Rivista quadrimestrale - Sped. Abb. Postale Gr. IV/70%

viale iviatteotti 56 - 18100 imperia Tel. 0183/22660 (anche Fax) (Bollettino Valanghe tel. 010/532049)

REGIONE PIEMONTE
Settore Prevenzione rischio geologico
Rete Nivometrica
Via XX Settembre 88 - 10122 Torino
Tel. 011/43211 (int. 2380)
Fax 011/324580
[Bollettino Valanghe tel. 011/3290191 0324/481201 - 0163/27027 - 0171/66323]

REGIONE AUTONOMA
VALLE d'AOSTA
Assessorato Agricoltura e Foreste
Ufficio Valanghe
Aeroporto Regionale - Saint Christophe
11100 Aosta
Tel. 0165/32444 (anche Fax)
[Bollettino Valanghe 0165/31210]

REGIONE LOMBARDIA Nucleo Previsione e Prevenzione Valanghe Via Milano 16/a - 23032 Bormio (So) Tel. 0342/905030 - Fax 0342/905133 (Bollettino Valanghe tel. 0342/901280 o anche 02/6765.4669 - 035/221001 -030/54449)

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Ufficio Neve e Valanghe Via Vannetti 39 - 38100 Trento Tel. 0461/986933 - Fax 0461/987062 (Bollettino Valanghe tel. 0461/981012)

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO Ufficio idrografico e Servizio Prevenzione Valanghe Via Mendola 24 - 39100 Bolzano Tel. 0471/994100 - Fax 0471/994110 (Bollettino Valanghe 0471/270555 in italiano, 0471/271177 in tedesco)

REGIONE VENETO Centro Sperimentale Valanghe Via Passo Campolongo 122 32020 Arabba (BI) Tel. 0436/79227 - Fax 0436/79218 (Bollettino Valanghe tel. 0436/79221 -79224)

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA Ufficio Valanghe c/o Direzione Regionale delle Foreste Plazza Belloni 14 - 33100 Udine Tel. 0432/506765 - Fax 0432/505426 (Bollettino Valanghe tel. 0432/501029 -040/61863)

Segreteria A.I.NE.VA

Via Milano 16/A 23032 BORMIO (SO) Tel. 0342/90.50.30 Telefax 0342/90.51.33

valanghe SOMMARIO NOVEMBRE 1989 Valanghe SOMMARIO NUMERO 8

Rivista dell'associazione interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla neve e alle valanghe

Autorizzazione Tribunale di Sondrio n. 206 del 30.10.89

Spedizione in abbonamento postale gruppo IV - Pubblicità inferiore al 70% Abbonamento annuo 1990: L. 25.000

Direttore Responsabile:

Glovanni PERETTI

Coordinamento redazionale:

Alfredo PRAOLINI

Comitato scientifico editoriale: Giovanni BUSANELLI, Ello CAOLA, Vincenzo COCCOLO, Massimo CRESPI, Franco MUSI, Mario MOIRAGHI, Roberto PAVAN, Paolo VALENTINI

Segreteria di Redazione:

Nucleo Valanghe della Regione Lombardia via Milano 16/A 23032 BORMIO (So) tel. 0342/90.50.30 Telefax 0342/90.51.33

Impaginazione e grafica:

MOTTARELLA STUDIO GRAFICO Cosio Valtellino (So)

Stampa

BONAZZI GRAFICA - Sondrio

Referenze fotografiche:

Foto di copertina: Giovanni Peretti Arch. Nucleo Valanghe della Regione Lombardia

Flavio Berbenni 79 Vittorino Betti 58-59, 60, 60, 61, 61, 62, 62, 63, 63, 65 Mauro Canclini 3, 35 Elio Caola 19

Michele Groff 66-67, 68, 68, 69,

Michele Martinelli 77 Eraldo Meraldi 38-39, 51 Lodovico Mottarella 6-7, 8, 9, 10-11, 26-27, 33, 36, 37, 45, 49, Giovanni Peretti 1, 4, 28, 31, 31, 52, 76, 80, 80, 81 Alfredo Praolini 35, 53 Stefano Urbani 50, 76

Renato Zasso 17

Hanno collaborato a questo numero:

Servizi valanghe dell'A.I.NE.VA Giovanni Barmasse, Flavio Berbenni, Vittorino Betti, Louis Bionaz, Luigi Bonetti, Stefano Bovo, Anselmo Cagnati, Mauro Canclini, Elio Caola, Karl Dailinger, Vito Debrando, Giorgio Del Monte, Dario Di Gallo, Paolo Fait. Enrico Filaferro, Luigi Fraccarollo, Maurizio Francescon, Michele Groff, Alois Kofler, Alberto Luchetta, Michele Martinelli, Eraldo Meraldi, Lodovico Mottarella, Christoph Pherschmied Roberto Pavan, Giovanni Peretti, Paola Peretti, Alfredo Praolini. Stefano Urbani, Mauro Valt, Andrea Vitalini

LA STAGIONE **INVERNALE 1988-1989**

Andamento nivometeorologico, attività valanghiva e incidenti da valanghe sulle alpi italiane.

A cura dei Servizi Valanghe Regionali e Provinciali dell'arco alpino italiano aderenti all'A LNE.VA.

8 Alpi e Prealpi Carniche e Giulie

12 Dolomiti e Prealpi Venete

18 Alpi e Prealpi Trentine

24 Alpi e Dolomiti Alto Atesine

30 Alpi e Prealpi Lombarde

40 Arco Alpino Piemontese

48 Arco Alpino Valdostano

48 Alpi e Appennino Liguri

ANALISI SPERIMENTALE TIVA AD UNA TIPOLOGIA DI BARRIERA DA VENTO

Lugi Fraccarollo e Michele Groff

CREAZIONE DIVINA d Eraldo Meraldi

I.NE.VA. NOTIZIE ura di Andrea Vitalini

UNA NUOVA AREA VALANGHIVA SULLE ALPI: LA FRANA DI VAL POLA IN ALTA VALTELLINA di Giovanni Peretti e Stefano Urbani

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO a cura di Anselmo Cagnati

INCONTRI ANNUNCIATI cura di Anselmo Cagnati

PALA DI SANTA: JDIO DEL TRASPORTO **DELLA NEVE** PER EFFETTO EOLICO Victorino Betti



EDITORIALE

È da qualche anno ormai che le stagioni non rispettano più le caratteristiche comuni, e l'inverno 1988/89 conferma in pieno questa tendenza: la prima nevicata consistente si presenta solo alla fine di febbraio interrompendo un periodo di siccità durato oltre 75 giorni; continua poi a nevicare nel mese di aprile ed in quota anche nel mese di maggio. Le temperature si mantengono a livelli relativamente alti, quasi ovunque sopra la media.

L'attività valanghiva è relativamente scarsa ed il numero degli incidenti è particolarmente basso, con eccezione della Val d'Aosta.

Tutto ciò è evidenziato in questo numero di "Neve e Valanghe" principalmente dedicato, ormai per consuetudine, alla divulgazione delle relazioni annuali relative all'andamento nivometeorologico ed alla attività valanghiva dell'inverno appena passato presentate dai singoli servizi valanghe delle Regioni e Provincie Autonome dell'arco alpino italiano.

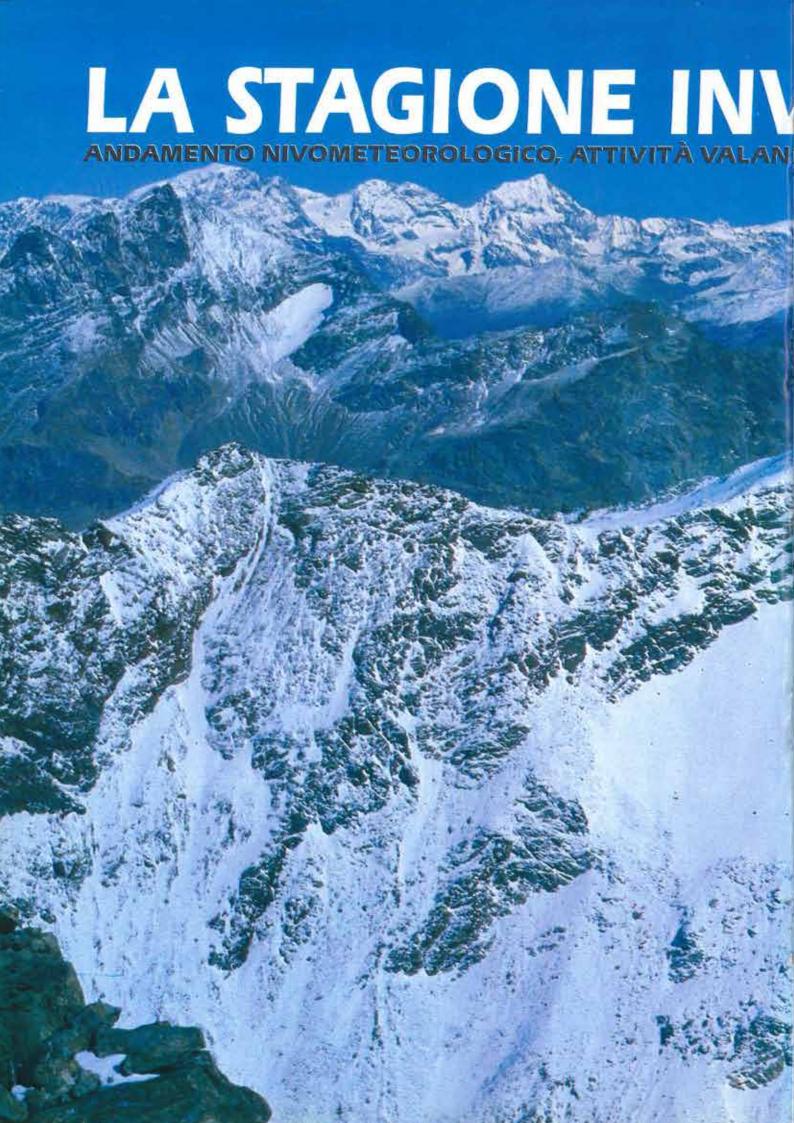
Nella presente pubblicazione sono inoltre riportati tre contributi particolarmente interessanti: uno del Nucleo Valanghe della Regione Lombardia, uno dell'Ufficio Valanghe della Provincia Autonoma di Trento ed il terzo del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Trento.

Il fatto che due di questi articoli di contenuto tecnico siano di enti associati all'A.I.NE.VA. è motivo di grande soddisfazione per chi, come me, crede e sostiene questa iniziativa editoriale.

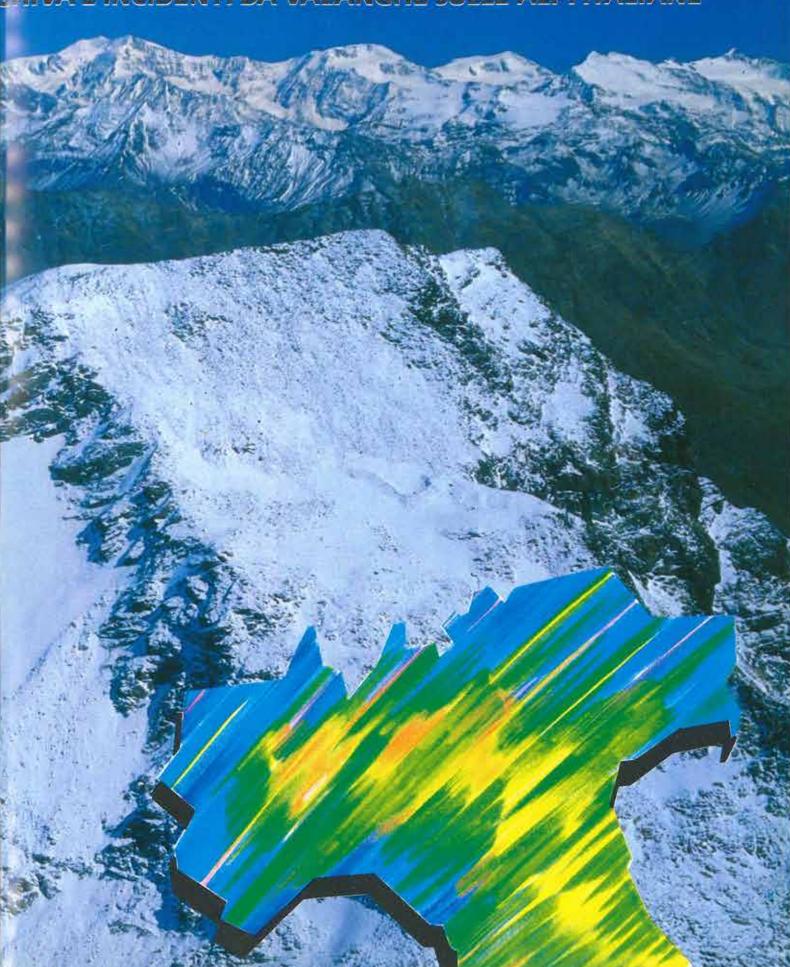
Il contributo, particolarmente gradito, dell'Università di Trento auspico possa essere l'inizio di un rapporto sempre più intenso dell'ambiente della ricerca universitaria con l'A.I.NE.VA.

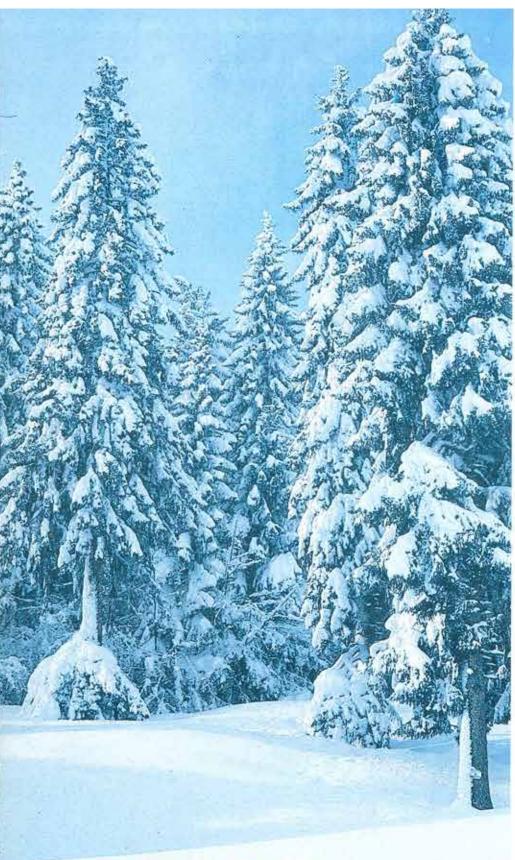
Da ultimo, ma non di minore interesse, va poi annunciata una importante novità: per volontà del Comitato Tecnico Direttivo dell'A.I.NE.VA., che ha raccolto le numerose esigenze di Enti ed Associazioni interessate al problema, ma anche dei numerosi usufruitori della montagna invernale, "Neve e Valanghe" da questo numero si apre al grande pubblico con la possibilità di sottoscriverne l'abbonamento postale.

"Neve e Valanghe" è, quindi, sempre di più a disposizione di chiunque voglia dare un contributo reale, fosse anche di critica, allo studio delle valanghe e delle problematiche ad esse connesse.



JERNALE 1988/89 SHIVA EINCIDENTI DA VALANGHE SULLE ALPI ITALIANE





Andamento nivometeorologico generale

La stagione 1988-1989 può essere considerata come una di quelle a minore innevamento, in particolare per quanto riguarda le zone poste a bassa quota.

Le premesse non erano state delle più sfavorevoli: già verso la fine di novembre c'era stata una nevicata a partire dalla quota di circa 1000 metri. Ad altitudini maggiori l'intensità era stata abbastanza rilevante tanto che al 5 di dicembre, data di inizio dei rilievi in alcune delle stazioni in quota, si potevano misurare 52 centimetri di neve.

Durante tutto il mese di dicembre si ebbero condizioni di tempo sereno, con forti escursioni termiche, minimi piuttosto bassi e sporadiche nevicate sparse di debolissima intensità.
Condizioni analoghe si ebbero durante il mese di gennaio, ma

durante il mese di gennaio, ma senza alcuna nevicata; di conseguenza l'esiguo manto nevoso, presente, e in misura minima, solo al di sopra dei 1300 metri, decrebbe lentamente ma costantemente.

L'assenza di neve nei fondovalle ed il conseguente incompleto innevamento delle piste nel periodo di maggior afflusso turistico (Natale e Capodanno), indusse la maggior parte dei gestori degli impianti a non attivarli, privando così l'Ufficio Valanghe del supporto dei dati, peraltro al momento pressocché inutili.

In condizioni di tempo ancora immutate si dovette attendere la fine di febbraio per aver una nevicata consistente. Intorno al 23 le condizioni del tempo

ALPI E PREALPI CARNICHE E GIULIE

a cura della Direzione Regionale delle Foreste Servizio Valanghe - Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia cambiarono radicalmente: piovve sino alla quota di 1300-1400 metri; un successivo raffreddamento portò neve anche alle quote basse.

Il giorno 26 si registrò la intensità massima delle precipitazioni con 60-80 centimetri di neve fresca in 24 ore alle quote più elevate. Dopo una breve stasi si ebbe un nuovo episodio perturbato ai primi di marzo, con nevicate di media

intensità.

Nel periodo 27 febbraio-5 marzo si registrarono i valori massimi stagionali della neve al suolo per tutte le stazioni, con esclusione di quelle al di sopra dei 1800 metri. Il successivo notevole innalzamento delle temperature sciolse la neve nei fondovalle e fece si che le successive perturbazioni, che si ripetevano a intervalli discretamente regolari, portassero essenzialmente pioggia, almeno sino alla quota di 1300-1400 metri.

In considerazione della assenza di neve, in molte stazioni di rilevamento, dipendenti sia dagli impianti di risalita che dalla rete militare, si omise di effettuare i rilievi durante tutto il mese di aprile. Basandosi sui dati di una rete necessariamente ridotta, si può affermare che durante tutto il mese di aprile si ebbe un continuo alternarsi di perturbazioni e schiarite, con nevicate soltanto al di sopra dei 1300 metri, prontamente metamorfizzate da temperature diurne che raggiungevano e superavano i 15 °C.

Eventi nivometeorologici significativi e attività valanghiva

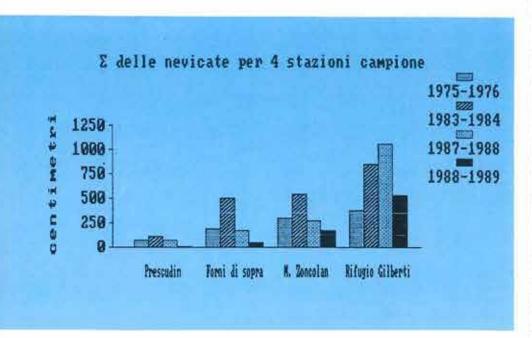
A causa della scarsità di neve il pericolo di caduta di valanghe si mantenne basso e localizzato durante i mesi di dicembre e di gennaio, al punto che la emissione dei bollettini venne sospesa durante la seconda metà del mese e per quasi tutto il successivo.

Solo alla fine di febbraio, a causa di nevicate inizialmente abbastanza forti e successivamente di media intensità ma continue, il pericolo si innalzò rendendo possibile il distacco spontaneo di valanghe, comunque localizzato al di sopra del 1600-1700 metri. Con il perdurare delle nevicate il pericolo si mantenne costante. abbassandosi però di quota. Notevole fu l'influsso della temperatura e del soleggiamento: molto spesso infatti si ritenne opportuno segnalare che nei versanti a solatio e nelle ore calde Il pericolo aumentava. L'assenza di nevicate significative nella seconda metà di marzo favorì l'assestamento del manto nevoso e la riduzione del pericolo, suscettibile comunque di aumento anche forte per le alte temperature diurne, Le nevicate del mese di aprile portarono di nuovo a valori alti il pericolo di caduta di valanghe, sia pure limitatamente alle quote superiori ai 1800 metri. Le valanghe cadute nel corso della stagione, inferiori per dimensioni e per numero alla media, non hanno provocato danni significativi.

Incidenti da valanga

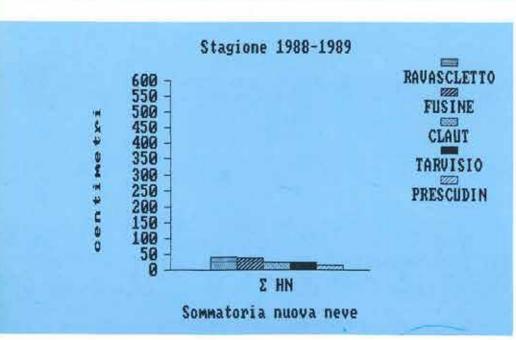
Nel corso della stagione 1988-1989 nella regione Friuli-Venezia Giulia non si sono verificati incidenti da valanga.

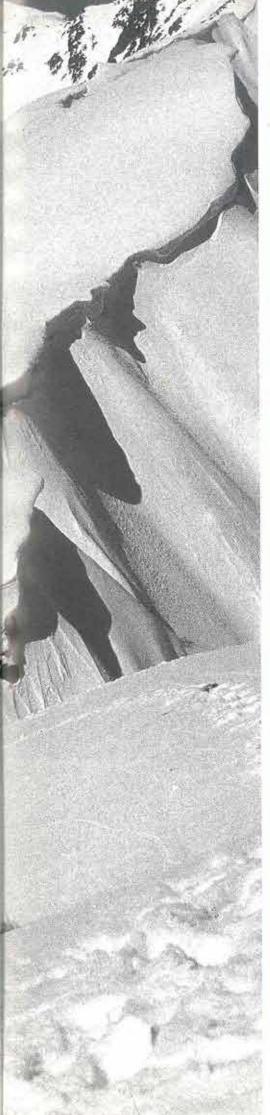


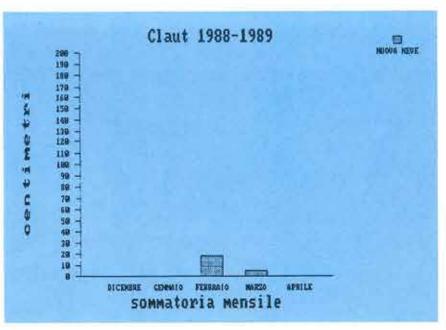


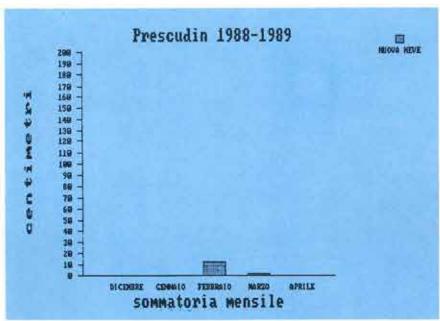
t

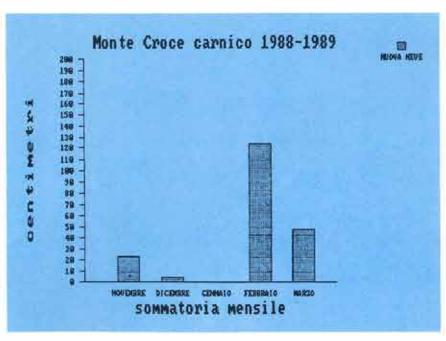


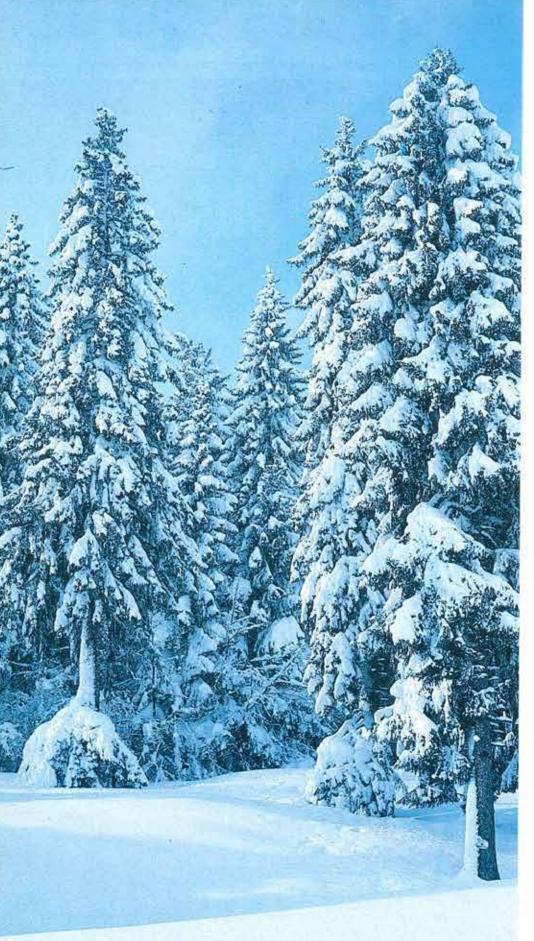












Andamento nivometeorologico generale

Premessa

In questa relazione, predisposta per l'annuale riunione di fine attività dei Servizi Valanghe dell'arco alpino italiano, sono stati tratteggiati i caratteri salienti della stagione invernale 1988/89 dal punto di vista nivometeorologico. I dati di base, relativi all'innevanento, alle precipitazioni all'andamento termico ecc., sono stati desunti dalla rete di stazioni automatiche, mentre le informazioni sullo stato del manto nevoso derivano dai profili stratigrafici effettuati per lo più con scadenza settimanale. Quando non altrimenti specificato le altezze di neve al suolo riportate nelle descrizioni dei singoli episodi sono valori medi di stazioni comprese nella fascia altimetrica tra i 1600 e i 1900 m. Le descrizioni delle situazioni meteorologiche significative sono state fatte sulla base delle carte riportate neil" Europaischer Wetterbericht", prendendo in considerazione soprattutto le analisi a 850 hPa. La durata dell'innevamento è stata inferiore a quella degli anni precedenti; alla quota di 1600 m si sono avuti, mediamente, 135 giorni di neve al suolo nella zona dolomitica (140 nella stagione 87/88 e 155 nella stagione 86/87) e 90 giorni nella zona prealpina. Ciò è dipeso dalla totale assenza di precipitazioni nevose durante la parte centrale dell'inverno per un periodo di 63 giorni (dal 20 dicembre al 22 febbraio). L'insolito andamento della stagione invernale è messo bene in

DOLOMITI E PREALPI VENETE

a cura del Centro Valanghe della Regione Veneto

evidenza dai grafici che riportano l'entità del manto nevoso al suolo per due stazioni rappresentative dell'arco montano veneto (Fig. 1). dove è possibile riconoscere tre diverse fasi di accumulo-ablazione intervallate da periodi in cui la neve al suolo era scomparsa totalmente. Le fasi di incremento del manto nevoso si riferiscono: la prima alle nevicate di fine autunno-inizio inverno, la seconda al maggiore evento di precipitazione registrato dal 22 al 27 febbraio e la terza alle nevicate primaverili. Da notare che, la prima fase di ablazione, iniziata assai precocemente il 3 dicembre, ha portato sui versanti esposti ai quadranti meridionali alla pressochè totale scomparsa del manto nevoso fino alle quote più elevate (oltre i 3000 m). Per quanto riguarda l'entità delle precipitazioni, facendo riferimento ad una stazione tipica della zona dolomitica per la quale si dispone di una discreta serie storica (Fig.2). la sommatoria delle precipitazioni (308 cm) è stata inferiore alla media stagionale relativa al decennio 78-88 (374 cm). Ciò dimostra che, nonostante l'estrema scarsità di precipitazioni nella fase iniziale e centrale dell'inverno, si è verificato un discreto recupero nella fase primaverile che, da un punto di vista complessivo ha reso meno anomala la stagione invernale. È stata confermata tuttavia la tendenza in atto dalla stagione 83-84 ad una progressiva diminuzione della sommatoria di neve fresca.

