Bias-correction di scenari climatici ad alta risoluzione sul Triveneto con l'utilizzo del data-base ArCIS

ARPAV – G. Massaro, F. Rech, F. Zecchini, F. Dalan, M. E. Ferrario, S. Micheletti

ARPA FVG – V. Gallina, A. Cicogna

Università del Salento – P. Lionello

Scopo

- Aggiornare i partner del progetto sul lavoro in corso di scenari climatici regionali sul Triveneto con **dati ArCIS**

- Condividere la metodologia utilizzata e i risultati preliminari

- Contribuire a sviluppare una **metodologia condivisa** per lo studio di scenari climatici a scala regionale all'interno del progetto ArCIS

Modelli selezionati

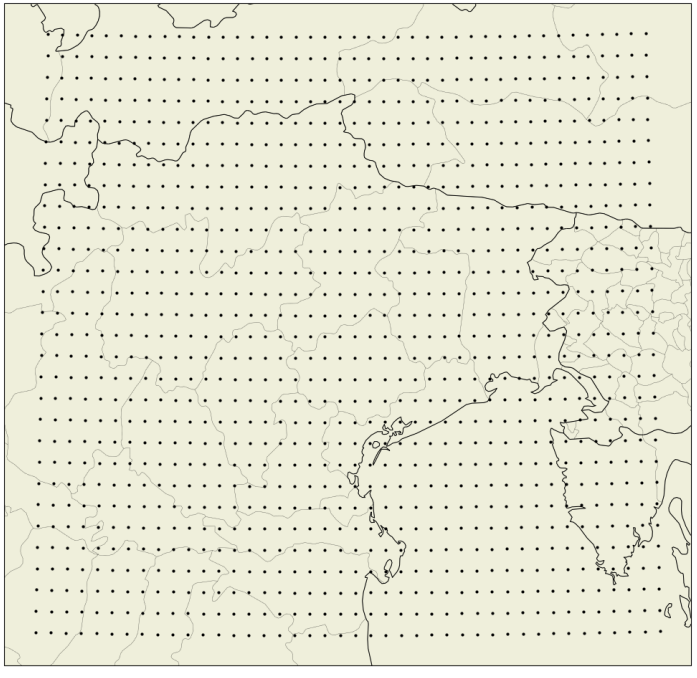
- RCM: **EURO-CORDEX**, 0.11°, GCM CMIP5
- ‘Historical’: 1950-2005; ‘Scenarios’: 2006-2100
- RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5
- Risoluzione **giornaliera**

Selezionati in base a:
1) disponibilità di dati per tutti e tre gli scenari RCP;
2) inclusione di modelli ad alta, media e bassa sensibilità climatica;
3) performance relativamente buona nel riprodurre la climatologia per il periodo storico 1976-2005.

- EC-EARTH_CCLM4-8
- EC-EARTH_RACMO22E
- EC-EARTH_RCA4
- HadGEM2-ES_RACMO22E
- MPI-ESM-LR_REMO2009

Area selezionata

Grigliato comune modelli



Regridding coordinate:
media pesata dei primi 4 punti vicini
(CDO remapdis)

LON: 10.10° - 14.20°
LAT: 44.55° - 47.35°
Passo griglia: 0.10° x 0.10°

Metodo di bias-correction

- Remapping da griglia del modello (lon/lat 0.10°/0.10°) a **griglia ArCIS** (lon/lat **0.06°/0.05°**), considerando il punto del modello più vicino a quello ArCIS (CDO remapnn)

- Metodo del **linear scaling** per correggere le proiezioni giornaliere: si basa su rapporto delle medie cumulate mensili del periodo di riferimento **1976-2005** per ogni punto di griglia tra ArCIS e i singoli modelli:

$$P'_{c,mod}(g) = P_{c,mod}(g)\frac{\mu(P_{c,obs}(g))}{\mu(P_{c,mod}(g))}$$

Rapporti di correzione

Validazione metodo linear scaling

- Metodo **leave-one-out-cross-validation** (LOOCV) con 3 periodi indipendenti: 20 anni di calibrazione, 10 anni di validazione

Calibrazione:	Validazione:
1976-1995	1996-2005
1986-2005	1976-1985
1976-1985+1996-2005	1986-1995

