



Mauro Gaddo

Provincia Autonoma di Trento
Ufficio Neve, Valanghe
e Meteorologia - Trento



Valle di Fiemme 2003 i Mondiali di sci nordico nel Trentino

INTRODUZIONE

Il progetto del febbraio 2000, relativo all'assistenza nivometeorologica alla manifestazione dei mondiali di sci nordico in programma in Val di Fiemme nel 2003, aveva individuato due blocchi principali di attività necessari a realizzare correttamente il servizio richiesto.

Tali blocchi di attività erano costituiti dalle:

- attività preparatorie finalizzate alla definizione del quadro climatologico e attività di verifica ed affinamento della previsione con specifico riferimento alle aree interessate dalla manifestazione;
- attività operative di previsione ed assistenza finalizzate alla gestione diretta dell'evento.

Il primo blocco di attività è stato svolto correttamente lungo un arco temporale che si è protratto fino agli inizi della manifestazione

iridata: agli approfondimenti necessari a realizzare una efficiente gestione dell'assistenza nivometeorologica in termini previsionali sono stati affiancati gli studi e le elaborazioni climatologiche utili ad una programmazione delle attività agonistiche attraverso la definizione dei caratteri specifici dei microclimi locali.

Il primo blocco di attività si è pertanto articolato nelle seguenti sezioni:

- verifica tecnica finalizzata alla definizione dei parametri nivometeorologici la cui conoscenza in termini previsionali e di caratterizzazione storica può risultare di interesse in relazione alla natura delle manifestazioni in programma;
- raccolta di dati nivometeorologici relativi ai siti di gara da effettuarsi attraverso il posizionamento di stazioni di rilevamento, allo

scopo di controllare l'andamento a scala locale di parametri significativi ai fini dello svolgimento delle prove, in particolare vento e temperature;

- sistematizzazione dei dati rilevati direttamente o provenienti da serie storiche esistenti;
- elaborazione di specifici studi di caratterizzazione climatologica e nivologica dei siti con riferimento in particolare ai periodi in cui è previsto lo svolgimento delle gare;
- predisposizione di elaborati anche cartografici di rappresentazione delle analisi e valutazioni effettuate;
- effettuazione in via sperimentale di previsioni mirate alla gestione delle problematiche legate alla manifestazione in programma e verifica di affidabilità delle stesse e del livello di dettaglio spazio-temporale raggiungibile;

- determinazione delle correlazioni tra previsioni da modello numerico e situazione rilevabile nei siti di gara, con particolare riferimento ai parametri di interesse ai fini dello svolgimento della manifestazione.

Le conoscenze acquisite e gli aspetti operativi previsti nel secondo blocco di attività sono stati inoltre utilizzati in via sperimentale durante le manifestazioni di coppa del mondo di sci nordico e di salto dal trampolino di dicembre 2001 e gennaio 2002, denominate "premondiali".

IL PROGRAMMA DEI CAMPIONATI MONDIALI DI SCI NORDICO

I campionati del mondo di sci nordico si sono svolti dal 18 febbraio al primo marzo con la seguente articolazione per discipline:

- Due gare di ski jumping K120;
- Una gara di ski jumping K95;
- Dodici gare di cross country;
- Tre gare di nordic combined.

Ski jumping

Le gare di salto con gli sci si sono svolte nello stadio "Dal Ben" di Predazzo (vedi foto in alto). Lo stadio Dal Ben è ubicato nel fondovalle, a nord di Predazzo. La zona è situata ad una quota prossima ai 1000 m s.l.m. (1050 circa) ed è compresa fra il Monte Mulat ad est e il monte Agnello ad ovest, nel comune di Predazzo. Le gare, disputate nelle giornate di sabato 22, domenica 23 e venerdì 28 febbraio, sono state precedute dalle qualificazioni di venerdì 21 e giovedì 27 febbraio.

Cross country

Le gare di fondo si sono svolte sulle piste da sci che fanno riferimento allo stadio di Lago di Tesero (seconda foto dall'alto).

Lo stadio del fondo giace in un'area di fondovalle, a quota 900 m s.l.m., sulla sinistra orografica del torrente Avisio.

A nord dello stadio si erge la catena del Latemar, mentre gli impianti sono ubicati ai piedi del Monte Stelle delle Sute (catena Lagorai). Lo stadio è sito nel comune di Tesero. Le gare sono state disputate con cadenza praticamente giornaliera dal 18 febbraio al primo marzo.

