

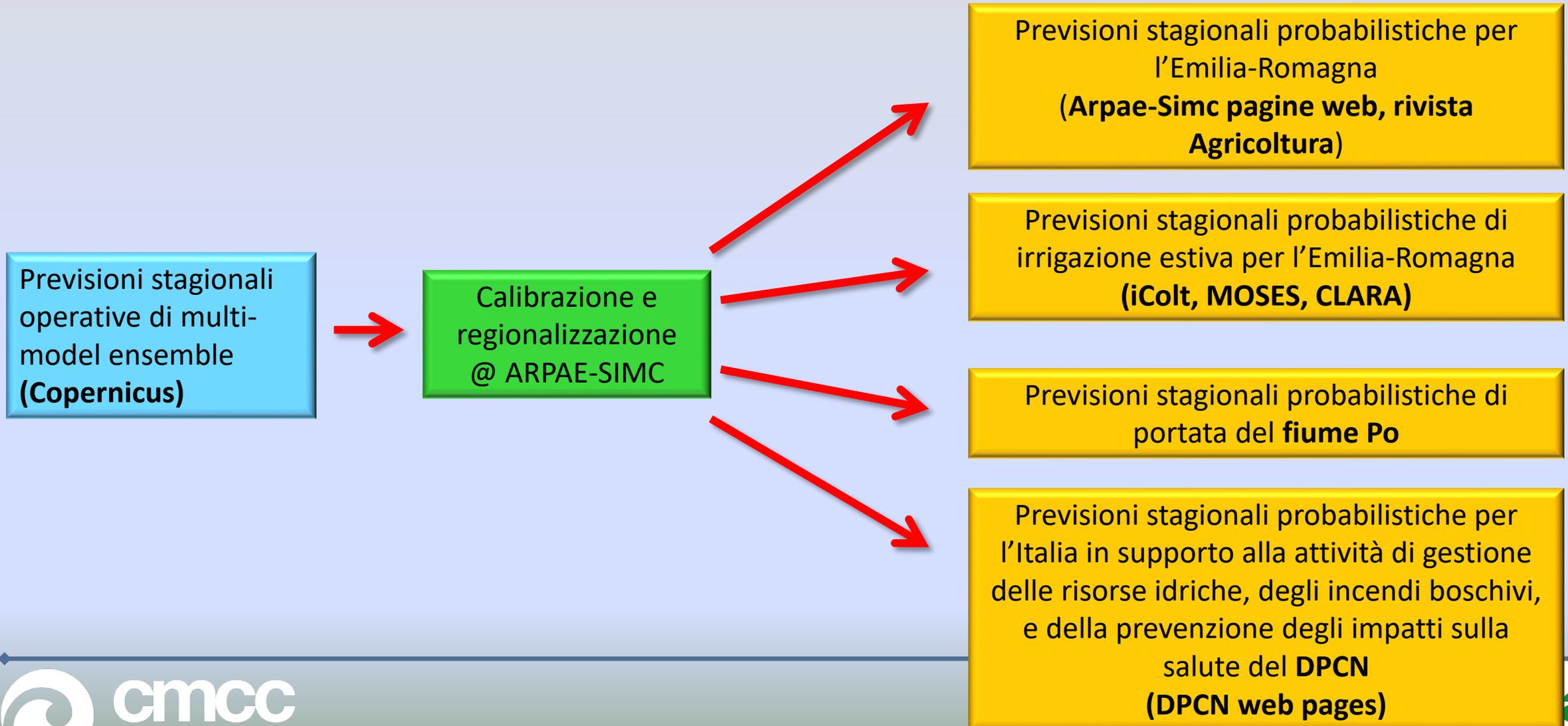
Validazione previsioni stagionali calibrate estive sull'Emilia-Romagna