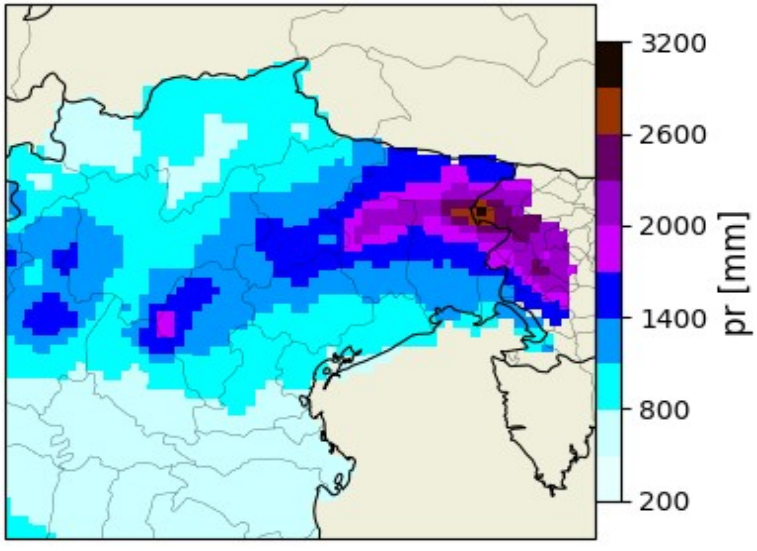
- Media del bias sui 3 periodi di validazione

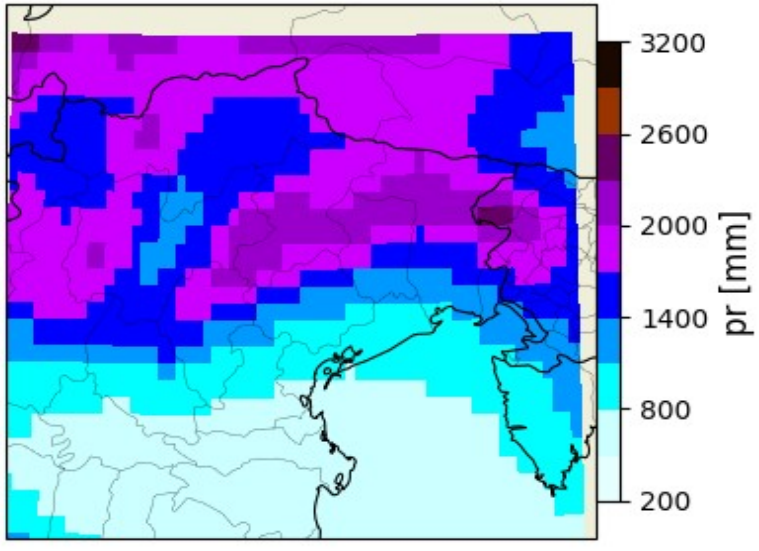
$$\mu(P_{v,obs}(g)) - \mu(P'_{v,mod}(g)) \quad \text{vs.} \quad \mu(P_{v,obs}(g)) - \mu(P_{v,mod}(g))$$

corretto

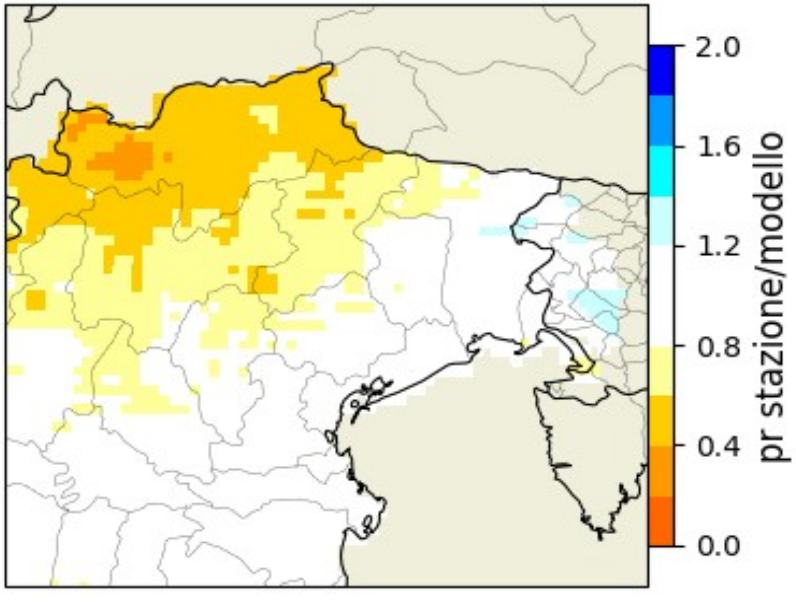
non corretto

Pr annuale Arcis vs. RCM (EC-EARTH_CCLM4-8)