Nordic combined

Queste gare, che sommano i risultati di una gara di salto con quelli di una gara di fondo, si sono svolte presso i trampolini di Predazzo e sulle piste da sci che fanno riferimento allo stadio di Lago di Tesero.

Le gare sono state disputate nelle giornate di venerdì 21, lunedì 24 e venerdì 28 febbraio.

LE ATTREZZATURE INSTALLATE

Presso il centro del salto a Predazzo è stata installata provvisoriamente una stazione di rilevamento automatica, dotata di sensori in grado di rilevare la temperatura dell'aria, la direzione e la velocità del vento, la pressione atmosferica e l'umidità dell'aria (vedi le 2 foto in basso). Presso il centro del fondo a Lago di Tesero il Comitato organizzatore ha attivato una stazione di rilevamento di tipo automatico, dotata di sensori in grado di rilevare la temperatura dell'aria, la temperatura del bulbo bagnato e la direzione e la velocità del vento.

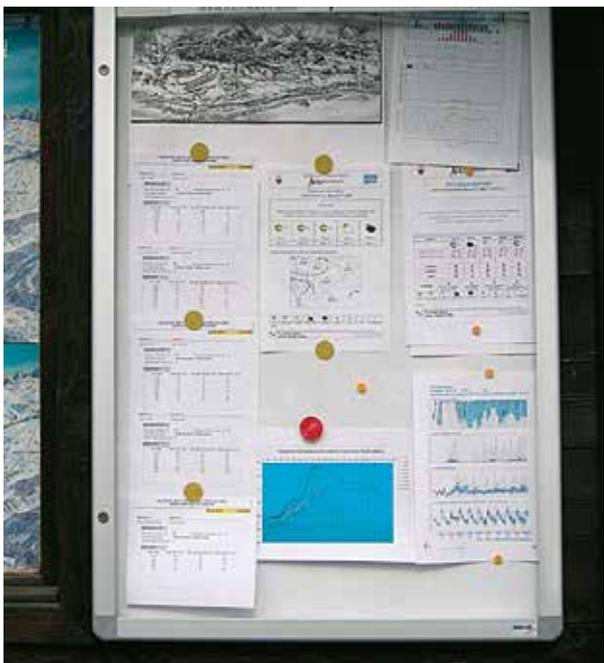
Nei punti rappresentativi segnalati dai tecnici del Comitato organizzatore sono stati distribuiti ed organizzati dei punti di monitoraggio da gestire con l'ausilio di osservatori esterni.

Tali punti sono stati dotati di una capannina provvista di termometro di massima e minima,



igrometro e termometro digitale per la misura della temperatura dell'aria e della neve.

Il personale incaricato dei rilie-



vi è stato addestrato dai tecnici dell'Ufficio Neve, Valanghe e Meteorologia ed era costituito da tre volontari messi a disposizione dal Comitato organizzatore, due volontari proposti dall'Ufficio e da tecnici dell'Ufficio stesso.

Presso lo stadio del fondo è stato inoltre installato un tabellone luminoso, su cui erano pubblicati in automatico ogni minuto i dati meteo provenienti dalla stazione automatica di Lago.

La diffusione al pubblico e ai tecnici delle squadre delle informazioni nivometeorologiche raccolte è stata infine garantita, oltre che dai canali consueti (Internet, consegna ai capisquadra, briefings...), anche tramite la realizzazione di alcuni punti informativi; a Lago di Tesero, in particolare, sono state installate tre bacheche (foto in alto): una presso la sala meteo, una presso la tribuna centrale e una nell'area sciolinatura. A Predazzo è stata installata una bacheca nei pressi dello stadio del salto.

LA SALA METEO

La sala meteo è stata allestita in uno spazio autonomo fornito dal Comitato organizzatore all'interno dello stadio del fondo di Lago di Tesero, in posizione strategica

direttamente alle spalle della tribuna principale (foto sotto).

