 U.T.C.



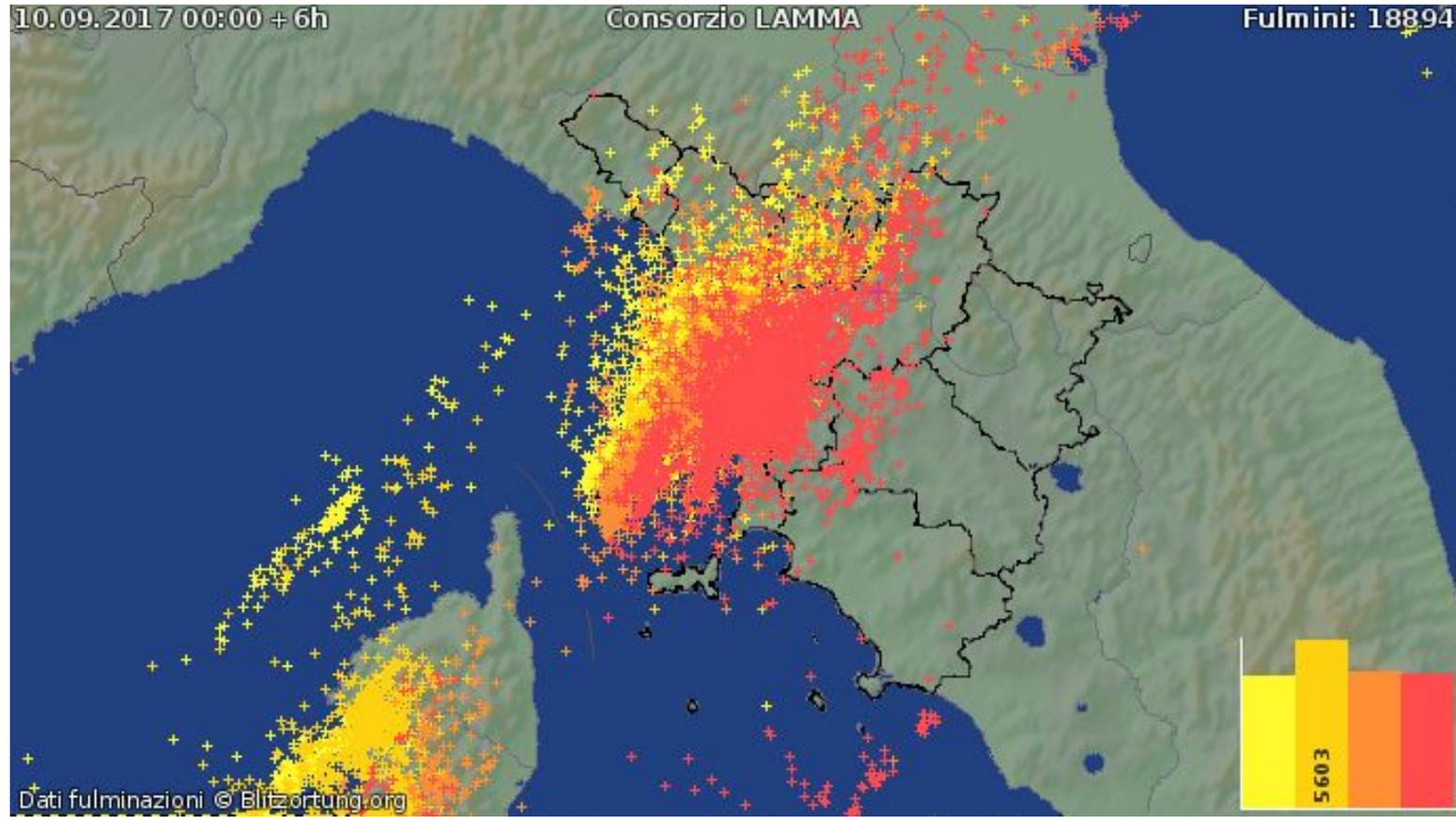
poggia cumulata [mm] in 48 ore
Cumulata dal 17-09-2024 alle ore 08 U.T.C. al 19-09-2024 alle ore 08 U.T.C.



poggia cumulata [mm] in 24 ore
Cumulata dal 19-10-2024 alle ore 06 U.T.C. al 20-10-2024 alle ore 06 U.T.C.



I modelli numerici sono in grado di prevedere eventi come questi?