Valentina Pavan - Arpae-Simc
Carmen Alvarez Castro - CMCC

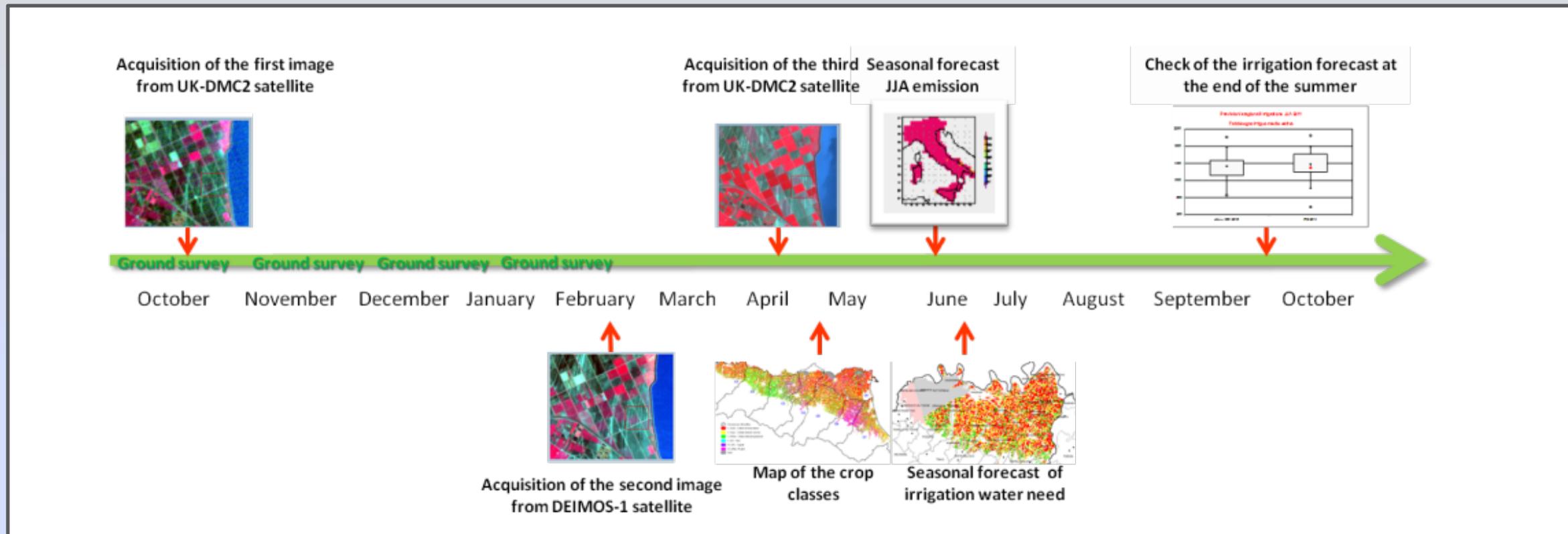
Sommario

- Previsioni stagionali ad Arpae-Simc:
 - Prodotti ed applicazioni
- Schemi di calibrazione e regionalizzazione:
 - Schema di Regressione Lineare Multipla (MLR)
 - Schema di Mappatura Quantili (QM)
 - Confronto DMO debiassed-QM-MLR per la stagione estiva in Emilia-Romagna
- Conclusioni

Previsioni stagionali @ Arpae-Simc



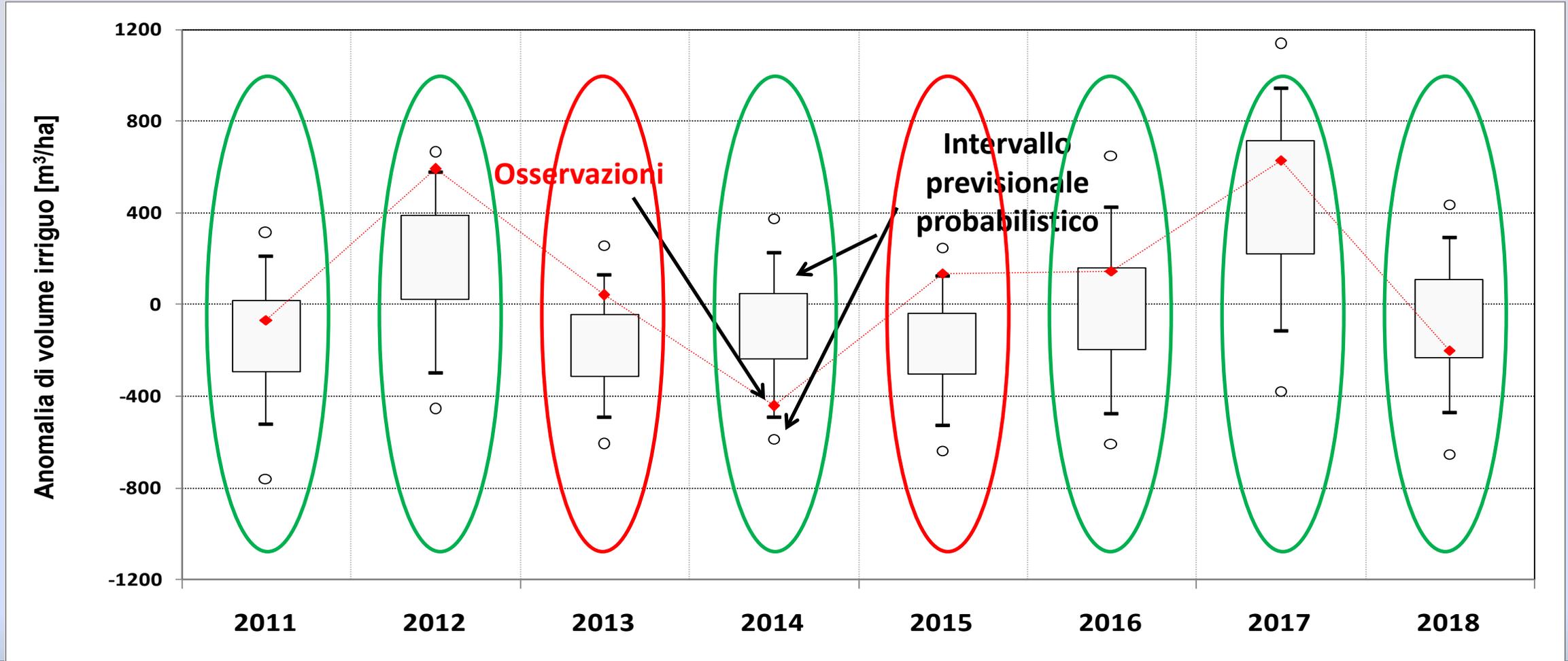
Sistema iColt: previsioni probabilistiche di irrigazione



