

# Probabilistic meteograms for long-range public outlooks



*Federico Grazzini ARPA-SIMC*



Arpa Emilia-Romagna

Temi  
ambientaliArpa in  
regione

arpa ER

Ti trovi in : ArpaER / Cerca / Eventi /

## Probabilità e incertezza in meteorologia

9 -13 febbraio 2015, Bologna, viale Silvani 6, Sala 5 -Piano terra

Tutte le previsioni meteorologiche sono incerte, ma alcune lo sono più di altre.

Il tema delle previsioni probabilistiche è fondamentale per migliorare la gestione dell'incertezza relativa alle singole previsioni deterministiche, con diversa scadenza temporale e dettaglio spaziale. È necessario, però, comprendere bene cosa voglia dire esattamente una previsione espressa in probabilità ed è altrettanto cruciale fornire il potenziale livello di affidabilità e di accuratezza, per svolgere al meglio il ruolo di supporto nelle scelte delle varie categorie di utenti.

Dal 9 al 13 febbraio 2015, il Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpa Emilia-Romagna organizza il seminario "Probabilità e incertezza: due concetti da ampliare in meteorologia", nell'ambito delle attività previste dall'Accordo di collaborazione con la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile per lo sviluppo della conoscenza, delle metodologie e delle tecnologie utili alla realizzazione, presso i Centri Funzionali, di sistemi di monitoraggio, previsione e sorveglianza nazionali, nonché per l'attuazione dell'organizzazione della funzione di supporto tecnico - scientifico nell'ambito del Servizio Nazionale della protezione civile.

Il corso sarà un'occasione per discutere e confrontarsi sull'uso operativo delle previsioni probabilistiche di *ensemble* anche con esperti internazionali, come Anders Persson (Royal Meteorological Society) e Roberto Buizza (ECMWF), e con personale altamente qualificato dell'area Modellistica Meteorologica Marina e della Sala operativa meteo del Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpa Emilia-Romagna.

Le lezioni si svolgeranno dalle 9.30 alle 11, dalle 11.30 alle 13 e dalle 14.30 alle 17.30, a Bologna, in viale Silvani 6, presso la Sala 5 (sala ex-consiglio regionale - piano terra), e si terranno in lingua inglese.

Scarica il programma del seminario "**Probability and uncertainty: two concepts to be expanded in meteorology**", corredato dalle biografie dei docenti: Anders Persson, Roberto Buizza, Federico Grazzini, Chiara Marsigli, Andrea Montani.

Il seminario è aperto a tutti i meteorologi interessati, con priorità per coloro che operano in qualità di previsori meteo presso strutture nazionali e regionali, pubbliche e/o private. Possono iscriversi al corso anche coloro che vorrebbero intraprendere tale attività o che l'hanno svolta in passato, anche come freelance o consulenti.

Per i dipendenti di Arpa Emilia-Romagna la partecipazione è gratuita; a tutti gli esterni si richiede un contributo di 30 euro, che sarà versato direttamente presso la sede del seminario nel giorno della registrazione e non al momento dell'iscrizione online.

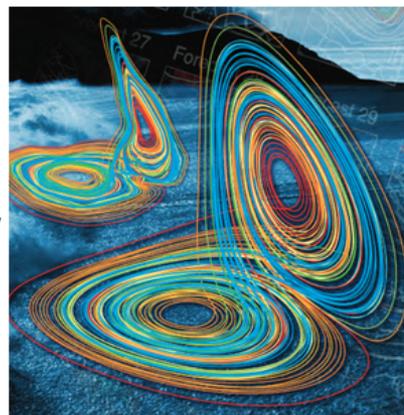
Il numero massimo di iscritti è 90, per il limite di capienza dell'aula. Tutti i partecipanti dovranno iscriversi **entro il 31 gennaio**, inviando una mail e allegando il **modulo di iscrizione** compilato a: [ccacciamani@arpa.emr.it](mailto:ccacciamani@arpa.emr.it) (Direttore di Arpa-Simc) e [adesavino@arpa.emr.it](mailto:adesavino@arpa.emr.it) (segreteria organizzativa del seminario).

Nel modulo sarà possibile anche segnalare sinteticamente questioni di carattere generale o problemi riscontrati dai partecipanti nell'uso operativo delle previsioni di *ensemble*.

A tutti gli iscritti che dovranno versare la quota di partecipazione si richiede di allegare alla mail anche la **scheda anagrafica per la fatturazione** compilata.

Qualora le richieste di iscrizione superassero il numero massimo dei partecipanti, sarà cura del Direttore di Arpa-Simc operare una selezione, tenendo conto dei Curriculum Vitae ricevuti e delle priorità sopra citate.

Le lezioni del seminario saranno videoregistrate integralmente, in collaborazione con LepidaTV, e successivamente saranno disponibili sul sito web del Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpa Emilia-Romagna.



In February 2015 ARPA-SIMC organised a seminar on probability and uncertainty in meteorology. One of the aim was to stimulate a discussion on how to communicate uncertainty.

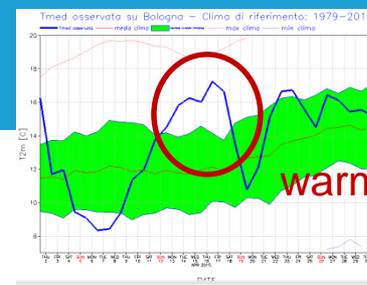


The seminar was a success in terms of participations with about 60 people.