$$\frac{Pr\ ArCIS}{Pr\ modello}$$



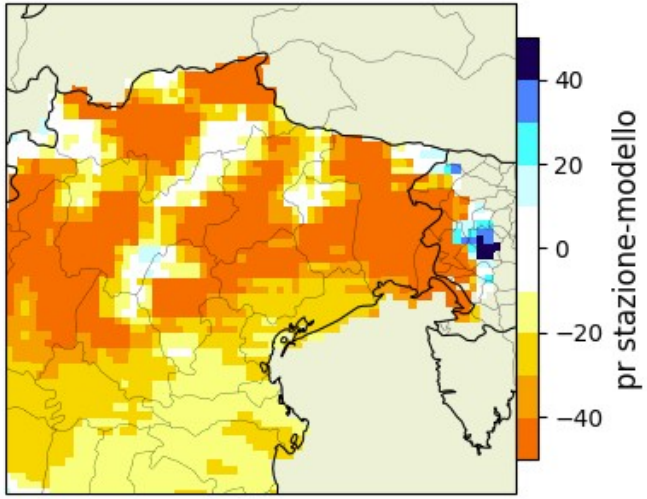
Sotto-stima del modello

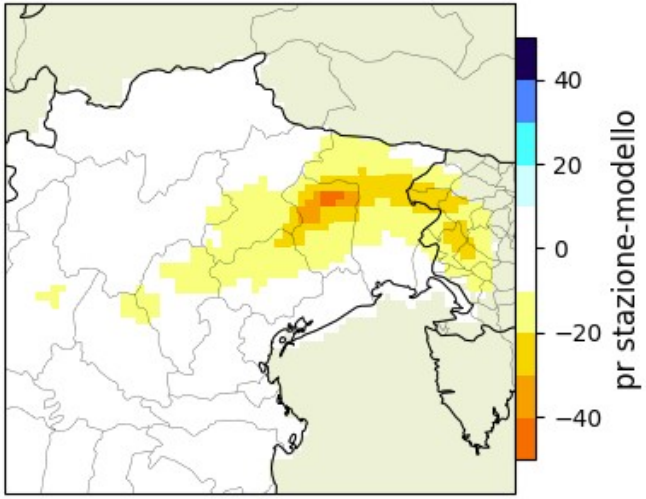
Sovra-stima del modello

Confronto bias pr noBC vs BC: febbraio

No BC **BC**

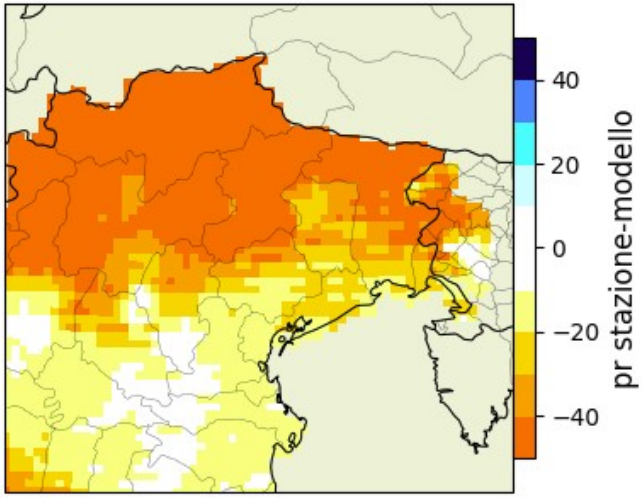
MPI-ESM-LR_REMO

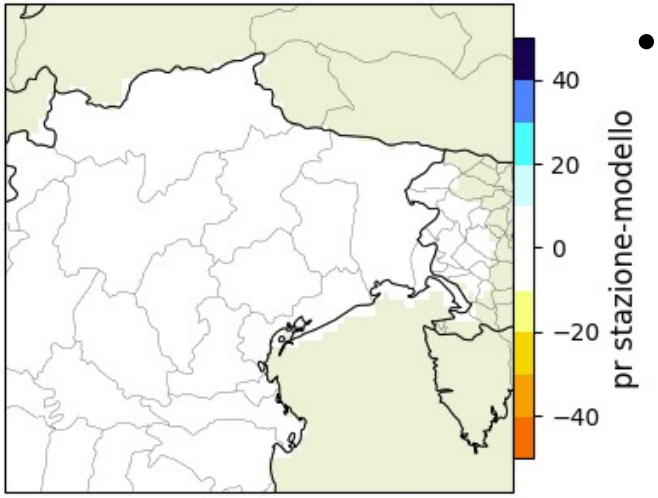




- Il modello sovrastima pr media su gran parte del dominio
- Bias viene corretto su gran parte del dominio, rimane bias su Prealpi Carniche e Giulie