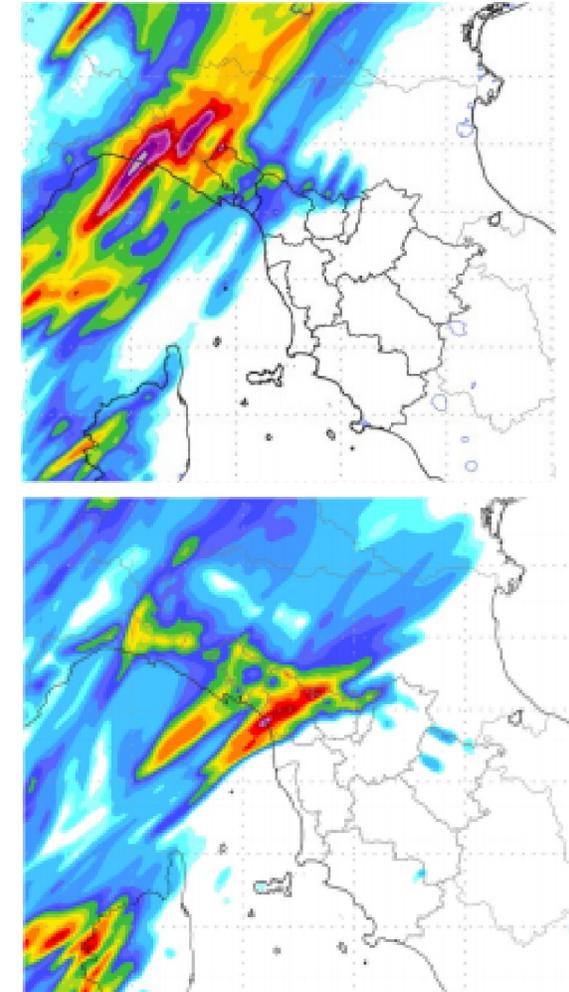
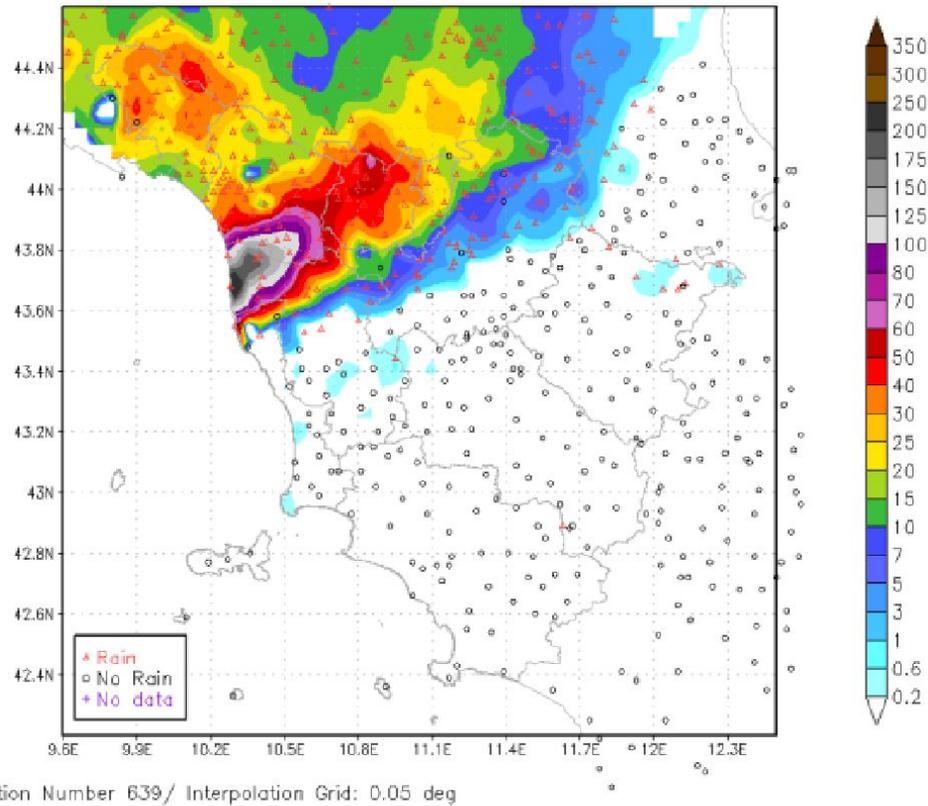
EVENTI ESTREMI

PREVEDIBILI?