Il regime termico è stato normale nella fase iniziale dell'inverno, mentre si è manifestato palesemente anomalo nei mesi di gennaio e febbraio. Il persistere di condizioni anticicloniche ha favorito il fenomeno dell'inversione termica con temperature molto elevate in quota. A 2200 m, nella zona dolomitica, la temperatura media dell'aria nel mese di gennaio è stata di 0,2°C, circa 5,4°C più alta della media degli ultimi 5 anni. Questa anomalia è perdurata, anche se in misura minore durante il mese di febbraio

Per quanto riguarda l'attività del vento, anch'essa è stata condizionata dalle persistenti

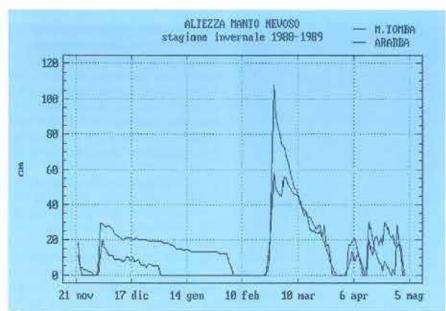


Fig. 1

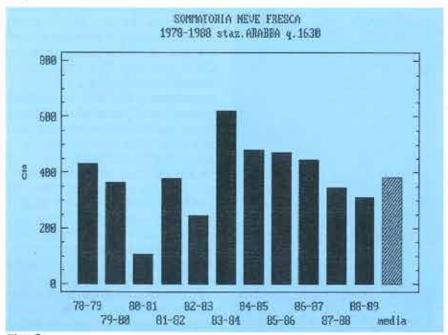


Fig. 2

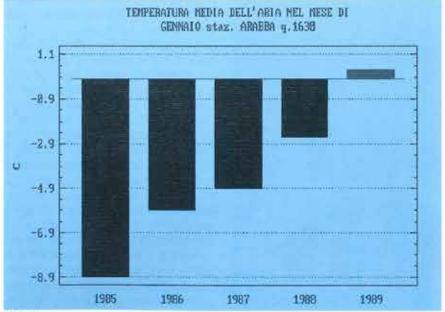


Fig. 3

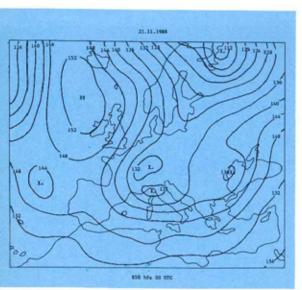


Fig. 4

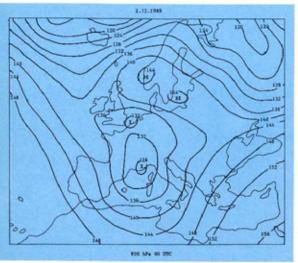


Fig. 5

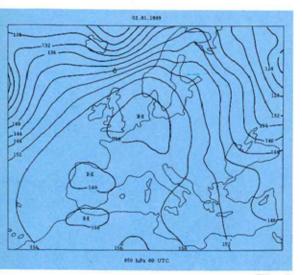


Fig. 6

condizioni anticicloniche della parte centrale dell'inverno che hanno favorito, fino alle quote elevate, l'instaurarsi di regimi di brezza con effetti limitati sul manto nevoso. Una moderata attività eolica, con venti nordoccidentali da moderati a forti ha seguito il passaggio di una serie di fronti perturbati durante il mese di aprile; ciò ha contribuito a determinare locali condizioni di instabilità del manto nevoso in corrispondenza di accumuli, per lo più sui versanti meridionali e orientali.

Dal punto di vista delle condizioni

di stabilità del manto nevoso, la stagione invernale è stata particolarmente favorevole e lo stanno a dimostrare sia la scarsa attività valanghiva naturale, concentrata nel periodo immediatamente successivo al maggior evento di precipitazione (22-27 febbraio), sia l'unico incidente da valanghe documentato. Dopo la fase iniziale di accumulo dovuta alle nevicate di fine autunno-inizio inverno, un periodo di basse temperature protrattosi fino alla seconda decade del mese di dicembre ha determinato, sui versanti in ombra, la formazione di un unico strato di brina di fondo, mantenutosi fino a fine stagione. Sui versanti soleggiati, le sussequenti condizioni anticicloniche con forte irraggiamento e temperature elevate hanno determinato un'evoluzione tipica del periodo primaverile con processi di fusione che hanno portato alla completa scomparsa del manto nevoso fino alle quote elevate. Le precipitazioni di fine febbraio, con apporti medi intono ai 100-150 cm nella zona dolomitica e 60-80 cm nella zona prealpina, hanno determinato la ricomparsa del manto nevoso su gran parte del territorio montano. Causa le temperature elevate gli strati di neve fresca si sono rapidamente assestati per cui una moderata attività valanghiva naturale si è manifestata solamente nel corso dell'evento di precipitazione. Le condizioni di instabilità del manto nevoso si sono mantenute più a lungo solo nelle limitate localizzazioni in ombra dove il manto nevoso preesistente era formato da un unico strato di

brina di fondo. Dopo un'ulteriore fase di ablazione protrattasi fino alla prima decade del mese di aprile, che ha portato alla scomparsa del manto nevoso fino a 1600-1800 m di quota, una serie di precipitazioni con apporti superiori ai valori medi dell'ultimo decennio, ha determinato la ricomparsa o ulteriori incrementi del manto nevoso, con una stratigrafia più complessa dovuta, anche ad una moderata attività del vento. Mentre nella zona prealpina i profili delle resistenze si sono evoluti rapidamente verso forme quasi idrostatiche, con consequente stabilizzazione, nella zona dolomitica, specie alle quote elevate, sono perdurate più a lungo condizioni locali di instabilità dovute per lo più alla presenza di lastroni da vento compatti oppure ad accumuli di neve fresca su croste da fusione e rigelo. La fase di fusione definitiva del manto nevoso è iniziata verso la fine del mese di aprile e, al di sotto dei 1600 m di quota, ha determinato una rapida scomparsa del manto nevoso.

Eventi significativi

1° episodio (19-21 novembre)

La situazione meteorologica a scala europea è caratterizzata, in questo periodo, da un notevole sviluppo meridiano delle figure cicloniche e anticicloniche. In particolare l'anticicione delle Azzorre protende un cuneo fino alle latitudini polari, determinando un flusso di aria artica su gran parte dell'Europa. Un primo impulso, diretto essenzialmente verso i Balcani, transita il giorno 19 sulle Alpi orientali con effetti sul regime termico e sul vento, mentre le precipitazioni sono deboli e occasionali. Il secondo fronte, più intenso, si muove seguendo una traiettoria più occidentale e subisce una consistente interazione con la catena alpina. Il suo moto verso sud sud-est viene rallentato dalla formazione di minimi depressionari sull'Europa centrale e sull'Italia settentrionale che provocano una temporanea avvezione calda sulle Alpi orientali (Fig.4). Le precipitazioni sono diffuse e di una certa consistenza. Le temperature

subiscono un sensibile abbassamento alla fine dell'episodio.

Questo episodio determina la comparsa, anche se temporanea, del manto nevoso su gran parte del territorio montano oltre i 1300 m di quota. I maggiori apporti di neve fresca si registrano nella zona prealpina con 15-20 cm di neve fresca mentre nella zona dolomitica sono intorno ai 10-15 cm.

2° episodio (1-6 dicembre)

Durante il periodo si susseguono sull'Europa diverse figure bariche con frequenti variazioni delle condizioni meteorologiche anche sull'arco alpino. Nella prima fase del periodo una depressione atlantica, muovendosi verso levante, viene ad interessare direttamente tutta l'Italia settentrionale. I fenomeni si presentano più intensi quando il centro della depressione è situato sul golfo ligure ed è in atto un'intensa avvezione caldo-umida sull'arco alpino (Fig.5). Successivamente le condizioni del tempo sono caratterizzate da spiccata variabilità causata dall'interazione con le Alpi di un veloce flusso nord-occidentale. Le precipitazioni, discontinue, interessano più frequentemente le Dolomiti e l'elemento caratterizzante diventa il forte vento legato agli intensi gradienti barici in quota. La temperatura, specie nella parte finale del periodo, tende a diminuire anche sensibilmente.

I maggiori apporti di neve fresca si hanno nella zona dolomitica con circa 50 cm, mentre nella zona prealpina variano da 15 a 30 cm. Nelle zone dove preesisteva il manto nevoso si configurano le prime stratificazioni con strato basale di cristalli angolari e strati superficiali di neve fresca. Lo spessore del manto nevoso è tuttavia modesto come l'attività valanghiva naturale che si manifesta per lo più in forma di scaricamenti superficiali di neve a debole coesione.

3° episodio (20 dicembre-22 febbraio)

Questo lungo periodo, caratterizzato dalla totale assenza di precipitazioni, viene considerato come episodio significativo in quanto ha determinato l'anomalia climatica della stagione invernale. La causa determinante è stata l'insolita vitalità dell'anticiclone delle Azzorre, in questo periodo particolarmente attivo e persistente sull'Europa centrale (fig.6). Tale figura barica, di solito più presente nella stagione estiva, ha determinato non solo scarsità di precipitazioni, ma anche temperature elevate soprattutto alle quote medio alte. Ciò è dipeso dal ben noto fenomeno dell'inversione termica, assai frequente nel periodo, che ha prodotto temperature più basse nei fondovalle e valori termici superiori a zero gradi, talvolta anche di notte, in montagna. Nel grafico di Fig. 7 sono stati riportati i valori cumulati di neve fresca (regimi massimo, minimo e medio) nel decennio 78-88 relativi alla stazione di Arabba. È possibile notare che:

- i valori cumulati di neve fino al 22 febbraio 1989 sono assai vicini al regime minimo verificatosi nella stagione invernale 80/81;
- i maggiori apporti di neve fresca si verificano normalmente a partire dalla terza decade di febbraio.

Questo periodo, rispetto ad altri inverni con poche precipitazioni, è stato tuttavia caratterizzato da un'estrema scarsità di neve al suolo; a partire dalla terza decade del mese di dicembre il manto nevoso è praticamente scomparso sui versanti meridionali fino alle quote elevate, mentre la copertura e stata discontinua sui versanti in ombra con spessori medi variabili dai 15 ai 20 cm a 2000 m di quota. Le cause di ciò sono state:

— la completa assenza di

- precipitazioni nevose durante l'intero mese di gennaio (Fig.8), cosa che non si è mai verificata nell'ultimo decennio;
- le temperature insolitamente elevate nei mesi di gennaio e febbraio che hanno determinato, specie sui versanti esposti al sole, un rapido scioglimento del manto nevoso.

Le temperature dell'aria sono state particolarmente elevate alle alte quote. Alla stazione di Monti Alti di Ornella la temperatura media del mese di gennaio (Fig.9) è stata addirittura superiore a 0 °C confermando la tendenza degli ultimi 5 anni ad un progressivo

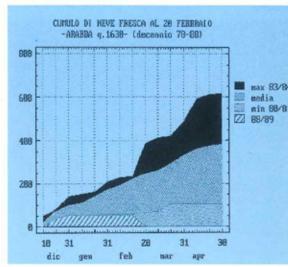


Fig. 7

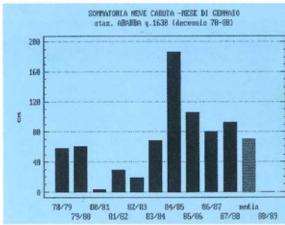


Fig. 8

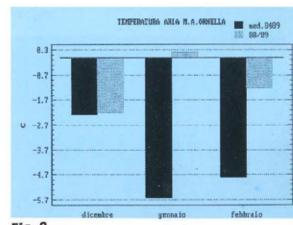


Fig. 9

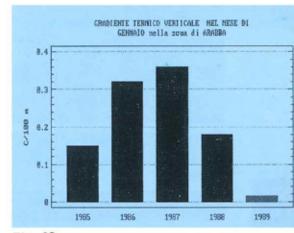


Fig. 10.

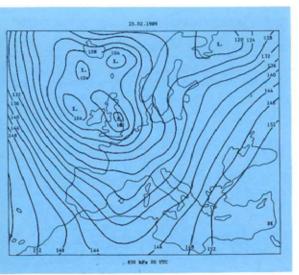


Fig. 11

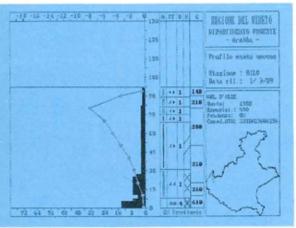


Fig. 12

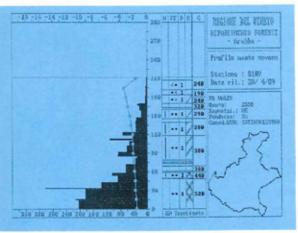


Fig. 13

aumento delle temperature (ben 10,2 °C di differenza tra il gennaio 1985 e il gennaio 1989). Ciò è stato il risultato, oltre che del soleggiamento dovuto alle prolungate condizioni di cielo sereno, anche dell'eccezionale stabilità atmosferica già di per sè assai marcata durante il mese di gennaio; come appare dalla figura 10 il gradiente termico verticale durante il mese di gennaio nella zona di Arabba è stato di 0,015 °C ogni 100 m.

4º episodio (22-27 febbraio)Durante buona parte del periodo

la distribuzione barica sull'Europa è caratterizzata da valori molto bassi, dovuti al temporaneo spostamento verso sud-est del ciclone semipermanente dell'Islanda. In particolare, nella fase centrale dell'episodio una profonda saccatura convoglia sull'arco alpino orientale aria umida con veloci correnti sudoccidentali in cui viaggiano diverse perturbazioni (Fig. 11). Le precipitazioni risultano estese ed abbondanti. In seguito, pur proseguendo l'approfondimento del campo barico sulle Alpi, si attenua la componente meridiana del moto e si instaurano condizioni di tempo instabile con fenomeni e nuvolosità meno persistenti. I venti si mantengono sostenuti e la temperatura subisce una diminuzione. E questo l'evento che determina la più abbondante precipitazione nevosa dell'inverno. I maggiori apporti di neve fresca si registrano nelle Dolomiti meridionali con valori intorno a 150 cm, mentre nelle Dolomiti settentrionali si arriva a 90-110 cm; in tutta la fascia prealpina si hanno invece 60-80 cm di neve fresca. Le precipitazioni nevose arrivano fino a quote medio-basse determinando finalmente la comparsa del manto mevoso. In questo periodo si manifesta una moderata attività valanghiva per cause naturali dovuta ai notevoli

5° episodio (4-7, 13-14, 21-28 Aprile)

accumuli di neve fresca (Fig. 12).

provocano tuttavia danni di rilievo

tranne temporanee interruzioni

delle strade sui passi dolomitici.

Le valanghe, per lo più di

modeste dimensioni, non

Durante queste tre fasi dell'episodio si verificano le condizioni che più frequentemente generano fenomeni di forte intensità. Infatti la distribuzione barica è sempre caratterizzata da una profonda depressione ad ovest dell'Italia che è ostacolata nel suo movimento verso levante da un'area anticiclonica presente sull'Europa orientale. L'arco alpino orientale è quindi interessato da un intenso flusso di correnti meridionali che determinano forti precipitazioni, nevose solo alle quote medio-alte.

Questo episodio, che perdura per tutto il mese di aprile, determina la ricomparsa del manto nevoso alle quote medie, mentre segna il culmine della fase di accumulo con i valori massimi di altezza del manto nevoso al suolo al di sopra dei 2000 m. Nella prima fase del periodo si registrano apporti medi intorno a 50 cm nelle Dolomiti meridionali, dai 20 ai 30 cm nelle Dolomiti settentrionali e intorno ai 15 cm nella fascia prealpina. Nella seconda fase le nevicate interessano soprattutto le Dolomiti meridionali dove si hanno mediamente 60-70 cm di neve fresca, mentre nelle Dolomiti settentrionali gli apporti sono intorno ai 30 cm e dai 10 ai 20 cm nelle Prealpi. La terza fase rappresenta l'ultimo significativo evento di precipitazione nevosa della stagione invernale: esso determina apporti intorno ai 70-80 cm nelle Dolomiti meridionali, 40-50 cm nelle Dolomiti settentrionali e 15-20 cm nelle Prealpi. Le fasi perturbate sono intervallate da brevi periodi di tempo relativamente buono con venti da moderati a forti che si dispongono intorno a nord-ovest. La presenza continua di strati di neve fresca e una discreta attività eolica favoriscono la formazione di lastroni soffici sottovento. Dal punto di vista della stabilità del manto nevoso è questo il periodo più critico dell'intera stagione invernale, specialmente a quote oltre i 2000 m dove il manto nevoso preesistente, ormai consolidato, fungeva da piano di slittamento degli strati superficiali (Fig. 13). Non a caso l'unico incidente da valanga documentato si verifica il 30 aprile, subito dopo la terza fase dell'episodio.

Incidenti da valanga

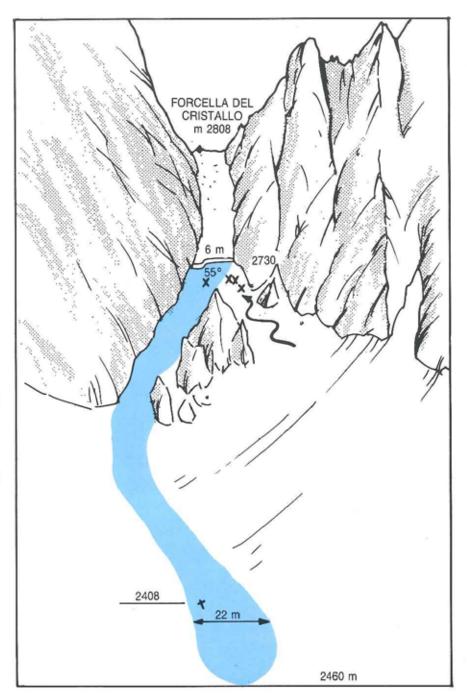
L'estrema scarsità di precipitazioni nevose e la quasi totale assenza di manto nevoso al suolo nella parte centrale dell'inverno hanno condizionato in maniera notevole la pratica dello sci fuori pista e dello sci alpinismo. È presumibile che incidenti da valanghe si siano verificati solo durante il mese di aprile, nella fase finale della stagione invernale. Si riporta di seguito la descrizione dell'unico incidente noto con i relativi dati riassuntivi (Fig. 14). Per gli ovvi motivi non è possibile trarre delle indicazioni di sintesi.

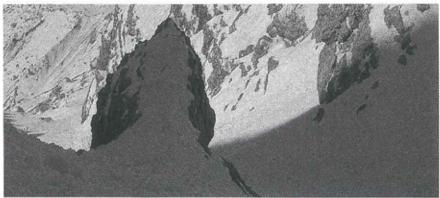
Incidente del 30 aprile 1989 (Forcella Cristallo)

Nella tarda mattinata del 30 aprile 1989 una comitiva composta da 4 sci-alpinisti stava compiendo la salita che porta a Forcella Cristallo a quota 2808 metri in Comune di Cortina d'Ampezzo.

Giunto alla quota di 2730 m il gruppo decideva di superare a piedi l'ultimo tratto, caratterizzato da forte pendenza. Un componente del gruppo, superata una piccola cresta secondaria, si portava al centro del canalone e provocava il distacco di un lastrone soffice da vento che, slittando sul manto nevoso preesistente di neve compatta, lo travolgeva e lo trascinava verso valle (Fig. 15). L'incidente avveniva alle ore 11.15 e non coinvolgeva il resto del gruppo. Subito iniziavano le operazioni di autosoccorso: due compagni, muniti di A.R.VA., scendevano lungo il canalone e iniziavano le ricerche, mentre il terzo componente del gruppo scendeva a valle per dare l'allarme. Lungo la zona di scorrimento venivano localizzati a vista i bastoncini da sci a quota 2540 e 2480 m. Alle ore 11.32 nella parte sommitale della zona di accumulo, sotto 30 cm di neve, veniva localizzato il travolto ancora in vita.

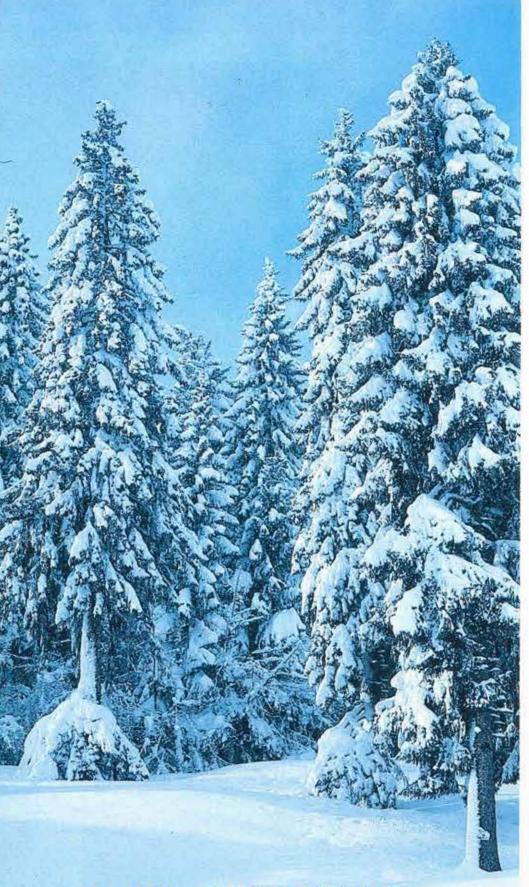
Alle ore 13.45 il componente del gruppo sceso a valle effettuava la chiamata di soccorso al C.N.S.A. di Cortina d'Ampezzo. Dopo 15 minuti un elicottero della S.V.E.M., con a bordo un medico dell'ospedale civile di Pieve di Cadore ed il capo della stazione del C.N.S.A., raggiungeva il luogo dell'incidente e procedeva al recupero del travolto che, a causa della gravità delle ferite riportate, decedeva prima di giungere in ospedale.





