

# TECNICHE DI POST-ELABORAZIONE DI PREVISIONE DI TEMPERATURA MINIMA A CONFRONTO PER UN'AREA ALPINA

## POST-PROCESSING TECHNIQUES COMPARED FOR MINIMUM TEMPERATURE PREDICTION IN AN ALPINE AREA.

Emanuele Eccel<sup>1\*</sup>, Luca Ghielmi<sup>1</sup>, Pablo Granitto<sup>2</sup>, Roberto Barbiero<sup>3</sup>,  
Federico Grazzini<sup>4</sup>, Davide Cesari<sup>5</sup>

<sup>1</sup> FEM - Fondazione Edmund Mach - Centro Sperimentale Via E. Mach, 1 - 38010 San Michele all'Adige (TN) - Italy

<sup>2</sup> CIFASIS - Conicet/UNR/UPC Marselle - Bv. 27 de Febrero 210 bis - 2000 Rosario - Argentina

<sup>3</sup> Provincia Autonoma di Trento - Dipartimento di Protezione Civile, Meteotrentino Via Vannetti, 41 - 38100 Trento (Italy)

<sup>4</sup> ARPA-SIM Emilia-Romagna. Viale Silvani 6 - 40122 Bologna (Italy)

\* Corresponding Author : Tel. +39 0461 615397 Fax: +39 0461 650956 E-mail: emanuele.eccel@iasma.it.

Received 13/06/2007 - Accepted 07/05/2008

### Riassunto

I modelli numerici per la previsione meteorologica (NWP) sono oggi gli strumenti più adatti per una previsione della temperatura; tuttavia, la previsione grezza dei modelli è fortemente viziata da errori sistematici, in gran parte dovuti alla rappresentazione imprecisa dell'orografia, i quali possono però essere parzialmente corretti con tecniche di Model Output Statistics (MOS). Nel presente studio si confrontano algoritmi MOS lineari e non per il *downscaling* di previsione di temperature minime nell'area di fondovalle della media Valdadige, finalizzata all'allertamento per episodi di gelo in Trentino. Sono stati impiegati due NWP, uno a circolazione globale (ECMWF T511 - L60) e un LAM (LAMI). Le tecniche di post-elaborazione usate sono le seguenti: correzione con l'errore medio, regressione multilineare, reti neurali, foresta stocastica (random forest, RF). Individuata una tecnica ottimale (RF), questa è stata applicata ai 9 punti di ECMWF e ai 21 punti di LAMI che circondano l'area-oggetto. I risultati indicano che esiste un vantaggio nell'uso di sistemi multivariati, ma che la differenza tra essi è piccola. L'errore medio assoluto del modello prescelto (RF con l'uso di tutti i 9 punti griglia) è di circa 1.2 °C, vicino alla variabilità naturale all'interno dell'area. Il modello è stato testato tracciando una curva ROC e confermandone la correttezza per un suo uso come strumento di allertamento per episodi di gelo.

**Parole chiave:** previsione temperatura, gelate, MOS, downscaling.

### Abstract

Numerical weather prediction models (NWP) are today the best suitable tools for temperature forecast. Nevertheless, raw model output is strongly affected by systematic errors, mostly due to the rough representation of orography; such errors can be partially corrected by Model Output Statistics techniques (MOS). In this study, aiming to operate frost alerting in Trentino, both linear and nonlinear MOS algorithms are compared in predicting minimum temperature in the middle Adige Valley area. Two NWP models have been used, one Global Circulation Model (ECMWF T511 - L60) and one Local Area Model (LAMI). The following post-processing techniques have been employed: mean bias correction, multilinear regression, neural networks, random forest (RF). The latter was selected as the best performing method, and applied to the nine points (for ECMWF) and to the 21 points (LAMI) surrounding the target area. Results show that multivariate models display the best skill, but with little difference among each other. The mean absolute error of the operational model (RF applied to all the nine ECMWF grid points) is about 1.2 °C, close to the natural variability within the area itself. The model suitability as a tool for frost alerting has been successfully tested by the use of a ROC curve.

**Key words:** temperature forecast, frosts, MOS, downscaling

### 1. Introduzione

La previsione quantitativamente corretta della temperatura minima è di rilevanza strategica per poter prevedere episodi di gelo con l'anticipo utile per predisporre l'eventuale difesa antibrina. I modelli numerici per la previsione meteorologica (NWP) sono oggi gli strumenti più adatti per una previsione della temperatura e in tal senso vengono impiegati dalla gran parte dei servizi meteorologici; tuttavia, la previsione grezza dei modelli è fortemente viziata da errori sistematici, prin-

cipalmente dovuti alla schematica rappresentazione dell'orografia e dei fenomeni di turbolenza atmosferica. Le griglie su cui i modelli applicano le equazioni che traducono matematicamente i meccanismi fisici presenti in atmosfera variano da alcune decine di km ai pochi km, a seconda che si tratti di modelli a circolazione generale (GCM) o di modelli ad area limitata (LAM). E' chiaro che in un territorio orograficamente complesso, come quello alpino, essendo la temperatura intrinse-