

**E' possibile considerarla come rappresentativa del tempo a scala sinottica?**

# **La stazione meteo**

A partire dal 2002 il Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio dell'ARPA Piemonte ha dato inizio ad un progetto di monitoraggio finalizzato allo studio delle condizioni meteorologiche nella media troposfera ed all'interazione dei sistemi atmosferici con la catena alpina. La prima parte del progetto è consistita nell'installazione di quattro stazioni meteo automatiche in alta quota: in prossimità del Gran Paradiso (3272 m), vicino al Monviso (3325 m), a Rocca Dell'Abisso (2753 m) e sul Monte Rosa presso il rifugio Capanna Margherita (4560). Quest'ultima stazione può essere considerata la più alta stazione meteo automatica in Europa. Gli strumenti, pensati in modo tale da resistere a condizioni climatiche estreme, sono installati sul tetto del rifugio e consistono in un barometro di precisione, un termometro, un anemometro e due radiometri per la misura della radiazione globale e della radiazione UV. Con questa prima analisi dei dati osservati durante lo scorso inverno si è verificato se le misure relative a Capanna Margherita possano essere considerate rappresentative del tempo sinottico o, al contrario, siano influenzate dalla topografia e dalle condizioni locali.

Il risultato a cui ha condotto il confronto tra i dati osservati ed i radiosondaggi effettuati nelle vicinanze della regione del Monte Rosa in diverse condizioni meteorologiche è che i dati di Capanna Margherita possono essere a buon diritto considerati rappresentativi delle condizioni a scala sinottica.

# più alta d'Europa

**Capanna Margherita - Alpi Graie - 4560 m s.l.m.**

**Salvatore Martorina, Alberto Olivero,**

**Nicola Loglisci, Renata Pelosini**

Settore Meteoidrografico  
e Reti di Monitoraggio – ARPA Piemonte



## INTRODUZIONE

Il Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio dell'Arpa Piemonte ha dato inizio a partire dall'anno 2002 ad un progetto di monitoraggio finalizzato allo studio ed all'analisi di alcuni parametri meteorologici nella media troposfera e dell'interazione dei sistemi atmosferici con la catena alpina. La prima parte del progetto è consistita nell'installazione di quattro stazioni meteorologiche automatiche in alta quota, in prossimità delle creste di confine in modo tale che potessero "coprire" tutta la fascia alpina piemontese: vicino al Gran Paradiso (3272 m), nelle vicinanze del Monviso (3325 m),

Fig. 1

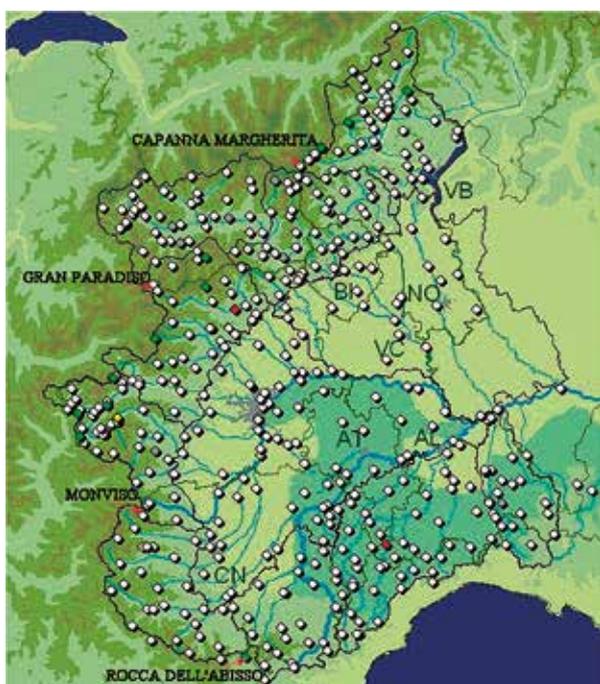


Fig. 2



a Rocca Dell'Abisso (2753 m) e sul Monte Rosa (4560 m).

In figura 1, in cui è rappresentata l'intera rete di monitoraggio sul territorio piemontese, ed in parte anche in Liguria e Valle d'Aosta, composta da circa 400 stazioni automatiche, vengono messe in rilievo le quattro stazioni d'alta quota.

La stazione del Monte Rosa è stata installata presso il rifugio di Capanna Margherita e può essere considerata la più alta stazione meteo automatica d'Europa (fig. 2).