18-24 Sabato 9 set 2017

Pioggia (mm/6h)

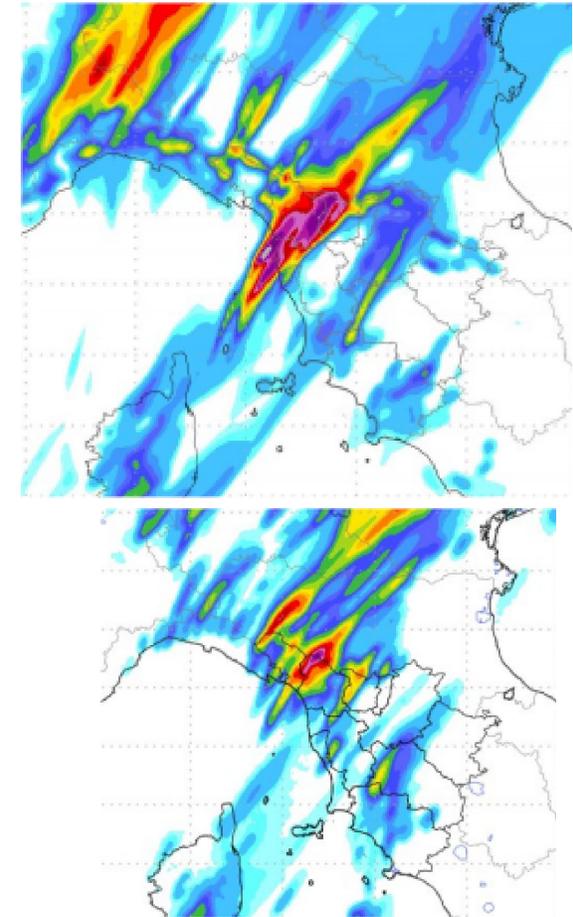
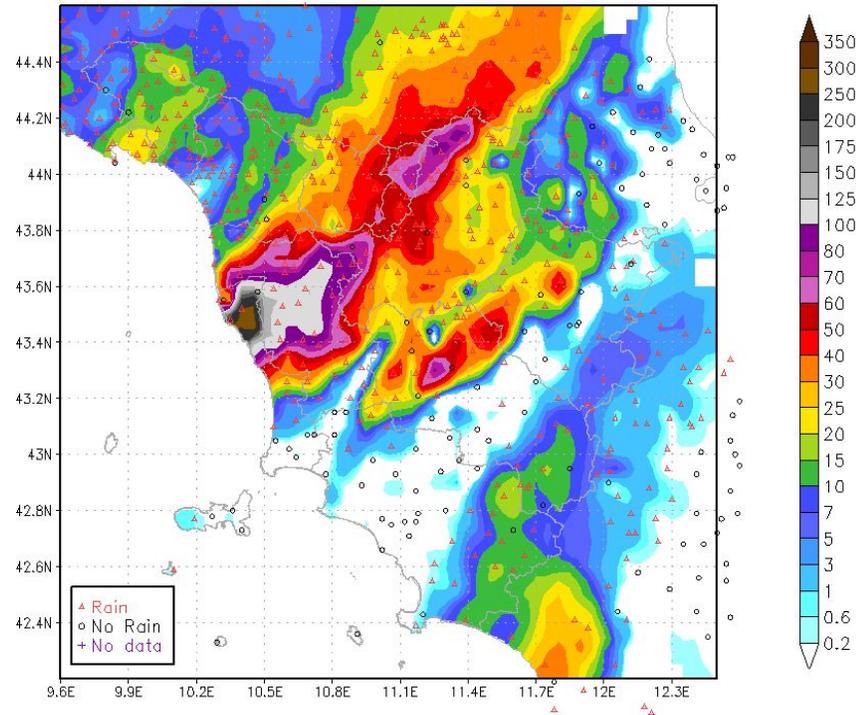
Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h
Sun, 10/09/2017 00:00 UTC



Fenomeni in anticipo di alcune ore rispetto ai modelli con attivazione dei monitoraggi da parte del CFR