Il sistema inizia con la raccolta di immagini da satellite e rilievi in campo per produrre la **mappa precoce delle colture** per la regione. Vengono quindi prodotte le **previsioni climatiche probabilistiche** per l'estate usate in input ad un **modello di bilancio idrico** per produrre una **previsione probabilistica dei volumi medi di irrigazione**. Al termine della stagione irrigua le previsioni vengono validate utilizzando in input i dati osservati.

Previsioni probabilistiche di irrigazione

Emilia-Romagna



iCOLT cause di predicibilità

1. Profondità di falda ipodermica, legata alle precipitazioni osservate a maggio
2. Distribuzione spaziale delle colture in campo (con diverse esigenze irrigue!)
3. Previsioni stagionali?

Validazione delle previsioni stagionali estive

Nel seguito viene presentata la validazione dei risultati ottenuti utilizzando tre metodi di calibrazione:

- Schema di Regressione Lineare Multipla
- Quantile Mapping
- Semplice Debiassing

Indici climatici:

- Precipitazione totale
- T_{\min} media stagionale
- T_{\max} media stagionale

Schema di Regessione Lineare Multipla (MLR)

Previsioni di larga scala
Copernicus di multi-model
ensemble
(Z500-T850) 2.5°x2.5°
1993-2016 + previsione (2019)

PC An.

PCs - Predittori

Regressione Lineare
Multipla

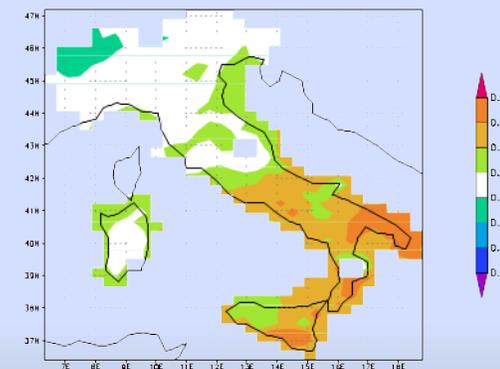
EOFs oss + PC prev

Previsioni
probabilistiche locali
(OUTPUT)