## CENNI STORICI

Il rifugio "Capanna-Osservatorio Regina Margherita" sorge sulla Punta Gnifetti del Monte Rosa (sul confine fra Italia e Svizzera alla confluenza di tre vallate alpine: Alagna, Macugnaga e Zermatt), così chiamata in onore di Giovanni Gnifetti che per primo raggiunse la vetta del Monte Rosa nell'agosto del 1842. Inaugurato nel settembre del 1893 ed interamente rinnovato nel 1980, ha una grande rilevanza storica dal punto di vista scientifico-meteorologico, in quanto, oltre che meta di escursioni è stata, fin dai primi anni del novecento, sede di raccolta manuale di dati meteorologici durante i mesi estivi.

## I SENSORI

La stazione automatica (fig. 3), installata sul tetto del rifugio a fine agosto del 2002, consiste di:

1. un barometro di precisione per la misura della pressione atmosferica,
2. un termometro per la misura della temperatura dell'aria,
3. un anemometro per la misura della direzione e velocità del vento,
4. due radiometri per la misura della radiazione diretta e della radiazione ultravioletta UV.

Questi sensori sono stati pensati e costruiti in maniera tale da poter resistere a condizioni atmosferiche estreme, quali sono quelle che si hanno ad alta quota: il sensore di direzione del vento è verniciato con Teflon® nero, la banderuola è realizzata in titanio; il sensore di velocità del vento è realizzato in IXEF® e fibra di vetro ed il range di misura è stato esteso da 44 m/s fino a 70 m/s (da 160 km/h a 252 km/h); il sensore di temperatura dell'aria è protetto da uno schermo in titanio verniciato con Teflon® bianco ed il valore minimo del range di misura è stato portato a  $-45^{\circ}\text{C}$  (dai  $-30^{\circ}\text{C}$  usuali); i sensori di radiazione globale ed UV sono protetti con uno schermo in titanio verniciato con Teflon® bianco.

Occorre comunque sottolineare che per quanto riguarda i sensori di vento che sono quelli maggiormente influenzati dalle condizioni critiche a cui lavorano a causa della formazione di ghiaccio e galaverna, ci troviamo ancora in una fase di studio in quanto occorre verificare l'attendibilità dei dati ottenuti.

## FINALITÀ

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di verificare se i dati osservati di Capanna Margherita possano essere considerati rappresentativi delle condizioni meteorologiche a scala sinottica o, al contrario, queste misure siano in una qualche misura influenzate dall'interazione orografica e dalle condizioni locali in genere.

A questo proposito è stato fatto un confronto tra i dati osservati relativi alla stazione di Capanna Margherita ed alcuni parametri atmosferici quali temperatura, direzione e velocità del vento, ricavati dai profili verticali dei radiosondaggi eseguiti in aree

prossime a quella del Monte Rosa.

Il periodo a cui tale lavoro fa riferimento è l'inverno scorso, da novembre '02 a febbraio '03, durante il quale si sono presi in esame diverse condizioni meteorologiche, come ad esempio il passaggio di un fronte, e per completezza di informazione, si è fatto riferimento anche alle mappe del tempo per una migliore comprensione delle condizioni sinottiche.

## RISULTATI

Il risultato a cui tale studio ha condotto è che la stazione di Capanna Margherita può essere a buon diritto considerata come rappresentativa delle condizioni meteorologiche a scala sinottica.

A favore di tale tesi viene di seguito riportato, come case study significativo, l'analisi di un singolo periodo compreso tra il 25 ed il 28 gennaio di quest'anno: dalle carte di geopotenziale a 500 hPa si nota come dal 25 al 27 di gennaio l'anticiclone delle Azzorre si spinge fino alle coste meridionali britanniche determinando un flusso di correnti prevalentemente settentrionali sulle Alpi (fig. 4); dalle prime ore della giornata del 28 gennaio (fig. 5) una saccatura proveniente dal Nord Europa causa un cedimento

