

Pavan V. ⁽¹⁾, Marchesi S. ⁽¹⁾, Morgillo A. ⁽¹⁾, Cacciamani C. ⁽¹⁾, Doblas-Reyes F. ⁽²⁾
 ARPA-SIM Servizio IdroMeteorologico Emilia-Romagna, Bologna, Italy
⁽²⁾ ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts), Reading, UK

OBIETTIVI E MOTIVAZIONI

L'obiettivo principale di questo lavoro è produrre delle previsioni stagionali ad alta risoluzione per il Nord Italia per alcuni parametri che caratterizzano il clima medio della regione.

I prodotti operativi su scala stagionale dei maggiori centri previsionali Europei, vengono ottenuti utilizzando dei modelli di circolazione generale accoppiati oceano-atmosfera (CGCMs) a risoluzioni relativamente basse (~200Km). Nonostante le previsioni così ottenute abbiano in generale delle capacità previsionali piuttosto basse sull'intera regione Europea, ciascun modello è in grado di prevedere con sufficiente affidabilità l'evoluzione di alcuni pattern di larga scala che caratterizzano la circolazione atmosferica nella regione Euro-Atlantica.

In genere le capacità previsionali relative a ciascun pattern cambiano sensibilmente da modello a modello e questo ha suggerito di utilizzare metodi di multi-model ensembles al fine di compensare gli errori di ciascun modello con le capacità previsionali degli altri modelli disponibili.

Il metodo di regionalizzazione qui proposto sfrutta al massimo le potenzialità del multi-model ensemble e, utilizzando dati osservativi ad alta risoluzione, permette di aumentare la risoluzione del prodotto previsionale finale in modo consistente con le caratteristiche climatologiche della regione considerata.

Il data-set di previsioni utilizzato per portare avanti questo lavoro è quello del progetto Europeo DEMETER e consiste in multi-model ensembles di previsioni stagionali per il periodo 1974-2001.

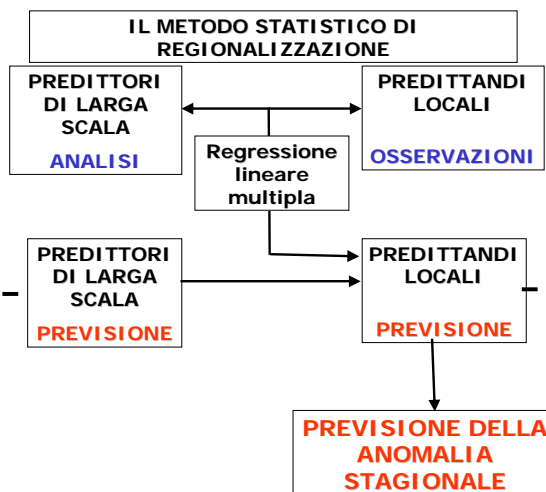
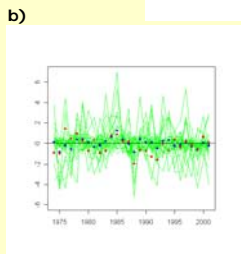
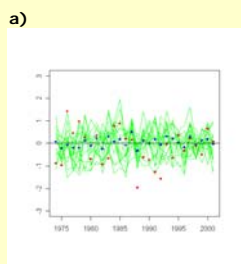
LA PREVISIONE DEI PREDITTORI

Le previsioni dei predittori di larga scala dei modelli sono state utilizzate dando pesi diversi a modelli diversi a seconda del predittore considerato utilizzando il metodo BLUE (= Best Linear Unbiased Estimate). Questo metodo permette di ottenere la migliore previsione di larga scala per ogni predittore.

Nella Tabella è mostrata la correlazione fra valori previsti ed osservati per ciascuna delle prime 4 PCs delle anomalie di Z500 per i mesi invernali (DJF) sulla regione Euro-Atlantica (90W-60E, 20N-90N). I valori si riferiscono alle previsioni di ogni modello e alla previsione BLUE.