*Presentations and video available at: [http://www.arpa.emr.it/dettaglio\\_notizia.asp?idLivello=32&id=6395](http://www.arpa.emr.it/dettaglio_notizia.asp?idLivello=32&id=6395)*

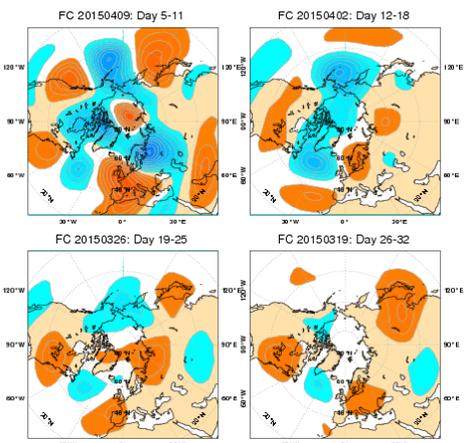
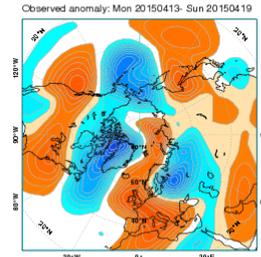
- Many points were addressed, from how to interpret statistics (Persson) to possible ways to define a forecast skill horizon (Buizza) or estimate of limit of predictability of the day (Grazzini)
- It is interest of ARPA-SIMC to evaluate how far in the future should we should go in providing forecast to the general public without losing a scientific accuracy
- To push forward the forecast horizon we should improve the communication of uncertainty. How ?



## Predictable or unpredictable ?

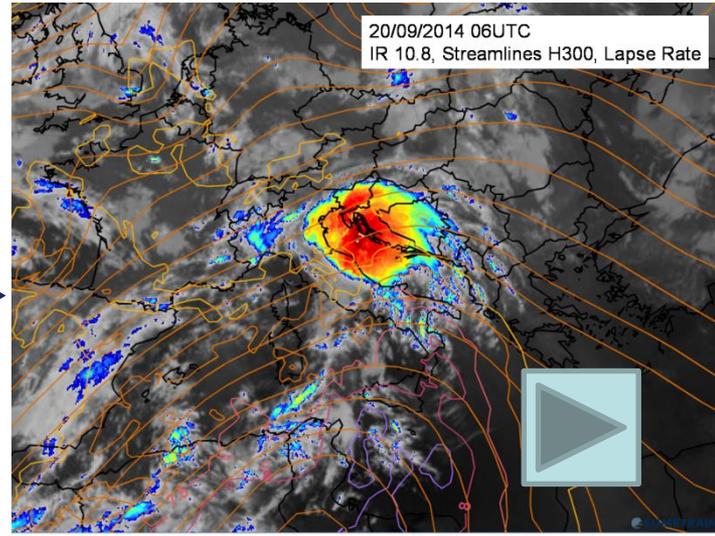
Predictability is associated with inertia and periodicity (Hoskins, 2012)

Intermittent large-scale phenomena are sources of predictability:  
 RWP, QBO, ENSO, MJO, NAO, SST and SOIL anomalies



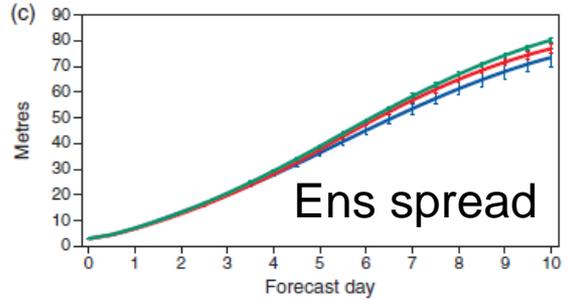
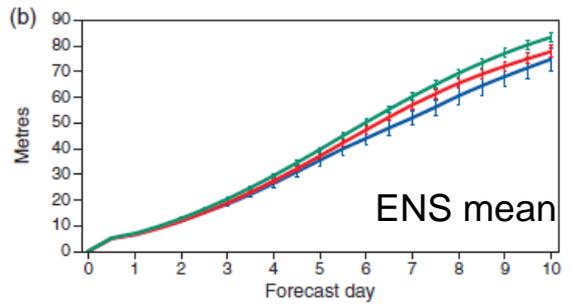
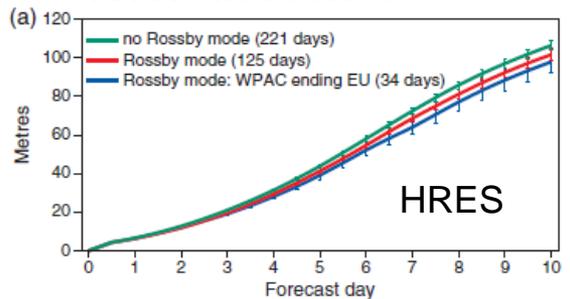
Unpredictability is associated with conditions leading to rapid nonlinear error growth from small scales (upscale of energy and errors)

A typical example is the error growth in deep convective conditions which may lead to unpredictability at larger scales in few hours



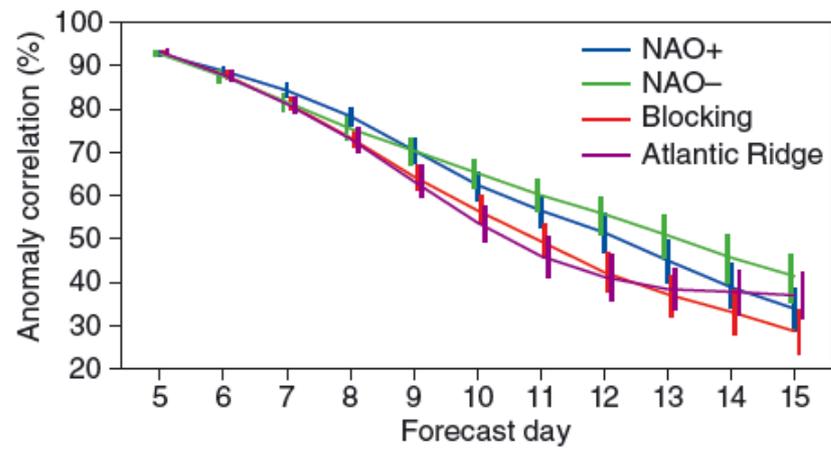
## Identification of the role of certain physical phenomena on atm. predictability

### RWP influence



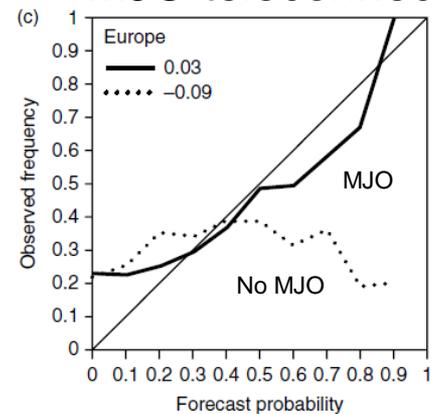
Grazzini and Vitart, QJRMS (2015)