EC-EARTH_CCLM

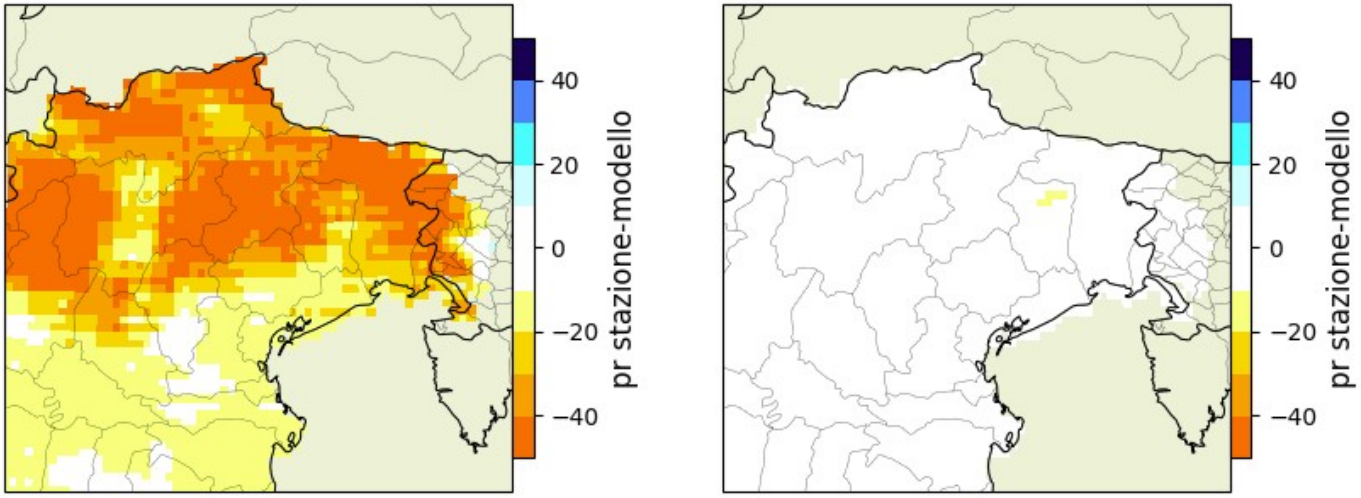




- Bias viene corretto su gran parte del dominio

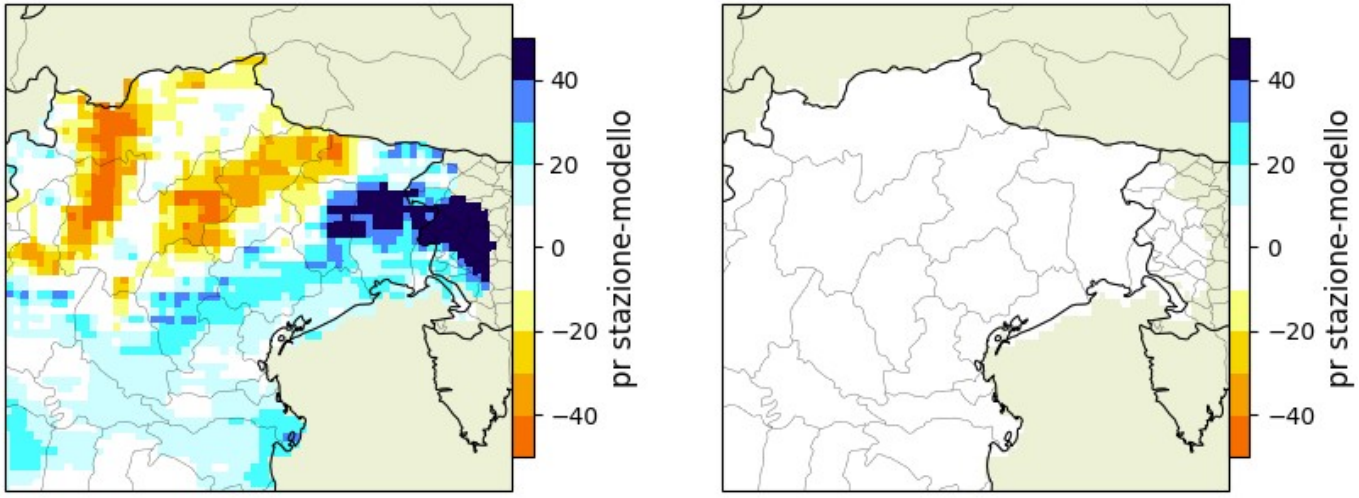
Confronto bias noBC vs BC: media ensemble