00-06 Domenica 10 set 2017

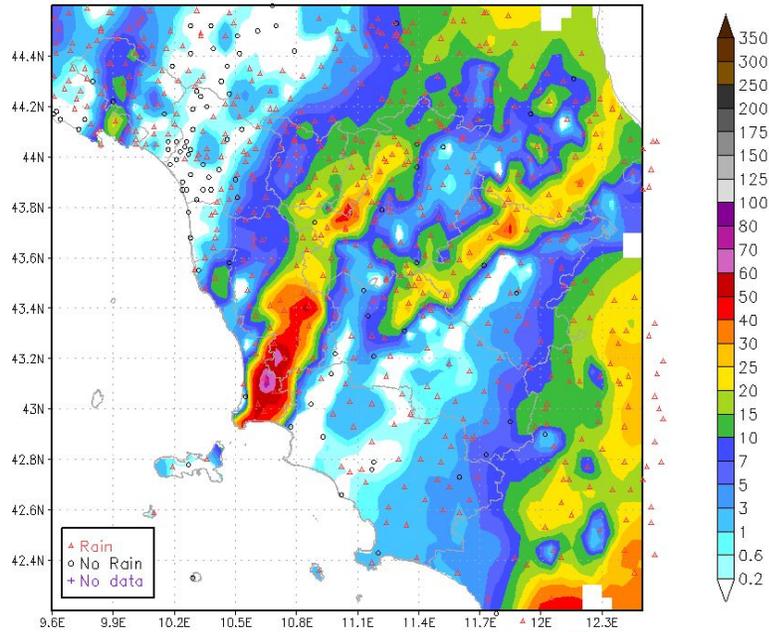
Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h
Sun, 10/09/2017 06:00 UTC



Pioggia (mm/6h)