### Regime dependency



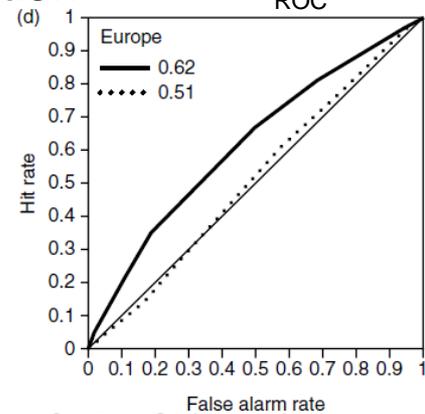
Ferranti, Corti, Janousek, QJRMS (2014)

### MJO teleconnection

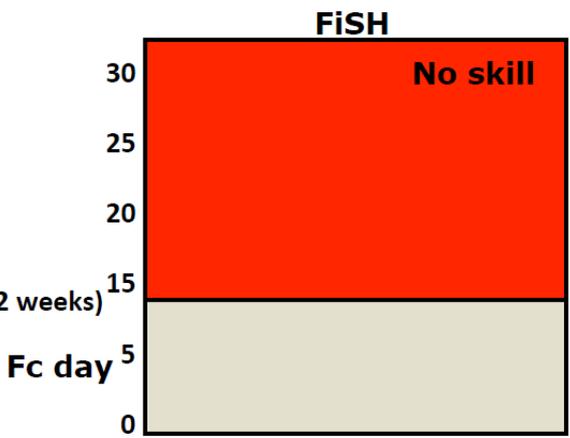


Vitart and Molteni, QJRMS (2010)

### ROC

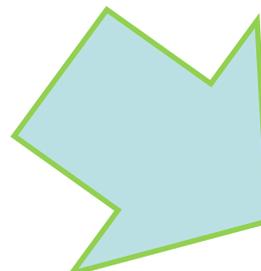


 The forecast skill horizon: the view of the 1970s-80s



Forecast skill horizon (@~ 2 weeks)

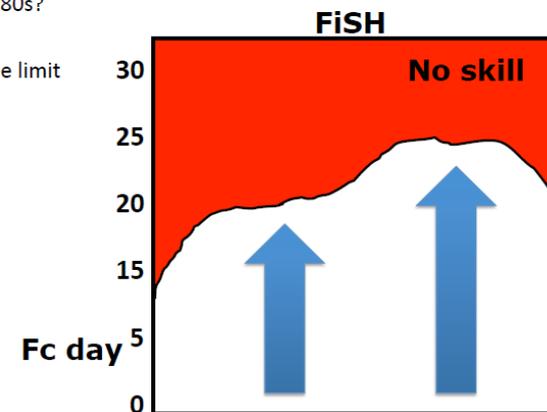
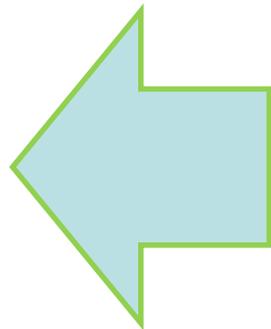
Courtesy of Roberto Buizza



How can we conciliate these viewpoints?

Is the forecast skill horizon at 2 weeks as thought in the 1970s-80s?  
Or is it longer?  
How did we manage to push the limit beyond 2 weeks?

## How we can communicate this ?



# Servizio IdroMeteoClima



Idro-Meteo-Clima



Temi ambientali



Arpa in regione

arpa ER

Idro-Meteo-Clima

Idro-Meteo-Clima in breve

Argomenti

Allertamento meteo-idro

Trovi in: ArpaER / Idro-Meteo-Clima / Previsioni meteo

Previsioni meteo

venerdì

sabato

domenica

da lun a gio

15gg/stag.

Previsioni mensili per l'Emilia-Romagna

emissione di martedì 26 maggio 2015, elaborazione sulla base del sistema di previsione mensile ECMWF a cura di Federico Grazzini

## Previsione per la settimana compresa fra lunedì 01 e domenica 07 giugno 2015

L'ultima corsa della previsione mensile mostra una ulteriore espansione dell'area di alta pressione sul Mediterraneo, interessando direttamente anche la nostra regione. Pertanto si prevedono prevalenti condizioni di tempo stabile e soleggiato anche se non mancheranno locali episodi d'instabilità con precipitazioni. Temperature in rialzo su valori superiori alla media, soprattutto a termine periodo. Precipitazioni inferiori alla norma. Prossimo aggiornamento venerdì 29 maggio.

## Tendenza per i successivi 15 giorni (lunedì 08 - domenica 21 giugno 2015)

Successivamente non si segnalano anomalie significative. La tendenza verso un campo di pressione più basso del normale evidenziata nelle precedenti previsioni sembra ora molto ridimensionata. La previsione è quindi per condizioni prossime a quelle climatologiche con una prevalenza di tempo stabile e soleggiato. Temperature lievemente superiori alla media, precipitazioni nella norma. Prossimo aggiornamento venerdì 29 maggio.

## Previsioni stagionali per l'Emilia-Romagna, trimestre giugno-luglio-agosto

emissione di giovedì, 28 maggio 2015 a cura di Valentina Pavan

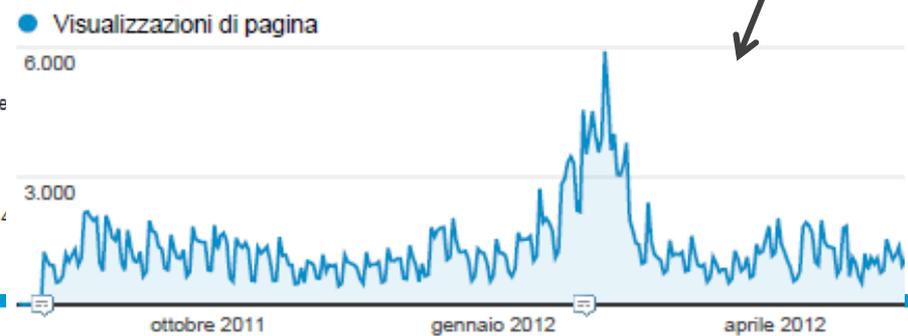
**Temperature:** Probabili valori medi trimestrali normali o inferiori alla media stagionale. E' possibile che le temperature siano valori medio-bassi.