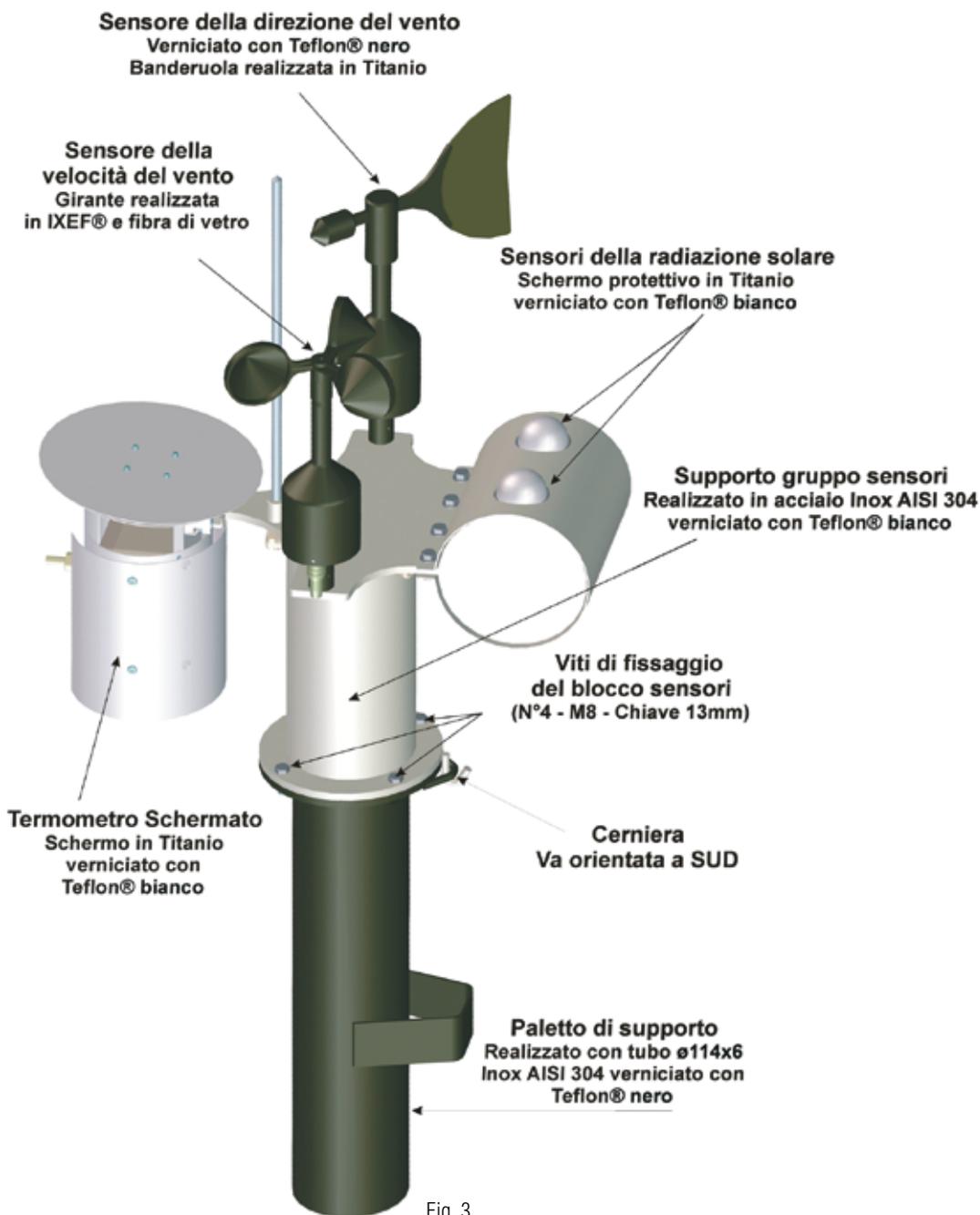


Fig. 3

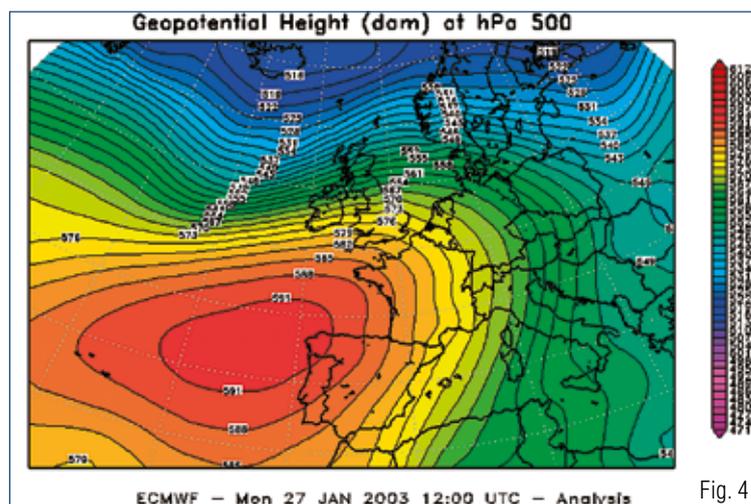


Fig. 4