,	Data	Località	Travolti	Sepolti	Morti	Feriti	Illesi	Categoria
	30.4.89	Forcella Cristallo - Cortina (BL)	1	1	1	I	1	Sci alpinismo
	TOTALI		1	1	1	1	-	

Fig. 14



Andamento nivometeorologico generale

La notevole differenza tra l'andamento di una stagione invernale rispetto alla precedente è la caratteristica che si è manifestata con maggior cadenza negli inverni dal 1982-1983 al 1987-1988, ed ha toccato (finoral) l'apice dell'anomalia nella stagione di cui trattiamo.

La neve, dopo una fugace comparsa a fine novembre, si è fatta vedere da fine febbraio a marzo, quando, sotto l'incalzare delle piogge, alle quote basse è scomparsa, mentre al di sopra dei 1700 metri di guota ha continuato ad accumularsi, anche in quantità discrete, per tutto il mese di aprile. Da segnalare la ricomparsa della neve dal 3 al 5 di giugno, in tempo per disturbare lo svolgimento del Giro d'Italia. costringendo gli organizzatori ad annullare una tappa alpina. L'evoluzione della stagione invernale 1988-1989 ha ulteriormente evidenziato quanto sia diventato indispensabile abbandonare l'idea che l'attività di rilevamento debba iniziare con "la prima nevicata significativa". Sequendo questa prassi solo otto osservatori sui venticinque della rete provinciale hanno raccolto dati iniziando nel mese di dicembre e continuando fino a fine marzo. Delle altre stazioni due hanno iniziato a dicembre e una a novembre ma poi hanno interrotto

Altrettanto vale per la data di chiusura della stagione di osservazione.

le rilevazioni per riprenderle a fine febbraio, mentre le restanti quattordici hanno rilevato

solamente da fine febbraio a fine

La scomparsa della neve dai campi di rilevamento, che è avvenuta nella terza decade di marzo, ha di fatto chiuso le osservazioni, per cui le precipitazioni di aprile non sono

ALPI E PREALPI TRENTINE

a cura dell'Ufficio Valanghe della Provincia Autonoma di Trento

Relazioni di Maurizio Francescon e Paolo Fait, con la collaborazione grafica di Michele Martinelli



state registrate. A tali scompensi si può ovviare con l'installazione delle stazioni automatiche, con l'accortezza di attuare immediatamente la rete dei collegamenti radio per la teletrasmissione dei dati. Il collegamento radio ha un'importanza maggiore per il controllo del funzionamento dei sensori che non per la pura trasmissione dei dati, considerando che la definizione del termine "tempo reale", viste le caratteristiche dei fenomeni che si vanno ad investigare, ha confini ampi.

Mentre le anomalie nel funzionamento dei sensori, che vanno dal guasto, meno probabile, allo choc dovuto al fulmine, molto frequente, passando attraverso una variegata gamma che comprende gli errori di taratura, incidono con discreto peso nella raccolta delle informazioni.

La definizione del periodo di attività delle stazioni manuali entro date ben definite è un'ulteriore garanzia di omogeneità che l'AINEVA deve definire.
Sarebbe altresì importante definire gli standard per il confronto dei dati rilevati automaticamente con i dati rilevati manualmente e/o con dati rilevati da stazioni automatiche costruite da ditte diverse.

Eventi significativi

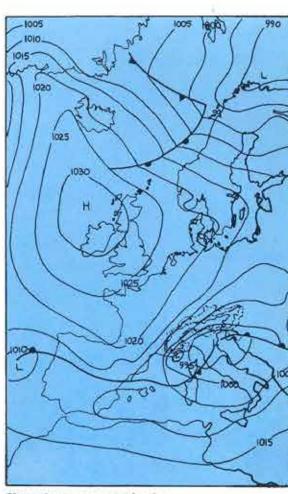
19 - 25 novembre 1988

L'anticicione delle Azzorre arretra la sua zona di influenza sull'Europa, permettendo lo scorrimento verso Sud-Est di una perturbazione proveniente dal Nord Atlantico, la quale interesserà con maggior intensità il Trentino tra sabato 19 e domenica 20. Le precipitazioni, a carattere nevoso, si localizzano prevalentemente sul confine orientale: la stazione di S.Martino di Castrozza, posto a 1460 metri di quota, segnala 11 centimetri di neve fresca. Nei giorni seguenti al seguito della perturbazione affluisce aria fredda con consequente abbassamento dei valori termici, specialmente i valori minimi.

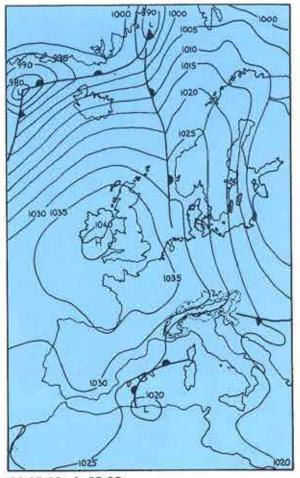
30 novembre 3 dicembre 1988

Nei cinque giorni di intervallo tra questo episodio ed il precedente, l'anticicione delle Azzorre riprende un po' di vigore e fa da argine allo scorrimento delle perturbazioni, le quali sono obbligate a scorrere sulla Francia e sulla Germania. Dal giorno 29 un treno di basse pressioni scalfisce la parte settentrionale di tale argine e, il giorno 1 dicembre, un'area depressionaria si forma sulle Isole

Foto aerea del 17.1.89 sul Gruppi Monzoni, Sassolungo, Sella e Pordoi.



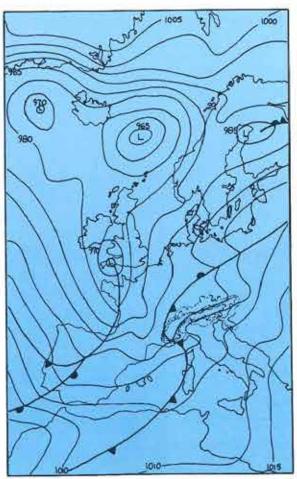
Situazione meteorologica 21.11.88 h 12.00



pt 1010

1005 1000

14.12.88 h 12.00



24.2.89 h 12.00

25.2.89 h 12.00

Baleari. Questo ciclone, nel suo spostamento verso est, modifica la direzione delle correnti che passano da occidentali a sudoccidentali e, nel giorni 2 e 3 dicembre, sul Trentino si presentano meridionali. Consequenza sono le precipitazioni nevose che colpiscono con maggior intensità il confine lombardo (a Madonna di Campiglio tra i giorni 1 e 2 si registrano 36 centimetri di neve fresca e sul Monte Bondone i centimetri sono 15). Nei giorni che seguono il carattere delle precipitazioni diventa piovoso anche a quote superiori ai 1500 metri, a causa dell'aria più calda convogliata dalle correnti meridionali. In stazioni attive, situate attorno ai 1400 metri di quota si registrano temperature minime prossime, se non superiori, agli zero gradi.

4-6 dicembre 1988

Il rafforzamento della pressione sulla Spagna, spinge più a nord il forte flusso nel quale si muovono le perturbazioni, che scorrono, quindi, sul versante nord delle Alpi. L'area ciclonica che ha prodotto i fenomeni precedenti si trova sullo Jonio e sulla Grecia. Pertanto, mentre sul Mediterraneo occidentale la pressione aumenta, sulle Alpi Centro-orientali scorre l'aria richiamata da Nord e Nord-Ovest verso Sud e Sud-Est dalla bassa pressione in fase di colmamento. Per questo motivo le frange meridionali della perturbazione che scorre a nord della catena alpina, interessano marginalmente il territorio trentino, soprattutto il confine orientale, con scarse nevicate,

7-20 dicembre 1988

Alle quote superiori ai 1400 metri circa e nelle stazioni attive di fondovalle più esposte si fa sentire per tutto il mese l'azione del vento. In questo periodo, l'area anticicionica, avendo i valori massimi verso le Isole Britanniche, si dispone a ridosso del versante svizzero delle Alpi, mentre nel Mediterraneo si attivano in successione aree cicloniche che, nel movimento da Ovest verso Est, interessano principalmente l'Italia centrale e meridionale. Questa situazione fa si che il

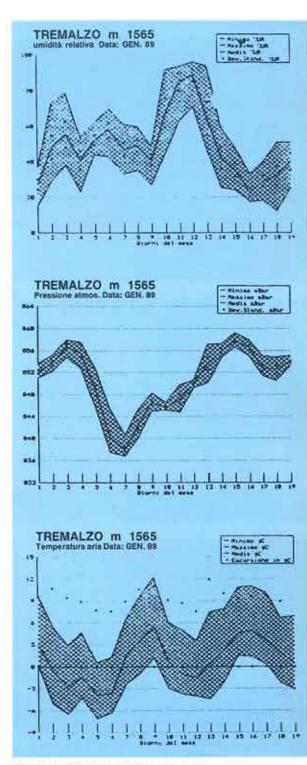
Trentino venga interessato da venti, anche forti, provenienti, a seconda della posizione del centro di bassa pressione, da Nord e da Nord-Est. Caratteristica di questi venti sono le temperature fredde che abbassano sensibilmente i valori della temperatura dell'aria, specie quelli minimi, grazie anche alla presenza di cielo velato, tipico di questa situazione. Da segnalare che tra il giorno 19 ed il giorno 20 si registra una debolissima precipitazione nevosa generalizzata su tutto il territorio.

21-31 dicembre 1988

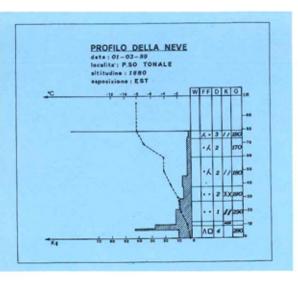
Nella terza decade l'anticicione atiantico va assumendo quella posizione che sarà la costante dei mesi successivi, coprendo l'Italia intera e causando l'assenza di precipitazioni che darà non pochi problemi. Alle quote superiori ai 1300 - 1400 metri, permane sul territorio trentino un flusso da Nord-Ovest a Sud-Est che. scorrendo ai bordi dell'alta pressione assume le caratteristiche di foehn. Ciò, assieme all'assenza di nubi, ha causato l'aumento della temperatura dell'aria, cosa che non ha di certo favorito l'attivazione dei sistemi di innevamento artificiale. Per le caratteristiche morfologiche delle valli trentine, disposte con direzione Est-Ovest, l'inversione termica ha spadroneggiato nel fondovalle. A tal proposito sono significativi gli andamenti termici degli osservatori di Paneveggio e di Passo Valles.

1-31 gennalo 1989

Osservando la topografia della superficie isobarica relativa agli 850 hPA, si nota che nei primi tre giorni dell'anno, continua un flusso di aria da Nord sul Trentino che le stazioni registrano con un abbassamento dei valori termici. Quando l'asse dell'anticicione ruota dalla posizione lungo i meridiani fino a disporsi lungo i paralleli, i valori massimi di pressione si spostano verso Sud-Est lasciando ancora le Alpi orientali meno protette. In tale situazione le perturbazioni, che scorrono veloci sulla Svizzera e sull'Austria, possono, in alcuni casi, trovare una piccola breccia per produrre annuvolamenti sul Trentino a partire dalla Val di Sole



Elaborazioni grafiche del dati rilevati con stazione MTX



Stazione CANAZEI-CIAMPAC 2160 m.s.l.m. HS massima mensile Altezza neve(cm.) 300 250 200 150 100 Marzo Aprile Mesi 1086-1987 1985-1986 +- 1084-1985 1088-1989 P.A.T. Gillion home a locargin 1989

Altitudine	Tmin	Tmax	Tmedia
900 - 1200	-1 -3	11 6	5 1
1201 - 1400	-1 -4	8 5	3 —1
1401 - 1600	-3 -6	8 4	2 —1
1061 - 1800	-3 -7	5 2	-3
oltre	-4 -9	6	_1 _4

Medie delle temperature registrate nel mese di marzo (sopra valori inverno 88/89, sotto inverno 87/88) nelle varie stazioni, accorpate per fasce altitudinali.

e, di seguito, sulla Val di Fiemme e sulla Val di Fassa. Le precipitazioni che si possono verificare sono di debole intensità e localizzate. Ciò è avvenuto nei giorni 5 e 12 e la sola stazione interessata è stata quella di Pejo Tarlenta, la più nord-occidentale della rete. L'8 di gennaio è stato registrato un rialzo delle temperature generalizzato, con minime al di sopra o uguali a zero: così come indicato dalle intensità del vento e dalle sue direzioni, c'erano le condizioni di foehn. Segue un periodo di tempo sereno o poco nuvoloso, con le temperature in leggera costante diminuzione. Un brusco raffreddamento si ha nei giorni tra il 22 ed il 24 a causa dell'irruzione di aria fredda al seguito di una ennesima perturbazione che è transitata a nord delle Alpi. Si è giunti a fine mese con altezze della neve al suolo che attorno ai 2000 metri di quota sfioravano i 20 centimetril

1-28 febbraio 1989

La prima decade di questo mese mantiene le caratteristiche delle decadi precedenti con cielo sereno o poco nuvoloso, temperature con tendenza ad un leggero rialzo e assenza, quindi, di precipitazioni. Nella prima metà della seconda decade la solita perturbazione in scorrimento sul versante nord delle Alpi, provoca un afflusso di aria fredda danubiana con consequente calo delle temperature, specie sui settori orientali della Provincia, dove il giorno 14 si registrano inizi di nevicata all'osservatorio di Canazei Ciampac. L'anticiclone delle Azzorre accenna a recuperare la sua posizione nell'Atlantico, lasciando lo spazio perchè le perturbazioni in movimento a ridosso delle Alpi comincino a interferire con un po' di intensità in più: di qui l'aumento della copertura del cielo e la riduzione dei valori termici. Con il giorno 20 la perturbazione atlantica che si presenta sul Golfo di Biscaglia può continuare sul suo tragitto penetrando nel Mediterraneo, ben aiutata dalla situazione in quota a lei decisamente favorevole. Dal giorno 23 la curvatura ciclonica,

presente in tutti gli strati dell'atmosfera, favorisce il convogliamento dell'aria caldo umida in direzione da Sud-Ovest verso Nord-Est, direttamente contro il versante sud delle Alpi: il giorno 24 inizia finalmente a nevicare sul Trentino. La nevicata continua fino al 27, toccando i valori massimi di neve fresca il giorno 25 sul Trentino occidentale (cm.63 a Pejo, cm. 66 a Rabbi, cm. 73 a Malga Bissina), ed il giorno sequente sul restante territorio con il massimo di cm. 79 a Passo Valles. La saccatura che si forma sottovento sulla pianura Padana, richiama da Nord-Est aria fredda che porta in basso i valori delle temperature, specie i minimi, i quali nel corso delle precipitazioni si erano avvicinati allo zero. La quantità totale massima di neve fresca caduta si registra a Malga Bissina con 178 centimetri, con una media, per le zone al di sopra dei 1400 metri, di poco superiore al metro. L'altezza media mensile della neve al suolo, attorno ai 2000 metri di quota, non tocca i 30 centimetril

1-10 marzo 1989

In questa prima decade di marzo tre perturbazioni attraversano il territorio trentino, ma il manto nevoso si assesta molto rapidamente, tanto è vero che verso il giorno 10 si può considerare che a tutte le quote la neve al suolo non superi la metà dell'altezza raggiunta alla fine del mese precedente. Questo fatto è da addebitare al notevole afflusso di aria calda meridionale che ha preceduto e accompagnato le perturbazioni, mentre le precipitazioni nevose sono di modesta entità: al di sopra dei 1800 metri il totale decadico di HN non supera i 20 centimetri. Le temperature dell'aria subiscono un sensibile quanto netto rialzo, che riporta le massime decisamente positive anche oltre la quota di 2000 metri. Da segnalare che tra i giorni 7 e 8, la curvatura ciclonica riporta sulla provincia, aria danubiana, che temporaneamente frena ed inverte la tendenza al rialzo termico. Le sia pur scarse precipitazioni insistono maggiormente, se non totalmente come il giorno 8, sui quadranti orientali.

11-20 marzo 1989

Dal giorno 10 al giorno 12 i venti provengono da Nord-Ovest e si ripresentano le condizioni di foehn con conseguente rialzo termico e aumento dell'assestamento del manto nevoso. Con il giorno 14 si ha una decisa caduta delle temperature, causata dalla curvatura ciclonica che interessa le Alpi orientali con il consueto, in questi frangenti, afflusso di aria fredda da Nord-Est. In concomitanza si avvia una fase di tempo perturbato che provocherà precipitazioni a carattere nevoso al di sopra dei 1400 metri, e piovose sotto tale limite. Quest'ultime causano la rapida scomparsa del manto nevoso nelle stazioni più basse. La perturbazione che insiste sul Trentino nella seconda metà della decade incrementa il manto nevoso nelle stazioni più alte dei 1700 metri e con caratteristiche climatiche più continentali: a Malga Bissina il totale decadico della neve fresca caduta è di 29 centimetri.

21-31 marzo 1989

Gli ultimi dieci giorni di marzo, tranne il 21 quando gli strascichi della perturbazione anzidetta si attardano sulle zone orientali, sono generalmente caratterizzati da condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso, con temperature in aumento per la maggior insolazione con il concorso dei venti di caduta settentrionali. Il manto nevoso, ove ancora presente, subisce una decisa riduzione. Tutto ciò, assieme all'inizio delle attività boschive per le Guardie Forestali, consequenti ai diversi incendi che hanno colpito i boschi trentini, e alla chiusura di quasi tutti gli impianti di risalita, inducono a sospendere la campagna di rilevamento -1988-1989.

Come si è già accennato, la neve caduta ha subito una rapida metamorfosi distruttiva facilitata dalle, generalmente, miti temperature dell'aria registrate sia nel corso della caduta della neve stessa che nei giorni successivi. Confrontando le medie delle temperature registrate nel mese di marzo nelle stazioni e accorpate per fasce altitudinali con le analoghe temperature misurate lo

scorso anno, si evidenzia il deciso aumento che si è avuto nel terzo mese del 1989. La tabella nella pagina a fianco riporta nella prima riga le temperature del marzo 1989 e nella seconda quelle del marzo 1988. Si sono riportati i valori di marzo in quanto solo in tale mese è stato possibile ottenere il campione confrontabile con quello dello scorso anno. Da segnalare che con guesta stagione è iniziata una collaborazione tra l'Ufficio Neve e Valanghe e il Servizio Meteomont, il quale ha creato un centro settore, affidato al Ten.Col. Andrea Massa, presso il Comando Artiglieria del 4º Corpo d'Armata Alpino, con sede a Trento. Sono stati scambiati i dati nivometeorologici delle stazioni di competenza e a tal fine è stato distaccato un militare del Servizio Meteomont presso l'Ufficio Neve,

l'ing. Michele Martinelli, al quale

capacità, oltre alla disponibilità con

la quale ha svolto il suo compito. I

grafici che accompagnano guesta

va riconosciuta la serietà, la

relazione si devono alla sua

Incidenti da valanga

penna.

Nella stagione invernale 1988-89, caratterizzata da situazioni di innevamento del tutto anomale, sul territorio della Provincia di Trento si sono verificati tre incidenti da valanga noti, fortunatamente senza gravi danni alle persone:

— nella tarda mattinata del 20 aprile 1989, durante la discesa di un gruppetto di sci alpinisti lungo il versante di N.O. di Punta Penia (Marmolada) in condizioni di scarsa visibilità, lo sciatore alpinista di testa è stato travolto da una valanga di superficie del tipo a lastroni soffici, costituita da neve

asciutta e polverosa probabilmente accumulata dal vento a seguito delle notevoli nevicate dei giorni precedenti; il distacco è avvenuto in corrispondenza di un cambio di pendenza a q. 2.9.00 circa, su un fronte di ml. 20 e con uno spessore di circa 70 cm; il travolto, trasportato per circa 400 m fino alla zona di arresto a q. 2.700 è rimasto fortunatamente incolume ed è uscito da solo dalla massa nevosa prima dell'arrivo dei compagni;

— una valanga di neve umida, di modeste dimensioni, nella tarda mattinata del giorno 30 aprile 1989, ha investito un'autovettura parcheggiata lungo la strada statale, del Passo Fedaia. (Marmolada); nessuna persona è stata coinvolta:

— nella mattinata del giorno 11/6/1989, una piccola valanga di superficie di neve bagnata ha investito un gruppo di 3 alpinisti impegnati nella ascensione dello scivolo Nord di Cima Brenta, nel gruppo omonimo.

La massa nevosa si è staccata a q. 3.000 circa (presumibilmente per l'elevata temperatura dell'aria presente anche nei giorni precedenti) e si è arrestata dopo circa 200 m di percorso in canalone, travolgendo uno degli alpinisti che è rimasto ferito in superficie.

Bibliografia

Europaeischer Wetterbericht -Deutscher Wetterdienst-Zentralamt, Frankfurter Strasse 135, Postfach 10 04 65, 6050 Offenbach a.M.(D)

Cartello Meteorologico - Aereonautica Militare ITAV Servizio Meteorologico, Piazzale degli Archivi 34, 00100 Roma (I)

Francescon M. (1988) TRENTINO: Andamento nivometeorologico generale(1987-1988) - Neve e valanghe, N. 6, pp. 30-34.

Data	Località	Travolti	Sepolti	Morti	Feriti	Illesi	Categoria
20.4.89	Punta Penia, vers. N.O Canazei (TN)	1	-	-	-	1	Sci alpinismo
11.6.89	Cima Brenta, can. N Rogoli (TN)	1	-	-	1	-	Alpinismo
TOTAL		2	-	-	1	1	



ALTO ATESINE

A cura del Servizio Prevenzione Valanghe della Provincia Autonoma di Bolzano

Andamento nivometeorologico generale

L'estrema scarsità di neve durata fino alla fine di febbraio. rappresenta senz'altro l'aspetto più interessante della stagione sciistica trascorsa, che — non solo per questo motivo - in provincia di Bolzano non ha dato particolari problemi dal punto di vista della stabilità della neve.

La prima nevicata degna di nota si verifica nei primi giorni di dicembre: sopra i 1500 m slm si registra su tutto il territorio un apporto di neve fresca che va dai 20 ai 40 cm.

Subito dopo dal 6/12 si alzano venti molto forti provenienti da Nordovest, provocando forti accumuli su un manto nevoso non ancora assestato.

Inizia anche con questa data un periodo con assoluta assenza di precipitazioni, con moltissimo sole e temperature molto miti e che si prolunga fino alla fine di febbraio. Solo lungo la cresta di confine con l'Austria ci vengono segnalate ancora precipitazioni; dal 13 al 16 dicembre infatti cadono qui dai 5 ai 25 cm di neve.

Con l'emissione del primo bollettino meteonivologico il 16 dicembre 1988, la situazione in provincia di Bolzano è la

sequente: ad una guota di 2.000 m ca abbiamo altezze della neve al suolo che oscillano lungo la cresta di confine tra i 40 ed i 60 cm e nel resto del territorio intorno ai 20 cm. Inoltre la distribuzione della neve è molto irregolare a causa dell'azione del vento; troviamo infatti delle zone senza neve anche oltre i 3.000 m. Il manto nevoso è generalmente ben assestato e stabile, solo al di sopra dei 2.000 m, nelle zone con presenza di forti accumuli eolici esiste un debole pericolo localizzato di distacco di valanghe comunque di modeste dimensioni. Quando il 19 ed il 20 dicembre nell'estremo Nord della provincia cadono fino a 20 cm di neve, seguiti da forti venti da Ovest a Nord, aumenta qui, per breve tempo, il pericolo localizzato nei

pendii esposti da Est a Sud.

Il periodo relativamente caldo che segue, permette comunque un rapido assestamento.

Dal 7 al 9 gennaio accompagnati da venti settentrionali cadono lungo la cresta di confine al di sopra dei 1800 m dai 20 ai 35 cm di neve ed in Valle Aurina dai 60 ai 70 cm di neve: subito dopo la nevicata vengono segnalati i distacchi di alcune valanghe superficiali.

li pericolo di distacco provocato aumenta nuovamente, ma anche questa volta solo per qualche giorno.

Dal 10 gennaio all'11 febbraio, con cielo quasi prevalentemente sereno e temperature sempre sopra la media, non si verificano precipitazioni.