**Precipitazioni:** Totali trimestrali probabilmente normali o superiori alla media stagionale.

**NB:** Si indicano come "normali" valori che non si discostano significativamente dalla media degli anni 1991-2014

Example of weekly textual outlook, based on ECMWF VAREPS products. What could be a suitable graphic info to integrate this ?

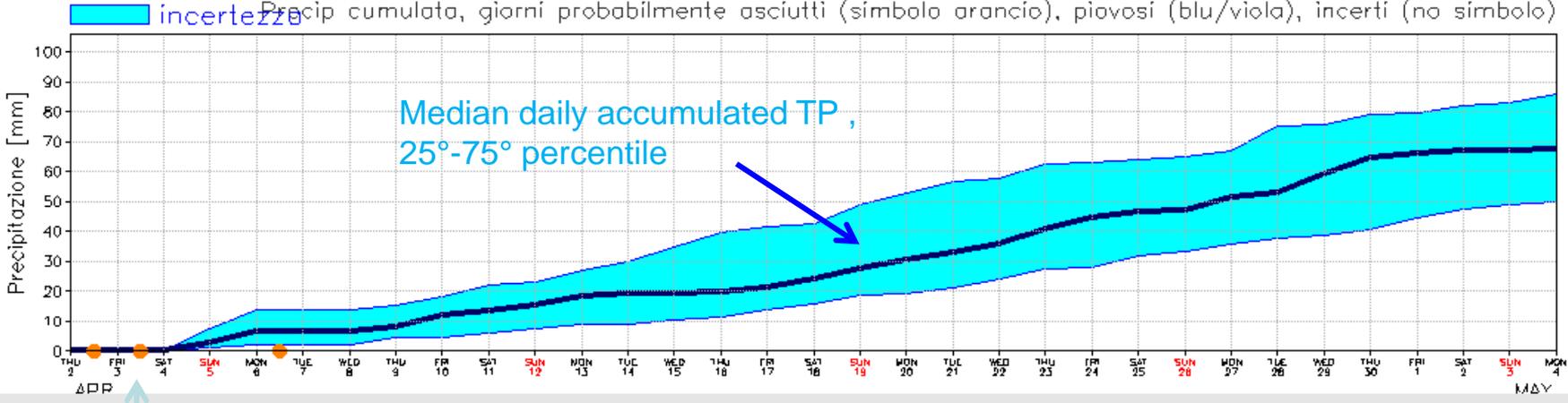
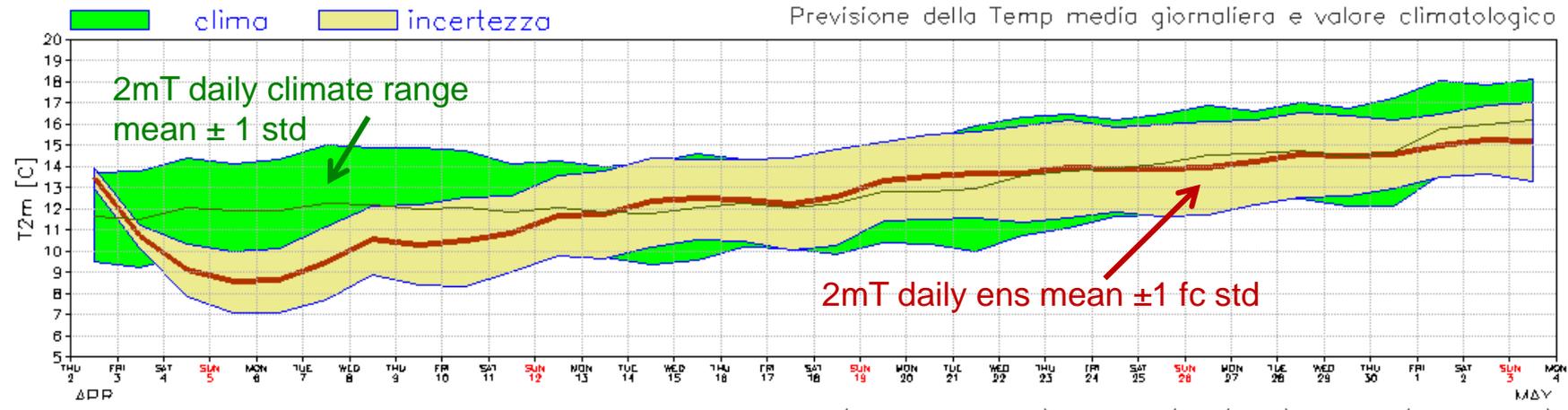
Daily stat of web page access (about 2-3% of total), higher in periods of long spell of unseasonal weather