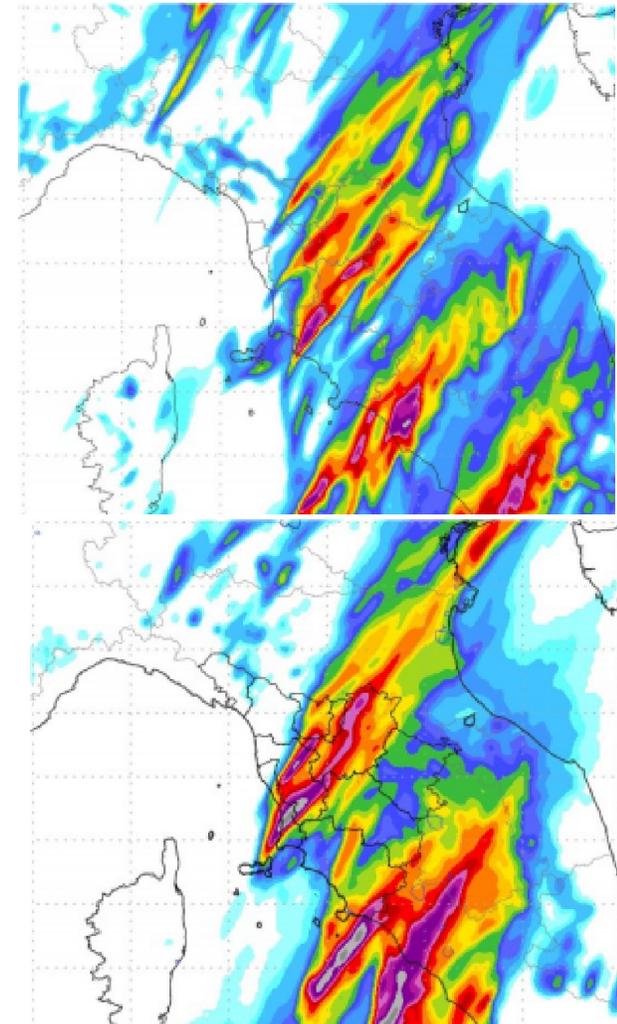
06-12 Domenica 10 set 2017

Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h
Sun, 10/09/2017 12:00 UTC



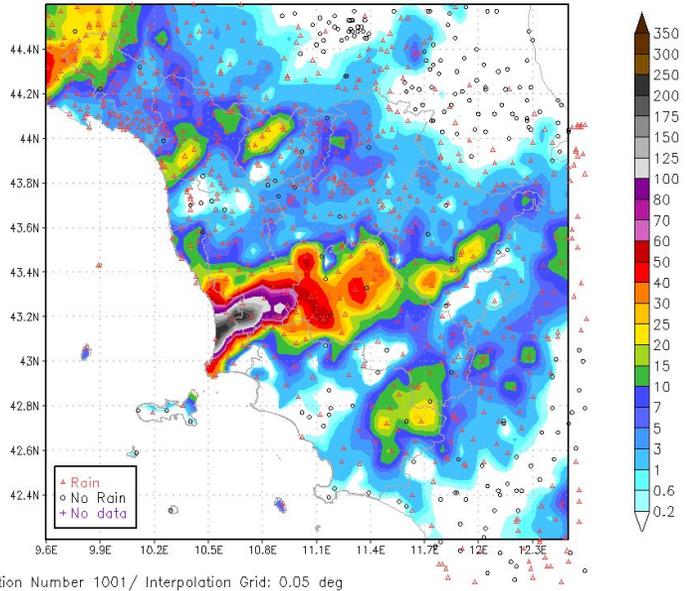
Station Number 668/ Interpolation Grid: 0.05 deg

Pioggia (mm/6h)

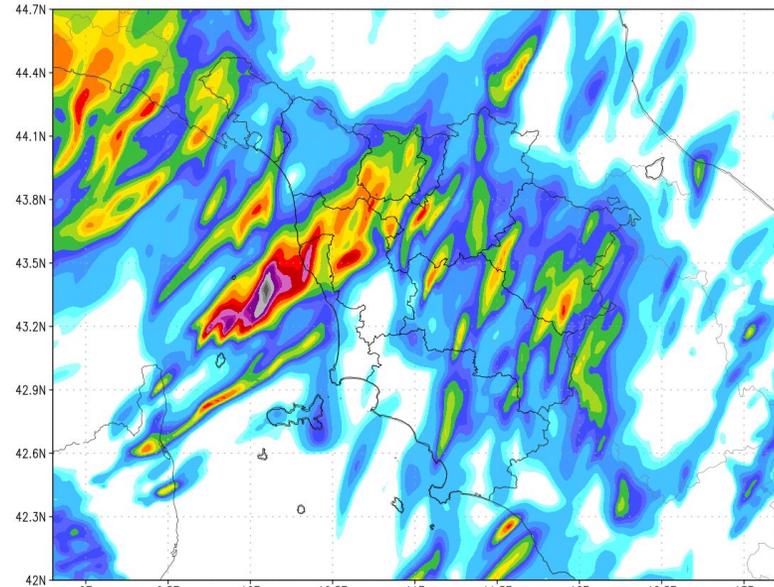


Alluvione Costa Etruschi 23/09/2024

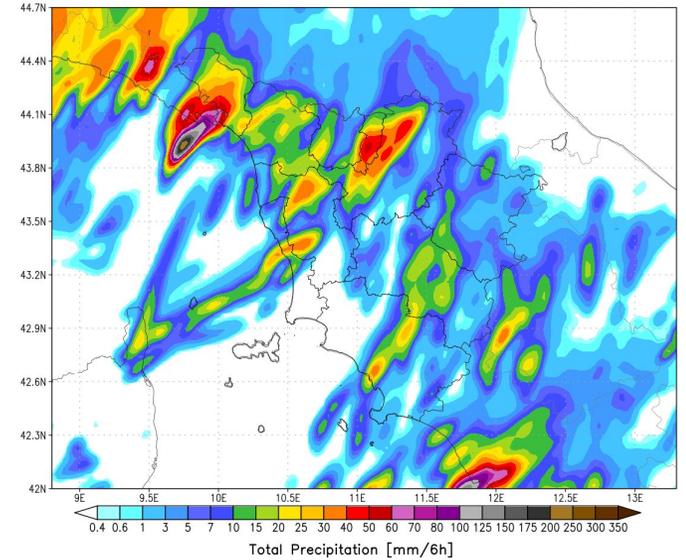
Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h
Mon, 23/09/2024 18:00 UTC