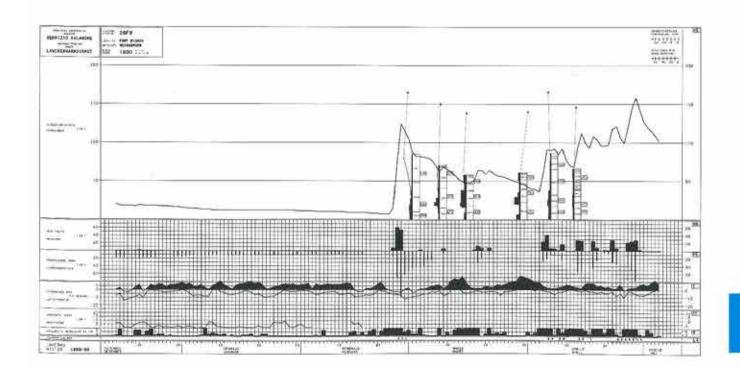
Lo spessore del manto nevoso si riduce ulteriormente, e soprattutto al Sud — nei pendii esposti al sole ed al vento, la neve sparisce fino alle quote elevate. Al Nord rimane un leggero pericolo di distacco provocato di piccole valanghe a lastroni, circoscritto ai pendii con accumuli eolici ed al di sopra dei 2200 m. Dalle zone con più neve vengono segnalati singoli distacchi di piccole valanghe di neve umida. Quando finalmente dal 12 al 15 febbraio - sempre solo lungo il nostro confine con l'Austria vengono segnalati dai 10 ai 30 cm di neve fresca con venti burrascosi da Nord-Ovest a Ovest. aumenta nuovamente il pericolo

di distacco provocato di lastroni, che diventa leggermente più diffuso ed interessa le quote da 2.000 m in su: infatti la neve fresca è andata a depositarsi su uno strato superficiale spesso consolidato per fusione e rigelo e soprattutto in pendii esposti a Nord anche ricoperti di brina; il legame con il manto nevoso preesistente non è perciò sufficiente.

Ciononostante non si verificano distacchi spontanei, anche perché le temperature si sono abbassate notevolmente. Quando invece a partire dal 20 febbraio aumentano nuovamente le temperature, il manto nevoso comincia ad inumidirsi, si indebolisce fino alle quote medie e vengono segnalate alcune valanghe anche di grosse dimensioni.

Aumenta anche il pericolo di distacco provocato di lastroni, che diventa localmente forte, soprattutto nel pendii esposti ad Est ed in vicinanza di creste. Termina a questo punto il periodo senza precipitazioni al Sud; dal 24 al 26 febbraio si verifica la più forte nevicata della stagione. Inizia a nevicare sopra i 1600 m circa, ma la neve scende verso fine evento anche a 400 m sim. I venti, inizialmente burrascosi da Sud-Sud-Ovest, ruotano poi diminuendo molto di intensità verso Nord-Ovest.

Nel Sud-Ovest della provincia, a Fleres e nell'Alta Val Passiria le Il grafico illustra l'andamento dei principali parametri nivometeorologici di una stazione tipo dell'Alto Adige, per la stagione invernale 1988/89.



sommatorie di neve fresca registrate sono di 130 - 150 cm, nelle Dolomiti, nelle Alpi Sarentinesi e in tutto il Sud di 80 -130 cm, nel Nord ed in Valle Aurina di 40 - 50 cm. Evidentemente il pericolo di distacco spontaneo sale ovunque, arrivando il 26 ad essere — per i forti accumuli di neve fresca ventata — molto forte e diffuso nelle zone più colpite dalle nevicate.

Soprattutto i pendii esposti da Nord a Nord-Est sono particolarmente labili. La situazione comunque, con l'assestamento della neve fresca, si tranquillizza rapidamente: fino al 26 si verificano numerosi distacchi di valanghe di notevoli dimensioni, che interessano anche numerose vie di comunicazione; già il 27 invece, vengono segnalati ormai solo distacchi di piccole valanghe. Rimane invece, per qualche giorno ancora, un pericolo forte di distacco provocato di valanghe a lastroni in tutta la provincia. Al Nord questo è dovuto più alla presenza di piani di scivolamento e di strati deboli di brina di fondo,

Nel mese di marzo le precipitazioni scarse ovungue — non influiscono sulla stabilità del manto nevoso, che si va sempre più consolidando.

ricondursi ai forti accumuli di neve

al Sud invece, il pericolo è da

ventata.

Le alte temperature e l'abbondante irraggiamento solare determinano la formazione di croste superficiali di fusione e rigelo, sempre più diffuse e consistenti, nonché l'inumidimento e la riduzione del manto nevoso fino alle quote medio-alte. Nelle ore più calde della giornata si verificano singoli distacchi di scivolamenti e valanghe di neve umida, sempre comunque di modeste dimensioni.

Solo nel periodo dal 14 al 18, il pericolo di distacco provocato aumenta per qualche giorno su tutto il territorio: neve fresca caduta acompagnata da venti meridionali (fino a 25 cm alle alte quote) e pioggia fino a quasi 2.000 m indeboliscono il manto

La superficie del manto nevoso preesistente ben consolidata, funge infatti da piano di scivolamento e si staccano anche subito dopo le nevicate – alcune valanghe per lo più a

debole coesione, tutte superficiali. Il manto nevoso torna successivamente subito a ristabilizzarsi e a fine mese alcuni campi di osservazione rimangono senza neve, le croste di fusione e rigelo in superficie sono sempre più consistenti.

In aprile arrivano finalmente le abbondanti precipitazioni che finora inutilmente si erano attese, però la situazione assume ormai caratteristiche decisamente primaverili: il manto nevoso è scarso o assente fino alle quote medie, piove anche fino ad oltre il limite boschivo, le temperature sono spesso già alte e di conseguenza il manto nevoso è inumidito fino alle quote medioalte e si staccano alcune delle valanghe primaverili abituali, sempre comunque di dimensioni modeste.

Il pericolo sale in concomitanza delle nevicate per semplice sovraccarico del manto nevoso, ma si riduce anche velocemente con l'esaurirsi delle precipitazioni. Infatti, durante le nevicate sono numerose le segnalazioni di valanghe, quasi sempre a debole coesione, che si staccano da tutte le esposizioni. Sopra i 2500 m circa, rimane comunque fino alla fine del mese un pericolo mediogrande di distacco provocato di valanghe a lastroni; particolarmente pericolosi esposti da Nord ad Est e sopra i

rimangono sempre i versanti ripidi 2200 - 2500 m.

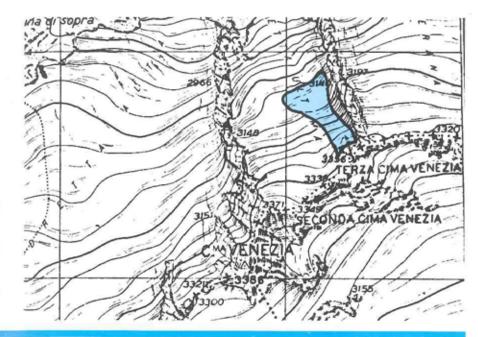
Alla fine di aprile abbiamo sopra il limite boschivo — ancora una grossa quantità di neve (fino a oltre 2 metri a 2500 m di quota) accumulatasi comunque quasi tutta nel corso dello stesso mese. Nella prima decade di maggio il tempo sempre bello e le temperature relativamente alte, accelerano la riduzione e lo scioglimento della coltre nevosa a tutte le guote. Per il resto il manto nevoso è ben consolidato a causa della diffusa presenza di croste da fusione e rigelo e strati sempre più consistenti di firn, che si formano nelle notti chiare per l'irraggiamento verso lo spazio. Evidentemente nelle ore più calde della giornata la neve si indebolisce ed il pericolo di valanghe aumenta temporaneamente; le valanghe che singolarmente si staccano sono comunque quasi sempre di

inizia una fase di tempo variabile con frequentissime precipitazioni quasi sempre di modesta entità alternate a tratti e periodi con

Tali condizioni si protraggono fino all'inizio del mese di giugno. Con un'eccezione a fine maggio, nevica solo sopra i 2500 - 3000 m senza creare particolari problemi alla stabilità del manto nevoso. Questo perché la neve cade scaglionata ed ha il tempo di assestarsi e stabilizzarsi fino alla successiva precipitazione; ciò anche grazie alle temperature relativamente alte.

La stagione finisce comunque con un innevamento considerevole alle alte quote.







Incidenti da valanga

gita sci alpinistica.

Saliti al Rifugio Martello,

III Cima Venezia Val Martello 23.04.1989 - ore 13.45 ca -

La mattina di domenica 23 aprile

dal rifugio Nino Corsi, dove sono

alloggiati con altri amici, per una

un gruppo di sci escursionisti parte

raggiungono la Vedretta Alta e scavalcano vicino alla Cima Marmotta per arrivare sulla Vedretta del Careser. Qui proseguono verso Nord-Est e giungono — poco prima delle 14.00 — sotto la III Cima Venezia (3356 m). Un 45enne germanico di Monaco di Baviera si toglie gli sci e raggiunge la vetta a piedi; vuole orientarsi e cercare la via per la discesa. A questo punto mancano pochi minuti alle ore 14.00 — i compagni sentono un boato e lo vedono sparire. L'escursionista sale su una cornice di neve che - alta circa 3 m sporge altri 3 m verso la Vedretta Ultima sottostante. Sotto il peso della persona è crollata e precipitata insieme allo sfortunato; 40 - 50 cm sotto provoca inoltre una valanga a lastroni, che si stacca dal fondo, rappresentato dal ghiaccio della Vedretta Ultima. Uno dei compagni allora parte subito per il Rifugio Martello, per dare l'allarme. Vi giunge poco dopo le 15.00. L'allarme scatta alla stazione del Soccorso Alpino

di Martello alle ore 15.15 e alla Centrale provinciale del Soccorso Alpino all'Alpe di Siusi alle ore 15.17. Già alle 15.45 l'elicottero della Croce Bianca atterra per la prima volta vicino al deposito della valanga dopo aver prelevato una guida con un cane da ricerca e il compagno della vittima per l'identificazione del luogo. Alle 15.55 arriva anche un elicottero del IV Corpo d'Armata Alpino con altri cani.

Sotto la direzione di Wolfgang Fleischmann erano intanto già iniziate le operazioni di ricerca. Visto che la breve ricerca con gli A.R.VA. non dà esiti positivi, si passa subito alla ricerca con i cani. Verso le ore 16.00 il sepolto viene localizzato da un cane e subito lo si disseppellisce: è ormai morto per soffocamento sotto circa due metri di neve bagnata e compatta. Il sepolto non è munito del suo A.R.VA., che successivamente viene ritrovato al rifugio. Si conclude così l'operazione di soccorso che ha visto l'impiego di due elicotteri, un medico, due infermieri, 4 guide con cani da ricerca e 16 uomini dei soccorsi alpini dell'AVS e del CAI. Il cielo è sereno e la temperatura alta. Il giorno precedente erano caduti invece - con forti venti meridionali - oltre 30 cm di neve fresca. Infatti la superficie del manto nevoso è soffice e polverosa. In generale nella seconda decade di aprile si erano verificate alle alte quote frequenti nevicate accompagnate da forti venti meridionali. Il bollettino del 21 aprile parlava anche di un pericolo localizzato, ma forte di distacchi provocati di valanghe a lastroni, soprattutto sui pendii esposti da Nord ad Est ed in vicinanza di creste.

Dati sulla valanga: lastrone di fondo con deposito a neve bagnata e pallottolare

Esposizione pendio: N-N-W

Quota massima distacco: m 3310

Quota minima arresto: m 3130

Lunghezza: m 320

Larghezza massima: m 250

Spessore staccatosi: cm 150 - 200

Pendenza al distacco: gradi 40-50

Lunedi 24 luglio alle ore 10.30 circa vi è stato un incidente mortale da valanga sul versante est del monte Gran Zebrù (Catena montuosa Ortles-Cevedale) rivolto verso la provincia di Bolzano, occorso ad una cordata di alpinisti formata da quattro persone.

Il gruppo era formato dai sigg. Mario Gerolini, Evasio Tizzi, e Sante Cisbani residenti a Fermo in provincia di Ascoli Piceno accompagnati dalla Guida Alpina Valente Sosio residente nel comune di Valdidentro (So).

La cordata era partita alle ore 06 circa dal Rifugio Pizzini ed aveva effettuato la salita lungo la via normale della Cima Gran Zebrù, di 3851 metri s.lm.

Oltre a loro vi erano diverse altre cordate di alpinisti che effettuavano la stessa ascensione.

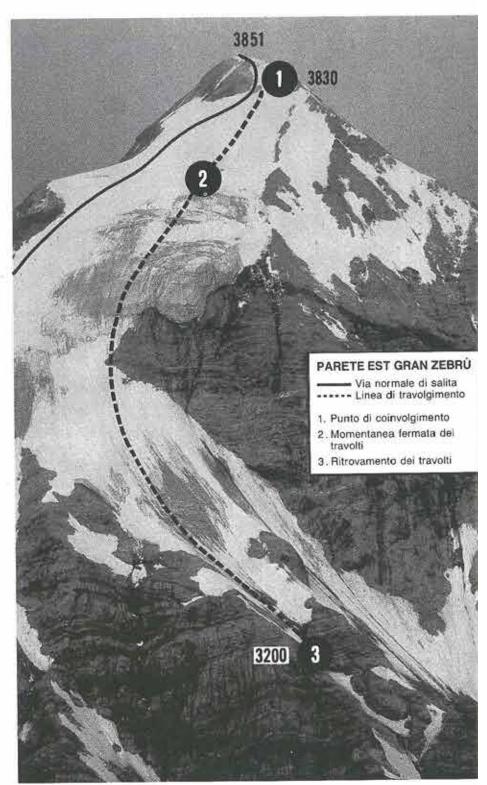
Dopo una breve sosta sulla cima il Sosio comunicava via radio, alla sede delle Guide Alpine di Bormio, che la salita si era svolta regolarmente ed il gruppo si stava preparando per la discesa.

Verso le 10.40, dopo aver attraversato la crestina sommitale in leggera discesa, imboccava il ripido canalino sottostante lungo circa 50 metri.

Quel giorno la neve, caduta abbastanza abbondantemente durante le precipitazioni dei giorni precedenti, si presentava marcia e bagnata a causa della temperatura elevata e della pioggia caduta in alta quota.

La cordata era seguita da un gruppo di alpinisti di Nazionalità Danese, che parzialmente assisteva all'incidente.

Dalle loro testimonianze, da quelle di altri alpinisti che si trovavano lungo lo stesso intinerario, oltre che da quelle dei due componenti del Soccorso Alpino di Solda che effettuavano l'intervento di soccorso e recupero, si riusciva a ricostruire la dinamica e le cause dell'incidente: i quattro scendevano in cordata dal canalino quando uno dei tre alpinisti scivolava, forse a causa dello zoccolo di neve marcia formatosi sotto i ramponi, oppure inciampando con i ramponi, oppure ancora a causa di un piccolissimo scivolamento di neve innescatosi sotto ai suoi piedi.



Contemporaneamente cadevano anche gli altri componenti della cordata, compresa la Guida Alpina che si trovava ancora in cima al canalino.

Essa cercava di trattenere i tre compagni piantando la piccozza nella neve ma inutilmente, poiché veniva catapultata verso valle dal gran strappo ricevuto.

La cordata rotolava così sul ripido pendio per circa 150-200 metri, dopodichè si fermava in un tratto in cui vi è una leggera diminuzione di pendenza. Qui, sempre dalle testimonianze oculari, rimaneva ferma per circa dieci secondi. Durante lo scivolamento, si metteva in movimento una valanga di neve bagnata e di modeste dimensioni che li raggiungeva lentamente spingendoli sul ripido pendio sottostante.

I quattro precipitavano quindi lungo la parete est del Gran Zebrù, passando a fianco a strapiombanti seracchi e imboccando uno stretto canale con morfologia irregolare e presentante salti di roccia.

A metà circa di questo canale, intorno alla quota di 3.200 metri s.l.m., il Sosio si incastrava in un buco di neve sottostante ad un salto di roccia, formato dall'acqua di scorrimento e fusione, e veniva coperto dalla neve in movimento e da sassi.

Con il suo corpo arrestava quindi lo scivolamento dei suoi tre compagni di cordata.

L'accaduto fu parzialmente visto anche da un gruppo di alpinisti Bresciani che immediatamente scendeva verso il rifugio Pizzini a dare l'allarme, mentre il gruppo di Danesi sparava in aria dalla vetta del Gran Zebrù cinque razzi di chiamata di soccorso.

Questi venivano visti dal Rifugio Città di Milano (Solda-BZ) che si metteva telefonicamente in contatto con il Rifugio Pizzini per ulteriori notizie.

Poco sotto la cima del Gran Zebrù erano presenti pure due componenti della Delegazione Lariana del C.N.S.A., che, vedendo i razzi, scendevano lungo il canalino e notavano un modesto distacco di valanga e, sulle rocce a fianco al canalino, una picozza.

Avendo capito che si trattava di un incidente, si recavano immediatamente al Rifugio Pizzini a dare l'allarme, non sapendo che era già scattato.

Verso le ore 12.00, l'elicottero della Croce Bianca di Bolzano raggiungeva la zona dell'incidente con a bordo due uomini del Soccorso Alpino di Solda.

POSIZIONE DEI TRAVOLTI

Giunti sul luogo dell'incidente, senza conoscere il numero dei componenti della cordata, i soccorritori trovavano i corpi senza vita dei Sigg. Cerolini e Tizzi semisepolti nella neve, l'uno prono e l'altro supino. Rimuovendo il corpo prono scoprivano l'amico Sante Cisbani, in fin di vita, che veniva subito trasportato all'Ospedale di Bolzano. Egli decedeva durante la notte, date le gravi condizioni in cui

Dai tre la corda si dipartiva molto tesa lungo il canale, verso monte.

versava.

I soccorritori la seguivano, quindi, per vedere come si era incastrata e trovavano ad una ventina di metri il corpo esanime della Guida Alpina sepolto da neve e sassi nel buco nel quale era caduto.

CARATTERISTICHE DELLA VALANGA

La piccola valanga si era staccata a quota 3.830 metri s.l.m... Il distacco si presentava con un modesto lastroncino di neve bagnata di spessore variabile e dai 10 ai 20 centimetri, su di un fronte di circa 4 - 5 metri. Lo scorrimento ha poi proceduto con classica forma "a pera", data da neve molto bagnata. L'arresto è avvenuto intorno a quota 3.200 metri s.l.m.. Il dislivello di caduta è risultato quindi di circa 650 metri. La valanga innescata nel canalino ha continuato su di un versante aperto per poi arrestarsi in un ripido canale sottostante formato da pareti ghiacciate e salti di rocce.

CONSIDERAZIONI

Significativo è il fatto che l'incidente sia avvenuto in periodo estivo, momento in cui per l'utente della montagna il discorso "valanga" ormai dimenticato, sebbene ci si trovi oltre i 3.500 metri s.l.m. su terreno ancora innevato.

Pure i Bollettini Valanghe, nonostante le nevicate che si possono verificare durante l'estate oltre i 3000 metri s.l.m., non vengono emessi data l'impossibilità di avere dati meteonivologici alle alte quote.

Da segnalare come nel mese precedente l'accaduto il tempo abbia fatto diversi cambiamenti, con giornate calde e temperature elevate alternate da giornate di pioggia e tempo nebbioso. Alle quote più alte era pure nevicato.

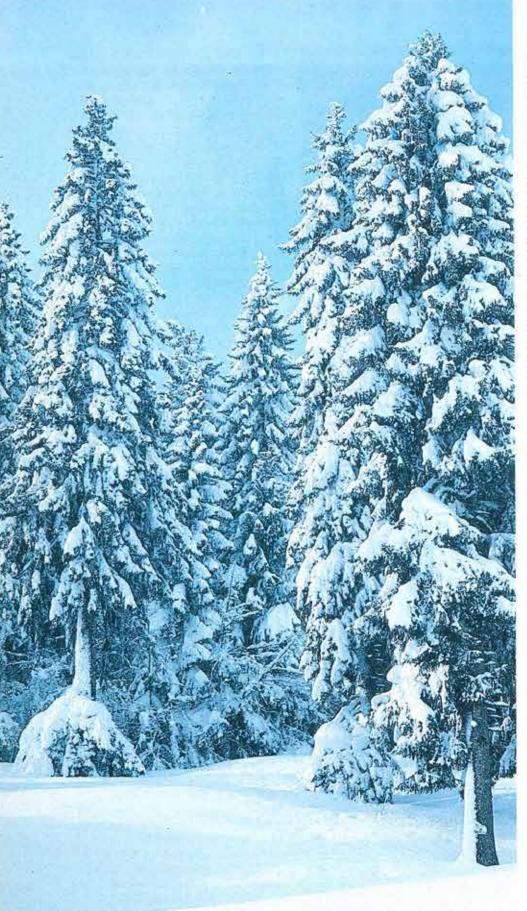
Nei giorni precedenti si erano notati distacchi di valanghe al di sopra dei 3000 metri s.l.m., alle varie esposizioni.

Altro punto importante da segnalare è che in passato, d'estate, altre cordate sono cadute dallo stesso canalino ma si sono fermare tutte, senza subire danni, nello stesso leggero cambio di pendenza nel quale si è momentaneamente fermata la cordata oggetto di questa relazione, dopo circa 150-200 metri di scivolata.

Al di là, quindi, delle possibili e citate cause primarie della caduta, la causa del proseguimento dello scivolamento lungo i ripidi canali del versante est della montagna è da attribuire alla spinta della, se pur modesta, lenta ed in altre situazioni morfologiche quasi inoffensiva, valanga di neve bagnata.

L'incidente è avvenuto a cavallo del confine tra Alto Adige e Lombardia, con deposito della valanga sul versante altoatesino. La relazione è stata stesa dal nucleo valanghe della Regione Lombardia.

Data	Località	Travolti	Sepotti	Morti	Feriti	Illesi	Categoria
23.5.89	3ª Cima Venezia - Val Martelio (BZ)	1	1	1	-	-	Sci alpinismo
24.7.89	Cima Gran Zebrù - Versante Est (BZ)	4	2	4	-	-	Alpinismo
TOTALI		5	3	5			



ALPI E PREALPI LOMBARDE

a cura del Nucleo Valanghe della Regione Lombardia Settore Energia e Protezione Civile

Andamento nivometeorologico generale

La prima parte della stagione 1988-89 è stata particolarmente anomala dal punto di vista nivologico e climatologico. Nei mesi di dicembre, gennaio e due terzi di febbraio le precipitazioni sono state scarsissime mentre le temperature si sono costantemente mantenute superiori alle medie dell'ultimo decennio (vedi fig. 1). La seconda parte dell'inverno invece è stata, tutto sommato, abbastanza ricca di precipitazioni ed ha portato la sommatoria della quantità di neve fresca caduta sui livelli della media annuale (vedi fig.

Il primo evento significativo che è stato possibile osservare e documentare si è verificato nel corso dei primi giorni di dicembre 1988, data di apertura di alcune delle 34 stazioni di rilevamento manuali di dati nivometeorologici della Regione Lombardia. Il manto nevoso, intorno alle quote dei 2000 metri, raggiungeva uno spessore di circa 30-40 centimetri in alta Valtellina e Valmalenco, di 40-50 centimetri in Valchiavenna e sulle Orobie. A tale evento è legata la comparsa del manto nevoso fino nel fondovalle a circa 800 metri di quota. Il successivo instaurarsi di una vasta area anticiclonica molto stabile sull'Europa centrale e sul Mediterraneo ha determinato l'evento meteorologico statisticamente più anomalo tra tutte le stagioni per le quali si dispone di dati certi. Le temperature piuttosto basse della prima settimana di dicembre sono andate via via aumentando portandosi su valori decisamente inconsueti.

Il prolungato periodo con cielo sereno ha favorito fenomeni di inversione termica dovuta al ristagno di masse d'aria fredda nei fondovalle; l'anomalia del regime termico è stata dunque ancora più accentuata attorno ai 2000 metri di quota dove le giornate di gelo completo sono state pochissime. L'esiguo manto nevoso presente è andato via via scomparendo

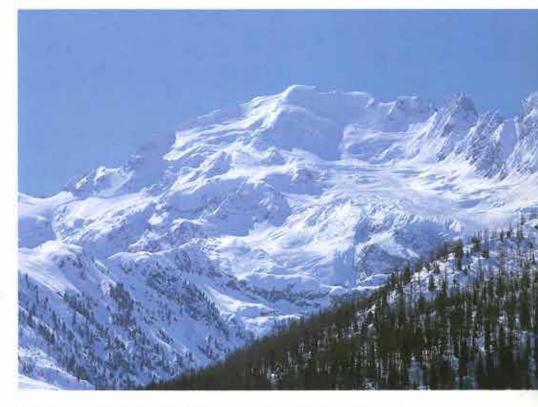
completamente fino a circa 2500 metri di guota sui versanti meridionali e fino a circa 1.800 metri sui versanti più in ombra; lo zero termico si è portato spesso oltre i 2500 metri. Nell'ultima decade di febbraio un sistema di correnti provenienti da Sud-Ovest ha investito la nostra penisola determinando estese precipitazioni nevose su tutte le Alpi Lombarde; il manto nevoso è ricomparso anche nei fondovalle a 600-700 metri di quota. L'apporto totale di neve fresca è stato di circa 110-120 centimetri in alta Valtellina, 130 centimetri in Valmalenco, 130-140 centimetri sulle Orobie, 170 centimetri in Valchiavenna e nella zona dell'Aprica. Le temperature hanno subito una brusca diminuzione riportandosi su valori abituali. L'attività valanghiva, nonostante le nevicate piuttosto consistenti, si è presentata piuttosto ridotta, si sono registrate soltanto alcune colate di neve a scarsa coesione, di dimensioni sempre modeste, verificatesi nella maggioranza dei casi durante le precipitazioni stesse.