Le apparecchiature installate sono state le seguenti:

- 1 computer dedicato alla stazione automatica di rilevamento dei dati meteorologici posizionata nello stadio del fondo;
- 1 computer dedicato al tabellone luminoso, con acquisizione automatica dei dati direttamente dal computer della suddetta centralina;
- 1 computer fornito dal Comitato organizzatore;
- 1 computer dedicato al rilevamento dei dati nivometeorologici forniti dalle capannine neve;
- 3 computer portatili, di cui uno collegato alla centralina di Predazzo;
- 1 stampante laser in bianco e nero fornita dal Comitato organizzatore;
- 2 stampanti a colori;
- 1 fax fornito dal Comitato organizzatore;
- 1 telefono fornito dal Comitato organizzatore;
- 1 televisione;
- 6 radiotrasmittenti a bassa frequenza per la trasmissione dei dati nivometeorologici dalle capannine neve alla sala meteo.

Tutti i computer sono stati collegati in rete, con accesso alle stampanti e ad Internet. E' stata attivata una connessione con la sede di Trento per permet-

tere ai previsori di consultare i dati di monitoraggio (radar, satellite) e i modelli previsionali in tempo reale.

All'interno della sala meteo sono stati confezionati tutti i prodotti nivometeorologici da distribuire ai capisquadra, alla stampa, al Comitato organizzatore, al giudice di gara e al pubblico. Tali prodotti sono stati inoltre pubblicati sulle pagine web dedicate al settore nivometeo e via via affissi nelle apposite bacheche.

L'apertura mattutina della sala meteo è stata fissata di norma alle ore 07.30; in concomitanza con eventi che si svolgevano la mattina presto, detto orario è stato adeguatamente anticipato. All'inizio della manifestazione iridata è stato opportunamente fissato il numero di addetti autorizzati a frequentare la sala, così come gli orari in cui il restante personale poteva avere accesso per prelevare il proprio materiale; questa decisione è stata presa per evitare i pericolosi fenomeni di assembramento che si erano verificati in occasione dei premondiali e a tutela del personale addetto all'elaborazione dei prodotti nivometeorologici richiesti.

A regime in sala meteo sono stati presenti dai tre ai cinque tecnici incaricati.





LE RIUNIONI DEI CAPISQUADRA

Le riunioni dei capisquadra (Team Captains Meeting) rappresentano un momento di incontro fondamentale per il buon andamento della manifestazione iridata, in quanto il Comitato organizzatore deve fornire ai rappresentanti delle diverse squadre ogni elemento di conoscenza utile per la buona riuscita della gara. In questo contesto una parte rilevante è sempre assegnata all'aggiornamento delle condizioni nivometeorologiche.

Nel corso della manifestazione questi briefings si sono susseguiti con cadenza giornaliera e diversificati per ciascuna specialità. Agli incontri sono intervenuti i previsori. In alcune circostanze, invero, la loro presenza non è stata ritenuta necessaria, stante le condizioni meteorologiche stabili e ottimali per la riuscita delle gare; in questi casi, tuttavia, il giudice di gara ha comunque richiesto un preventivo aggiornamento sulla situazione nivometeorologica. Il rapporto che si è instaurato con i giudici di gara è sempre stato

molto proficuo e i tecnici dell'Ufficio hanno prodotto elaborati inizialmente non richiesti sia in campo meteo che nivologico che hanno riscosso l'approvazione dei giudici stessi.

L'ATTIVITA' DI ASSISTENZA NIVOMETEOROLOGICA

Ski jumping

L'attività di supporto meteorologico per le gare di salto dai trampolini (comprese le qualificazioni) è stata condotta sia in una postazione ricavata negli uffici della Marcialonga, presso lo stadio del salto di Predazzo, che direttamente all'interno della torre dei giudici. Il Comitato organizzatore ha messo a disposizione degli elaboratori elettronici collegati ad Internet e una linea telefonica. Erano inoltre utilizzabili stampanti, fax e una macchina fotocopiatrici.

I previsori dell'Ufficio Neve, Valanghe e Meteorologia si sono inoltre avvalsi di un computer portatile collegabile ad Internet e di un computer portatile atto a ricevere in tempo reale i dati della stazione automatica di Predazzo.

Tali dati sono stati inviati dalla stessa stazione alla sala meteo di Trento, dove si è provveduto a pubblicarli su Internet.