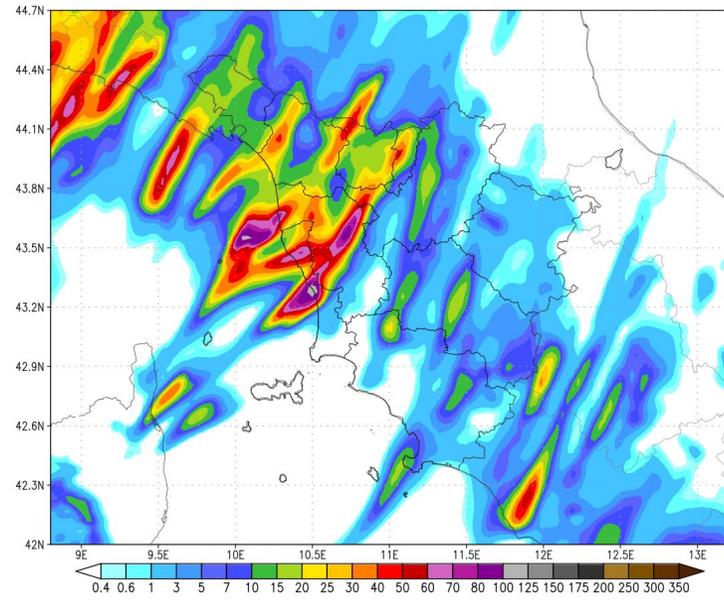
Valid: Mon, 23SEP2024 18 UTC T= +18hr LaMMA/CNR-ISAC MOLOCH_ECM_1.5km Init: Mon, 00 UTC



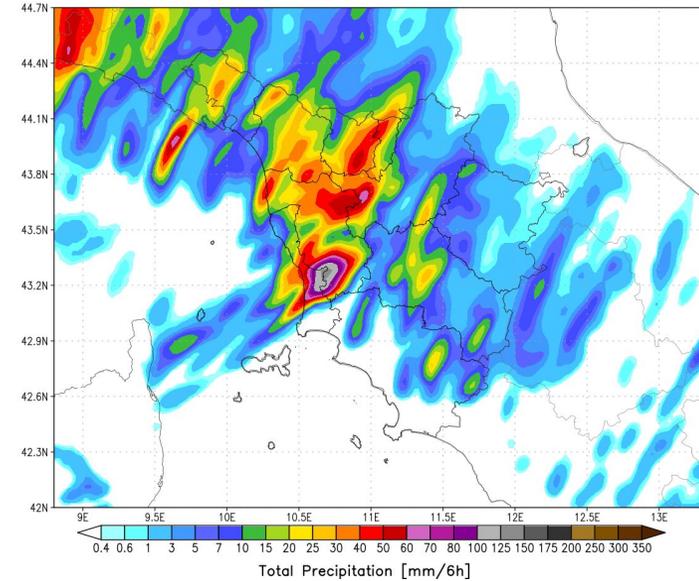
Valid: Mon, 23SEP2024 18 UTC T= +18hr Consorzio LaMMA WRF-ECM-3.0km Init: Mon, 00 UTC



Valid: Mon, 23SEP2024 18 UTC T= +18hr LaMMA/CNR-ISAC MOLOCH-GFS-2.5km Init: Mon, 00 UTC



Valid: Mon, 23SEP2024 18 UTC T= +18hr Consorzio LaMMA WRF-GFS-3.0km Init: Mon, 00 UTC



Conclusioni (1)

- Allerta è una previsione non una certezza
- Durante il Monitoraggio evento le informazioni sono molto più precise e dettagliate
- Alcuni fenomeni è possibile prevederli con maggiore anticipo (es. vento forte, mareggiate) e con maggiore precisione
- i temporali sono i fenomeni più difficili da prevedere con precisione

Conclusioni (2)

- I Cambiamenti Climatici stanno rendendo tutto più estremo
- Maggiore frequenza di eventi estremi
- I modelli numerici sono (ancora) in grado di simulare l'intensità degli eventi estremi, non la loro corretta localizzazione e tempistica

Grazie per l'attenzione



@flash_meteo



/consorzio.lamma/



/c/ConsorzioLaMMAvideo



App store

LaMMA
Meteo

www.lamma.toscana.it

4

Allerta è una previsione

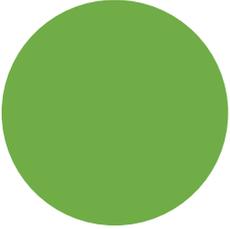
L'allerta viene emanata prima dell'evento, con un anticipo di circa 12-24 ore rispetto all'inizio previsto dei fenomeni. Essendo una previsione ha quindi dei margini di incertezza, soprattutto riguardo all'esatta localizzazione, ai tempi e anche all'entità dei fenomeni.

A che ora
esattamente ci sarà il
temporale sulla mia
testa??



L'esempio dei **TEMPORALI**

Si possono prevedere le condizioni meteo favorevoli all'innescio di temporali ma è molto difficile sapere esattamente dove e quando i temporali si svilupperanno.