I venti abbastanza sostenuti durante le nevicate, col migliorare del tempo si sono placati. L'azione di trasporto e di modellamento del manto nevoso è stata piuttosto ridotta.

I primi 10 giorni di marzo sono stati caratterizzati da giornate con cielo sereno, le correnti fredde da nord che si sono instaurate hanno provocato un sensibile abbassamento delle temperature soprattutto nel valori minimi, è stato questo infatti il periodo più freddo di tutta la stagione invernale.

Verso la fine della seconda settimana di marzo è iniziato un graduale e costante rialzo termico che ha provocato la scomparsa del manto nevoso fino alle quote di 1400-1500 metri sui versanti più in ombra e 1900-2000 metri sui versanti a sud. Le precipitazioni mensili sono ancora state piuttosto scarse, l'apporto totale di neve fresca è stato di circa 40-50 centimetri in alta Valtellina, 50-60 centimetri in Valmalenco. Valchiavenna e sulle Orobie. Durante il mese di aprile le precipitazioni sono state frequenti, l'apporto totale di neve fresca, registrato attorno alle quote dei 2000 metri, è stato di circa 120 centimetri in alta Valtellina, 200





centimetri sulle Orobie, 250-260 centimetri in Valmalenco e Valchiavenna. Le temperature minime mensili si sono costantemente mantenute su valori attorno ai -3/-4 °C con picchi di -7/-8 °C generalmente nella media di questo periodo. L'attività valanghiva è stata abbastanza intensa, ciò nonostante fortunatamente si sono registrati pochi incidenti. Con la chiusura degli impianti sciistici, avvenuta verso la fine di aprile-inizio di maggio, cessa anche l'attività di gran parte delle stazioni di rilevamento nivometeorologico.

In alto: le precipitazioni più intense si sono verificate in primavera ed hanno assunto carattere nevoso solo al di sopra dei 2000 metri.

In basso: l'attività valanghiva primaverile è stata intensa alle quote più elevate, sui versanti esposti a nord dove la neve si è maggiormente accumulata. (Vista versante nord Cima Piazzi 3.5.89)

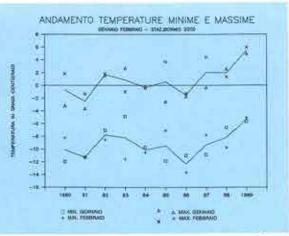


Fig. 1

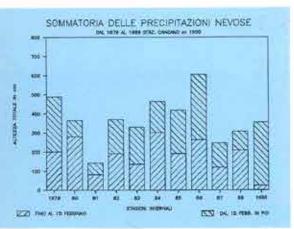


Fig. 2

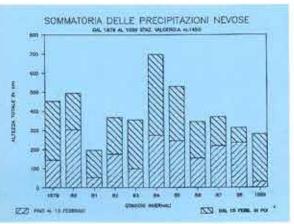


Fig. 3

A livello di incidentistica indubbiamente la stagione 1988-89 è stata una stagione positiva: in Lombardia gli incidenti sono stati quattro, nessuno dei quali è risultato mortale (contro gli otto incidenti con sei morti dell'inverno precedente). Vale la pena di citare, anche se a causa della chiusura delle stazioni di rilevamento dei dati non possiamo quantificare con precisione assoluta, gli eventi meteorologici più importanti verificatisi in tarda primavera. I primi dieci giorni di maggio, dopo le intense precipitazioni di aprile, sono stati caratterizzati da tempo buono, dall'undici al quindici si sono registrate giornate con cielo coperto; le precipitazioni non sono state molto intense e a carattere nevoso al di sopra dei 2000-2200 metri. Durante l'ultima decade del mese di maggio ed i primi giorni di giugno si sono registrate frequenti precipitazioni di intensità spesso notevole che al di sopra dei 2000 metri sono state a carattere nevoso, con spruzzate di neve fino a 1700 metri. L'apporto totale di neve fresca è stato notevole, sicuramente superiore al metro; intensa è stata anche l'attività valanghiva in quota, dove, grazie all'ottimo innevamento, gli scialpinisti erano ancora parecchi. Dopo alcuni giorni di bello il

Dopo alcuni giorni di bello il tempo è peggiorato di nuovo verso l'inizio della seconda decade di giugno: le precipitazioni, a carattere nevoso al di sopra dei 2000-2200 metri, sono state intense e persistenti, l'apporto di neve fresca è stato ancora notevole (1 metro circa a 3000 metri di quota). L'attività valanghiva è risultata intensa soprattutto oltre i 2700-3000 metri.

Per il resto dei mese a causa delle temperature ormai tendenti a valori estivi, le ulteriori precipitazioni sono state a carattere nevoso solo oltre i 3000 metri.

Si deve rimarcare, in questa sede, l'importanza di poter reperire dati nivometeorologici in quota fino a tarda primavera, in modo da poter prolungare l'emissione del bollettino per tutto il mese di maggio ed eventualmente per parte di giugno qualora l'evoluzione nivo-valangologica lo richieda.

Eventi meteorologici significativi e precipitazioni

l episodio: 30 novembre-5 dicembre

Nella parte iniziale di questo episodio, una vasta area depressionaria, con minimo incentrato sulle Baleari, interessa tutta l'Italia settentrionale convogliando, verso la catena alpina, correnti umide da S-SW che determinano estese precipitazioni. Successivamente, nel periodo dal 3 al 5 dicembre, seguono condizioni di maggiore variabilità a causa di una rotazione delle correnti che ora si muovono da NW verso SE. A questo primo episodio è dovuta la comparsa del manto nevoso nei fondovalle fino a quote di circa 700-800 metri.

L'entità della precipitazione, alle quote medie dei 2000 metri, è stata di 30-40 centimetri in alta Valtellina e Valmalenco e di 40-50 centimetri sulle Orobie e in Valchiavenna.

Durante tale periodo non si sono verificati eventi valanghivi significativi in quanto la quantità di neve al suolo era piuttosto limitata.

Il episodio: 20 dicembre-21 febbraio

Questo episodio, protrattosi per circa 80 giorni, è stato la causa della forte anomalia climatica della stagione invernale 1988/89, essendosi caratterizzato per la completa assenza di precipitazioni su tutto il territorio lombardo. La causa è legata alla persistenza, anomala per la stagione invernale anche alle alte latitudini e spesso anche sull'Europa Centrale e sul Mediterraneo, del vasto campo anticiclonico delle Azzorre. Tale situazione barica, ha fatto si che perdurassero a lungo, sulla nostra regione, condizioni di cielo sereno con valori di temperatura insolitamente elevati soprattutto alle quote più alte (frequenti i fenomeni di inversione termica). Nel corso di tale episodio, il manto nevoso ha subito una generale e progressiva riduzione, con trasformazioni al suo interno (laddove si è presentato) diverse a

seconda dell'esposizione:

- sui versanti più soleggiati si è gradualmente assestato poi, dato il prolungato periodo di bel tempo con temperature su valori decisamente elevati, è andato via via scomparendo fino oltre 2500 metri di quota;
- sui versanti a nord invece l'assestamento è stato più lento ed il prolungato periodo di cielo sereno ha favorito, anche in virtù della poca neve presente, la formazione sia di brina di superficie che di fondo. Le elevate temperature diurne hanno poi fatto scomparire completamente il manto nevoso, anche su questi versanti, fino a 1800 metri di quota.

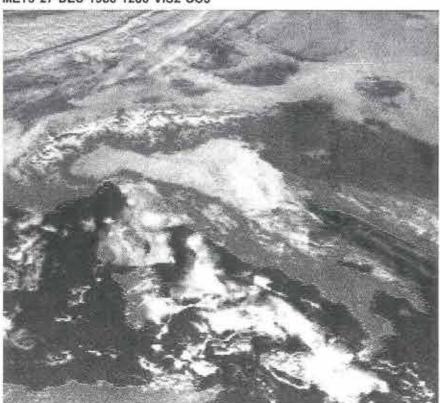
III episodio: 21-26 febbraio

Nel corso di questo episodio si assiste all'approfondirsi di una vasta area depressionaria con centro sulle isole Britanniche che, inizialmente, favorisce afflussi di aria umida sull'Italia centrosettentrionale. Una saccatura originatasi sul Golfo di Biscaglia provoca successivamente il graduale rafforzamento di correnti meridionali dirette sull'Italia a cui si associano precipitazioni anche intense. L'apporto di neve fresca alle quote di 2000 metri è stato mediamente di 110-130 centimetri in alta Valtellina e in Valmalenco di 160-170 centimetri in Valchiavenna e sulle Orobie. Il massimo di intensità della precipitazione è stato registrato a Madesimo e all'Aprica rispettivamente con 85 centimetri e 70 centimetri di neve fresca in 24 ore. L'attività valanghiva, nonostante l'abbondante nevicata, è stata ridotta: si sono verificate soltanto colate di neve a scarsa coesione avvenute per lo più durante la precipitazione stessa. Non si sono verificate grosse valanghe spontanee, l'incidente più grave è stato quello provocato a Madesimo nel Canalone del Groppera.

IV eposidolo: 17-21 marzo

Una profonda saccatura in quota, con asse dal Mare del Nord alla Penisola Iberica, ha interessato il Mediterraneo centro-occidentale. Alle correnti che sulla nostra

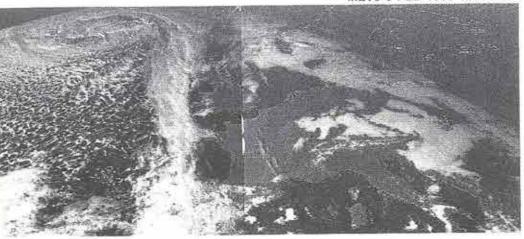
MET3 27 DEC 1988 1200 VIS2 CO3



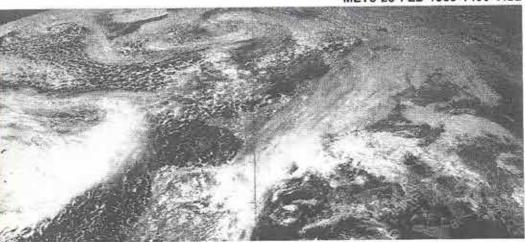


Nel corso del II episodio si sono verificati frequentemente fenomeni di inversione termica.

MET3 9 FEB 1989 1500 VIS2



MET3 23 FEB 1989 1400 VIS2



Immagini dal satellite METEOSAT3 di due episodi significativi che hanno caratterizzato la stagione invernale 1988-89

regione transitano sempre più da Sud-Ovest, si sono accompagnate precipitazioni anche estese. L'apporto di neve fresca comunque è stato piuttosto limitato: alle quote dei 2000 metri sono stati registrati 30-40 centimetri in alta Valtellina, 50 centimetri sulle Orobie, in Valmalenco ed in Valchiavenna. Tale nuova neve si è depositata su un manto nevoso generalmente ben assestato grazie alle temperature miti della seconda decade di marzo. L'attività valanghiva anche in questa occasione è stata limitata, si sono verificati soltanto sporadici distacchi di neve a scarsa coesione di superficie alle quote più elevate e dove l'azione dei venti è stata più sensibile. Le temperature diurne ormai

Le temperature diurne ormai primaverili hanno permesso un rapido assestamento della coltre nevosa.

V episodio: 3-9 aprile

Una saccatura originatasi sul Mediterraneo centrale e connessa ad un vasto campo ciclonico presente sull'Europa centrale, favorisce sul settore delle Alpi Centrali un flusso di correnti da Sud-Ovest. Successivamente tale flusso assume un andamento più occidentale con l'arrivo di una perturbazione di origine atlantica. Le precipitazioni legate a questo episodio sono state totalmente a carattere nevoso al di sopra dei 1700 metri. L'apporto di neve fresca intorno alle quote dei 2000 metri è stato di circa 70-80 centimetri in alta Valtellina e in Valmalenco, 110 centimetri in Valchiavenna, 90-100 centimetri sulle Orobie. La precipitazione è stata abbastanza intensa (con un massimo registrato di 48 centimetri in 24 ore a Madesimo) e si è posata su un manto nevoso con caratteristiche primaverili, formato per lo più da una superficie nevosa data da metamorfismo di fusione e rigelo. Le temperature diurne su valori abbastanza elevati hanno permesso un rapido assestamento e compattazione della nuova neve. L'attività valanghiva spontanea è stata abbastanza accentuata; possiamo dividere gli eventi verificatisi in due classi:

 la prima che comprende le valanghe di tipo primaverile di neve bagnata, che hanno interessato ogni versante tra le quote di 2000 e 2500 metri ed i versanti più soleggiati fino a quote maggiori;

la seconda comprendente le valanghe di lastroni staccatesi a quote più elevate dove il vento ha potuto creare accumuli notevoli e dove la neve era ancora asciutta.

VI episodio: 21-26 aprile

È un evento che sostanzialmente non si discosta dal precedente essendo legato alla persistenza di un campo depressionario sull'Europa centro-occidentale che favorisce sulle Alpi Centrali un flusso di correnti meridionali. Questo determina sulla nostra regione precipitazioni localmente anche intense, soprattutto nei giorni 16-17, 20-21 e 25-26-27 aprile. La neve fresca caduta, alle quote dei 2000 metri, è stata mediamente di 140 centimetri in alta Valtellina, 170 centimetri in Valchiavenna e Valmaienco e di 150 centimetri sulle Orobie. È in questo periodo che il manto nevoso ha raggiunto lo spessore massimo della stagione: 172 centimetri Aprica Magnolta (1870 metri s.l.m.J, 125 centimetri Cancano (1900 metri s.l.m.), 225 centimetri Livigno Carosello 3000 (2740 metri s.l.m.), 183 centimetri Madesimo (1860 metri s.l.m.), 125 centimetri Monte Campione (1750 metri s.l.m.).

L'attività valanghiva è stata piuttosto intensa: si sono registrati distacchi spontanei a tutte le esposizioni al di sopra dei 2000 metri, soprattutto da canali



all'ombra dove l'azione di deposito del vento è stata maggiore. Non si sono comunque registrati incidenti o danni particolari né interruzioni di vie di comunicazione.

Incidenti da valanga

Relazione sull'incidente da valanga del 19.03.1989, in zona Passo Marogella (BG)

Domenica 19 Marzo, alle ore 11.00 circa, vi è stato un incidente in valanga causato dal passaggio di uno scialpinista.

Il travolto è il Sig. Bertuletti Marco di anni 28, residente ad Ardesio (Bg). Il Bertuletti, in compagnia dell'amico Pierolini Bruno residente a Val Canale, partiva dal Rifugio Alpe Corte a quota 1410 metri s.l.m. per raggiungere il Passo della Marogella a quota 1873 metri s.l.m.,

In prossimità del Passo sovraccaricava un accumulo di neve, provocando una valanga che lo travolgeva. L'amico, fortunatamente, seguiva a circa 100 metri di distanza e quindi non veniva travolto.

Immediatamente andava in soccorso del Bertuletti, che si trovava in centro all'accumulo, semisepolto con la testa e mezzobusto fuori dalla neve. Lo liberava e, viste le sue condizioni precarie, lo lasciava in una zona sicura ai bordi della valanga.

Scendeva poi con gli sci a chiamare un gruppo di uomini del Corpo Nazionale del Soccorso Alpino che si trovavano nelle vicinanze del luogo dell'incidente per una gita di scialpinismo. Giunti sul posto e valutata la situazione, essi richiedevano l'intervento dell'elicottero della Società Elilombardia per effettuare il trasporto del ferito all'ospedale di Clusone.

CARATTERISTICA E TIPO DELLA VALANGA

Valanga di lastroni a media coesione, di superficie e di fondo, di neve umida e bagnata, data dalle condizioni di tempo piovoso e dalle temperature abbastanza elevate dei giorni precedenti. Il distacco è avvenuto a quota 1650 metri s.l.m., con spessore al



distacco di circa 50 cm su di un fronte di circa 15 metri. La massa nevosa staccatasi sul versante aperto, si è poi incanalata in una vallecola per fermarsi in un bosco rado di faggi, sviluppando uno scorrimento di circa 100/150 metri.

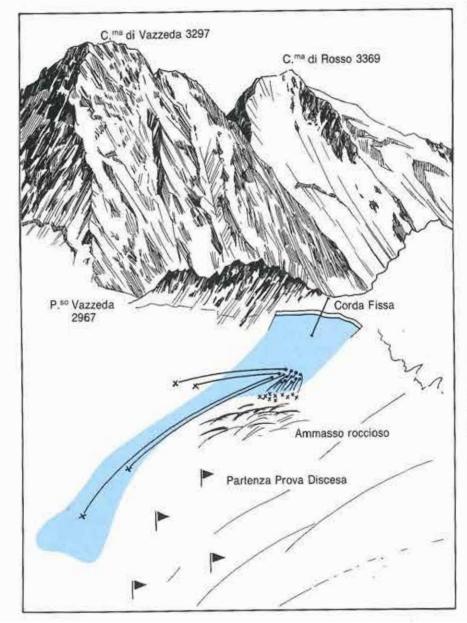
POSIZIONI E CONDIZIONI DEL TRAVOLTO

Il Bertuletti, si trovava al centro dell'accumulo, semisepolto con la testa e mezzo busto fuori dalla neve. Durante il travolgimento gli si sganciavano tutti e due gli sci, che rimanevano però ancora attaccati alla caviglia tramite i cinturini di sicurezza, mentre perdeva i due bastoncini. Dalla diagnosi effettuata in Ospedale, venivano riscontrate lesioni alia spina dorsale, causate dall'urto contro una pianta come riferito dallo stesso travolto.

TIPO DI INCIDENTE E CONSIDERAZIONI

Incidente classico di valanga provocata dal passaggio dello sciatore, con rottura a circa 20 metri ai di sopra dello stesso. Pertanto è bastato il sovraccarico dello scialpinista per rompere l'equilibrio del manto nevoso, già





appesantito dalle recenti piogge oltre che surriscaldato dal sole (ore 11.00).

Da segnalare che gli scialpinisti non erano in possesso di Apparecchi di Ricerca in Valanga (A.R.VA.), per cui non sarebbero stati in grado di effettuare alcuna azione di autosoccorso. Inoltre il travolto aveva i cinturini degli sci allacciati, cosa molto pericolosa, come è noto, in caso di incidenti in valanga.

Relazione sull'incidente da valanga del 16.04.1989 -Madesimo - Monte Groppera (SO).

Domenica 16 Aprile 1989, alle ore 15.00 circa, vi è stato un incidente da valanga nel Vallone del Monte Groppera, provocato da uno sciatore che praticava il fuoripista.

Il travolto è il Sig. Marco Fugazza, residente a Gironico (CO). Il Fugazza entrava nel canalone del Monte Groppera, malgrado i cartelli indicatori che vietavano di uscire dalle piste battute e segnalate a causa del pericolo di valanghe.

Scendeva poi in uno stretto canalino provocando la valanga, rimanendo travolto dalla massa nevosa staccatasi sopra di lui che lo portava a valle. Durante il travolgimento urtava contro delle pareti rocciose al lati del canalino. Veniva immediatamente trovato e soccorso da alcuni turisti che, sciando nelle vicinanze dell'accumulo della valanga, lo notavano semisepolto dalla neve. Essi avvisavano alcuni operai della Società impianti di risalita che immediatamente chiamavano la Stazione di Soccorso Alpino di Madesimo. Viste le gravi condizioni del ferito, veniva richiesto l'intervento dell'elicottero Elitellina da Sondrio che partiva immediatamente con a bordo un Tecnico di elisoccorso del C.N.S.A. ed un medico rianimatore (Dott. Del Curto) dell'ospedale Civile di

Con l'aiuto di due volontari del Soccorso Alpino di Madesimo e uomini del Soccorso Alpino della Guardia di Finanza, si provvedeva ad immobilizzare l'infortunato e caricarlo sull'elicottero.

Il medico decideva poi il ricovero all'ospedale di Chiavenna.

POSIZIONE E CONDIZIONI DEL TRAVOLTO

Il travolto veniva trovato nella zona di accumulo, in parte sepolto, con la testa ed un braccio fuori dalla neve.

Le gambe erano sepolte da circa 50 cm di neve e rivolte verso monte.

Durante il travolgimento perdeva sia gli sci, che i bastoncini. All'ospedale di Chiavenna gli venivano riscontrate lesioni al bacino, una frattura biossea alla gamba sinistra ed una ferita nella zona inguinale, causata probabilmente dalla lamina di uno sci.

CARATTERISTICHE DELLA VALANGA

Valanga di lastroni a debole coesione di superficie, con spessore al distacco di circa 25 centimetri, su di un fronte di circa 15 metri. Zona di distacco situata a 2500 m s.l.m..

Lo scorrimento è poi avvenuto in un canalino, su uno sviluppo di circa 450 metri.

La zona di arresto, a quota 2160 metri s.l.m., aveva un accumulo di circa 50/60 centimetri di spessore con una larghezza del deposito di circa 20 metri.

Relazione sull'incidente da valanga del 30 aprile 1989, durante lo svolgimento del 21° Rallye sci-alpinistico del Bernina - Valmalenco (SO)

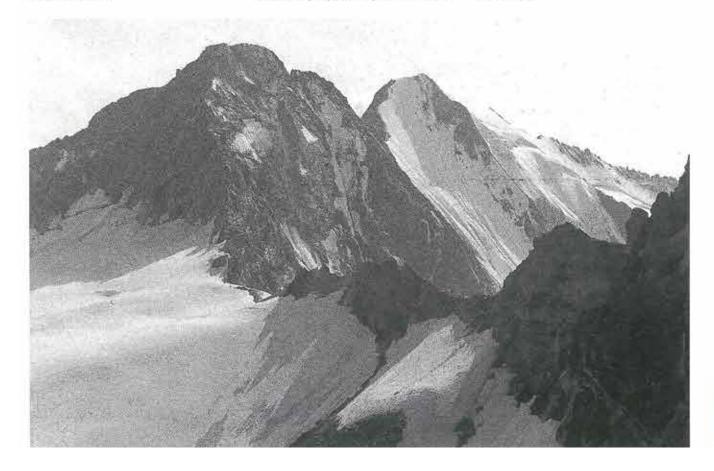
Domenica 30 aprile 1989, alle ore 9,40 circa, vi è stato un incidente in valanga in località Passo Vazzeda, durante lo svolgimento del 21° Rallye del Bernina di scialpinismo.

Date le abbondanti precipitazioni nevose avvenute nei giorni precedenti, accompagnate da forti venti provenienti da nord, l'organizzazione aveva predisposto variazioni del tracciato, in quanto in parecchie zone si era evidenziato il rischio di distacchi di valanghe.

Sin dal venerdi precedente si presentava una situazione di rischio anche elevato, così come pure riportato nel Bollettino Valanghe del 29.04.1989. Pertanto la prima prova di salita partiva dalla località Chiareggio a quota 1612 metri s.l.m., per terminare in prossimità del Passo Vazzeda a quota 2967 metri s.l.m. Un primo gruppo di concorrenti giungeva al colle con un leggero vantaggio rispetto agli altri. Subito si preparava per effettuare

Sotto: le cime di Rosso e Vazzeda, con l'omonimo passo, da nord-est: scenario dell'incidente scialpinistico del 30.04.89.

Nella pagina a fianco: schematizzazione della dinamica dell'incidente di Passo Vazzeda



la prova cronometrata di discesa, da effettuare su un pendio con esposizione est, opposta a quella di salita.

Per arrivare al punto di partenza, dovevano scendere di circa 250 metri dove, sul primo tratto del pendio, l'organizzazione aveva provveduto a mettere una corda fissa di sicurezza in quanto il pendio risultava estremamente ripido, con alcune roccette

affioranti.

Superato questo tratto lungo circa 100 metri, il gruppo si fermava a levare le pelli di foca, per poi successivamente rimettere gli sci e raggiungere il punto di partenza della prova di discesa.

Proprio in quel momento si staccava dal pendio sovrastante una valanga di significative dimensioni che puntava sul gruppetto di concorrenti formato da 13 persone.

Immediatamente ci fu la reazione di alcuni componenti del gruppo:

- i concorrenti sigg. Greco e Meraldi che avevano già gli sci ai piedi, riuscivano a galleggiare e sciare sulla valanga, portandosi ai bordi;
- il concorrente Rovedatti, senza sci, veniva travolto e portato a valle per circa 100 metri, riuscendo però a rimanere sulla superficie della neve;
- il concorrente Vescovo, con gli sci ai piedi, riusciva a "sciare" sulla valanga, scendendo per circa 250 metri evitando di essere travolto, senza subire danni.

Il resto del gruppo veniva in parte travolto e portato a valle per pochi metri, in quanto la massa di neve rallentava e si fermava quasi subito grazie ad un ammasso roccioso che formava un piccolo dosso.