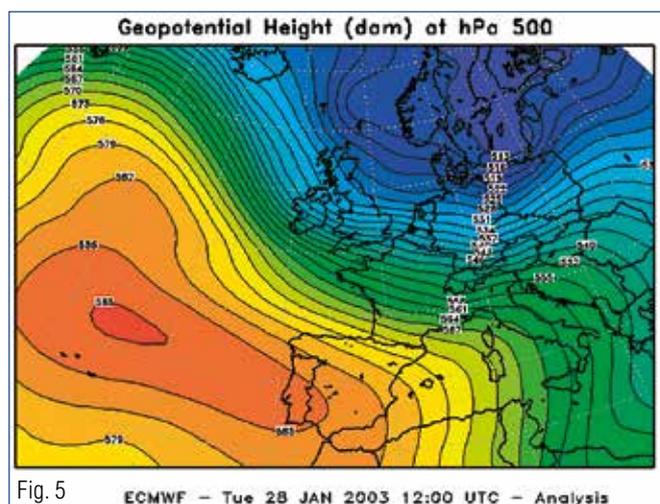


Fig. 5

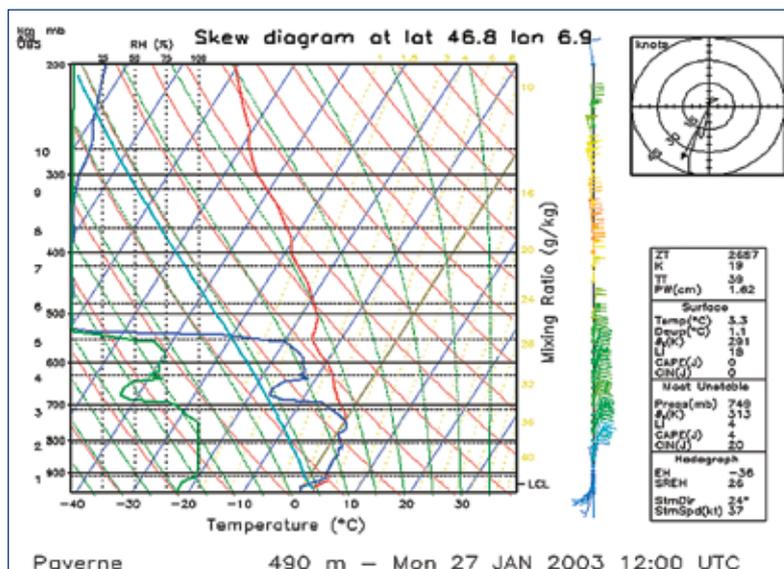
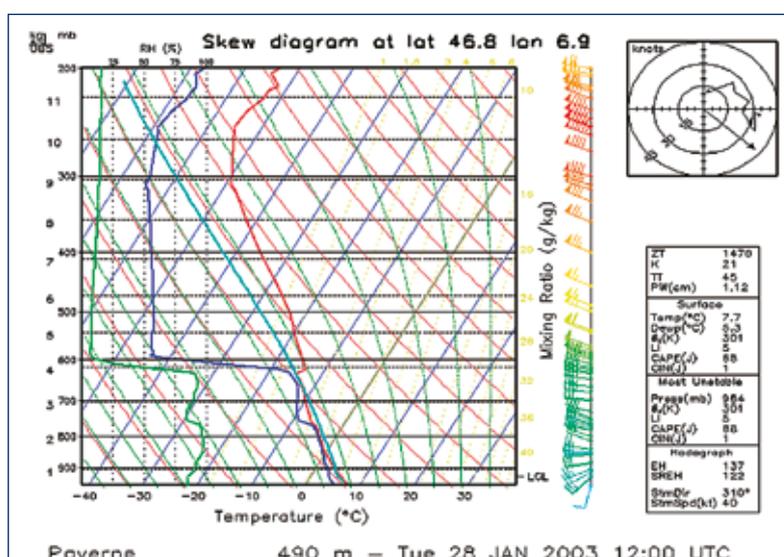