Cosa è l'Allerta?

è una previsione

L'allerta viene emanata 12-24 ore prima dell'ipotetico inizio dell'evento

A che ora
esattamente ci sarà il
temporale sulla mia
testa??



L'esempio dei TEMPORALI

Si possono prevedere le condizioni meteo favorevoli all'innescio di temporali ma è molto difficile sapere esattamente dove e quando i temporali si svilupperanno.

5

Non esiste un'allerta personalizzata



**L'AREA DI ALLERTA
DI SESTO F.no**

Differenze nella stessa area di allerta...

Ogni area di allerta comprende quindi più comuni, anche di province diverse.

Il Comune di Sesto Fiorentino, ad esempio, rientra in una zona di allerta che include tutta la provincia di Prato e buona parte di quella di Pistoia (mentre non è la stessa di Firenze).

Potrà quindi capitare che l'area di Sesto Fiorentino venga allertata anche per fenomeni previsti in altri comuni.

L'esempio del "giallo per VENTO"

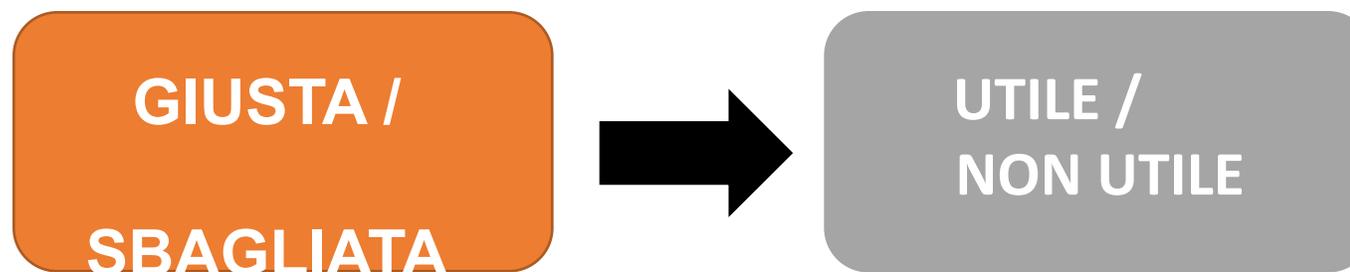
La previsione di vento forte sui crinali appenninici fa a volte "scattare" l'allerta gialla sull'area, anche quando sulle zone in pianura non si prevedono rischi particolari.



7

NON faccio l'allerta del giorno dopo

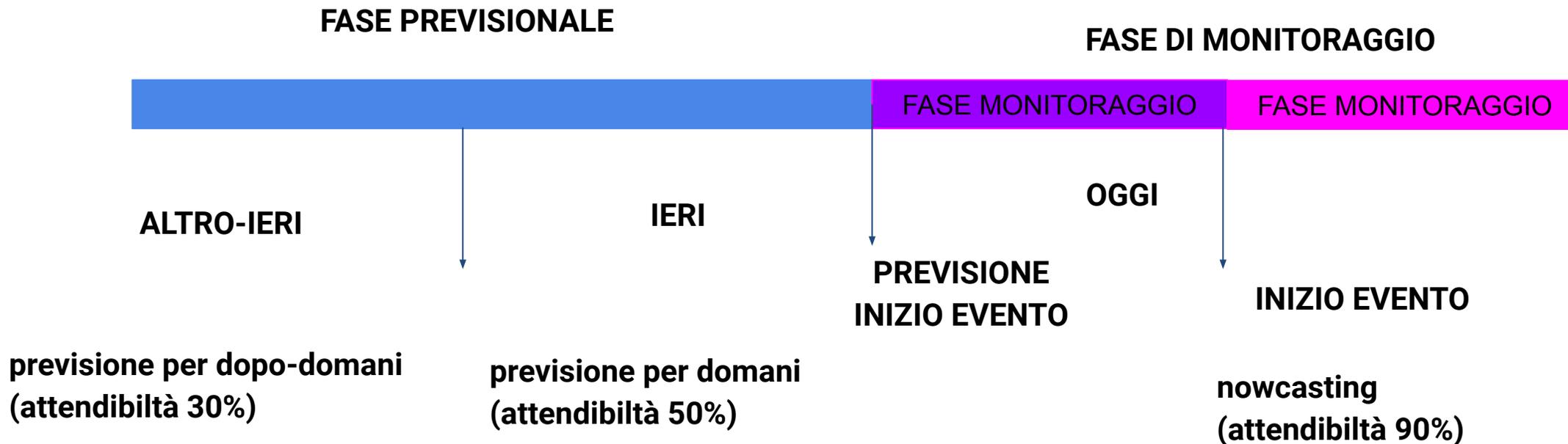
- Non ha senso: “L'allerta doveva essere...”
- Allerta è basata su una **previsione** – condizioni di incertezza
- **Fenomeni estremi sono in aumento (alluvioni lampo; tempeste di vento; temporali forti) sono più difficili da prevedere**
- Non devo giudicare il singolo caso ma **valutare il sistema nel suo complesso**