Il tutto fu visto dai giudici di gara e dagli organizzatori situati sia sul colle che in zona di partenza della discesa.

Immediatamente effettuavano una ricerca vista e udita sulla valanga,per verificare eventuali persone sepolte, anche se tutti avevano risposto all'appello. Venivano ritrovati alcuni zaini, pelli di foca e sci rimasti semisepolti dalla neve, mentre tre paia di sci rimanevano dispersi. Proseguiva poi il regolare svolgimento della gara, non

presentando il percorso del Rallye altre zone a rischio.

CARATTERISTICA E TIPO DELLA VALANGA

Valanga di lastroni da vento a scarsa e media coesione di superficie di neve asciutta, con scorrimento su crosta di fusione e rigelo.

La valanga si è staccata a quota 2900 metri s.l.m., su di un fronte di circa 50 metri, con spessore al distacco variabile da 50 a 70 centimetri.

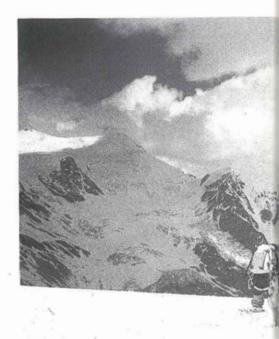
Lo scorrimento è poi avvenuto su di un versante aperto con una pendenza di 30-35° circa, con uno sviluppo di circa 500 metri.

CONSIDERAZIONI

Il giorno prima della gara proprio su questo pendio, visto il notevole strato di neve fresca, gli organizzatori tentarono di provocare la valanga attraversandolo più volte con gli sci, cercando di rompere l'equilibrio interno del manto nevoso.

Il risultato fu negativo, perciò il pendio venne ritenuto sicuro ed accessibile per la gara. Le cause del distacco sono da attribuire ad un probabile sovraccarico del manto nevoso, in quanto sono transitate molte più persone del giorno precedente, ed oltretutto probabilmente in un punto non testato il giorno prima. Inoltre, anche se solo in una notte, le condizioni nivologiche locali erano sensibilmente variate a causa del forte vento proveniente da nord.

È da escludere l'influenza dell'elicottero, che stava sorvolando la zona (oltretutto si trovava piuttosto alto). Da segnalare inoltre che molti concorrenti erano sprovvisti di apparecchi di ricerca in valanga A.R.VA., mentre altri l'avevano con sé ma spento, malgrado la giornata certamente a rischio. A tale proposito, per quanto riguarda il regolamento di queste gare, sarebbe importante predisporre un regolamento nazionale che obblighi il possesso degli apparecchi di ricerca in valanga A.R.VA. a tutti i concorrenti, con eventuali verifiche di funzionamento fatte da parte degli organizzatori, alla partenza, all'arrivo e durante lo svolgimento delle varie prove.



Relazione sull'incidente da valanga del 13 luglio 1989 -Canalino sud del Monte Gran Zebrù.

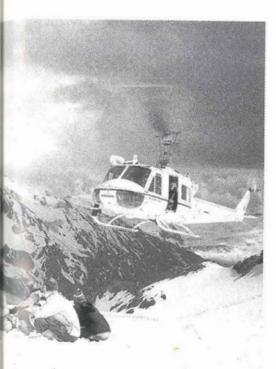
Giovedì 13 Luglio 1989 alle ore 14.35 circa, vi è stato un incidente in valanga sul versante sud del Monte Gran Zebrù (catena montuosa Ortles Cevedale, Valfurva - SO) causato dal passaggio di alpinisti. La comitiva di alpinisti, formata da 17 persone di nazionalità Tedesca, partiva la mattina dal Rifugio Pizzini per effettuare la salita lungo la via normale della Cima Gran Zebrù di 3851 metri s.l.m.. Nelle prime ore del pomeriggio intraprendeva la discesa, formando più cordate. La neve si presentava marcia e bagnata, data la temperatura elevata e la pioggia caduta in alta quota negli ultimi giorni di maltempo. L'ultima cordata formata da tre alpinisti scendeva con estrema lentezza, in quanto molto affaticata (come riportato dai compagni di gita), mentre il resto del gruppo era ormai giunto sul ghiacciaio sottostante. I tre scendevano dal canalino sud seguendo la traccia fatta dai loro amici quando alla quota di 3470 metri innescavano una valanga di piccole dimensioni, che li trascinava verso valle e si arrestava

dopo circa 50 metri. Riuscendo a

rimanere in superficie, nessuno

degli alpinisti subiva danni.

Essi riprendevano quindi la



chirurgico per eventuali accertamenti.

CARATTERISTICHE DELLA VALANGA

La prima valanga è avvenuta a quota 3470 m s.l.m. con spessore al distacco variabile dai 30 ai 50 centimetri.

Lo scorrimento si sviluppava su una lunghezza di circa 50 metri, con un fronte di circa 10 metri. La seconda valanga si è innescata a quota 3360 metri s.l.m. sulla sinistra idrografica del canalino, in prossimità di un gruppo di rocce. Dapprima lo scorrimento è avvenuto nel canale. Contemporaneamente il distacco

si è allargato sul versante aperto presentando un fronte di circa 300 metri.

Valanga di lastroni a debole coesione, di superficie, di neve bagnata, con spessore al distacco variabile da 30 a 50 cm. Scorrimento di circa 100 metri con accumulo di arresto a quota 3250 metri s.l.m..

discesa, quando una seconda valanga di medie dimensioni si staccava appena sopra di loro travolgendoli.

I tre alpinisti, legati tra di loro, venivano trascinati per circa 100 metri quasi in fondo al canale, senza però essere sepolti dalla neve. Il resto della compagnia assistiva all'accaduto, e immediatamente andava in aiuto dei tre amici. Due di loro uscivano indenni dall'incidente, mentre il terzo, il Sig. Heeilemann Erich, rimaneva ferito al torace da una

pietra anch'essa in movimento nella massa nevosa. Viste le condizioni del ferito. veniva dato l'allarme al vicino Rifugio Pizzini che immediatamente chiamava la Stazione del Soccorso Alpino di Bormio. Veniva richiesto l'intervento dell'elicottero dell'Elitellina di Sondrio, che dopo circa 45 minuti arrivava sul luogo dell'incidente con a bordo un medico rianimatore dell'ospedale civile di Sondrio (Dott. Della Torre) e due Tecnici di elisoccorso della Stazione del Soccorso Alpino di Bormio, pure dipendenti del Nucleo Valanghe della Regione Lombardia.

Prestate le prime cure, il ferito veniva portato all'ospedale di Sondalo dove gli veniva riscontrata una ferita lacerocontusa alla parte sinistra del torace e successivamente sottoposto ad intervento

CONSIDERAZIONI

Significativo è il fatto che l'incidente è avvenuto in periodo estivo, momento in cui per l'utente della montagna il discorso valanga è ormai dimenticato. sebbene ci si trovi oltre i 3000 metri s.l.m. su terreno ancora innevato.

Da segnalare come negli ultimi 20 giorni il tempo abbia fatto diversi cambiamenti.

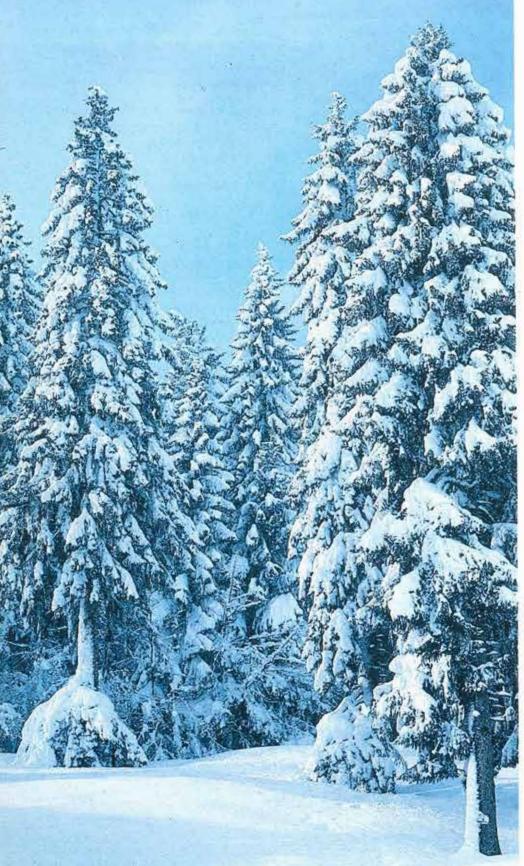
In un primo momento perturbazioni fredde provenienti da Nord hanno dato un incremento di neve fresca, oltre i 2700 metri di quota, variabile dai 30 ai 50 centimetri. È poi seguita una rotazione di correnti, che hanno portato aria calda e umida da Sud accompagnata da piogge fino in alta quota e tempo nebbioso.

notevolmente pericoloso specialmente sui versanti più ripidi ed esposti al sole.

Pertanto il manto nevoso risultava

Intervento su valanga del 13.7.89 sul ghiacciaio del Gran Zebrù: fase di recupero dell'infortunato.

Data	Località	Travolti	Sepolti	Morti	Feriti	Illesi	Categoria
19.3.89	Passo Morogella - Ardesio (BG)	1	-	-	1	-	Sci alpinismo
16.4.89	Monte Groppera - Madesimo (SO)	1	-	-	1	-	Sci fuori pista
30.4.89	0.4.89 Passo Vazzeda - Valmalenco (SO)		-	н	-	13	Sci alpinismo
13.7.89	Canalino Sud Gran Zebrù Valfurva (SO)	3	-		1	2	Alpinismo
TOTALI		18	-	-	3	15	



Andamento nivometeorologico generale

L'inverno trascorso è stato caratterizzato da: scarsità di precipitazioni nevose

invernali legate alla prolungata persistenza di alte pressioni nel mesi di dicembre, gennaio e febbraio;

abbondanti precipitazioni primaverili concentrate nel mese di aprile.

Entrambi i fenomeni hanno presentato caratteristiche di eccezionalità per la loro marcata manifestazione: se i valori bassi di innevamento invernale sono paragonabili a quelli delle annate più asciutte ed in particolare alla stagione 1980-81, le precipitazioni del mese di aprile sono senza dubbio le più abbondanti dell'ultimo ventennio (Tab. 1).

Gli eventi nevosi significativi sono stati essenzialmente cinque: una nevicata di inizio stagione [1-2 dicembre];

un breve episodio nell'ultima decade di febbraio (23-24 febbraio);

copiose precipitazioni nei mese di aprile distinte in tre episodi (3-4; 11-12; 24-26).

Le nevicate di dicembre e di febbraio sono state seguite da periodi di forte e persistente insolazione che hanno provocato la pressoché totale scomparsa del manto nevoso fino alla quota di 2500 m soprattutto nei versanti esposti ai quadranti meridionali, per cui la durata dell'innevamento è stata assai breve Tale fenomeno ha indotto l'opinione pubblica ad annoverare la stagione trascorsa come eccezionale per mancanza di neve: nella realtà le nevicate di aprile hanno riequilibrato I totali stagionali di precipitazione per cui la stagione 1988-89 non si discosta di molto dai valori medi registrati negli ultimi 20 anni in stagioni di scarso apporto di neve, lasciando all'inverno 1980-81 il primato di inverno più secco. (Tab. 2).

ARCO ALPINO PIEMONTESE

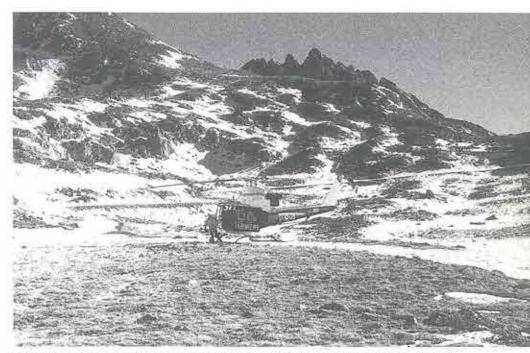
a cura del Settore Prevenzione rischio geologico della Regione Piemonte

Relazione di Stefano Bovo e Vito Debrando

Intorno al 20 di novembre si registrano le prime precipitazioni nevose, in genere deboli (max 20 cm) sul settore settentrionale ed occidentale, ad esse fa seguito un periodo di tempo buono e freddo durante il quale si registrano i minimi stagionali di temperatura — 19° C a Locana-Valsoera, Usseglio-Lago La Rossa e Formazza-Lago Sabbione). All'inizio del mese di dicembre (1-2) avviene la prima nevicata significativa della stagione. Le precipitazioni si verificano dapprima sul settore Sud-Occidentale dell'Arco Alpino Piemontese (altezza media di neve fresca cm 60) e vanno poi estendendosi rapidamente sul resto della regione con altezze di neve fresca decrescenti verso Nord (cm 40), (Fig. 1), A questo episodio segue l'instaurarsi del campo di alta pressione che persiste fino alla fine di febbraio.

Nel periodo di massima espansione registratosi nella prima decade di febbraio l'area anticicionica si estende dall'Atlantico all'Egeo (vedi fig. 2) interessando tutta l'Europa Centrale e Meridionale. Le correnti perturbate transitano così alle alte latitudini e sulla nostra regione permane un lungo período di cielo sereno accompagnato da assenza di venti e nebbie persistenti sui fondovalli fino alle testate. Solo in due occasioni (il 22/1 ed il 14/2) i flussi perturbati interessano marginalmente, in forma di tormenta, i settori più esterni dell'Arco Alpino Piemontese, tali episodi si esauriscono nell'arco delle 24 ore apportando minime quantità di neve fresca (max 10 cm).

Nell'ultima decade di febbraio il campo di alta pressione si indebolisce progressivamente lasciando entrare correnti perturbate atlantiche responsabili delle precipitazioni nevose oltre i 1200 m, interessanti dapprima il settore Meridionale dell'Arco Alpino Piemontese, (24/2) e successivamente il settore Settentrionale ove si sono verificate le massime altezze di neve fresca (circa 80 cm). (Fig. 3). Nel mese di marzo si riafferma l'area anticiclonica che unitamente alla maggior insolazione primaverile provoca un innalzamento della temperatura su valori superiori a quelli stagionali



Panoramica del Colle della Lombarda (m 2300), uno dei posti più nevosi del Piemonte, 2.1.89

Tab. 1 - Totali di precipitazione nevosa e massime altezze di neve al suolo mei mesi di gennaio e aprile 1989 (cm)

STAZIONE	Gennalo '89 totale neve fresca	Valore max 1968-1989	Valore min 1968-1989	Gennaio '89 max altezza neve suolo	Aprile '89 totale neve fresca	Valore max 1968-1989	Valore min 1968-1989	Aprile '89 max altezza neve suolo
Entracque - Piastra	9	235	0	8	48	53	0	20
Entracque - Chiotas	19	280	19	19	291	291	10	132
Vinadio - Rifreddo	111	164	0	-11	113	113	0	55
S. Damiano - Combamala	6	152	1	6	26	40	0	25
Casteldellino - Castello	8	242	0	8	167	167	0	65
Bardonecchia - Rochemolles	5	315	5	11	96	180	3	75
Ceresole Reale	1	230	0	Ť	171	171	0	75
Ceresqie - Serrù	5	240	0	30	380	380	10	310
Locana - Valsoera	1	399	1	36	330	409	7	266
Usseglio - L. Delle Rossa	1	328	1	30	382	382	40	289
Macugnaga	0	247	0	12	166	191	0	60
Antrona - Alpe Cavalli	0	259	0	17	274	274	12	110
Formazza - Vannino	0	230	0	58	409	409	0	265

Tab. 2 - Medie mensili e stagionali della precipitazione nevosa negli inverni 1988-89 e 1980-81

STAZIONE	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Stagione invernale	
	0	62	11	38	1	113	0	225	1988-1989
Alpi Marittime	30	70	92	80	71	34	12	389	media 1968-1989
Vinadio - Riofreddo	42	0	16	40	14	0	_	112	1980-1981
Alpi Cozie	23	35	8	39	14	167	0	291	1988-1989
Casteldelfino	48	59	78	71	67	44	13	380	media 1968-1989
Lago Castello	42	0	18	44	8	20	0	132	1980-1981
Alpi Graie	0	46	1	40	35	171	0	293	1988-1989
Meridionali	41	62	77	86	68	50	11	395	media 1968-1989
Ceresole Reale	35	0	10	17	12	70	15	159	1980-1981
Alpi Pennine	_	54	0	99	7	274	0	434	1988-1989
Antrona - Alpe Caval-	55	61	91	92	87	72	10	468	media 1968-1989
li .	12	3	20	6	20	76	-	137	1980-1981

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

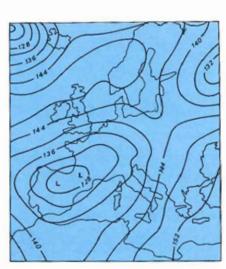


Fig. 4

determinando lo scioglimento del manto nevoso anche alle quote più elevate.

Un radicale cambiamento della configurazione barica si verifica all'inizio del mese di aprile. Profonde depressioni sul Mediterraneo centro-occidentale intervallate da afflussi più marcatamente occidentali caratterizzati da accentuata variabilità, convogliano sulla nostra regione correnti meridionali perturbate responsabili di intense precipitazioni su tutto l'Arco Alpino Piemontese.

In particolare l'episodio del 3-4 (fig. 4) interessa maggiormente il settore settentrionale con altezze medie di neve fresca di 150 cm, quello del 12-13 interessa soprattutto le Alpi Graie (altezza media di neve fresca cm 120) ed infine quello del 24-25 interessa soprattutto le Alpi Cozie con precipitazioni nevose oltre i 700 m laltezza media di neve fresca cm 100).

Il mese di maggio è stato caratterizzato da tempo buono e temperature su valori stagionali. Tali caratteristiche provocano la rapida riduzione in spessore e superficie del manto nevoso.

Eventi nivometeorologici significativi e attività valanghiva

Al termine della prima significativa nevicata della stagione si registrano i seguenti valori medi di neve totale al suolo alla quota di 2000 m: Alpi Liguri e Marittime cm 60, Alpi Cozie cm 25, Alpi Graie Meridionali e Pennine Orientali cm 40.

Per le stazioni poste a bassa quota del settore meridionale tale episodio risulta essere il più significativo dell'inverno in quanto si registrano le massime altezze di neve fresca nelle 24 ore ed i massimi valori di neve totale al suolo (Entracque-Lago La Piastra rispettivamente cm 38-46, Vinadio-Riofreddo cm 52-60). In particolare su tale settore si registrano cadute di valanghe di fondo comunque di piccola mole. Nei giorni susseguenti, il rialzo termico e la pioggia provocano la riduzione del manto nevoso fino alla quota di 2000 m, al di sopra di essa forti venti provocano l'asportazione dell'intero manto

nevoso nei versanti esposti e la conseguente formazione di accumuli irregolari e placche. All'inizio di gennaio si registrano i seguenti valori medi di neve totale al suolo alla quota di 2000 m: Alpi Liguri e Marittime cm 25, Alpi Cozie cm 10, Alpi Graie Meridionali cm 25 e Alpi Pennine Orientali cm 35.

Il prolungato periodo di tempo buono mantiene costanti le condizioni di innevamento fino alla seconda decade di febbraio, registrando un lieve ma costante decremento del manto nevoso. Il 21 febbraio su tutto l'Arco Alpino Piemontese l'altezza media di neve totale al suolo alla quota di 2300 m non supera i 15 cm.

La precipitazione nevosa del 24 febbraio interessa tutto l'Arco Alpino Piemontese ed in particolare le Alpi Pennine e

Lepontine.

Il giorno 26 si registrano i seguenti valori medi di neve totale al suolo alla quota di 2000 m: Alpi Liguri e Marittime cm 45, Alpi Cozie cm Alpi Graie cm 70 e Alpi Pennine e Lepontine cm 80. In questo episodio si registrano le massime altezze di neve fresca nelle 24 ore ed i massimi valori di neve totale al suolo per le stazioni poste a bassa quota delle Alpi Ossolane (Formazza - Ponte rispettivamente cm 74-100, Macugnaga cm 85-105). I fenomeni valanghivi collegati sono di scarsa entità, limitati a distacchi di piccole valanghe legate alle condizioni di deposizione: terreno coperto da croste di ghiaccio (valanghe di fondo), croste portanti o placche da vento (valanghe di superficie), Per tutto il mese di marzo le condizioni di tempo buono e le temperature superiori ai valori stagionali provocano il completo scioglimento della neve fino alla quota di 2000 m.

Il 31 marzo si registrano i seguenti valori medi di neve totale al suolo alla quota di 2000 m: Alpi Liguri-Marittime e Cozie cm 0, Alpi Graie cm 45, Alpi Pennine e Lepontine cm 80.

Il mese di aprile è caratterizzato da estese nevicate su tutto l'Arco Alpino Piemontese.

L'episodio del 3-4 apporta intense precipitazioni, nevose oltre i 1000 m di quota, con altezze di neve fresca dell'ordine di 60 cm su Alpi Liguri e Marittime, cm 40 su Alpi Cozie, cm 80 su Alpi Graie e cm 120 su Alpi Pennine e Lepontine, ove si registrano le massime

altezze di neve fresca nelle 24 ore (Formazza-Toggia cm 95, Formazza-Lago Vannino cm 70, Antrona-Lago Cingino cm 90). L'episodio del 12-13 interessa in modo particolare le Alpi Graie ove si registrano le altezze massime di neve fresca nelle 24 ore ed i massimi valori di neve totale al suolo (Usseglio-Lago La Rossa rispettivamente cm 108-290, Ceresole-Capoluogo cm 60-75). L'ultimo episodio del 24-25 aprile apporta mediamente un metro di neve fresca alla quota di 2000 m su tutto l'Arco Alpino Piemontese. Tale episodio assume particolare significato sulle Alpi Cozie ove si registrano le massime altezze di neve totale al suolo e di neve fresca (Acceglio-Chiappera rispettivamente cm 103-80, Casteldelfino-Castello cm 65-63, Sestriere cm 110-60). Alla fine di aprile si registrano le massime altezze di neve della stagione (Entracque-Lago Chiotas cm 132, Ceresole-Serrù cm 310, Formazza-Toggia cm 245, Formazza-Vannino cm 265). La neve caduta nei tre episodi di aprile a causa della elevata umidità, delle condizioni del terreno di deposizione e della copiosità delle precipitazioni, subisce un rapido assestamento nei versanti favorevoli oppure si scarica immediatamente originando talvolta grandi valanghe di fondo, senza provocare danni in quanto il fenomeno è limitato alle zone più elevate di scarsa attività antropica. Il terreno "caldo" su cui si sono depositate le precipitazioni di aprile favorisce il rapido scioglimento della neve fino a circa 2000 m di quota nella prima decade di

dell'insolazione provoca
l'instaurarsi di condizioni
tipicamente primaverili con
riduzioni ed assestamento del
manto nevoso e distacchi limitati
localizzati nei pendii esposti a
maggior insolazione nelle ore più
calde della giornata.
Nel periodo novembre '88-maggio
'89 si sono registrati 51 giorni di
caduta valanghe ripartiti per
settore e periodo come indicato
nella tabella 3.

Incidenti da valanga

Il lungo periodo di scarsità di neve e la rapida evoluzione valanghiva verificatasi contemporaneamente alla precipitazione o nel periodo immediatamente susseguente, comunque ancora caratterizzato da condizioni perturbate, hanno contribuito in maniera determinante allo svolgimento di una stagione caratterizzata dalla mancanza di incidenti.

Nella pagina a lato: Fig. 1: topografia a 850 HPa ore 00 UTC del 1.12.1988. Correnti Sud-Occidentali apportano le prime significative nevicate della stagione.

Fig. 2: topografia a 850 HPa ore UTC del 2.2.1989. L'anticiclone che ha caratterizzato l'inverno 1988-89 nel periodo di massima espansione.

Fig. 3: Topografia a 850 HPa ore UTC del 25.2.1989. Una saccatura sul Golfo del Leone, associata ad una complessa depressione sulle Isole Britanniche convoglia correnti perturbate atlantiche responsabili delle nevicate sulla nostra Regione.