No BC Febbraio **BC**



- Media ensemble sovrastima la pr media su gran parte del dominio

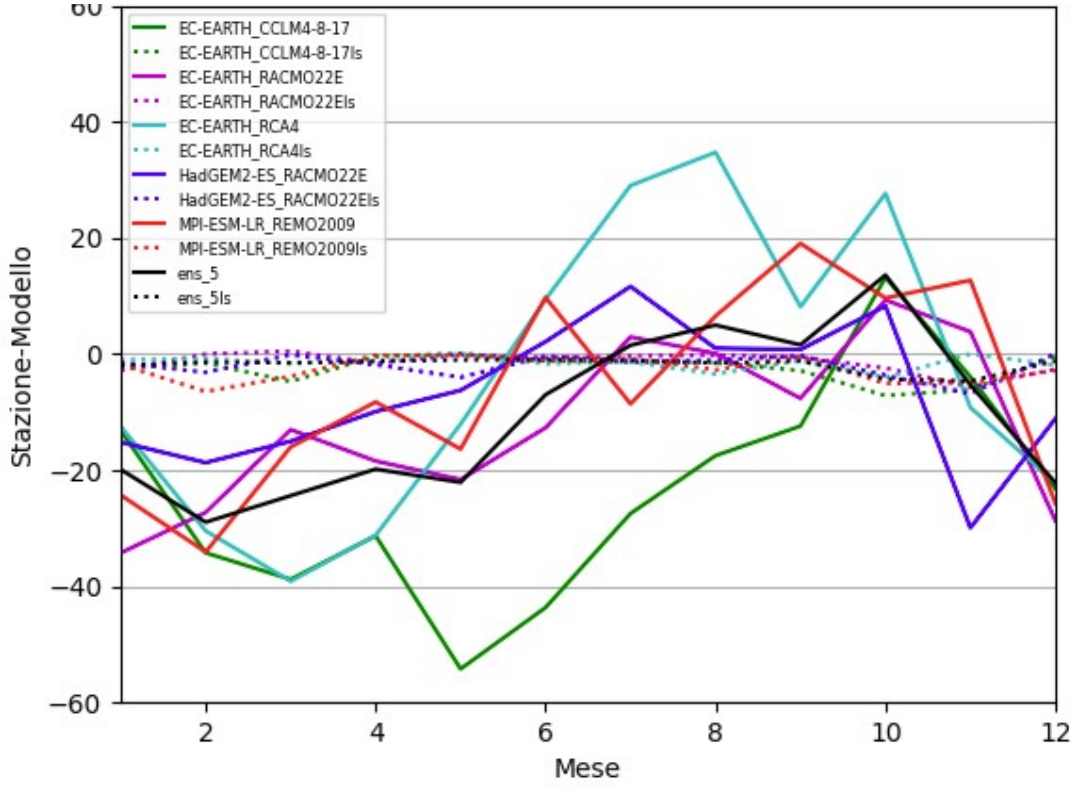
Agosto



- Media ensemble in alcune aree sovrastima e in altre sottostima la pr media
- Bias viene corretto su tutto il dominio

Bias: ciclo annuale

Vari modelli (+ ensemble)