# Monthly meteogram for Bologna area, issued 2 April 2015

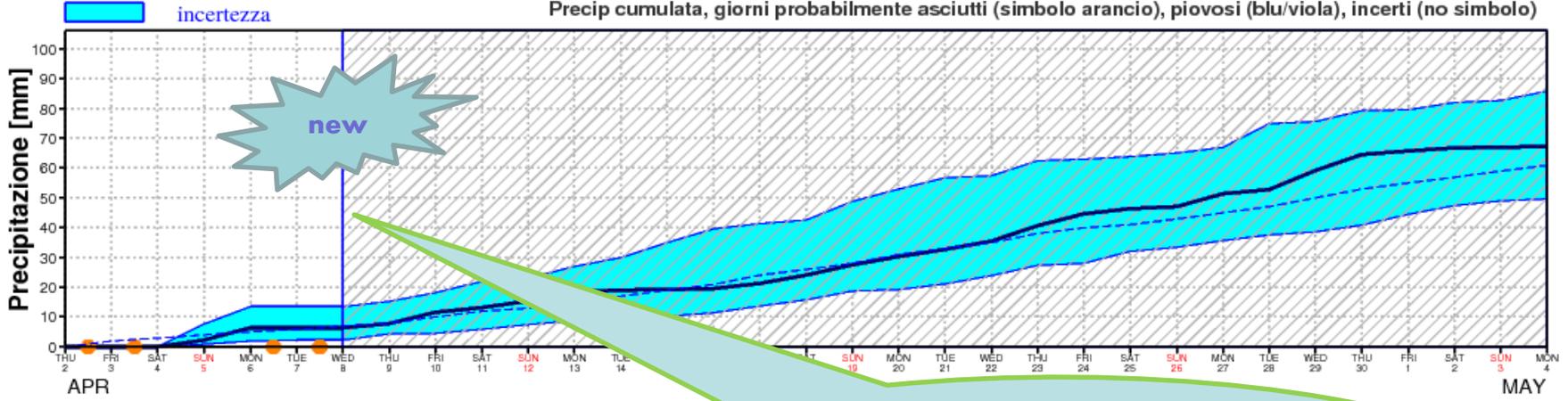
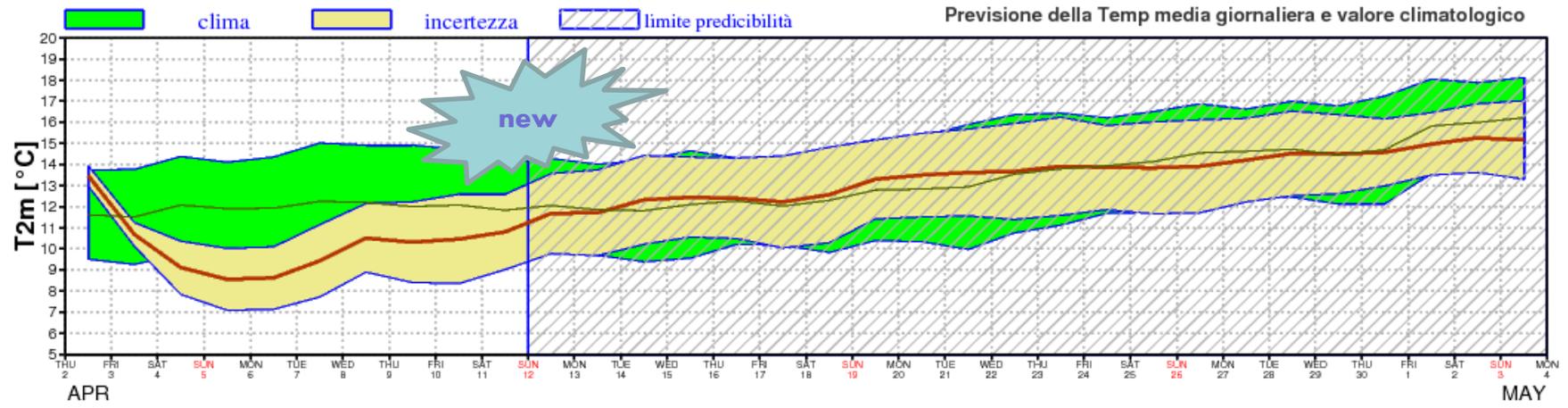
Postprocessing of ECMWF-VAREPS (+32 days)



- Sunny days
  - ▼ Rainy days
  - ▼ Heavy rainy days
  - Uncertain days
- Dry or wet days classification

# Monthly meteogram for Bologna area, issued 2 April 2015

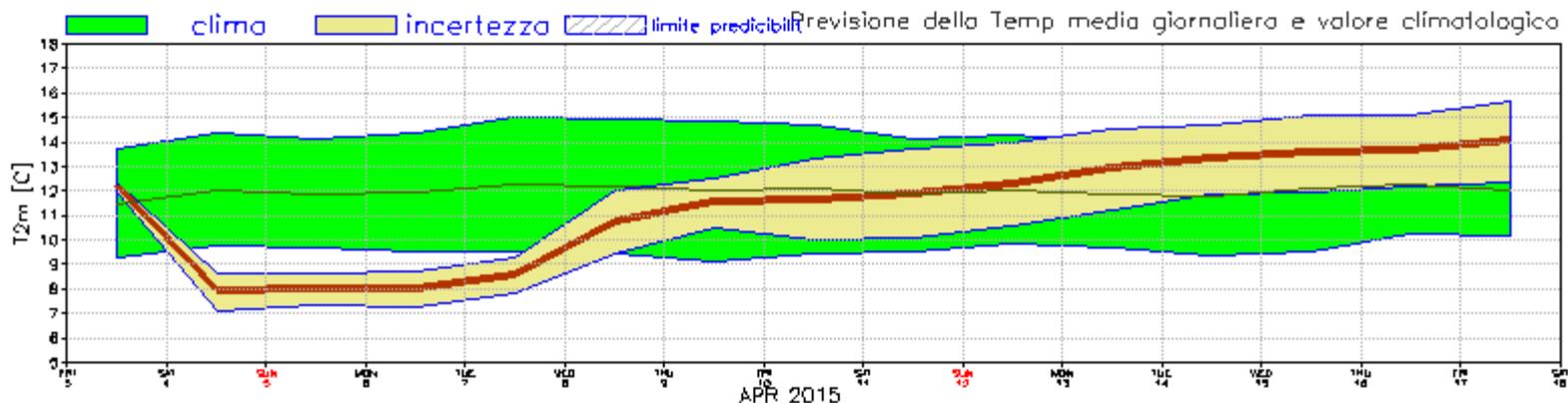
Postprocessing of ECMWF-VAREPS (+32 days)