A partire da un'ora prima dell'inizio delle gare o delle qualificazioni e per l'intera durata di ogni evento si sono inoltre effettuate in prestabilite zone della parte alta dei trampolini misure estemporanee di temperatura dell'aria e della neve e di umidità dell'aria. Dal momento che tali misure sono state giudicate particolarmente interessanti dal giudice di gara, si è stabilito fin da subito di estendere detti rilievi anche ad altri momenti della giornata (in particolare durante i salti di allenamento): per tale motivo è stata individuata una persona del Comitato organizzatore cui affidare tale incombenza, con consegna della necessaria strumentazione e relativa dimostrazione sull'utilizzo corretto della stessa.

Cross country

L'attività di supporto meteorologico per le gare di fondo è stata condotta direttamente dalla sala meteo di Lago di Tesero.

Rispetto al salto, le gare di fon-

FIEMME 2003 – SETTORI DI UTILIZZO PERSONALE ADDETTO PUNTI DI MONITORAGGIO GARE DI FONDO

Data	Evento	Attività	Settori/Personale
LUNEDI' 17	Inizio attività (allenamenti fondo)	✓ Raccolta dati neve dalle ore 8.00 alle ore 16.00	A/B/C/D/E/P (6)

Verranno predisposti degli appositi grafici sui dati neve che saranno utili come confronto "storico" con i dati dei giorni successivi. E' stato introdotto il nuovo settore "Zona partenza", che sarà affidato a Marcello.

Data	Evento	Attività	Settori/Personale
MARTEDI' 18	✓ 15 Km femminile alle ore 10.00	✓ dati neve dalle ore 8.00 a fine gara	A/B/C/D/E/P (6)

Data	Evento	Attività	Settori/Personale
MERCOLEDI' 19	✓ 30 Km uomini alle ore 10.00	✓ dati neve dalle ore 8.00 a fine gara	A/B/C/D/E/P (6)

Data	Evento	Attività	Settori/Personale
GIOVEDI' 20	✓ 10 Km femminile alle ore 10.00	✓ dati neve dalle ore 8.00 a fine gara	A/B/C/D/E/P (6)

Data	Evento	Attività	Settori/Personale
VENERDI' 21	✓ 15 Km uomini alle ore 11.15 ✓ 15 Km combinata alle ore 16.00	✓ dati neve dalle ore 8.00 fino al termine della gara di fondo delle ore 16.00	A/B/C/D/E/P (6) A/B/D/E/P (5)

Nella gara di combinata del pomeriggio non serve il settore C "Mas del Zen", con un risparmio di 1 rilevatore rispetto alla configurazione classica

dell'inizio di ciascuna gara, per fornire ai tecnici sciolinatori delle diverse squadre notizie utili al loro lavoro, ed è terminata in coincidenza con la fine di ciascuna manifestazione e comunque non prima delle ore 12.00.

I dati sono stati rilevati ogni trenta minuti e comunicati via radio alla sala meteo di Lago di Tesero.

Presso ciascuna capannina sono stati rilevati i seguenti parametri:

- temperatura aria
- umidità aria
- temperatura neve superficiale
- neve al suolo
- neve fresca
- forma cristalli
- dimensioni cristalli

Tali parametri, per ciascun settore di competenza, sono stati inseriti ogni trenta minuti in un database appositamente creato per l'occasione; ogni aggiornamento è stato pubblicato in Internet, stampato e affisso sulle apposite bacheche. Nella zona di partenza i dati principali sono stati infine riportati su un apposito pannello. Nell'arco dell'intera manifestazione iridata sono stati inoltre realizzati in via estemporanea dei profili penetrometrici e stratigrafici della neve nelle vicinanze della pista. Tali elaborati sono stati consegnati anche al giudice di gara, assieme ad una serie di diagrammi riepilogativi dei dati raccolti.

Il procedimento di sovrapposizione dei diagrammi relativi a diverse giornate è stato ritenuto particolarmente interessante per capire l'evoluzione delle condizioni nivometeorologiche, soprattutto per quanto riguardava il problema del probabile aumento delle temperature.

Nordic combined

L'attività di supporto meteorologico per le gare di combinata



do hanno richiesto la fornitura di ulteriori prodotti, legati sia alle condizioni meteorologiche che allo stato della neve.

Nei settori rappresentativi segnalati dai tecnici del Comitato organizzatore lungo i diversi tracciati delle piste da sci sono stati distribuiti ed organizzati dei punti di monitoraggio da gestire con l'ausilio di osservatori qualificati.