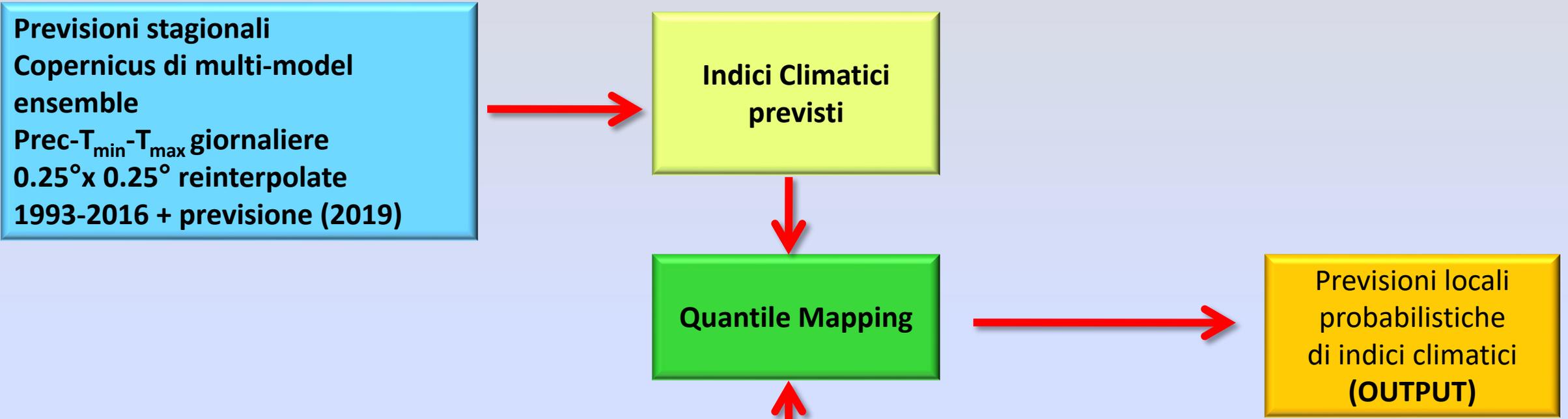
Osservazioni locali –
Analisi Crea a risoluzione di 35Km
(Indici climatici calcolati da
precipitazioni e temperature
giornaliere)
1993-2016

PC An.

PCs - Predittandi



Schema di Quantile Mapping



Previsioni stagionali
Copernicus di multi-model
ensemble
Prec-T_{min}-T_{max} giornaliera
0.25°x 0.25° reinterpolate
1993-2016 + previsione (2019)

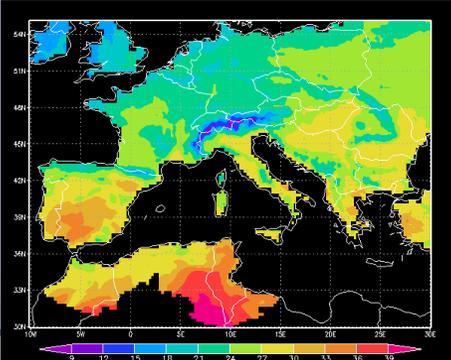
Indici Climatici
previsti

Quantile Mapping

Previsioni locali
probabilistiche
di indici climatici
(OUTPUT)

Analisi E-OBS
Prec-T_{min}-T_{max} giornaliera
0.25°x0.25°
1993-2016

Indici Climatici
osservati



Validazione di previsioni stagionali

Dataset: Sistema EUROSIP

Modelli usati: ECMWF, Meteo France

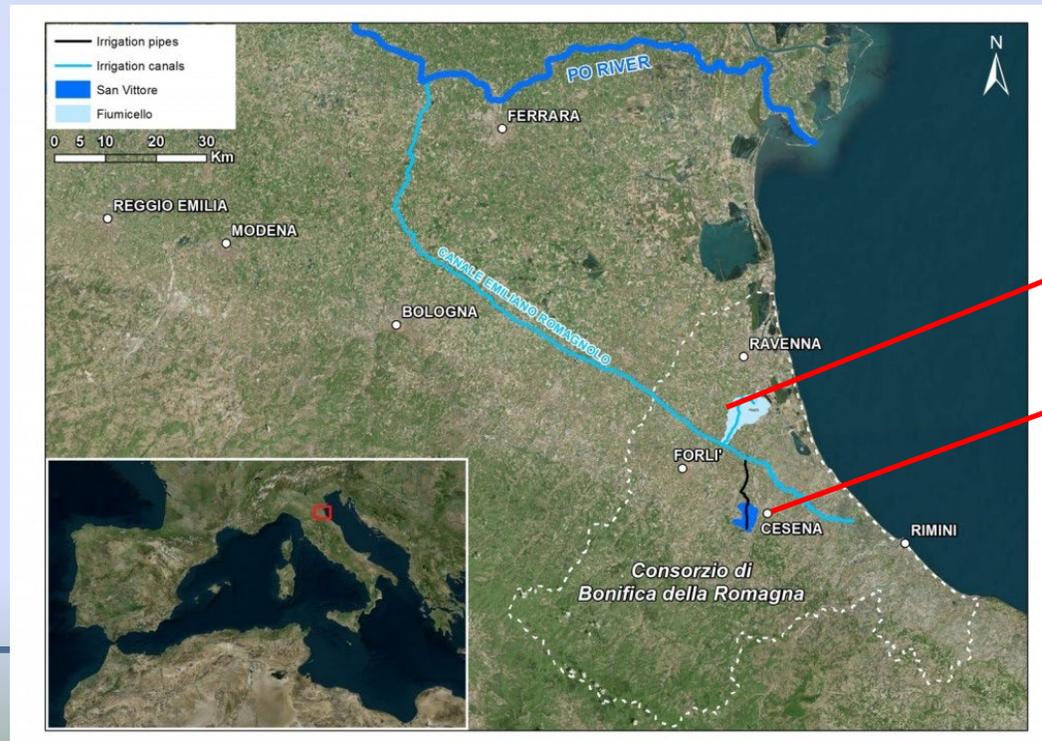
Periodo di Calibrazione: hindcast dal 1991 al 2010