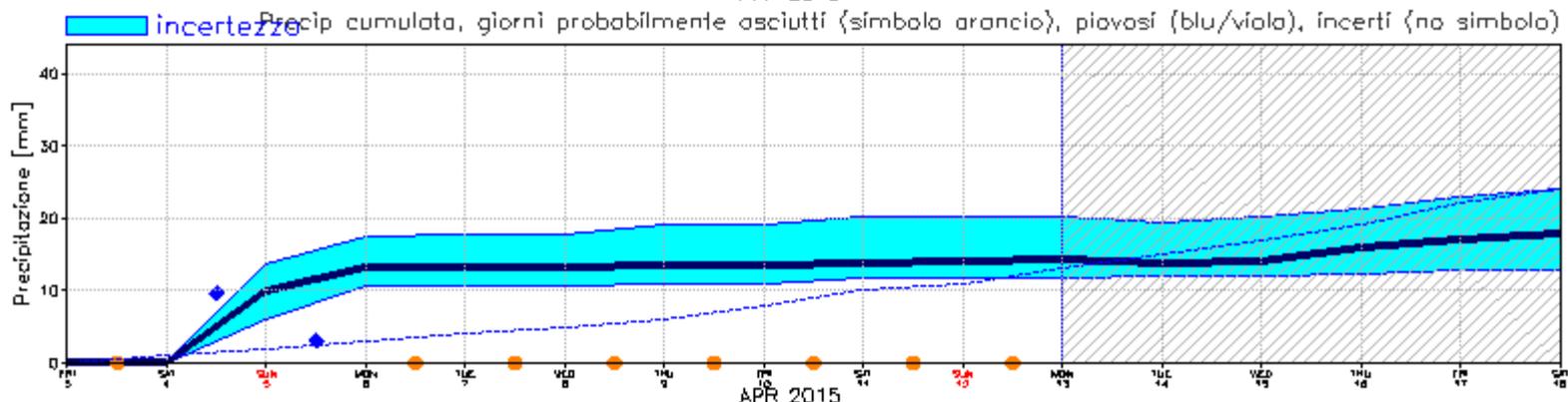
The idea is to keep the daily resolution but to **warn when forecast loose reliability**. This should convey the idea that technologically it possible to afford long-range pred. but interpretation is needed

