

# I PROCESSI FISICI DEI FENOMENI DI GELATA IN AMBIENTE MONTANO. RISULTATI DALLE CAMPAGNE SPERIMENTALI DEL PROGETTO GEPRI.

## THE PHYSICS OF FROST PHENOMENA IN A MOUNTAIN ENVIRONMENT. RESULTS FROM THE EXPERIMENTAL CAMPAIGNS OF THE GEPRI PROJECT.

Massimiliano de Franceschi\*, Dino Zardi

Gruppo di Fisica dell'Atmosfera, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale – Università degli studi di Trento  
Via Mesiano, 77 – 38050 Mesiano (TN)

\* Corresponding author: Tel: +39 0461 882687 - Fax: +39 0461 881946 E-mail: Massimiliano.deFranceschi@ing.unitn.it

Received 15/01/2008 – Accepted 08/02/2008

### Riassunto

Nel presente lavoro vengono mostrati i risultati di due campagne di misure intensive svoltesi nella Valle dell'Adige nel 2003 e nel 2004 nell'ambito di un progetto volto al miglioramento delle conoscenze e delle previsioni delle gelate tardive in ambiente ad orografia complessa. Il setup sperimentale ha permesso di individuare l'alternanza e la sovrapposizione di diversi processi base, quali irraggiamento ed avvezione di aria fredda ad opera di correnti di densità, che concorrono a realizzare l'evoluzione notturna della temperatura dell'aria in prossimità del suolo.

Viene anche presentato un evento molto particolare occorso nel 2003 e che ha causato danneggiamenti anche ingenti specie nelle aree in cui sono entrati in funzione gli impianti di protezione mediante irrigazione soprachioma a causa della presenza di correnti di aria fredda da nord con uno scarso contenuto di vapor d'acqua.

**Parole chiave:** gelata, raffreddamento, valle, micrometeorologia, irraggiamento, avvezione, correnti di densità.

### Abstract

*In the present work the results of two intensive measurement campaigns performed in the Adige Valley (Northern Italy) during 2003 and 2004 are presented. The investigations have been executed within a project specifically devoted to a better understanding and forecasting of late frost events over complex terrain. The experimental setup allowed the identification of alternating and superimposing base processes, such as radiative cooling and advection of cold air due to density currents, which realize the evolution of nocturnal air temperature close to the ground.*

*A very interesting event occurred in 2003 is also presented: it caused consistent damages especially in those areas in which protection sprinklers have been deployed in concomitance with northerly cold flows characterized by low water-vapour content.*

**Key words:** frost, cooling, valley, micrometeorology, radiation, advection, density currents.

### Introduzione

Uno degli obiettivi perseguiti dal progetto GePri ("Le gelate primaverili in Trentino: climatologia, caratterizzazione micrometeorologica e modellistica applicata", finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento nell'Ambito del Fondo Unico per la Ricerca 2001-2004) è costituito dall'approfondimento e da una migliore caratterizzazione dei processi fisici che conducono al raffreddamento notturno degli strati d'aria adiacenti al suolo nella stagione primaverile in un contesto geografico caratterizzato da orografia complessa tipico del Trentino (Eccel e Toller, 2001; Eccel *et al.*, 2004).

Nel caso di terreno piano e uniforme, le gelate primaverili possono essere più facilmente classificate, sulla base del meccanismo che le determina, in gelate avvetive, radiative, evaporative e miste (avvetive/radiative) (Geiger *et al.*, 2003). Le prime sono associate all'afflusso a scala sinottica di una massa d'aria caratterizzata da una temperatura inferiore allo zero della scala centigrada, generalmente di origine polare, e possono essere previste con le tecniche di previsione meteorologica collau-

date a scala sinottica. Le gelate da irraggiamento invece sono legate alla formazione di intense stratificazioni termiche notturne, particolarmente accentuate in nottate limpide e serene, poco ventose e caratterizzate da un'umidità relativa piuttosto bassa. Caratteristico delle gelate per irraggiamento è il raggiungimento dei valori minimi di temperatura a poche decine di centimetri dal suolo, con danni che spesso risultano limitati alla sola parte inferiore della pianta. Le gelate da evaporazione sono associate a condizioni particolari e non molto comuni e si verificano quando i tessuti della pianta sono inizialmente ricoperti da un sottile velo d'acqua, l'umidità dell'aria è molto bassa e la temperatura è vicina allo zero: in presenza di forte vento l'acqua presente sulla superficie delle piante evapora, sottraendo così una grande quantità di energia ai tessuti vegetali che si raffreddano. Situazioni simili si verificano ad esempio all'inizio dell'irrigazione antibrina, specie se effettuata soprachioma. Le gelate miste da avvezione / irraggiamento sono dovute alla sovrapposizione dei due feno-