Periodo di Previsione: dal 2011 al 2018

Numerosità dell'ensemble cambia nel tempo da 15 a 51 membri.

Validazione di previsioni stagionali

La validazione delle previsioni calibrate è stata fatta in corrispondenza di due località rappresentative della Romagna.



Pianura:
S. Pietro in Trento

Collina:
Cesena

Validazione @ Cesena

PREC	Arpae MLR	QM	DMO debiased
Bias	43.6 mm	37.9 mm	50.4 mm
BS	0.22	0.20	0.31
BSS	0.14	0.18	-0.23

T _{min}	Arpae MLR	QM	DMO debiasd
Bias	0.02°C	-0.17°C	-0.27°C
BS	0.27	0.23	0.24
BSS	-0.08	0.09	0.05

T _{max}	Arpae MLR	QM	DMO debiased
Bias	0.66°C	0.59°C	0.77°C
BS	0.25	0.25	0.30
BSS	-0.02	0.01	-0.20

Validazione @ S.Pietro in Trento

PREC	Arpae MLR	QM	DMO debiased
Bias	42.3 mm	35.8 mm	51.8 mm
BS	0.23	0.25	0.32
BSS	0.06	0.01	-0.30

T _{min}	Arpae MLR	QM	DMO debiased
Bias	-0.35°C	-0.25°C	-0.09°C
BS	0.27	0.25	0.24
BSS	-0.07	0.01	0.05

T _{max}	Arpae MLR	QM	DMO debiased
Bias	-0.49°C	-0.65°C	-0.46°C
BS	0.24	0.29	0.25
BSS	0.03	-0.16	0.02

Bias= Errore Medio ; BS= Brier Score; BSS= Brier Skill Score

Prospettive di sviluppo -1

Confronto di 2 metodi (QM e Analoghi) di calibrazione/regionalizzazione delle previsioni stagionali di precipitazione in Italia usando i sistemi EUROSIP e Copernicus.

Metodi:

1) QM: Quantile Mapping

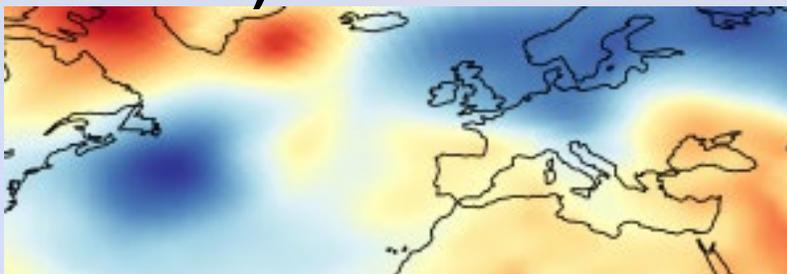
2) Analoghi: basato sugli studi di Jezequel et al (2017) e Yiou et al (2008) per la previsione stagionale di frequenza di eventi estremi. Gli schemi sono basati su una funzione R (disponibile nella nuova versione Ottobre 2019) e sul pacchetto R CSTools (Toolbox

Medscope).