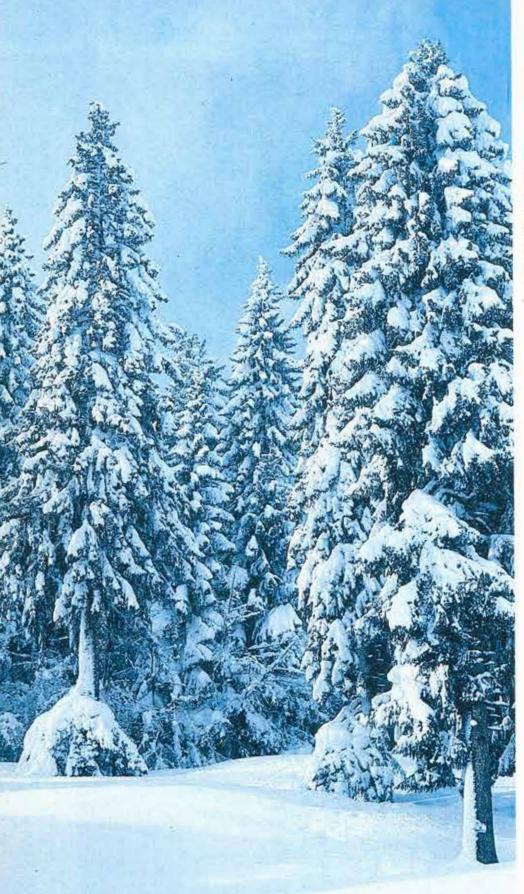
Fig. 4: topografia a 850 HPa ore UTC del 4.4.1989. La depressione ad Ovest dell'Italia fa affluire aria caldo umida responsabile delle intense precipitazioni di inizio aprile.

Tab. 3 - Giorni di caduta di valanghe

maggio, mentre alle quote più

elevate l'aumento delle ore

	Alpi Liguri e Marittime	Alpi Cozie	Alpi Graie Meridionali	Alpi Pennine Orientali e Lepontine Ossolane
Novembre		- L	1	-
Dicembre	5	1	8	4
Gennaio	0	0	0	0
Febbraio	0	1	2	5
Marzo	1	12	7	13
Aprile	13	20	22	24
Maggio	6	7	9	5
Totale stagione	25	41	49	51



ARCO ALPINO VALDOSTANO

a cura dell'Assessorato Agricoltura e Foreste Ufficio Valanghe - Regione Aut. Val d'Aosta

Andamento nivometeorologico generale

La stagione ha inizio con nevicate generalizzate di debole intensità, 20-25 cm, il giorno 2 dicembre; nei giorni 4 e 5 dicembre una perturbazione proveniente da Ovest provoca nevicate che nel settore orientale della Regione raggiungono | 50 cm. Altezza del manto nevoso a 2000 metri | 10.12.1988 60 cm. Un fronte freddo proveniente da Nord provoca deboli nevicate tra il 19 e il 20 dicembre. Altezza del manto nevoso a 2000 metri il 20.12.1988 75 cm. Seque un lungo periodo. 20.12.1988-20.1.1989, con mancanza di precipitazioni e temperature superiori alle medie stagionali. Altezza del manto nevoso a 2000 m il 31.12.1988 45 cm. Altezza del manto nevoso a 2000 m il 20.01.1989 16 cm. Dal 21 al 23 gennaio una perturbazione a Nord delle Alpi interessa marginalmente la Valle con isolate deboli nevicate. Altezza del manto nevoso a 2000 m il 31.01.1989 14 cm. Dal 24 gennaio al 23 febbraio altro periodo di alta pressione e consequente mancanza di precipitazioni. Altezza del manto nevoso il 20.02.1989 cm. 10. Dal 24 febbraio al 4 marzo una serie di perturbazioni provenienti da Ovest provocano le prime nevicate consistenti della stagione, particolarmente nel settore Nord-Occidentale della Regione, la neve caduta nel periodo va infatti dai 45 cm. di Cogne ai 134 di Rhemes-Notre-Dame. Altezza del manto nevoso a 2000 m il 28.02.1989 cm. 36. Dal 5 al 14 marzo tempo generalmente buono con temperature alte in particolare a fine periodo. Altezza del manto nevoso a 2000 m il 10.03.1989 cm. 50.

Dal 15 al 22 marzo il passaggio di una serie di perturbazioni a Nord delle Alpi interessa marginalmente il territorio regionale provocando isolate deboli precipitazioni. Altezza del manto nevoso a 2000 m il 20.03.1989 cm. 45. Dal 23 al 31 marzo tempo generalmente buono in particolare dal 25 a fine mese la Regione è interessata dalla continua presenza di vento caldo da Ovest (foehn) che detemina l'innalzamento delle temperature molto al di sopra dei valori medi stagionali e la consequente scomparsa del manto nevoso al di sotto dei 2000 m Altezza del manto nevoso a 2000 m il 31.03.1989 cm. 16. Dai 1 al 10 aprile una profonda depressione sul Mediterraneo Centro-Occidentale convoglia sulla Regione una serie di perturbazioni accompagnate da correnti umide, che provocano forti nevicate, in particolare nei giorni 4 e 5 con massimi che raggiungono i 120 cm. in 24 ore a 2500 m nell'alta Valtournenche.

Altezza del manto nevoso a 2000 m il 10.04.1989 cm. 60. Dall'11 al 20 aprile continua il tempo perturbato della decade precedente con precipitazioni alternate a sporadiche schiarite, in particolare nei giorni 12 e 13 il minimo depressionario si centra sulla Liguria, le perturbazioni ad esso associate, accompagnate da forti venti da Sud-Est, provocano abbondanti nevicate, mediamente 110 cm., su tutta la Regione. Il giorno 14 si raggiunge il massimo innevamento stagionale a 2000 m a Cignanaz in Valtournenche. Altezza del manto nevoso a 2000

m il 20.04.1989 cm. 102. Dal 21 al 30 aprile altra serie di perturbazioni sempre associate al minimo sul golfo di Genova, di minore intensità rispetto alle precedenti e con nevicate abbondanti solo a quote superiori ai 2200 m, in particolare tra il 25 e 26 sono segnalati 50 cm. di neve fresca a 2500 m. Altezza del manto nevoso a 2000 m il 30.04.1989 cm. 92. Dall'1 al 10 maggio il tempo buono e l'assenza di precipitazioni favoriscono il graduale scioglimento della coltre nevosa il cui spessore il 10 maggio risulta a 2000 m di 20 cm.

Eventi meteorologici significativi e attività valanghiva

Caratteristica della stagione è stata la presenza da dicembre a marzo, salvo brevi intervalli, di un'area di alte pressioni che ha provocato mancanza di neve e temperature relativamente miti per buona parte dell'inverno.

Il mese di aprile è invece stato caratterizzato da condizioni meteorologiche favorevoli ad abbondanti precipitazioni. Infatti per buona parte del mese vaste

aree depressionarie si stabilivano sul golfo di Genova, impedite nel loro naturale spostamento verso Est da campi di alta pressione sulla Yugoslavia, esse, favorite da forti venti da Sud-Est, convogliano sulla Regione masse di aria umida instabile che provocano copiose nevicate, in particolare nei giorni 13 e 14 di aprile. La continua caduta di neve fresca sui vecchi strati o su terreno, determina condizioni di pericolo stimato da moderato a forte per tutto il mese. La caduta di valanghe di neve umida, di superficie o di fondo è segnalata dalle stazioni di osservazione per tutto aprile. In particolare esse provocano il 13-14, giorni di massimo innevamento, la chiusura delle s.s. di Cogne e Gressoney e della Regionale di Rhemes Notre Dames. Non sono stati segnalati altri danni, né caduta di valanghe anomale, in quanto, data la stagione avanzata, le valanghe di neve umida, anche se di grosse dimensioni, scorrevano nei loro canaloni naturali senza debordare.



PERIO		O4RH IRHEMES- NOTRE-DAME)	(СНАМРОЯСНЕЯ)	OBGS (GRESSONEY- LA-TRINITE)	1 CGN (CIGNANAZ)	(GOILLET)
	1-10	20	52		65	57
DIC.	11-20	9	6		30	4
	21-31	1 -	- 1	-		12
	1-10	1 -	= 1	-	-	3
SEN.	11-20	1 =	-		-	-
	21-31	8	=		2	7.
	1-10		-	2÷1	-	-
EB.	11-20	1 4	1			
	21-28	49	35	54	37	76
	1-10	85	18	20	60	47
MAR.	11-20	6		9	11	31
	21-31	1 7	-	6	9	5:
	1-10	73	35	53	97	184
APR.	11-20	126	135	133	136	128
	21-30	40	40	37	54	104
TOTAL	i	437	321	312	501	646

Tab. A - Sommatoria decadale della quantità di neve caduta.

STAZ PERI	Children Co.	O4RH (FIHEMES- NOTRE-DAME)	07СН (СНАМРОЯСНЕЙ)	OSGS (GRESSONEY- LA TRINITE)	1CGN (CIGNANAZ)	3GOI (GOLLET)
	1-10	1 4	3		3	2
DIC.	11-20	1	1 1		1	1 1
	21-31	-		22	- 2	-
	1-10	1 -		-	-	1 3
GEN.	11-20	1 5		-		=
	21-31	1 1	ľ -	-	1	3
	1-10	-		5	-	-
FEB.	11-20	2	10 ses 6	175		1 -
	21-28	5	3	4	4	4
	1-10	1 4	3	3	4	4
MAR.	11-20	1 1	1 12	2] 3	3
	21-31	1		1	1	1
	1-10	1 4	2	4	7	7
APR.	11-20	3	3	3	3	6
	21-30	3	3	4	6	6
TOTAL	1	29	18	20	33	38

Tab. B - Sommatoria decadale dei giorni con caduta di neve.

Incidenti da valanga

Nella località Maison-Vieille, a circa 1800 m di quota, a monte di Plan-Checrouit, in Comune di Courmayeur, nella mattinata del 26.2.1989, uno sciatore, uscito dalle piste battute, provoca il distacco di una valanga di neve a debole coesione e viene travolto e sepolto rimanendo con un braccio sporgente dalla massa nevosa. All'incidente assistono numerosi sciatori e alcuni dipendenti della Società che gestisce gli impianti nella zona.

Subito accorsi, i soccorritori localizzano il sepolto e si affrettano a liberarlo dalla neve che lo ricopre.

Dato il tempestivo intervento lo sciatore viene salvato e non riporta alcuna ferita.

Lo strato di neve staccatosi misura circa 70 cm e la valanga presenta una lunghezza massima di 150 m circa.

Incidente del 5.3.1989

Una comitiva di quattro sciatori austriaci, dopo aver sciato sulle piste battute, durante il rientro, verso le ore 15, decide di scendere in neve fresca lungo un versante reso pericoloso da accumuli di neve ventata in località La Tour (2060 m) nel Comune di La Thuile.

L'accesso alla località, notoriamente pericolosa, è protetto da corde tese e cartelli che ne indicano il rischio. Incuranti delle segnalazioni esistenti e degli avvertimenti ricevuti da un maestro di sci, i quattro austriaci, oltrepassate le barriere, si impegnano nella discesa. Quasi subito vengono travolti da una valanga di lastroni di neve ventata staccatasi al loro passaggio.

L'allarme viene prontamente dato dal maestro di sci che ha assistito all'incidente. Due sciatori riescono a liberarsi da soli e aiutati da dipendenti della Società funiviaria e da maestri di sci accorsi sul luogo, salvano una loro compagna semisepolta da 50 cm di neve. Il corpo senza vita del quarto sciatore viene ritrovato con l'impiego di sonde, dopo 3 ore

circa di ricerche, sepolto sotto 2 metri di neve. Sono intervenuti per l'opera di soccorso, l'elicottero della Protezione Civile Regionale, il medico di turno, otto cani da valanga e 50 persone compresi i volontari presenti in zona.

Incidente del 3.5.1989

Verso le 12.30, 5 scialpinisti tedeschi legati in unica cordata, stanno scendendo sul ghiacciaio situato ai piedi della punta Plattes des Chamois in comune di Valgrisenche; vengono improvvisamente travolti da una valanga provocata dal distacco di una cornice.
Un superstite della cordata,

Un superstite della cordata, seppure ferito e sotto choc, riesce a raggiungere il rifugio Bezzi (2278 m) da cui dà l'allarme verso le ore 18.15. Alle 18.25, l'elicottero della Protezione Civile Regionale, con a bordo un medico, una unità cinofila e la squadra di soccorso raggiunge il rifugio.

Giunti sul luogo dell'incidente e iniziate le ricerche, vengono localizzati due corpi senza vita che affiorano in superficie. Dopo pochi minuti, viene localizzata dal cane una terza vittima, sepolta sotto I metro di neve. Successivamente viene ritrovato, sempre dal cane, il quarto corpo senza vita sepolto da 60 cm di neve.

Il superstite viene ricoverato all'Ospedale Regionale di Aosta con probabile lussazione alla gamba destra.

La durata dell'intervento di soccorso è stata di circa 2 ore; nella ricerca, oltre ai cani da valanga, venivano impiegati apparecchi FITRE.

ANNI STAZIONI PERIODI		(Fibri	1978/87 /RH EMES E-DAME)		1972/87 /GS SONEY- INTE
	1-10	19	21		29
DIC.	11-20	18 -	46	Ţ	37
	21-31	20	62	21	53
	1-10	19	63	19	57
GEN.	11-20	18	74	13	71
	21-31	20	89	10	79
	1-10	17	104	7	95
FEB.	11-20	17	105	5	98
	21-28	21	107	22	100
	1-10	63	104	33	100
MAR.	11-20	34	104	15	110
	21-31	21	104	2	98
	1-10	27	97	20	94
APR.	11-20	61	78	63	76
	21-30	46	49	57	54

Tab. C - Altezza neve al suolo, media decadale, comparazione.

STAZIONI PERIODI		1991 (1991 1991 1991 1991 1991 1991 199		/GPIESS	1972/87 /GS (ONEY- INITE)
	1-10	20	35		21
DIC.	11-20	9	30		28
	21-31	-	47	-	40
	1-10	1 -	20	-	22
GEN.	11-20	1 =	44	+	47
	21-31	8	50	-	37
	1-10	-	42		41
FEB.	11-20	4	37	-	50
	21-28	49	18	54	19
	1-10	85	22	20	33
MAR.	11-20	6	30	9	56
	21-31	7	45	6	29
	1-10	73	41	53	42
APR.	11-20	126	12	133	12
	21-30	40	17	37	26
		1			***
TOTAL:	ĭ	437	490	312	503

Tab. D - Sommatoria decadale della quantità di neve caduta, comparazione.

Data	Località	Travolti	Sepolti	Morti	Feriti	Illesi	Categoria
26.2.89 Maison Vieille - Courmayeur (AO)		1	Ĭ	-	î	1	Sci fuori pista
5.3.89	La Tour - La Thuile (AO)	4	1	1	100	3	Sci fuori pista
3.5.89	Plates des Chamois - Valgrisenche (AO)		2	4	1	(Sci alpinismo
TOTALI		10	Ä	5	1	4	



ALPI E APPENNINO LIGURI

a cura dell'Ufficio Valanghe - Ispettorato Compartimento delle Foreste della Regione Liguria

Relazione di Roberto Pavan

Andamento nivometeorologico generale

Definire l'andamento nivoclimatico dell'inverno 1988-89 per la Liguria risulta difficoltoso anche per gli stessi meteorologi, comunque il dato di fatto di maggior rilievo è stato quello della grande siccità.

Come conseguenza si sono registrati incendi boschivi, disseccamenti di sorgenti, crisi idriche a Genova e in altre città e montagne desolatamente prive di neve anche alle quote più elevate. Il periodo di rilevamento è iniziato il 15 dicembre 1988 ed è terminato il 13 aprile 1989.

Centoventi giorni caratterizzati quasi per intero da cielo sereno, sgombro di nuvole e temperature relativamente miti.

Si sono avute, è vero, anche modeste nevicate, ma sui 5 campi di rilevamento nivologico presenti in Liguria di neve se ne è vista invero pochina e per pochi giorni. Nella tabella sono riportate, suddivise per stazione, le giornate in cui si è avuto un pur minimo ricoprimento del terreno e l'altezza massima raggiunta.

Le prime nevicate si sono avute già in novembre, tanto che il giorno d'inizio dei rilievi sul campo di Monesi furono rilevati 15 centimetri di neve.

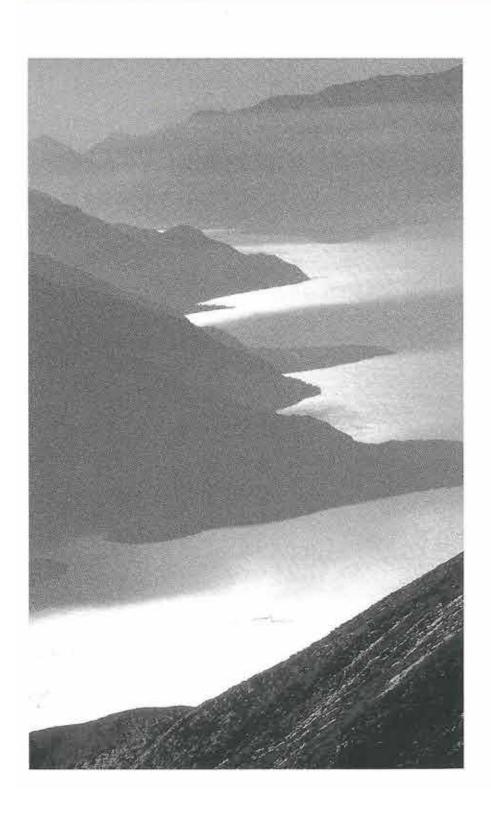
Questa neve progressivamente si è sciolta e il giorno 21 febbraio sul Bollettino è comparsa la cifra: cm 0.

Unica nota positiva di questa strana stagione invernale, che ha lasciato tutti scontenti, dagli operatori economici del settore agli idraulici degli acquedotti cittadini, dai contadini agli uomini delle squadre antincendio è stata quella che, per colpa della neve, non si è avuto alcun incidente.

Complessivamente sono stati registrati sul nastro collegato alla segreteria telefonica del Corpo Forestale dello Stato che cura il servizio per l'intera Liguria n. 101 messaggi, in pratica solo bollettini meteorologici con l'indicazione dell'altezza della neve ai campi di rilevamento.

In coda ad ogni bollettino viene segnalato anche il numero telefonico dei vari Servizi Valanghe delle Regioni associate all'A.I.NE.VA.

COMUNE	LOCALITÀ	GIORNI DI NEVE	ALTEZZA MASSIMA DELLA NEVE (cm)
TRIORA (IM)	Monesi	69	28
SASSELLO (SV)	Alberola	4	2
TIGLIETO (GE)	M. Calvo	1	8
S. STEFANO			-
D'AVETO (GE)	La Possessione	21	15
SESTA GODANO (SP)	M. Antessio	_	-



UNA NUOVA AREA VALANGHIVA SULLE ALPI

La frana di Val Pola in alta Valtellina

II 28 luglio 1987, alle ore 7.23 una imponente massa di roccia e di detriti si staccò dalle pendici orientali delle Cime di Redasco, lungo il versante alla destra idrografica dell'Adda in alta Valtellina (So). A seguito di questo evento, tra la quota massima di 2280 metri e quella minima di 1740 metri s.l.m., si evidenziarono due potenziali neosuperfici valanghive in corrispondenza del due piani di scorrimento principali della frana stessa. Il Nucleo Valanghe della Regione Lombardia, nel corso dei due inverni 87/88 e 88/89, si è occupato del monitoraggio di tale zona ai fini della sicurezza delle aree di cantiere ubicate al piede della frana stessa. Questa nuova area valanghiva sulle Alpi potrà dare in futuro, condizioni nivo-meteorologiche permettendo, problemi anche seri. Per una difesa dalle eventuali consequenze negative che ne potrebbero derivare, la soluzione migliore in relazione al rapporto costi/benefici

consiste in un'opera di

fondata sulle moderne

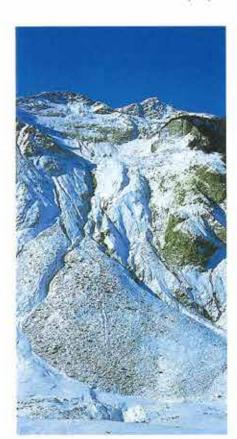
metodologie di lavoro.

previsione e prevenzione

basata su dati oggettivi e

di GIOVANNI PERETTI e STEFANO URBANI

Nucleo Valanghe della Regione Lombardia Via Milano, 16 - BORMIO (SO)



Durante il luglio del 1987, gran parte del settore delle Alpi Retiche fu interessato da un evento alluvionale particolarmente intenso che raggiunse punte eccezionali soprattutto in Valtellina, in val di Poschiavo, in val Camonica e in val Brembana.

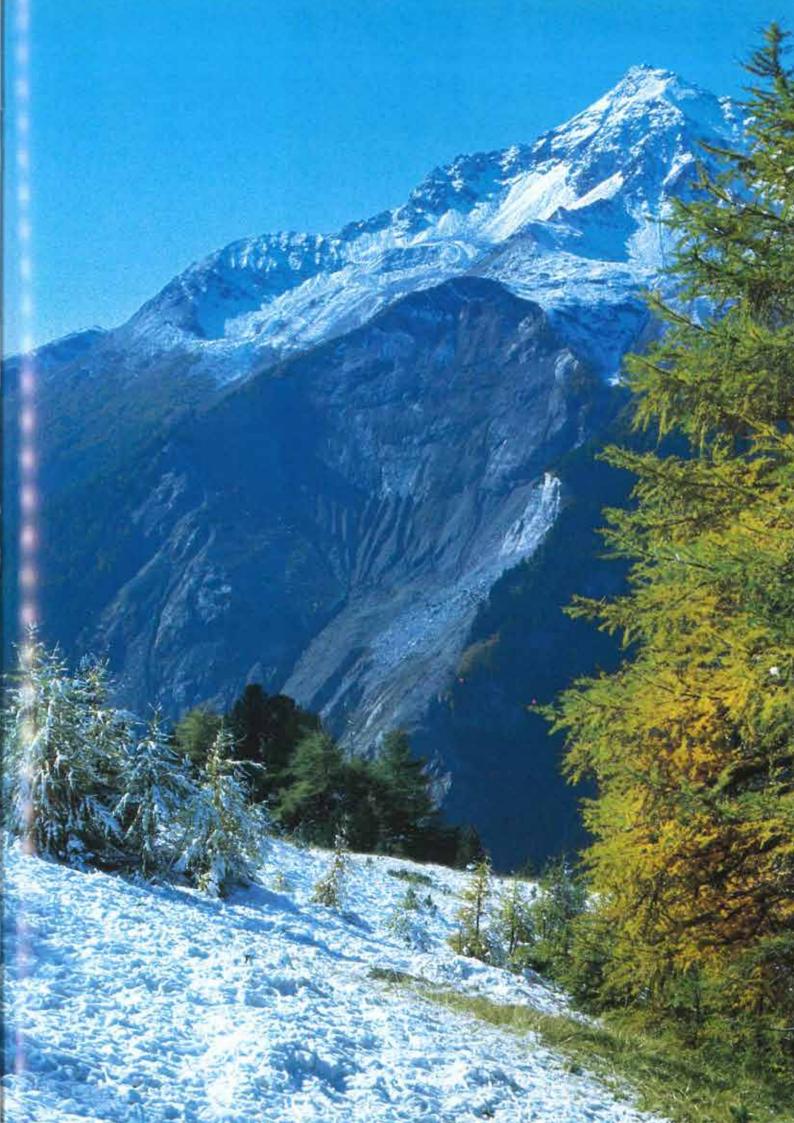
Abbondanti precipitazioni si riversarono su tale territorio, in particolare tra il 17 e il 19 luglio 1987; la precipitazione media sull'intero bacino dell'Adda a monte del lago di Como fu stimata per quei tre giorni in oltre 200 mm; punte massime si rilevarono alla stazione di Scais con 305 mm, di pioggia in 24/h. Dall'analisi complessiva dei valori registrati risultò che le precipitazioni giornaliere nell'intera provincia di Sondrio raggiunsero un ordine di grandezza compatibile con tempi di ritorno di 50-100

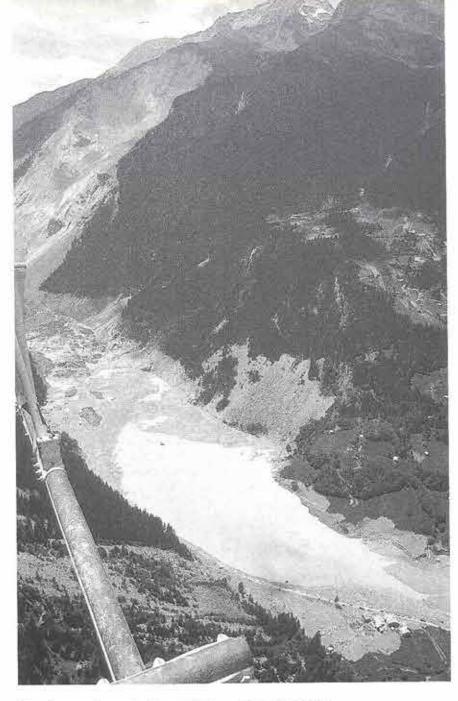
Gli effetti più immediati e visibili dovuti a questo eccezionale evento furono molteplici ed in particolar modo, per quanto riguarda l'alta Valtellina:

— esondazioni locali del fiume Adda;

 sovralluvionamento di numerose aste fluviali con elevato trasporto solido e conseguente forte riduzione della sezione degli alvei;

— profonde erosioni lungo le aste fluviali e al piede dei versanti, con locali destabilizzazioni dei pendii ed innesco di fenomeni franosi. Tra questi ultimi è da segnalare in modo particolare quello della val Pola, verificatosi il 28 luglio 1987.