# Servizio IdroMeteoClima

## Monthly meteogram for Bologna area, issued 3 April 2015 Postprocessing of ECMWF-VAREPS (+15 days)

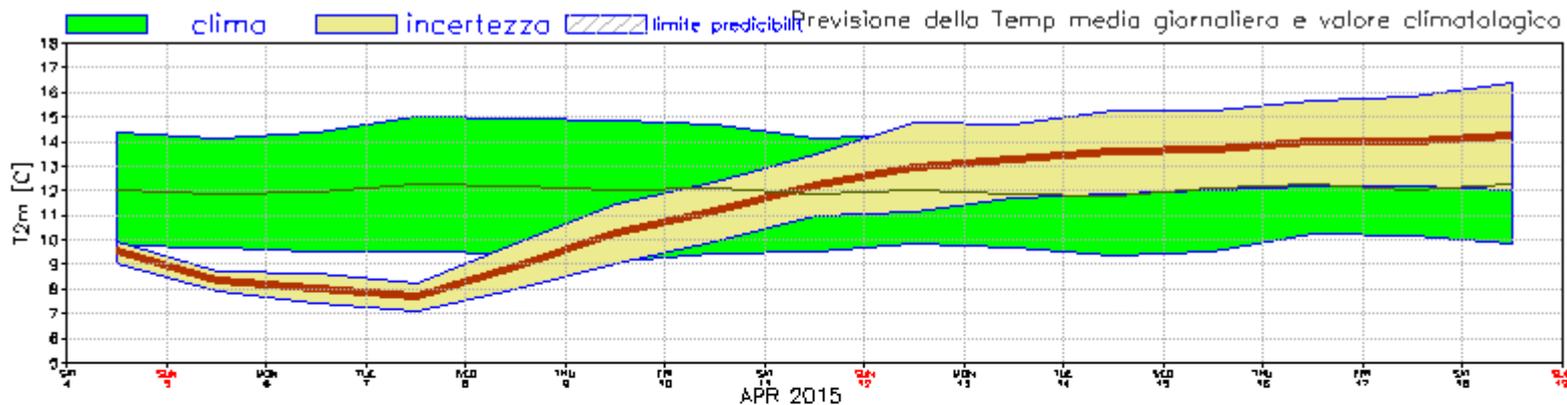


2mT LP: 15days

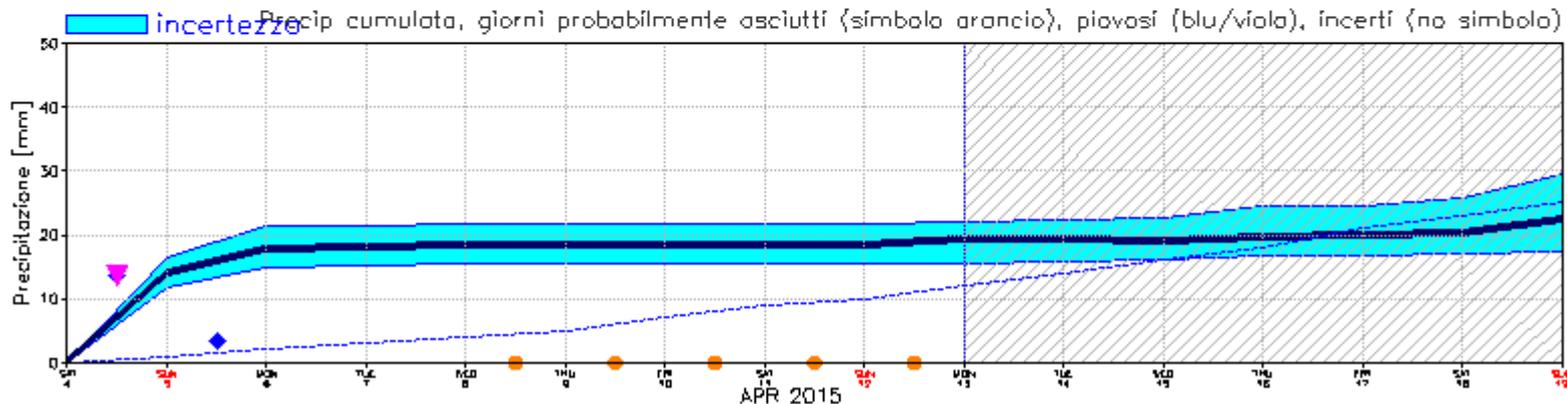


TP LP: 10days

## Monthly meteogram for Bologna area, issued 3 April 2015 Postprocessing of ECMWF-VAREPS (+15 days)

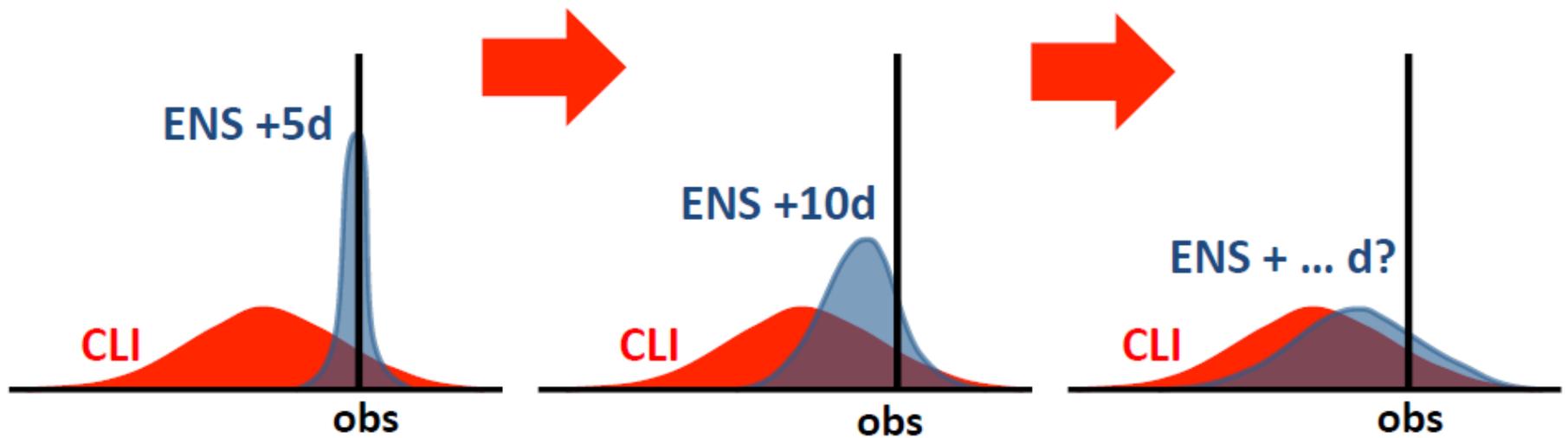


2mT LP: 15days



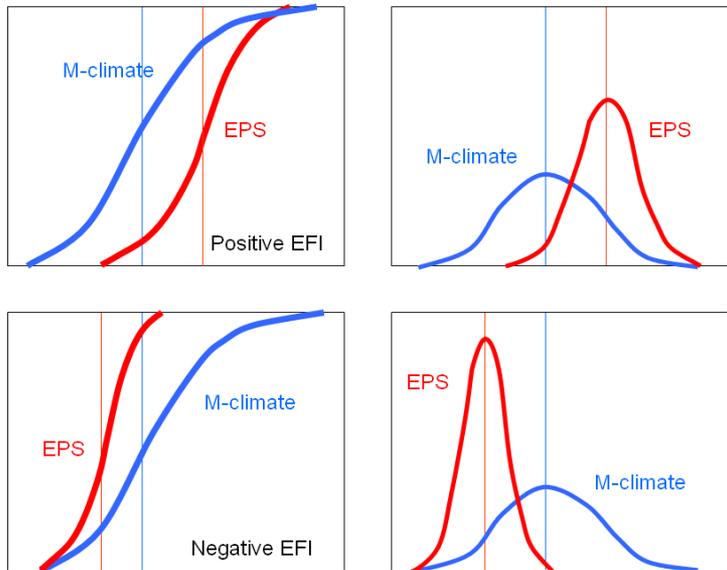
TP LP: 9 days

We want to use the forecast up to the point the forecast is significantly different from the climate distribution. After that point, especially at long-ranges the regression to mean dominates, and forecast become totally uncertain



Pr&In (ARPA Bologna, Feb 2015) - Roberto Buizza: *The forecast skill horizon*

To detect the significance (or not significance) of the deviation from the climate we make use the EFI concept.