Fig. 6

Fig. 7



dell'alta pressione e convoglia sul Piemonte un flusso di correnti occidentali, fredde e relativamente più umide negli strati medi, provenienti dall'Atlantico associate al passaggio di un fronte freddo. L'analisi dei parametri meteorologici relativi ai radiosondaggi di Payerne (località a Sudovest della Svizzera nel Nord delle Alpi) eseguiti alle 12 UTC del 27 gennaio e del giorno successivo (fig. 6 e fig. 7) conferma questa situazione a scala sinottica ed in particolare si può notare:

1. la rotazione della direzione del vento, da Nordest il 27 gennaio e poi da Ovest nella giornata del 28 gennaio;
2. il raffreddamento nel profilo verticale di temperatura (lo zero termico cala bruscamente dai 2687 m del 27 gennaio ai 1470 m del 28 febbraio);
3. un maggior contenuto di umidità atmosferica al di sopra dei 700 hPa.

**I dati osservati confermano quanto fin qui detto:**

- è evidente la rotazione della direzione del vento nella notte tra il 27 ed il 28 gennaio (fig. 8);
- ed è altrettanto evidente il sensibile calo delle temperature (20 °C in 24 ore) e della pressione atmosferica (20 hPa in 24 ore) dovuto al passaggio del fronte freddo associato alla saccatura (fig. 9).

Dal punto di vista delle condizioni meteorologiche che tale situazione ha determinato sul Piemonte è interessante notare come questa configurazione a scala sinottica ha dato luogo ad un evento di foehn con atmosfera molto secca fino ai 500 hPa e temperature elevate al di sotto dei 700 hPa come dimostrano i dati dei radiosondaggi relativi alla stazione di Cuneo-Levaldigi eseguiti il 27 gennaio (fig. 10) ed il 28 gennaio (fig. 11) alle 12 UTC.



## CONCLUSIONI

Questo lavoro ha dimostrato che le variazioni nelle forzanti sinottiche sono avvertite in tempi brevi ed in maniera adeguata dalla stazione meteorologica di Capanna Margherita e che i dati osservati sono di conseguenza molto sensibili ai cambiamenti nella configurazione del pattern.

In particolare in questo caso è stato possibile verificare:

1. la risposta immediata alla rotazione della direzione del vento nella media troposfera dovuta alle forzanti sinottiche;
2. il calo repentino della temperatura dell'aria e della pressione atmosferica dovuto al passaggio di un fronte freddo a ridosso della catena alpina.

Il vantaggio delle stazioni meteorologiche di alta quota è quindi quello di essere in grado di rilevare immediatamente i cambiamenti principali nel flusso a scala sinottica e nelle caratteristiche delle masse d'aria che caratterizzano le condizioni meteorologiche a Sud delle Alpi.

Vi è inoltre un vantaggio non indifferente nell'utilizzare, dove possibile, i dati provenienti da queste stazioni rispetto alle misure relative ai radiosondaggi e che consiste nell'elevata frequenza con cui sono disponibili i dati osservati e nell'utilizzo di diversi parametri meteorologici (temperatura, pressione, vento) simultaneamente al passaggio dei fronti.

Oltre a ciò i dati registrati a Capanna Margherita possono essere un utile strumento per studiare l'interazione tra le masse d'aria e la catena alpina ed alcuni fenomeni particolari a cui tali interazioni possono dar luogo, quali, ad esempio, eventi di foehn.