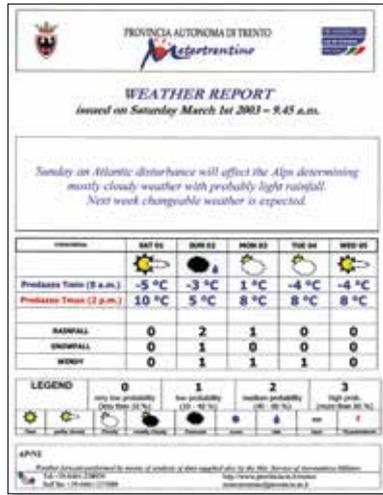
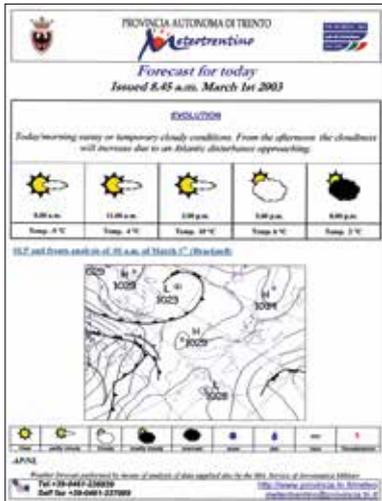
Tali punti sono stati dotati di una capannina provvista di termometro di massima e minima, igrometro e termometro digitale

per la misura della temperatura dell'aria e della neve.

L'impiego giornaliero del personale è stato pianificato in relazione al tipo di gara prevista (vedi programma sopra riportato).

Sono stati perciò individuati cinque settori "permanenti", dove effettuare di norma i rilievi a prescindere dal tipo di gara, e alcuni settori validi solo per determinate gare; in questi ultimi, i rilievi hanno avuto carattere di estemporaneità.

La raccolta dei dati giornalieri è iniziata almeno due ore prima



nordica è stata condotta ovviamente nelle stesse sedi del salto e del fondo. Le modalità di rilievo e pubblicazione dei dati sono state ugualmente le medesime seguite per le singole gare e i giudici di gara non hanno ritenuto di dover chiedere prodotti diversi da quelli già predisposti per le altre gare.

I PRODOTTI

I prodotti realizzati nel corso della manifestazione si possono suddividere in due categorie:

- prodotti tradizionali
- nuovi prodotti a carattere estemporaneo

Alla prima categoria appartengono i prodotti concordati da tempo con il Comitato organizzatore e già sperimentati nel corso dei premondiali. Alla seconda categoria appartengono quei prodotti che sono stati chiesti dai giudici di gara di volta in volta oppure le elaborazioni proposte mano a mano dai previsori.

Prodotti tradizionali

FORECAST FOR TODAY

Questo prodotto rappresenta un bollettino meteorologico relativo alle previsioni per la giornata in corso (vedi sopra). Il bollettino, emesso ogni mattina prima delle ore 9.00, è stato strutturato secondo le seguenti sezioni:

- una parte descrittiva di sintesi in lingua inglese;

- una sezione a immagini, con lo stato del cielo alle ore 8.00, 11.00, 14.00, 17.00 e 20.00 e le corrispondenti temperature misurate e previste;
- una mappa meteorologica con evidenziati i fronti;