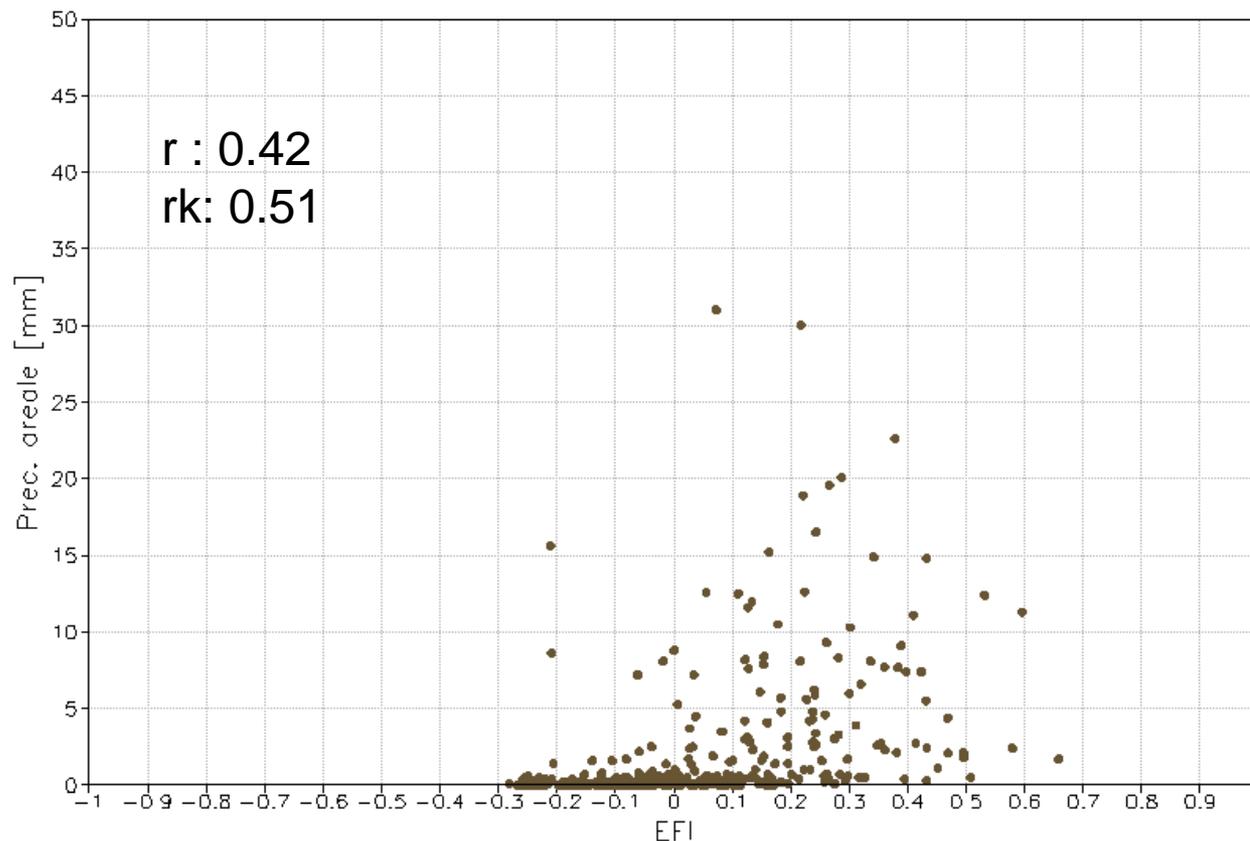
$$EFI = \frac{2}{\pi} \int_0^1 \frac{p - F_f(p)}{\sqrt{p(1-p)}} dp$$

$p$  : climate quantile

$F_f(p)$  : percentage of forecasts < p quantile

## Threshold calibration for daily precipitation

One year of EFI D+5 plotted against obs area average precip. Bologna area

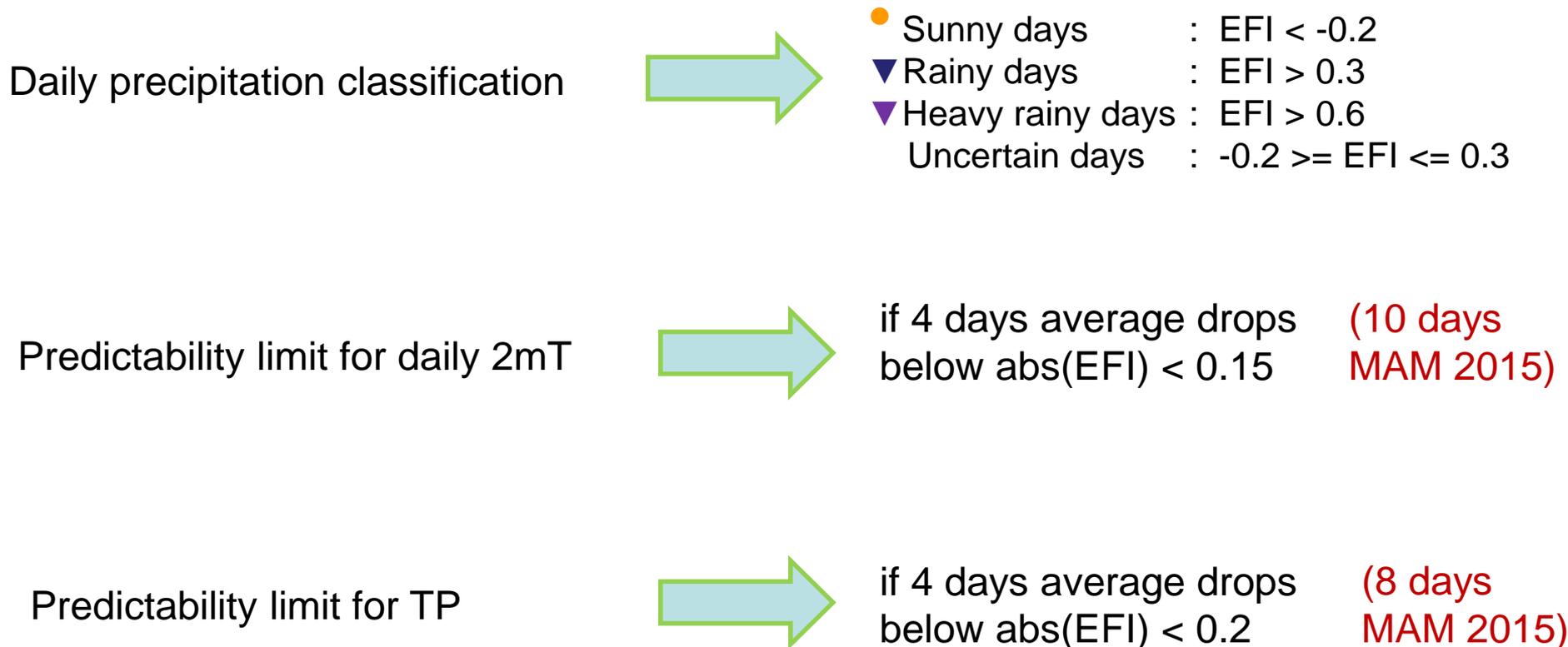


### EFI 0.2

OBS/FC	EFI $\geq 0$ .2	EFI $< 0.2$
RAIN ( $\geq 1$ mm)	56	15
NO RAIN ( $< 1$ mm)	53	241

CSI = 0.45

With some tuning based on statistics and experience on case studies we defined the following classification



In conclusion we believe we should invest in defining better few key concepts, like uncertainty and the limit of predictability for a given variable/process. This should be done also with the aid of new graphical tools directly portaying these information together with the forecast.

THANK YOU