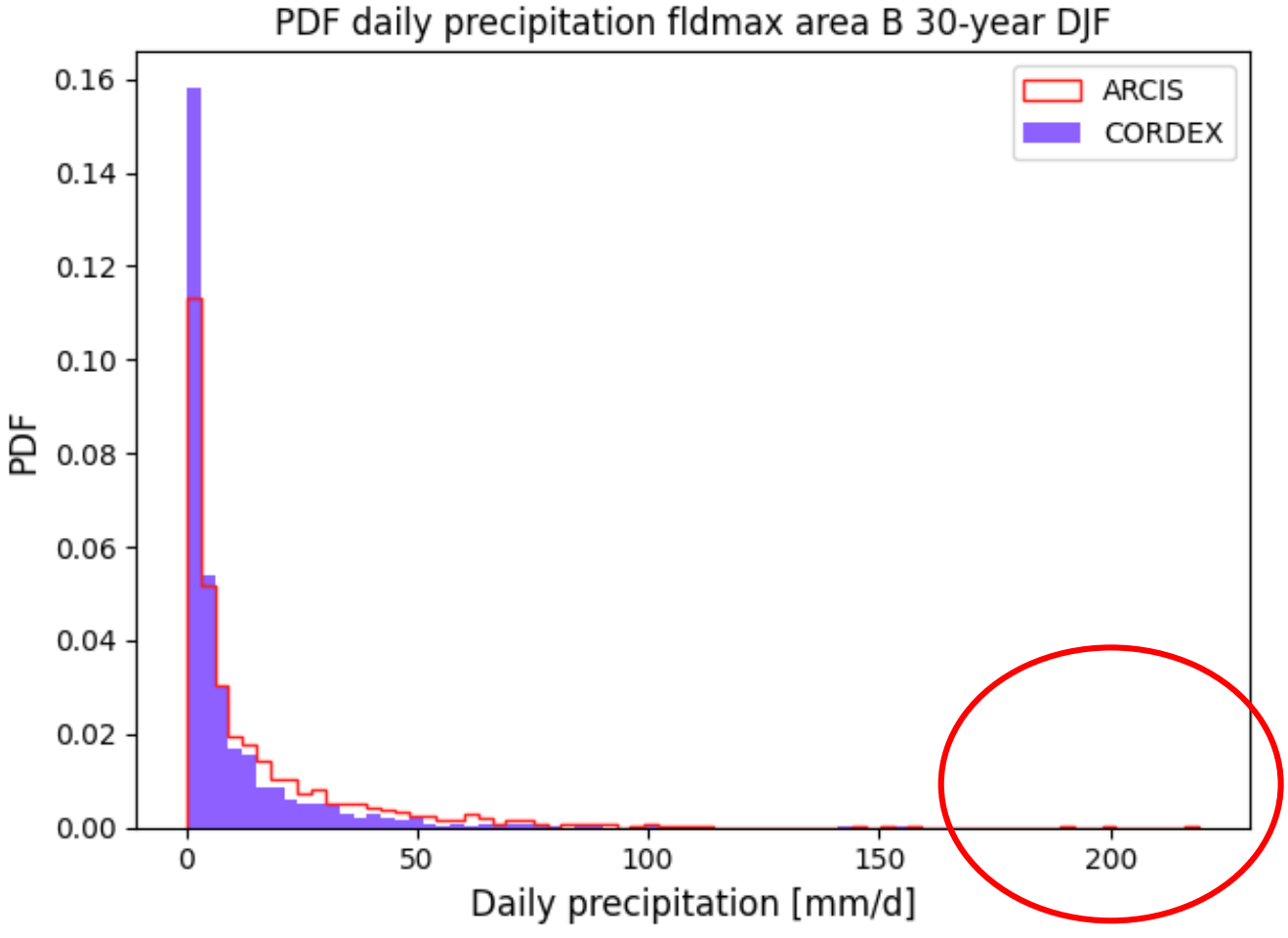
Linee continue pre-correzione

Linee tratteggiate post-correzione

- Il bias della **precipitazione media** dei singoli modelli e della media di ensemble post-correzione risulta inferiore rispetto a quello pre-correzione per tutti i mesi

E per le precipitazioni intense?

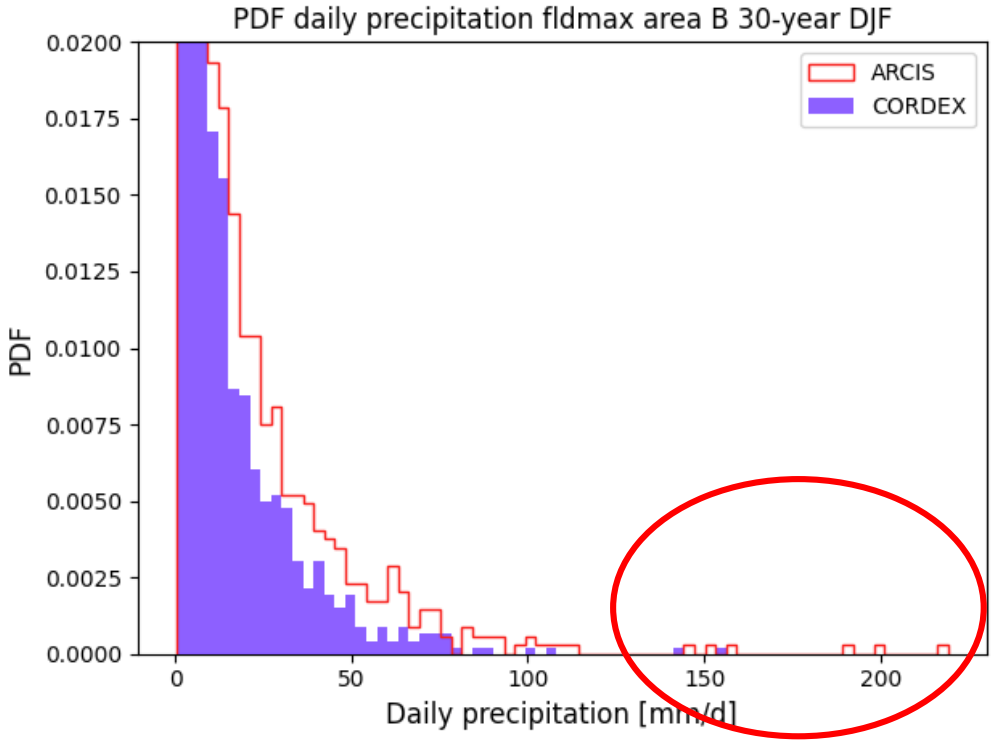
PDF precipitazioni giornaliere: massimo puntuale area allerta VENE-B (prealpi centrali)