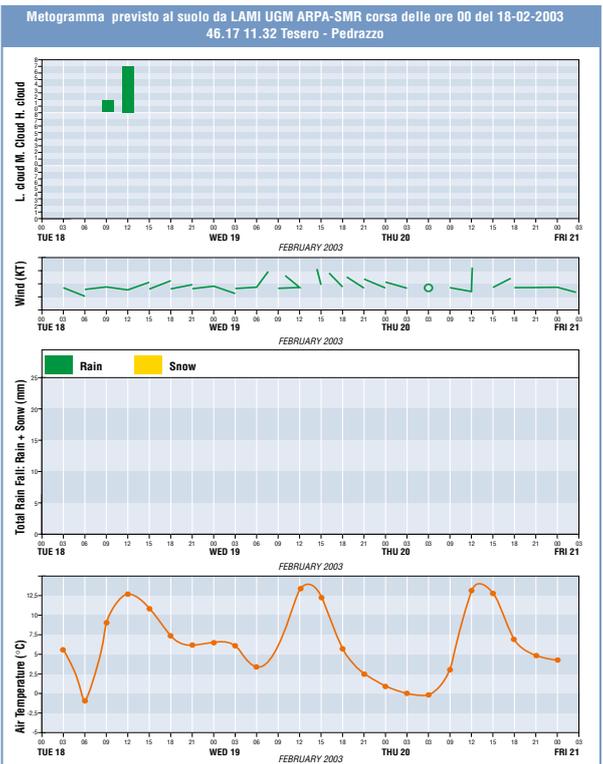
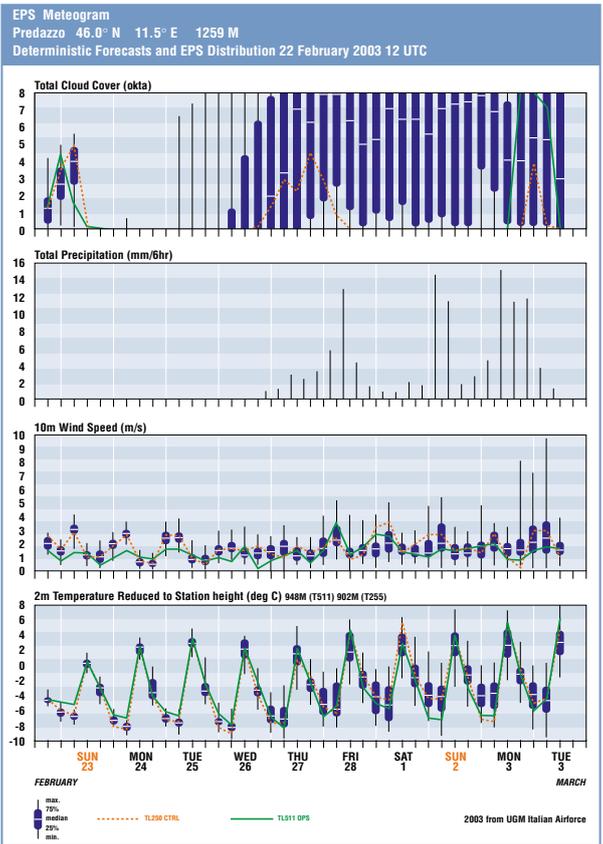
Il bollettino è stato pubblicato in Internet, affisso sulle bacheche e distribuito in un centinaio di copie al Comitato organizzatore, che ha provveduto a sua volta a consegnarlo ai capisquadra e alla giuria.

WEATHER REPORT

Questo prodotto previsionale, di tipo probabilistico e con validità spinta fino ai quattro giorni seguenti, è stato predisposto ogni giorno entro le ore 13.00 (vedi sopra). Il bollettino è stato strutturato secondo le seguenti sezioni:

- una parte descrittiva in lingua inglese;
- una sezione tabellare, dove per la giornata in corso e le quattro a venire sono state indicate le probabilità di accadimento di alcuni fenomeni meteorologici: pioggia, neve, vento, andamento delle temperature minime e massime.

Anche questo bollettino è stato pubblicato in Internet, affisso sulle bacheche e distribuito in un centinaio di copie al Comita-



to organizzatore, che ha provveduto a sua volta a consegnarlo ai capisquadra e alla giuria.

METEOGRAMMI

Questi prodotti previsionali sono stati elaborati durante le giornate di gara ed utilizzati soprattutto



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
metetrentino

WEATHER REPORT
issued on FRIDAY 28th 2003 at 8.45 a.m.

Today observed data 8.30 a.m.
Tair -3 °C
Tsnw -6.5 °C

FORECAST FOR THE NEXT TWO HOURS

For the next hours the cloudiness will decrease.
Afternoon breeze could begin later.

AP/ML
Weather forecast performed by means of analysis of data supplied also by the Mil. Service of Aeronautica Militare
Tel. +39-0461-238939 Self fax +39-0461-237089
<http://www.provincia.tn.it/meteo>
metetrentino@provincia.tn.it

nei briefings con i caposquadra ed i giudici di gara (vedi sopra). La possibilità di poter conoscere con largo anticipo l'andamento delle grandezze riportate nel meteogramma nei giorni a venire ha suscitato molta curiosità fra gli addetti ai lavori; pur non

essendo tale prodotto del tutto semplice da interpretare, ha tuttavia riscosso un buon successo anche da parte del pubblico.