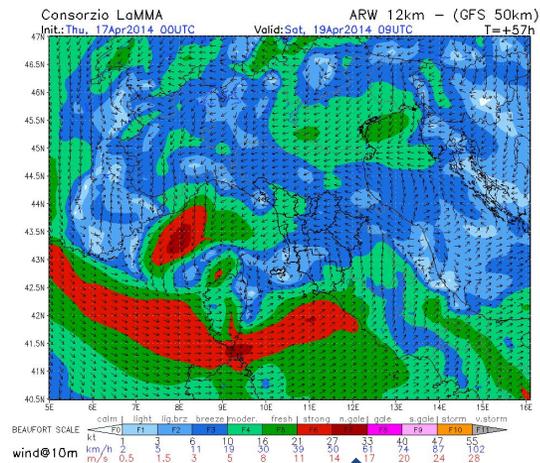
Sistema di Allertamento

Si distinguono due fasi distinte:

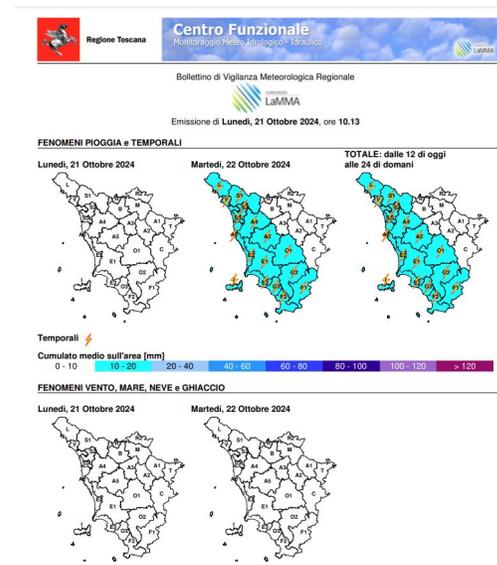
- una fase PREVISIONALE
- una fase di MONITORAGGIO



Come funziona la fase PREVISIONALE?



Briefing tra i previsori (ore 11:00)



Vigilanza



Associazione Professionale
Meteorologi e Tecnici Meteorologi
italiani

Codice deontologico, elenco, requisiti, aggiornamento

#032 2021 [E]	
#033 2021 [E]	
#034 2021 [E]	
#035 2021 [E]	
#036 2021 [E]	
#037 2021 [E]	
#038	

ELENCO professione METEOROLOGO			
Anno Iscr. Tesserata n. [Metodo Iscr.]	Foto	Cognome Nome	Esperto nelle seguenti aree geografiche e tematiche meteo
#001 2019 [C]		Rabito Marco	Veneto Divulgazione scientifica, Laboratori scolastici, Educazione Ambientale, Approfondimento su fenomeni estremi Supporto alla Protezione Civile e alle Pubbliche Amministrazioni
#002 2019 [B]		Santini Massimiliano	Italia Umbria Italia Centrale Comunicazione e Divulgazione Radio-Televisiva
#003 2019 [B]		Ferrario Massimo Enrico	Veneto Lazio Meteorologia Ambientale
#004 2019 [B]		Zimbo Fabio	Calabria
#005 2019 [C]		Randi Pierluigi	Emilia-Romagna Alto Adriatico Agrometeo Ensamble Forecast per l'Energia
#006 2019 [C]		Lombroso Luca CV web page	Emilia Romagna Modena Reggio Emilia Appennino Tosco Emilianiano Liguria Dolomiti Previsioni Nazionali Meteorologia Tropicale Neve in pianura padana Foehn & Stau
#038		Castalia	Modellistica Meteorologica