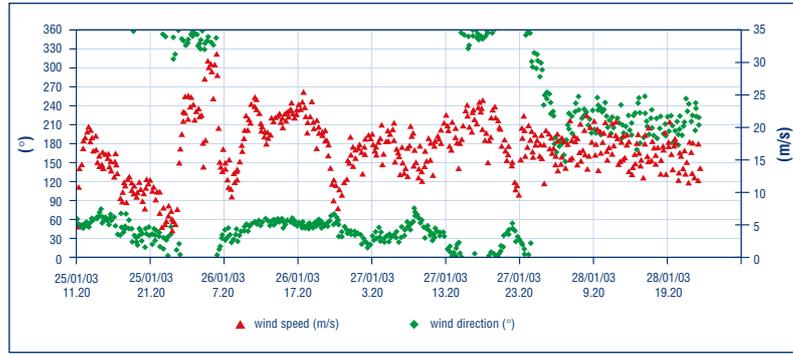


Fig. 8

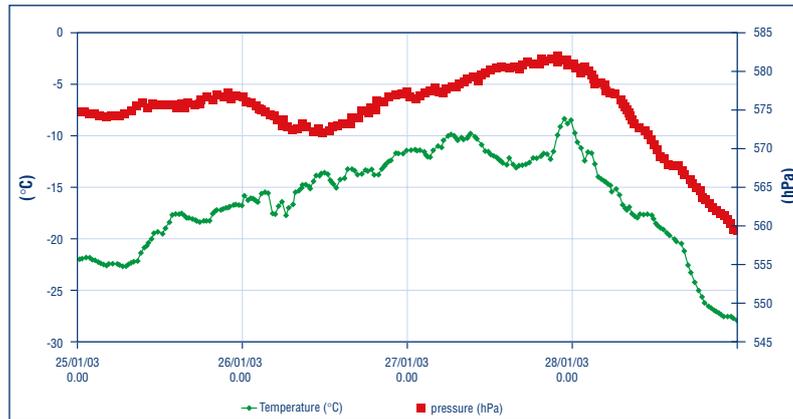


Fig. 9

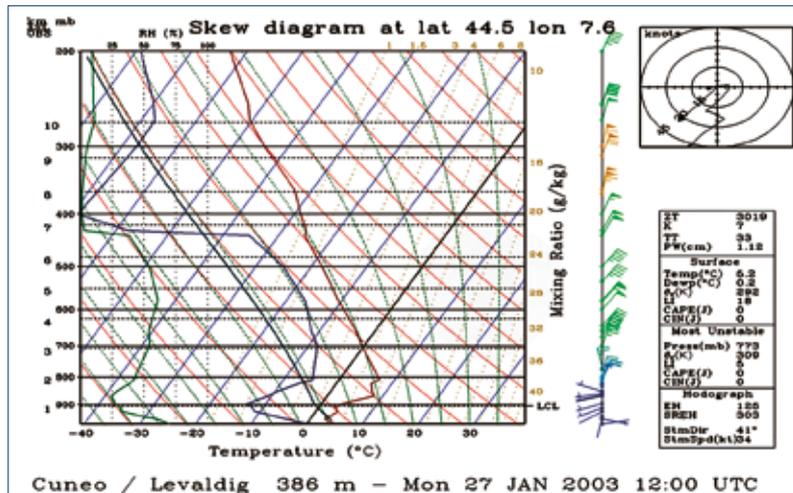


Fig. 10

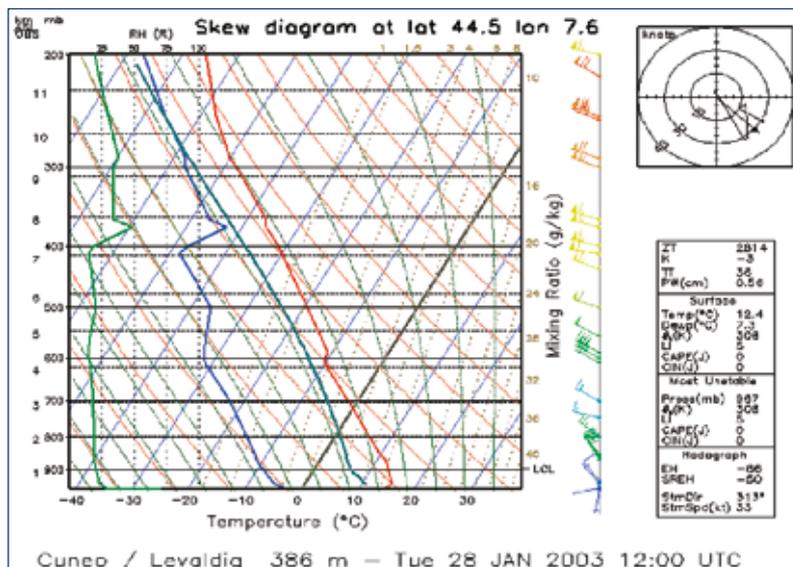


Fig. 11