

ANALISI 2D E 3D DEI PRINCIPALI CAMPI MICROMETEOROLOGICI DURANTE UN EVENTO DI GELATA TARDIVA ATTRAVERSO UN MODELLO DIAGNOSTICO (MODAMB).

M. Nardino⁽¹⁾, M. Barazutti⁽¹⁾, F. Rossi⁽¹⁾, T. Georgiadis⁽¹⁾, R. Sozzi⁽²⁾

¹IBIMET CNR Bologna, Via Gobetti 101, 40129 Bologna

²ARPA LAZIO, Via Garibaldi 114, 02100 Rieti

Abstract

Una delle principali avversità abiotiche della regione Emilia Romagna è rappresentata dalle gelate tardive che oltre ad essere piuttosto frequenti si verificano in aree ad elevata vocazionalità di coltivazioni arboree. L'occorrere di gelate tardive è uno di quegli eventi in grado di condizionare in maniera determinante se non la sopravvivenza delle piante, la loro produttività, mettendo a rischio le rese di molte specie da frutto. In questo contesto, è stato sviluppato un modello diagnostico in grado di effettuare analisi sia bi-dimensionali (spazializzazione orizzontale) che tri-dimensionali (variabili calcolate oltre che su una griglia xy anche lungo la verticale) dei principali campi micrometeorologici. Il modello è stato applicato alla regione Emilia Romagna durante un evento di gelata tardiva radiativa al fine di studiare i fenomeni atmosferici a piccola scala che avvengono durante questo tipo di evento.

Introduzione

Le gelate tardive sono responsabili di gravi danni economici causati da danni a carattere agronomico soprattutto negli alberi da frutto.

Le gelate più pericolose sono sicuramente quelle classificate come radiative (Zinoni et al., 2002) caratterizzate da condizioni di cielo sereno, calma di vento, inversione di temperatura e valori di temperatura negativi durante la notte, ma positivi durante il giorno. Inoltre, il calore accumulato durante il giorno si trasferisce rapidamente all'atmosfera causando una forte decrescita della temperatura superficiale: questo fa sì che si crei uno strato di inversione la cui altezza dipende dalle condizioni atmosferiche locali (Rossi et al., 2002).

In questo lavoro vengono mostrati i risultati ottenuti applicando un modello diagnostico (MODAMB), sviluppato dagli autori al fine di avere uno strumento di analisi a carattere micrometeorologico, durante un evento di gelata radiativa avvenuta in Emilia Romagna il 17 Marzo 2003.

Materiali e metodi

Una descrizione esaustiva del modello diagnostico MODAMB (2D e 3D) può essere trovata in Nardino et al. (2006). Per quanto riguarda l'analisi dei campi micrometeorologici durante l'evento di gelata tardiva, il dominio di calcolo considerato è l'intera regione Emilia Romagna e sono state effettuate due ore di simulazione alle 0:00 e alle 4:00 (ora in cui si era registrato il minimo di temperatura). I dati di input, insieme alle mappe della topografia e dell'uso del suolo, sono stati ottenuti dalla rete delle stazioni meteorologiche del SIM-ARPA (Servizio IdroMereorologico) dell'Emilia Romagna.

L'interfaccia grafica di MODAMB è rappresentata in Figura 1 dove sono mostrate le variabili di input da inserire (coordinate geografiche, dimensioni della griglia, files di input) e la possibilità di far girare il modello 3D, indicando le coordinate in cui si vogliono visualizzare i profili di velocità del vento e temperatura potenziale.

Risultati

L'output di MODAMB_2D consiste nella ricostruzione diagnostica su tutto il dominio di calcolo dei principali campi di interesse micrometeorologico.

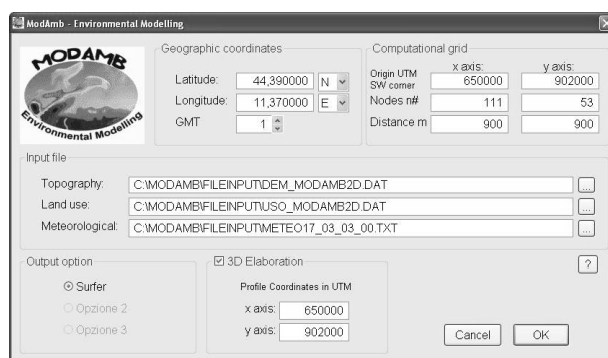


Fig.1 – Interfaccia grafica di MODAMB.