Il meteogramma probabilistico a 10 giorni è stato realizzato sul punto griglia più vicino a Predazzo grazie alla collaborazione con l'UGM dell'Aeronautica Militare, mentre il meteogramma deterministico del modello LAMI è stato realizzato dall'ARPA-SMR dell'Emilia Romagna.

ANALISI DEL MANTO NEVOSO SULLE PISTE DA FONDO

Come detto in precedenza, questo prodotto è derivato dalla stampa dei report creati con il database relativo ai punti di monitoraggio dislocati lungo i tracciati delle piste da fondo.

Per ogni settore di rilievo è stato stampato e affisso in bacheca ogni mezzora il corrispondente report; copia dei report completi è stata poi fornita su richiesta al giudice di gara a fine giornata (figura a lato).

Nuovi prodotti a carattere estemporaneo

Pur in presenza di una situazione nivometeorologica molto favorevole (basse temperature, assenza di precipitazioni e giornate soleggiate per tutta la durata della manifestazione), in determinate occasioni sono stati realizzati alcuni prodotti ad hoc.

Fra questi si possono citare:

- i rapporti di nowcasting (figura a lato), con previsioni limitate alle ore immediatamente successive;
- la mappa dell'insolazione sulle piste da fondo, dove sono state disegnate le linee dove sarebbe comparso il sole alle diverse ore del mattino (figura a pagina 19 in alto). Tale elaborato è stato realizzato tramite un apposito programma ed è stato "validato" grazie ai rilievi sul campo

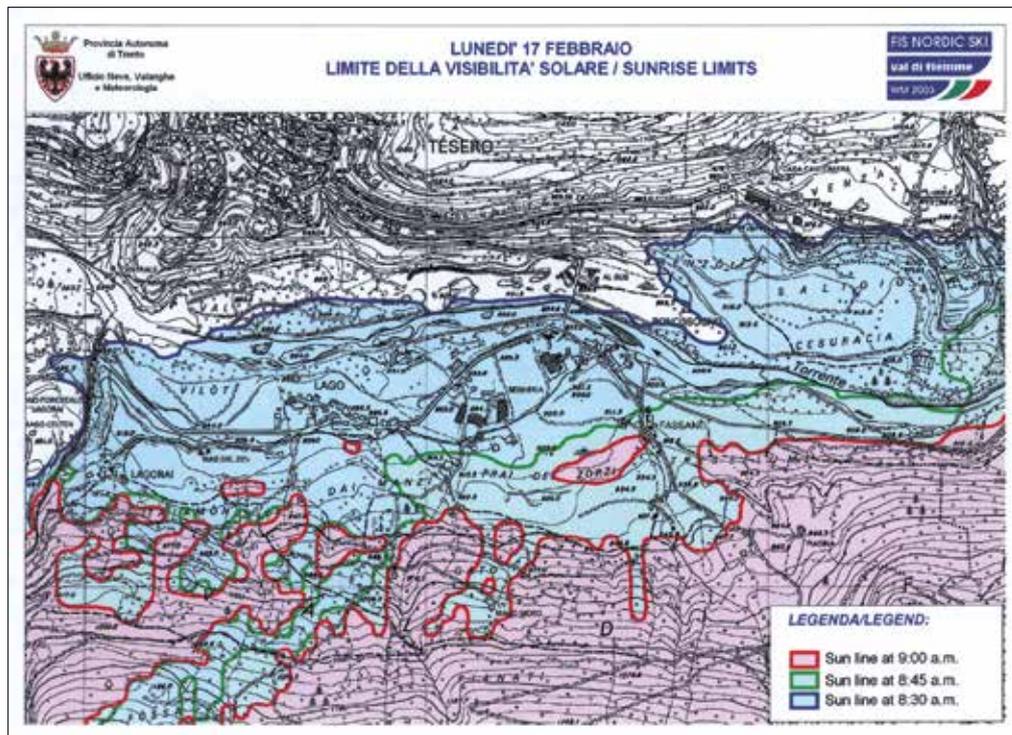


compiuti nelle stesse date del 2002;

- diagrammi dei parametri rilevati nei settori di monitoraggio lungo le piste da fondo (figura a pagina 19): per i singoli settori sono stati sovrapposti gli andamenti delle temperature aria e neve e dell'umidità dell'aria e nei giorni consecutivi, in modo da fornire al giudice di gara parametri importanti ai fini della pianificazione delle gare successive;
- profili stratigrafici e penetrometrici del manto nevoso: sono stati realizzati occasionalmente nei dintorni delle piste da sci. L'interesse di questi prodotti è stato condizionato dal tipo di neve presente al suolo nello stadio del fondo (neve programmata o "artificiale") e dalla stabilità delle condizioni meteorologiche.