Z500	PC1	PC2	PC3	PC4
CNRM	0.42	0.47	-0.16	0.23
SCWC	-0.02	-0.05	-0.07	0.04
UKMO	0.06	0.15	-0.13	-0.25
BLUE	0.44	0.49	0.20	0.37

Alla previsione BLUE di ogni predittando è possibile associare una previsione di ensemble togliendo ad ogni previsione l'errore medio del modello (per il predittando considerato) e moltiplicandolo per il peso determinato con la tecnica BLUE. I due grafici sotto riportati presentano l'ensemble delle previsioni per la PC1 della Z500 DJF (altamente correlata con la NAO) per l'ensemble originale (le previsioni sono utilizzate senza togliere l'errore medio del modello e dando a tutti i modelli lo stesso peso, Figura a) e per l'ensemble BLUE (Figura b).



LA PREVISIONE DEI PREDITTANDI

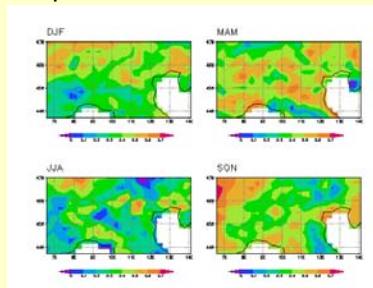
Utilizzando il metodo di regressione lineare multipla i predittandi locali (le prime 4 EOF di ciascuno dei campi superficiali considerati (precipitazione, T_{min} e T_{max}) vengono previsti utilizzando per ciascun predittore scelto la previsione BLUE. I coefficienti di regressione vengono individuati a partire dai dati osservativi in modalità di cross-validation. Per ogni predittando viene individuato un gruppo di predittori fra tutti quelli possibili. I predittori scelti devono essere fra loro linearmente indipendenti. Nella Tabella riportiamo la correlazione fra valori previsti e osservati per la prima PC di ciascun campo superficiale per tutte le stagioni.

	DJF	MAM	JJA	SON
PC1 PREC	0.40	0.59	0.47	0.49
PC1 TMAX	0.68	0.43	0.69	0.48
PC1 TMIN	0.57	0.56	0.63	0.49

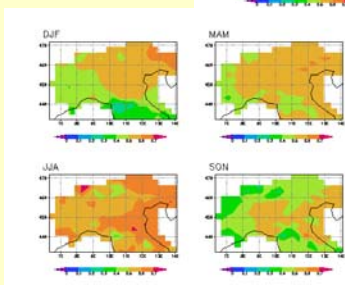
LE PREVISIONI AD ALTA RISOLUZIONE PER IL NORD ITALIA

A partire dalle previsioni per i predittandi sono state ricostruite le previsioni per ciascuno dei tre campi superficiali utilizzando le prime 4 EOF di ciascun campo osservato sul Nord Italia. Sono qui riportate le mappe di ACC (Anomaly Correlation Coefficient) per ciascuno dei tre campi e per le quattro stagioni.

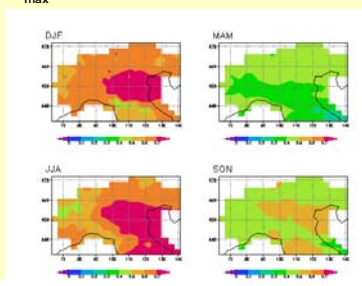
Precipitazione



T_{min}



T_{max}



CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Il metodo di regionalizzazione qui proposto ha permesso di ottenere delle previsioni stagionali ad alta risoluzione per il Nord Italia per alcuni campi medi superficiali. È stato dimostrato che le previsioni ottenute sono caratterizzate da una sufficiente attendibilità.

Questo metodo sperimentale verrà applicato alle previsioni stagionali operative prodotte presso ECMWF all'interno dello Special Project SPIA (Seasonal Prediction for Italian Agriculture) al fine di produrre previsioni stagionali per le rese agricole del Nord Italia. Per ottenere queste previsioni sarà necessario utilizzare il metodo statistico descritto per prevedere il valore stagionale di alcuni parametri che caratterizzano la distribuzione delle precipitazioni per ogni stagione. Tali previsioni verranno immesse in un 'weather generator' in grado di generare campi di precipitazione alle frequenze temporali richieste dai modelli agronomici.