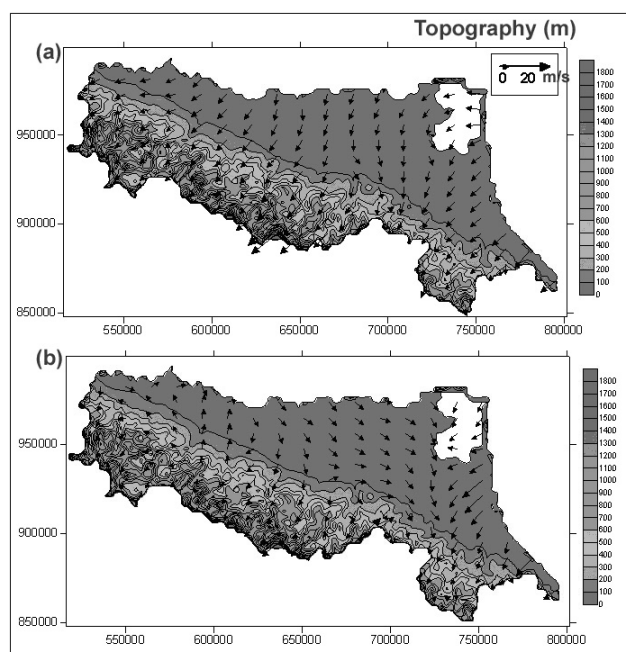


Fig.2 - Analisi effettuata con MODAMB del campo di vento alle (a) 00:00 a.m. e (b) 4:00 a.m.

L'esperimento condotto ha portato in primo luogo alla caratterizzazione del campo di vento durante le due ore considerate (Figura 2).

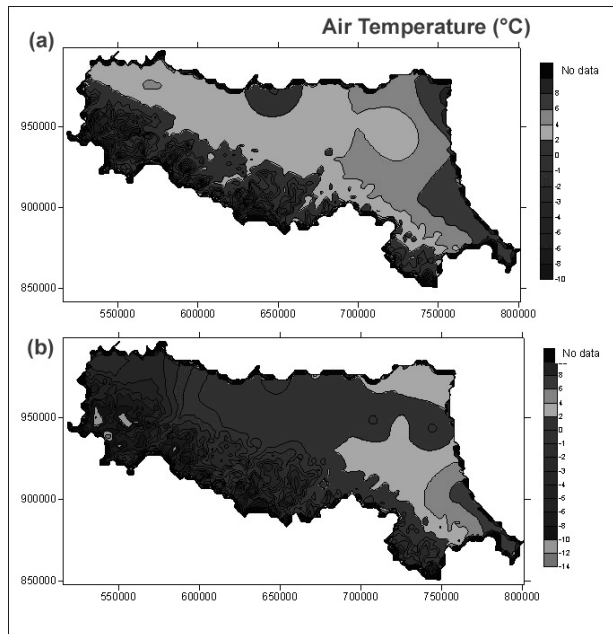


Fig.3 – Interpolazione effettuata con MODAMB della temperatura dell'aria alle (a) 00:00 a.m. e (b) 4:00 a.m.

In entrambi i casi si può notare che il vento prevalente proviene da Nord e che i valori dell'intensità del vento sono piuttosto bassi a dimostrazione del carattere radiativo dell'evento di gelata considerato. Alle ore 4:00 (Figura 2-b) nella zona Nord-Est della regione si sviluppa una circolazione locale data dal flusso di drenaggio che si evolve dalle montagne verso la pianura. In tale zona, andando ad analizzare la temperatura dell'aria (Figura 3-b), si può notare una forte decrescita dei valori di temperatura (-6°C) a dimostrazione dell'avvenuto trasporto di aria fredda. Questa zona è caratterizzata dalla presenza di molte colture agrarie e le temperature raggiunte hanno sicuramente provocato danni durante la fase di fioritura di molte specie arboree.

A causa dei problemi dovuti all'orografia complessa nella zona collinare della regione il modello 3D è stato fatto girare solo per una porzione di regione e in Figura 4 è riportato il campo di vento al livello del suolo (3 m) e al top del dominio di calcolo (3000 m). L'intensità del vento aumenta con la quota e la direzione del vento tende ad essere influenzata solo dai rilievi maggiori situati nella zona Sud Ovest del dominio considerato.