IL PERSONALE IMPIEGATO

Il personale impiegato durante l'intera manifestazione è variato di numero a seconda del programma giornaliero di gare. Per una giornata tipo esso può essere così suddiviso:



- 1 coordinatore
- 3 previsori meteorologici
- 5 tecnici addetti al rilievo dei dati nivometeorologici nei settori di monitoraggio
- 2 tecnici addetti alla raccolta, archiviazione, stampa e affissione sulle bacheche dei dati suddetti ogni trenta minuti.

Per le previsioni meteorologiche ci si è avvalsi per tutto l'arco della manifestazione della collaborazione, a turno, di due previsori del servizio meteorologico del Piemonte, che già erano stati presenti in occasione dei premondiali.

Per l'attività in campo nivologico ci si è invece avvalsi della collaborazione di alcuni tecnici del Centro nivometeorologico di Arabba.

Parte di detto personale ha svolto il lavoro prevalentemente al mattino, in concomitanza con le gare di fondo, mentre le gare di salto con gli sci sono state seguite da un numero costante di 3 tecnici. Per gli spostamenti sono stati utilizzati 3 veicoli dell'Amministrazione provinciale (due autovetture ed un furgone).

CONCLUSIONI

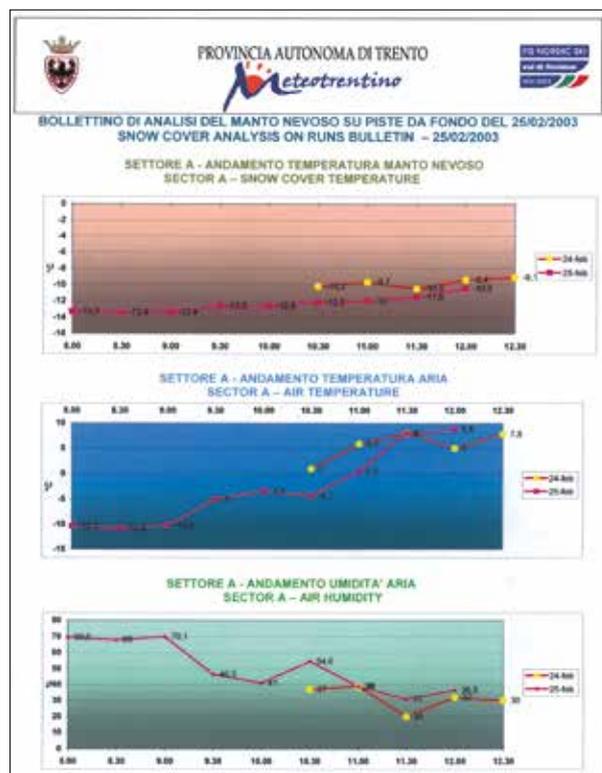
L'esperienza dei "premondiali" è stata utilissima ai fini di una corretta gestione della manifestazione iridata vera e propria.

I prodotti previsionali utilizzati sono stati valutati positivamente dagli addetti ai lavori, in primis dai giudici di gara e dai capi-squadra delle varie nazionali; la grande stabilità delle condizioni meteorologiche ha reso molto più semplice il lavoro dei previsori e ha permesso uno svolgimento ottimale delle singole gare.

I dati raccolti sul campo sono stati apprezzati dai tecnici addetti alla sciolinatura, che spesso hanno confrontato i parametri raccolti in proprio con quelli rilevati dai tecnici presenti presso i punti di monitoraggio.

Dal punto di vista operativo la sala meteo, pur spartana, si è rivelata idonea allo scopo, soprattutto per via dell'ottimale posizione baricentrica e della tranquillità con cui i tecnici hanno potuto operare.

Una valutazione positiva è stata infine data dagli operatori e dal pubblico al tabellone luminoso e alle bacheche informative,



che per tutta la durata della manifestazione hanno fornito dati costantemente aggiornati sulle condizioni nivometeorologiche presenti e previste nei giorni a venire.