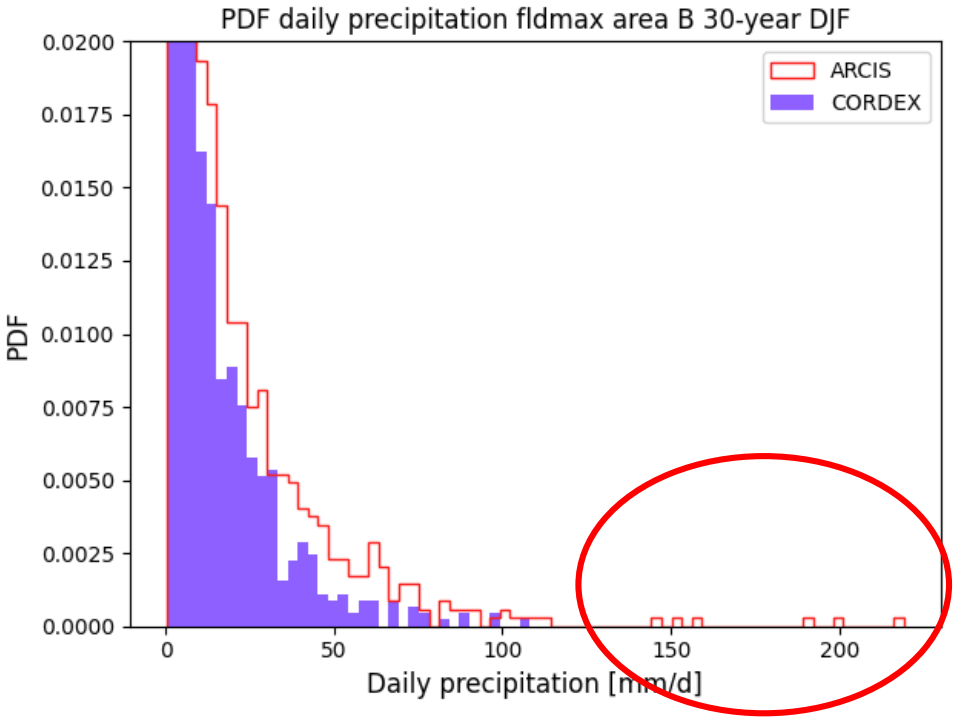
- Il modello (EC-EARTH_CCLM4-8) non “vede” i valori di precipitazione più estrema

PDF precipitazioni noBC vs. BC

No BC

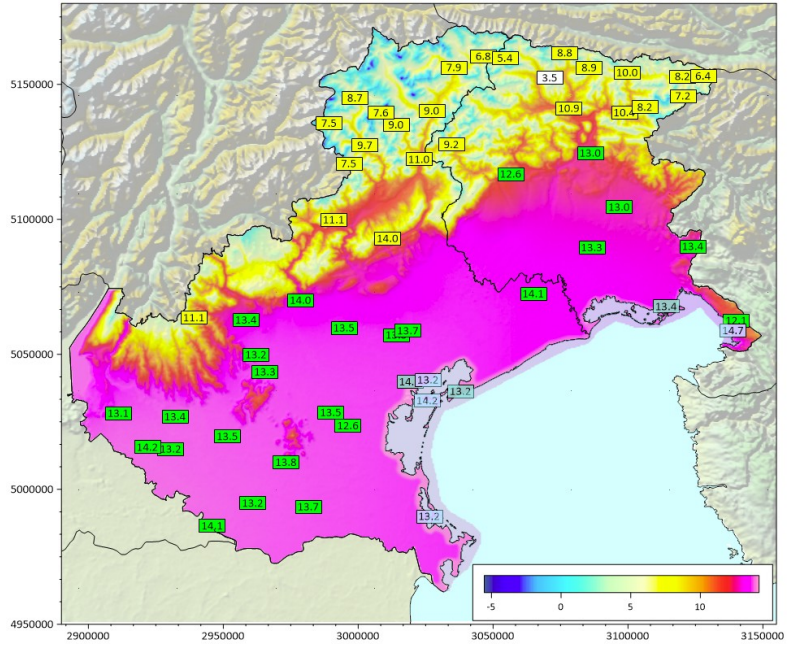


BC



Il modello de-biassato <u>non</u> corregge in modo adeguato la distribuzione, in particolare i valori **estremi**

Bias-correction per temperatura



- Fonte dati: temperatura giornaliera stazioni Idrografico+AM su Veneto e FVG dal 1976 a 2004
- Interpolazione su griglia ca. 500m

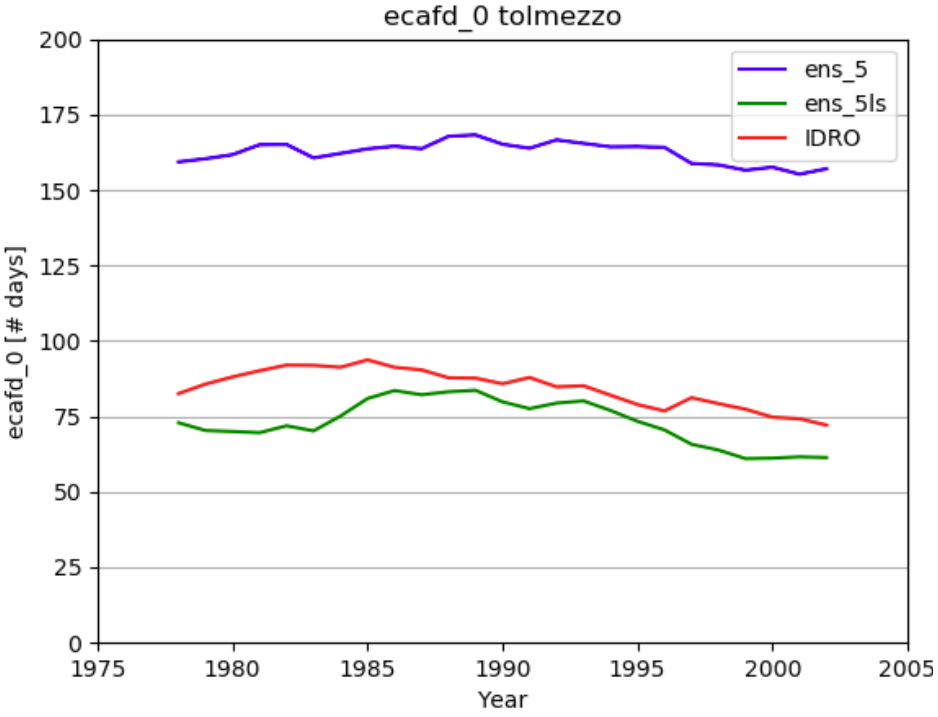
Media annuale (cortesia di A. Cicogna - Arpa FVG)