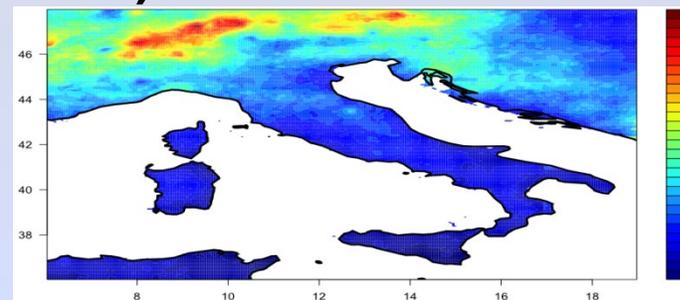
Prospettive di sviluppo -2

- a) Predittori: SLP, Precipitazione di larga scala (Euro-Atlantico) giornaliera
- b) Predittandi: Precipitazione EOBS/ERA-5 (Italia) giornaliera

a) SLP



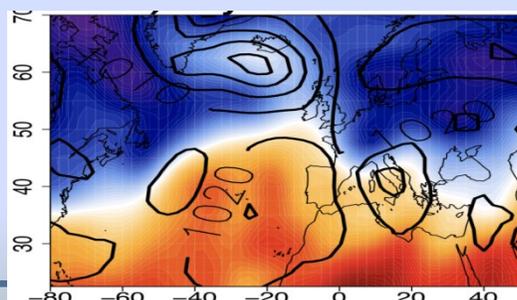
b) ERA-5



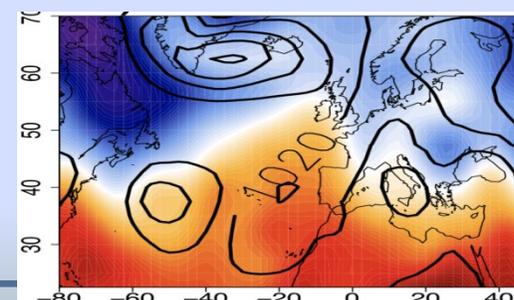
Gli analoghi sono giorni all'interno del database che hanno una circolazione atmosferica simile al giorno di interesse. La precipitazione degli analoghi viene quindi confrontata con la precipitazione del giorno di interesse.

criterio: Minima distanza euclidea e massima correlazione

Parametri di calibrazione: nanalog, lagdays, region, stdate, months, var1,var2



date	dist	corr
19860507	146	0.90
19920520	356	0.78
19980511	425	0.74
20010515	478	0.65
20130510	553	0.61
20090523	740	0.59



Conclusioni

Arpae-Simc produce da anni previsioni stagionali probabilistiche calibrate a livello nazionale.

In generale l'abilità predittiva è ridotta, ma è stata notata buona capacità predittiva delle previsioni di richiesta irrigua estiva.

Tre metodi di calibrazione sono stati confrontati:

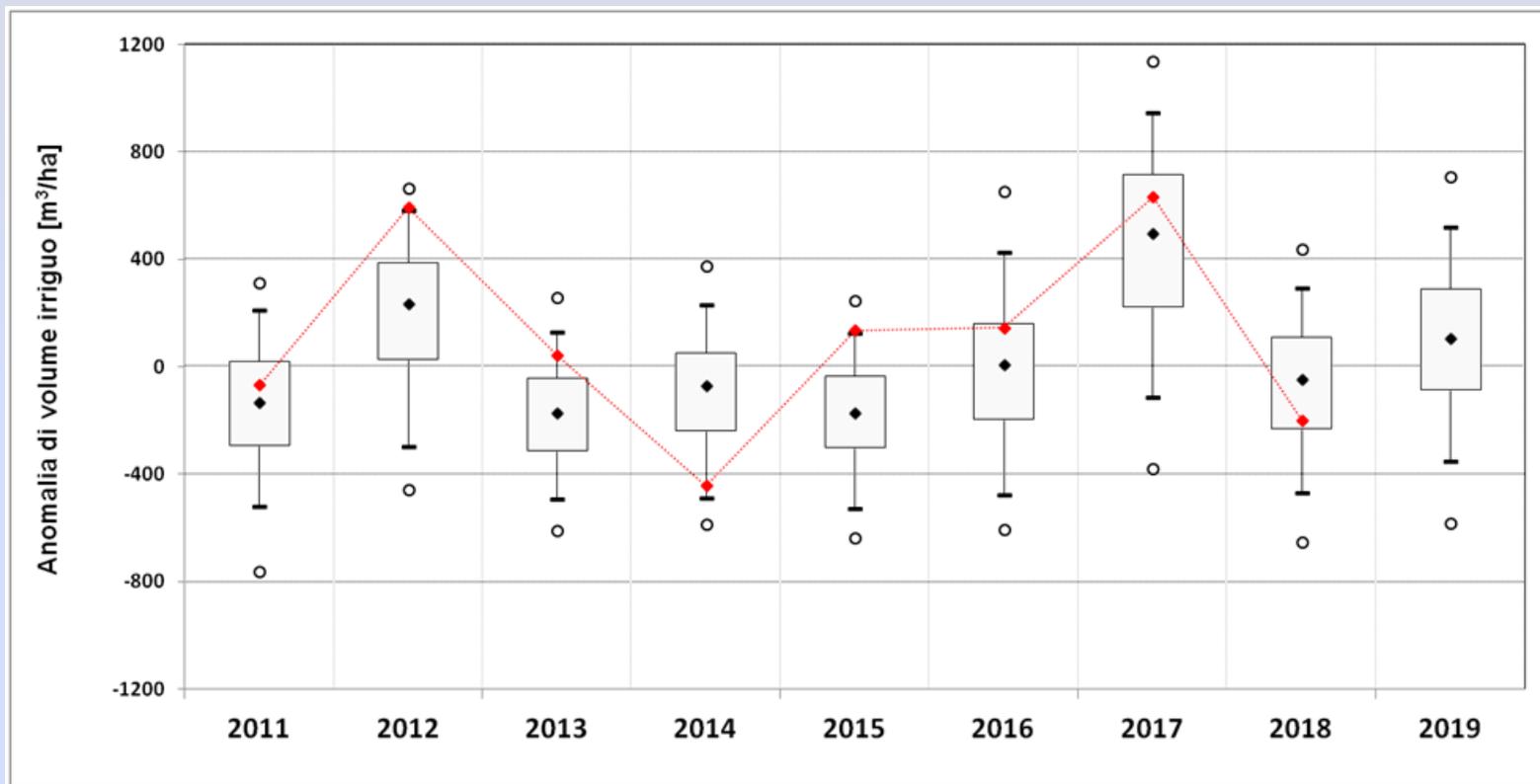
DMO debiassed, schema di QM and schema di MLR.