Infine, sono stati visualizzati i profili ottenuti in un punto di misura (Bologna Borgo Panigale) e i risultati sono riportati in Figura 5. Tutti i profili sono stati ottenuti attraverso la Teoria della similarità: di conseguenza non possono tener conto di effetti fisici come per esempio l'inversione di temperatura al suolo che si era osservata in quella notte a causa della gelata tardiva. Essi possono essere considerati un andamento valido per condizioni neutrale su superfici omogenee; durante le situazioni convettive i profili di similarità sono molto affidabili cosa che non accade durante le situazioni stabili per le quali le funzioni universali di similarità sono ancora molto incerte.

Conclusioni

I risultati ottenuti mostrano che MODAMB è in grado di fornire informazioni a carattere micrometeorologico durante un evento di gelata tardiva e offre uno nuovo

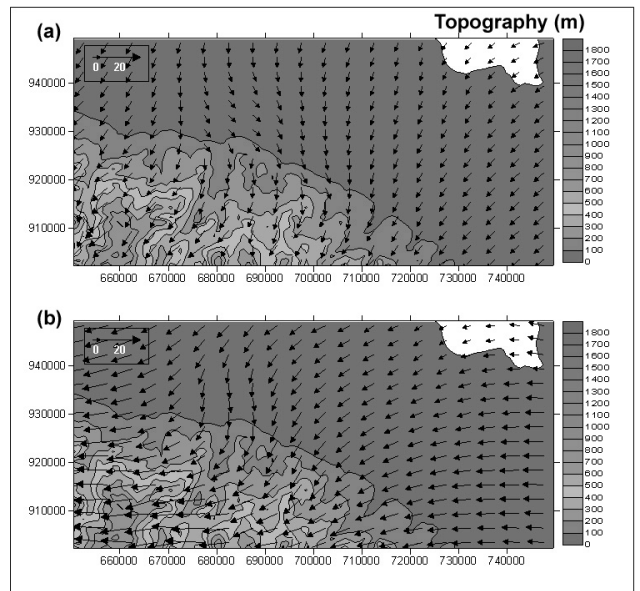


Fig.4 – Campo di vento (a) al suolo (3 m) e (b) al top del dominio di calcolo (3000 m).

strumento utile per diverse applicazioni agrometeorologiche (indice di rischio di incendi, modellizzazione ecofisiologica, produttività, ...).

Bibliografia

- Nardino M., M. Barazutti, F. Rossi, T. Georgiadis, R. Sozzi. 2006: Modello diagnostico per la ricostruzione dei campi micrometeorologico (2D e 3D) nell'uso agrometeorologico. *In press*.
- Rossi F., O. Facini, S. Lo reti, M. Nardino, T. Georgiadis, F. Zinoni. 2002. Meteorological and micrometeorological applications to frost monitoring in northern Italy orchards. *Chemistry and Physics of the Earth*, 27:1077-1089.
- Zinoni F., G. Antolini, T. Campisi, V. Marletto and F. Rossi. 2002. Characterization of Emilia Romagna in relation with late frost risk. *Chemistry and Physics of the Earth*, 27: 1091-1101.

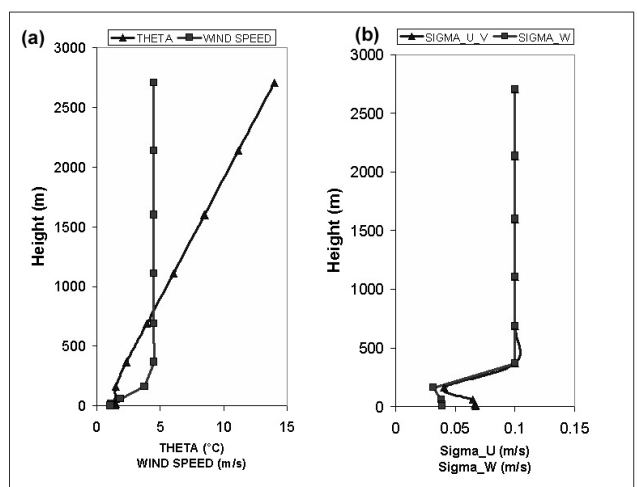


Fig.5 – Profilo verticale della (a) temperatura potenziale e velocità del vento e (b) delle deviazioni standard delle componenti della velocità del vento.