- Remapping da griglia del modello (lon/lat 0.10°/0.10°) a griglia stazioni lon/lat **0.005°/0.005°** (CDO remapnn)
- Metodo **linear scaling**:

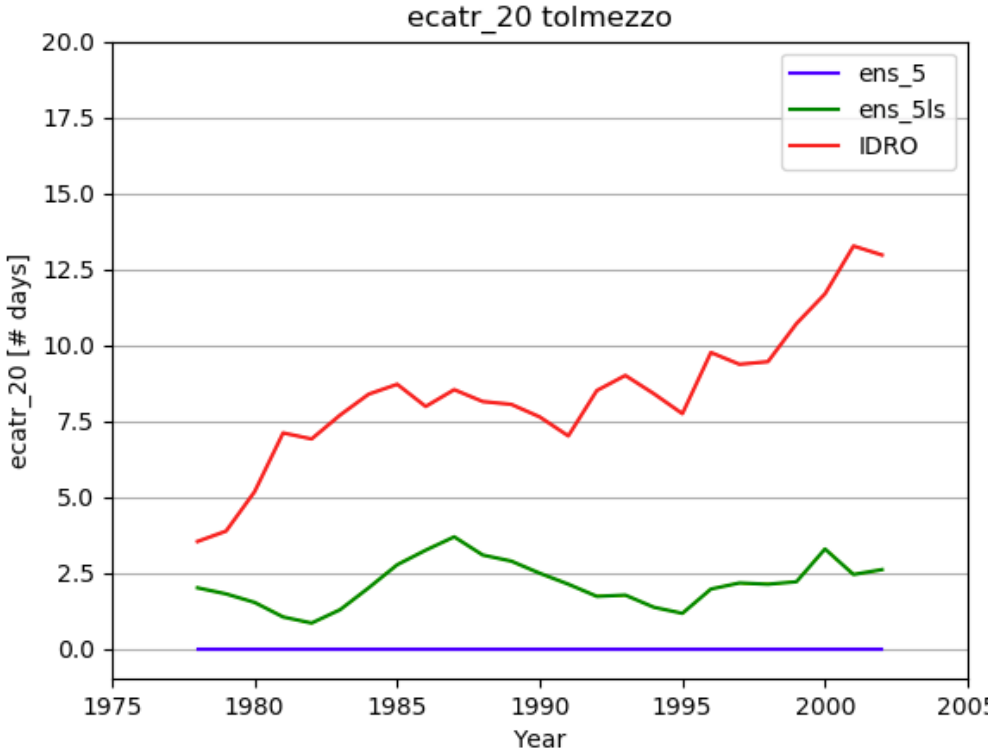
$$T'_{c,mod}(g) = T_{c,mod}(g) + [\mu(T_{c,obs}(g)) - \mu(T_{c,mod}(g))]$$

Giorni gelo e notti tropicali a Tolmezzo (UD)

Giorni gelo (Tmin<0°C)



Notti tropicali (Tmin>20°C)



- Per questi indici di estremi climatici, il bias-correction diminuisce il bias e migliora accordo tra misure da stazione (IDRO) e media ensemble modelli de-biasati (ens_5ls)

Conclusioni e sviluppi

- Il metodo del **linear scaling**, testato con la cross validation su 3 periodi indipendenti, riduce il bias su base mensile della precipitazione **media**, sia dei singoli modelli che della media di ensemble
- Tuttavia, la correzione non ha effetto sui valori **estremi** di precipitazione. Su quest'ultimi a volte fa peggio
- Per la temperatura: la correzione sembra funzionare anche per alcuni indici climatici di estremi (notti tropicali, giorni gelo)
- Per correggere la distribuzione sono necessari altri metodi

  es: **quantile mapping**

Auspicabile **metodologia condivisa** sullo studio di scenari climatici a scala regionale all'interno del progetto ArCIS

Grazie

Contatti:
giovanni.massaro@arpa.veneto.it
gallina@meteo.fvg.it