I risultati indicano la superiorità di QM/MLR rispetto a DMO debiassed per precipitazione. Maggiore robustezza spaziale dei risultati per MLR/DMO debiassed rispetto a QM.

A wide-angle photograph of a cornfield under a clear blue sky. A large-scale irrigation system is active, with multiple long, parallel jets of water spraying across the field from right to left. A vibrant rainbow is visible in the sky, arching over the field. In the foreground, rows of green corn plants are visible, with a dirt path running alongside them. On the right side, a tractor is partially visible, pulling the irrigation equipment. The overall scene is bright and clear, suggesting a sunny day.

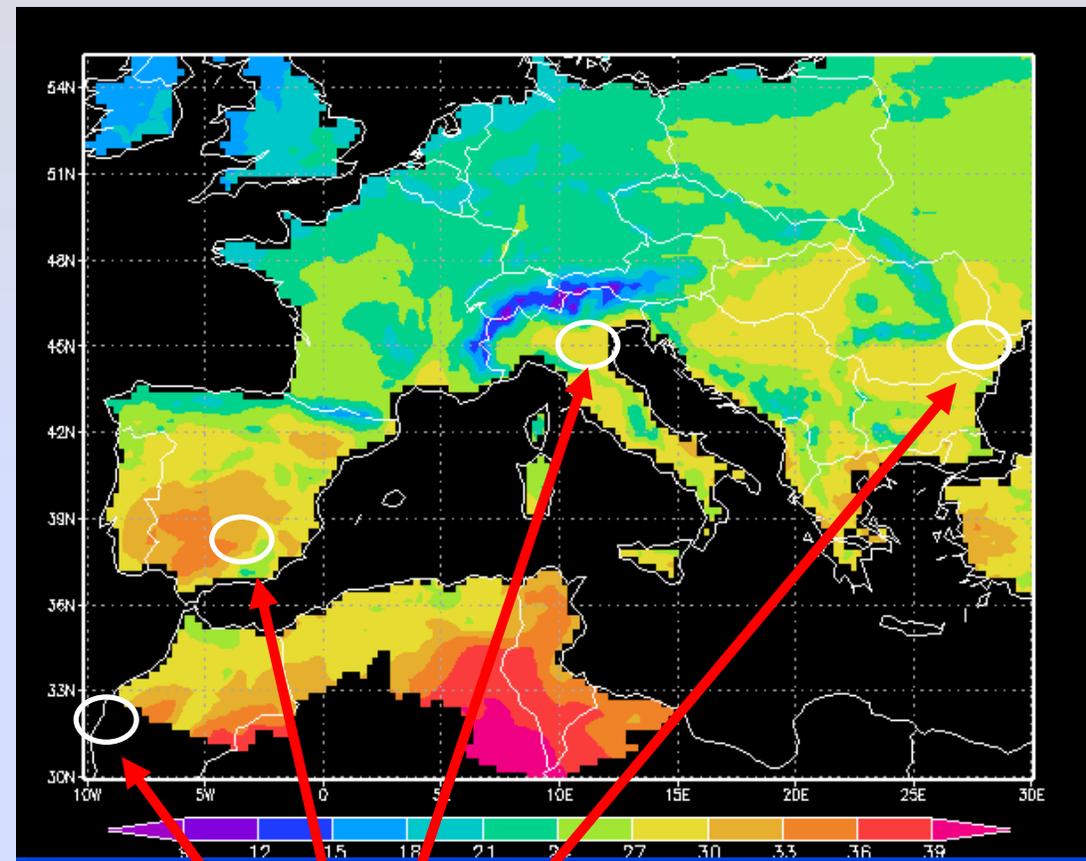
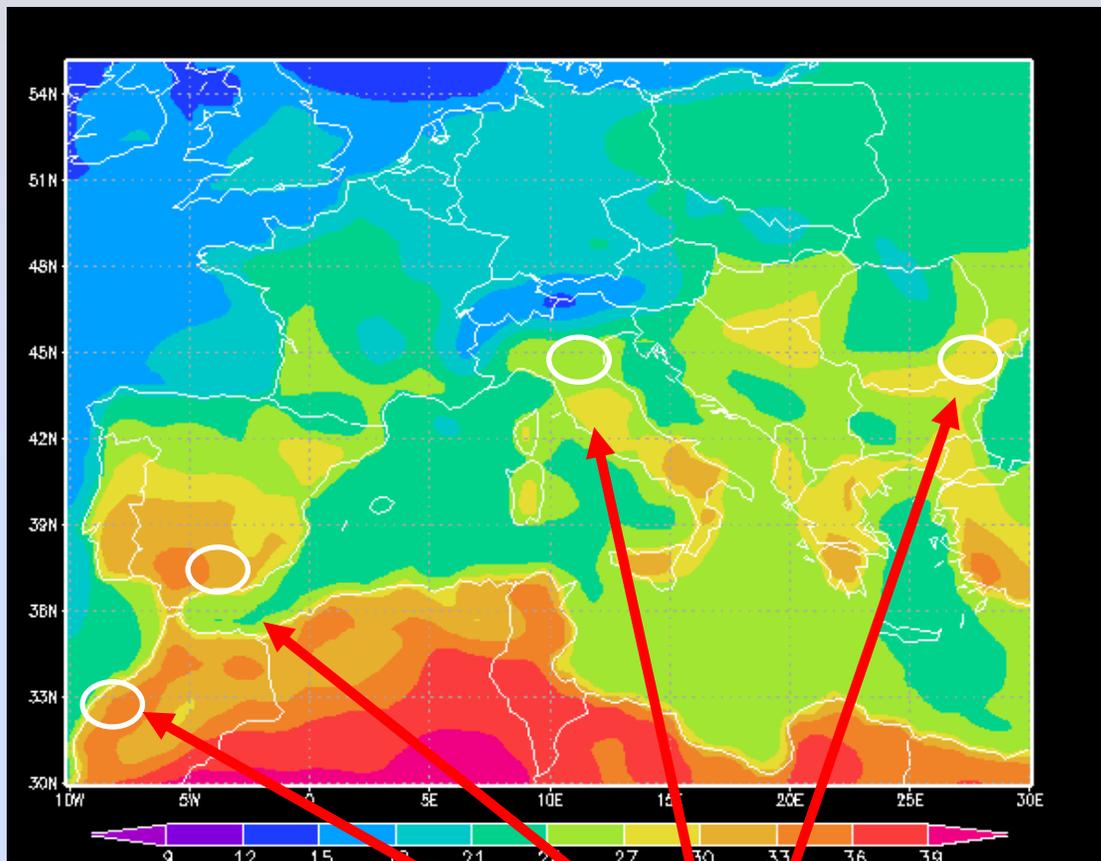
Grazie per l'attenzione!

Previsine iColt 2019



T_{\max} jja ($^{\circ}\text{C}$) – DMO

T_{\max} jja ($^{\circ}\text{C}$) – QM



Demonstration Areas