Una impressionante immagine di desolazione scattata pochi minuti dopo il catastrofico crollo della Val Pola. Dal lago di fango verranno ripescate successivamente 6 delle 28 vittime della frana.

La frana di Val Pola

La zona della val Pola è ubicata in alta Valtellina (SO) sul versante destro idrografico del fiume Adda nel comune di Valdisotto sulle pendici orientali delle Cime di Redasco.

Dal punto di vista geologicostrutturale la zona, che presenta diverse complessità, risulta compresa tra due grosse linee tettoniche (importanti fratture nella crosta terrestre) significative, quella detta linea del Tonale lo linea Insubrical a sud, e quella detta linea dello Zebrù a nord. Tale zona appartiene a quella parte, o dominio, dell'edificio alpino definito da diversi Autori come Austroalpino Superiore e più in particolare a due sistemi strutturali (S.Carl-Umbrail e

Languard-Tonale), qui rappresentati dalla formazione rocciosa detta "Cristallino del Grosina" e da quella detta del "Tonale".

I tipi di rocce affioranti, e in parte coinvolte nel franamento. presentano caratteristiche meccaniche differenti tra di loro; si tratta per la maggior parte di rocce ignee, estremamente "dure" rappresentate da dioriti, granodioriti e gabbri appartenenti ad un esteso corpo intrusivo denominato "Gabbro di Sondalo", e di rocce metamorfiche, più 'plastiche", rappresentate in gran

parte da paragneiss. L'intera zona risulta anche essere interessata da numerose línee di discontinuità (fratture e/o faglie) e dunque di debolezza, che si possono raggruppare, in base alla loro orientazione e sviluppo, in due sistemi principali orientati E-O e N-S. II versante inoltre, presenta pendenze piuttosto accentuate dovute agli effetti erosivi dei ghiacciai quaternari e del fiume Adda; fu soprattutto il ritiro degli ultimi ghiacciai che favori lo sviluppo di una serie di linee di debolezza con andamento N-S quasi parallelo alla valle. Il 28 luglio 1987, alle ore 7.23 circa, una imponente quantità di roccia e di detriti si staccò dalle pendici orientali delle Cime di Redasco, raggiungendo il fondovalle posto 1200 metri di dislivello più in basso e risalendo sul versante opposto per alcune centinaia di metri. Vennero seppellite completamente le frazioni di Morignone e di Poz. mentre un'ondata di fango e di acqua innescata dalla frana stessa distrusse gli abitati di S. Antonio Morignone, Tirindrè e di Aquilone. Il volume di materiale coinvolto nel crollo fu stimato in circa 30 milioni di metri cubi di roccia, parte del materiale franato comprendeva l'intera area già interessata da una paleofrana la cui nicchia di distacco ed il relativo piano di scorrimento erano ben testimoniate dalla morfologia del versante precedente all'evento. Il distacco avvenne in prossimità della superficie di contatto tra le rocce eruttive appartenenti alla Formazione del "Gabbro di Sondalo" e le rocce metamorfiche incassanti, tipo paragneiss. Il movimento, avvenuto lungo due evidenti piani di scivolamento con direzione all'incirca N-S e NO-SE compresi tra la quota massima di

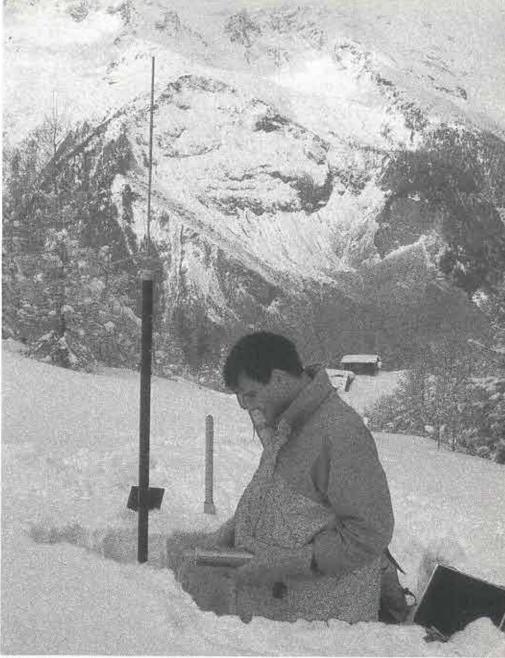
2250 m s.l.m. e quella minima di 1700 m s.l.m., interessò un ammasso roccioso con spessore massimo dell'ordine di 150 metri.

La formazione di una nuova area valanghiva

A seguito del grosso franamento di crollo la morfologia del versante alle pendici orientali delle cime di Redasco risulta profondamente modificata. Nella nicchia di distacco della frana si possono osservare due evidenti piani di scorrimento (v. cartina pag. 54 e sezioni A-A' e B-B' di pag. 55) lungo i quali è avvenuto il movimento dell'ammasso roccioso. Essi per le loro caratteristiche risultano essere due potenziali superfici di scivolamento per le

valanghe:

 piano immergente verso NE (da 2020 m a 1730 m s.l.m.); presenta una pendenza media di 29 gradi ed una superficie di circa 14 ettari. L'inclinazione di tale piano rientra in quell'intervallo critico di pendenze nelle quali è possibile e più probabile il distacco delle valanghe (28-45 gradi); la presenza diffusa lungo tale piano di materiale detritico anche di notevoli dimensioni, al contrario, riduce considerevolmente la possibilità che lungo tale superficie si verifichino distacchi di una certa entità; tale eventualità non è comunque da escludere nel caso di nevicate particolarmente eccezionali, o con particolari condizioni di innevamento; piano immergente verso ENE; è il piano che presenta le caratteristiche più favorevoli al distacco di valanghe. Esso è costituito da un tratto più a monte (tra 2280 m e 1910 m s.l.m. con pendenza media di 40 gradi e da un secondo tratto più a valle (tra 1910 m e 1760 m s.l.m.) con pendenza media di 34 gradi. Anche l'inclinazione di tale piano rientra nel citato intervallo di pendenze nelle quali è possibile e più probabile il distacco di valanghe. Complessivamente la superficie di tale piano è di circa 40 ettari. Il tratto più a monte non mostra asperità o Irregolarità significative, pertanto risulta essere potenzialmente un piano di scorrimento ideale; il tratto più a valle invece è ricoperto da fasce costituite da detrito con dimensioni variabili, da medie a fini.

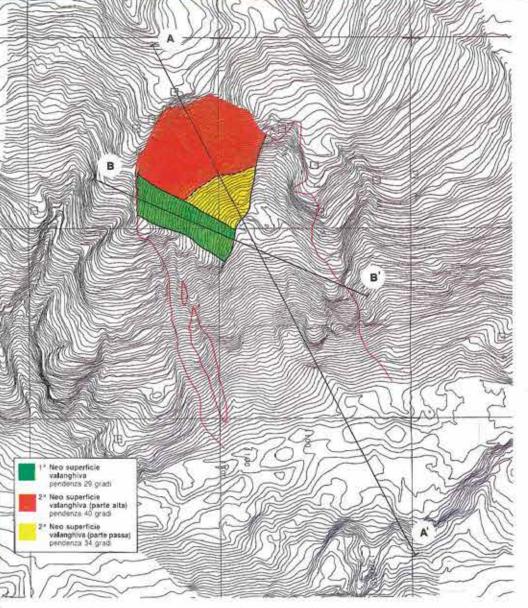


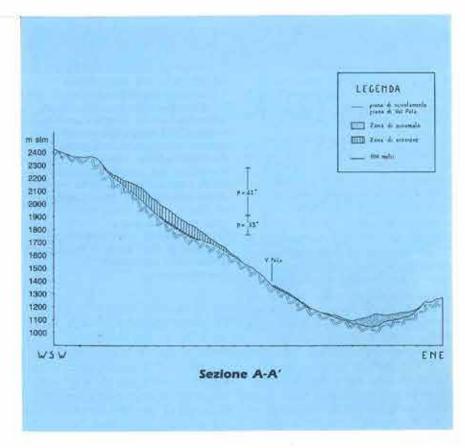
Entrambi i piani di scivolamento, le cui superfici complessivamente raggiungono il mezzo chilometro quadrato, terminano in una zona a minore pendenza, denominata "catino", nella quale si accumula gran parte del materiale che, specialmente a seguito di eventi meteorologici significativi frana dalle zone soprastanti. Da qui fin sul fondovalle, o meglio fino all'argine/terrapieno artificialmente costruito per deviare le colate di fango provenienti dalla frana, il versante presenta pendenze attorno ai 29 gradi, analoghe quindi a quelle che esso aveva prima del crollo (con la differenza che oggi la zona non è più boscata), ed è caratterizzato da recenti profondi canali di incisione ad opera delle acque. Da notare che per quanto riguarda la zona di abituale distacco della valanga storica di

Val Pola (quella precedente alla

Durante gli inverni 87/88 ed 88/89 I Tecnici del Nucleo Valanghe della Regione Lombardia, che ha sede a Bormio, hanno tenuto sotto controllo l'evoluzione del manto nevoso ai fini della sicurezza dei cantieri che erano Installati sul corpo di accumulo della frana. Dai duemila metri della stazione di osservazione di Profa, nella foto, essi effettuavano pure regolarmente il monitoraggio geodetico dell'area di frana per misurarne eventuali spostamenti.

frana), di cui si parlerà tra breve, una parte di essa (circa il 50%) è stata risparmiata dal crollo, pertanto non è da escludere che, in caso di grosse nevicate, in futuro possano ancora originarsi valanghe di una certa mole dalle zone già in precedenza valanghive site a monte dell'area franata





Situazione valanghiva precedente nella zona della frana di Val Pola

Prima del luglio '87, il versante interessato dal franamento della Val Pola fu contraddistinto più volte dalla caduta di valanghe lungo quattro canali principali, come si può osservare nella figura di pag. 56. Le valanghe, di tipo primaverile e frequenti nelle stagioni caratterizzate da un innevamento normale, non hanno mai raggiunto ii fondovalle e non hanno mai provocato seri danni se non alla vegetazione. Tra di esse la più importante era quella che si incanalava lungo la Val Pola, che eccezionalmente arrivava fin quasi al fondovalle [quota inferiore della zona di accumulo 1100 m s.l.m.j.

VALANGA DELLA GÖMBEDA: annuale - primaverile - quota zona di distacco 1850 m s.l.m., quota zona di accumulo 1300 m s.l.m.

VALANGA DEL RÊZ DE LA PISCIA: annuale - primaverile quota zona di distacco 2000 m s.l.m., quota zona di accumulo 1300 m s.l.m.

VALANGA DEL SÓLC: annuale primaverile - quota zona di distacco 2100 m s.l.m., quota zona di accumulo 1300 m s.l.m.

VALANGA DELLA VAL POLA: periodica - primaverile - la zona di distacco comprende l'intero pendio esposto a nord alla destra idrografica del torrente Pola, da quota 2300 m a 1850 m s.l.m. La valanga periodicamente ha raggiunto la strada collegante la località Orcaccia a quota 1100 m s.l.m.

II monitoraggio nivometeorologico sull'area a rischio

La formazione di questa nuova e potenziale superficie valanghiva di dimensioni rilevanti, unitamente allo svilupparsi di un'intensa attività di cantiere al piede della frana, ha fatto si che il Centro di Coordinamento del Monitoraggio con sede a Sondrio (facente parte

della Protezione Civile Regionale) richiedesse ai tecnici del Nucleo Valanghe della Regione Lombardia con sede a Bormio di tenere sotto costante osservazione, in relazione al problema valanghe, durante le stagioni invernali-primaverili 87/88 e 88/89, l'intera Valdisotto e in modo particolare l'area della Val Pola.

L'attività svolta a tale scopo è stata così, se pur tra serie difficoltà, organizzata:

- rilevamenti giornalieri in quota (compilazione modello 1 A.I.NE.VA.);
 profili stratigraficopenetrometrici settimanali in quota;
- compilazione di un messaggio consultivo giornaliero, contenente tra l'altro un'analisi del rischio.

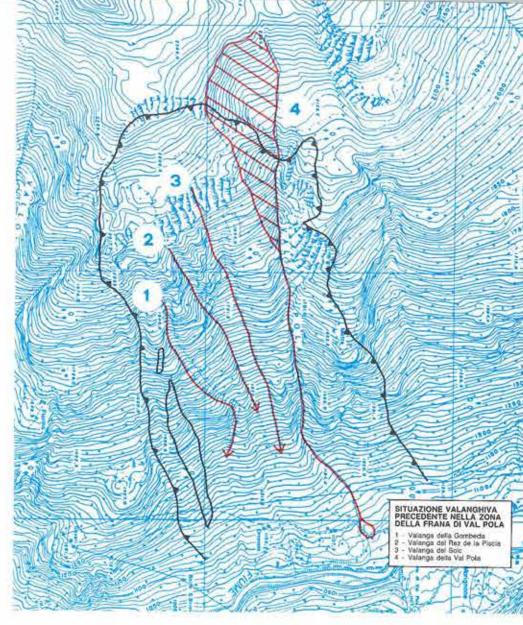
Rilevamenti giornalieri:

quotidianamente, nel corso delle stagioni invernali 87/88 e 88/89, Tecnici del Nucleo Valanghe della Regione Lombardia si sono recati a piedi nella località di Profa Alta (2050 m s.l.m.), prospicente al versante frana, per effettuare rilevamenti manuali nivometeorologici (compilazione Modello 1 A.I.NE.VA.) presso un "campo neve" appositamente allestito. I dati raccolti venivano immediatamente trasmessi via radio ricetrasmittente entro le ore 9.30, alla sede del Nucleo Valanghe Regionale, La presenza dei Tecnici in tale località durante tutta la giornata (incaricati pure di effettuare misurazioni di monitoraggio geodetico) e talvolta anche la notte, permetteva di effettuare osservazioni e rilevamenti anche in caso di maltempo o di forti precipitazioni in atto.

Tale attività, è stata realizzata, relativamente alla sola stagione '87/'88, anche in una località adiacente alla nicchia di distacco della frana (Camp Boèr-quota 2100 m s.l.m.) presso un analogo campo di rilevamento manuale di dati nivo-meteorologici appositamente allestito.

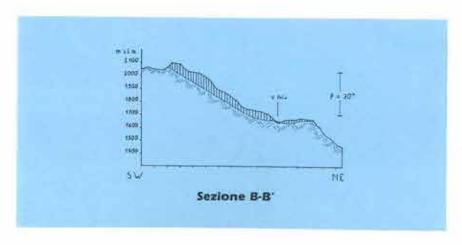
Durante questi due inverni sarebbe stato estremamente utile poter avere h/24 dei dati meteonivo telerilevati.

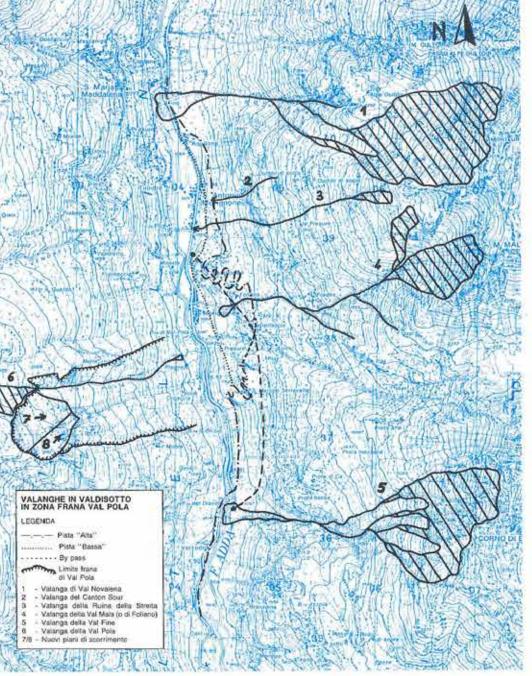
Profili stratigrafici: analisi più dettagliate delle caratteristiche del manto nevoso venivano effettuate settimanalmente al due campi di rilevamento di Profa Alta e di Camp Boèr (e/o in zone limitrofe). L'esecuzione di profili stratigrafici e



di prove empiriche realizzate in zone diverse con diverse esposizioni, ha permesso di avere sempre dati aggiornati sullo stato dei manto nevoso e sulle sue condizioni di stabilità.

Bollettino glornalièro: i dati giornalieri, unitamente alle osservazioni e ai dati provenienti da altre stazioni di rilevamento in alta Valtellina (Cancano 1900 m s.l.m., Livigno 2740 m s.l.m., S.Caterina 2100 m s.l.m., Bormio 2000 m s.l.m. e Aprica 1870 m s.l.m.) nonché le informazioni desumibili dai profili stratigrafici e penetrometrici settimanali, venivano analizzati ed utilizzati per la stesura di un bollettino consultivo giornaliero locale, finalizzato all'area alto-valtellinese contenente unitamente ad una previsione meteorologica, anche





una analisi ed una descrizione delle caratteristiche del manto nevoso ed un messaggio sul grado di rischio per il distacco di valanghe sia spontanee che provocate. Tale bollettino, entro le ore 10.00 del mattino, veniva inviato alla sede del Centro Monitoraggio di Sondrio, che aveva la competenza, in caso di necessità, di diramare un allarme alle Ditte operanti nei vari cantieri in zona accumulo di frana.

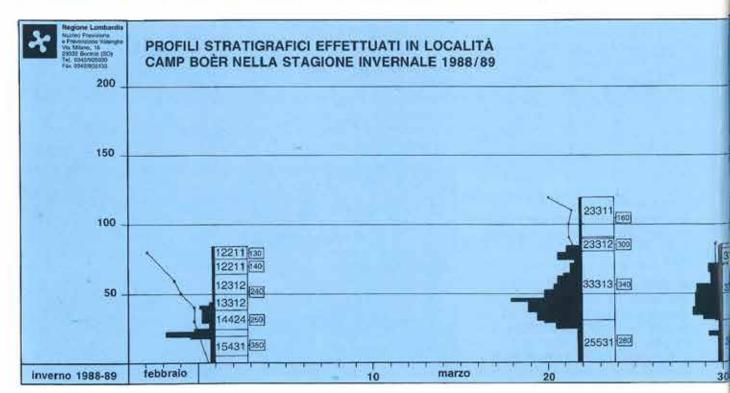
ll problema valanghe nell'intera Valdisotto

La problematica valanghe, per quanto riguarda l'intero territorio della Valdisotto, non è limitata e non si esaurisce quindi alla sola area della val Pola ma è ben più estesa.

L'intera valle, sconvolta dall'evento franoso del luglio '87, da tale data sino ad oggi ha visto la realizzazione di numerose opere sul suo territorio atte a ripristinare i collegamenti tra l'alta Valtellina ed il resto della provincia di Sondrio.

Le opere realizzate o in corso di realizzazione, nonché alcune di quelle attuate per lo svuotamento del lago neoformatosi, sono andate sviluppandosi in aree abitualmente interessate da fenomeni valanghivi.

Gli esempi più emblematici di ciò



sono gli sbocchi a valle dei due by-pass realizzati per il deflusso delle acque dell'Adda, e il nuovo tratto di strada provvisoria inaugurato nel dicembre '87 (definito "pista alta"), che attualmente decorre a quote superiori rispetto al vecchio tracciato di fondovalle. Detti sbocchi dei by-pass (v. figura di pag. 56) sono ubicati ai piedi di un canalone da valanga mentre la "pista alta" attraversa canaloni da valanga quasi ogni anno interessati da fenomeni valanghivi qui di seguito riportati:

VALANGA DI VAL NOVALENA: annuale - primaverile - eccezionalmente è arrivata nel fiume Adda sul fondovalle; potrebbe, anche se in condizioni non ordinarie, interrompere la strada attuale (così come già era avvenuto in passato).

VALANGA DEL CANTÓN SCÚR: periodica - primaverile - in passato è scesa fino a quota 1150 m s.l.m. dove attualmente passa la "pista alta".

VALANGA DELLA RUÍNA DE LA STRÉITA: periodica - generalmente primaverile ma più raramente invernale; in quest'ultimo caso la valanga è arrivata anche sul fondovalle.

VALANGA DELLA VAL MALA (O DI FOLIANO): annuale primaverile - è scesa fino a 1150 m s.l.m. In passato non raggiungeva la strada di fondovalle, la "pista alta" attuale taglia il versante a circa 1300 m s.l.m: di quota (per questa valanga, forse la più pericolosa per la strada, sono in esecuzione opere passive di protezione).

VALANGA DELLA VAL FINE: annuale - primaverile - può raggiungere il fondovalle. Allo sbocco della Val Fine, nella zona di accumulo della valanga, è stato realizzato lo sbocco dei by pass di deflusso delle acque dell'Adda.

Attualità della nuova superficie valanghiva

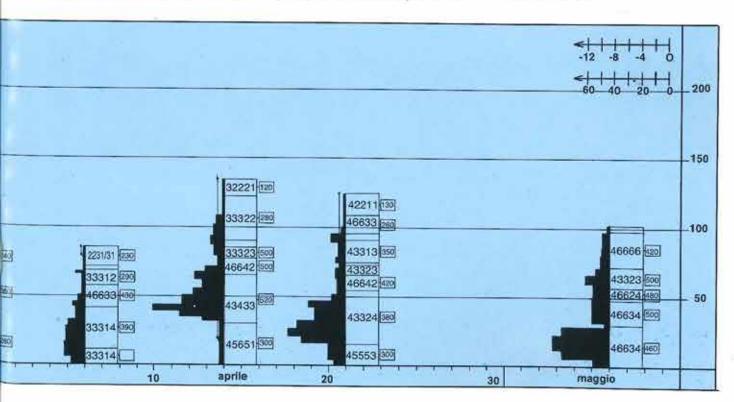
Le due neo-superfici valanghive evidenziatesi a seguito del crollo del 28 luglio '87 sovrastano un'area di fondovalle che dall'agosto 87 sino ad oggi ha visto lo svilupparsi di un'intensa attività di cantiere.

Sull'accumulo di frana, sono state realizzate numerose opere mentre altre sono ancora in progetto; tra le principali già terminate è da segnalare lo scavo di un pròfondo canale per lo smaltimento delle ondate di piena del fiume Adda e la realizzazione delle relative briglie.

Tali opere, ubicate ai piedi del versante franato, nell'eventualità che si verifichi il distacco di valanghe di una certa mole, potrebbero essere interessate dal fenomeno.

Da rilevare che nel corso delle due ultime stagioni invernali le precipitazioni nevose piuttosto scarse non hanno mai fatto sì che in tale zona si raggiungessero quelle condizioni di innevamento tali da provocare distacchi di una certa entità (sono avvenuti solo distacchi di piccola mole generalmente subito dopo le nevicate dalle zone più ripide poste nelle parti più alte delle aree descritte).

Il lavoro di previsione svolto dai Tecnici del Nucleo Valanghe della Regione Lombardia in queste due ultime stagioni invernali/primaverili è servito per la prevenzione nelle aree a valle nelle quali erano installati numerosi cantieri, ora ovviamente molto ridotti per la conclusione delle opere in progetto. Questa nuova ed importante area valanghiva sulle Alpi, se dovessero venirsi a creare le opportune (se pur particolari e non ordinarie) condizioni di innevamento, potrà dare in futuro dei seri problemi soprattutto per i tratti più a rischio della strada di collegamento tra l'alta Valtellina ed il resto della Provincia di Sondrio costruita sull'accumulo della frana di Val Pola, Pure eventuali difese (sia di tipo passivo che attivo) si presentano molto problematiche. Le soluzioni migliori starebbero ancora in una seria opera di previsione e di prevenzione scientificamente sempre più fondata su dati statistici i più qualitativi ed oggettivi possibile, che per ora purtroppo non ha ancora potuto essere iniziata.



PALADI

STUDIO DEL TRASPORT PER EFFETTO EOLICO



ANTA O DELLA NEVE

di Vittorino Betti Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento Via Vannetti, 39 38100 Trento

Nel corso della stagione invernale 1988/89 l'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento ha realizzato sul rilievo di Pala di Santa presso Pampeago un campo sperimentale per lo studio del trasporto della neve per effetto del vento e la valutazione dell'efficacia di diversi tipi di deflettori da vento variabili per porosità, altezza, dimensioni delle parti vuote, geometria del tamponamento.

Lo studio è condotto in parallelo ad uno analogo svolto dal Cemagref francese sul rilievo dell'Alpe d'Huez in Savoia; costituisce uno dei primi esempi di campo sperimentale per lo studio dei deflettori in alta quota.

Al programma di ricerca partecipa l'Istituto di Idraulica della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Trento.

Con la progettazione e realizzazione in via diretta del campo sperimentale l'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia di Trento intende porsi come punto di riferimento tecnico per tutti coloro che dovranno operare affrontando i problemi connessi con la formazione di indesiderati accumuli naturali da vento.



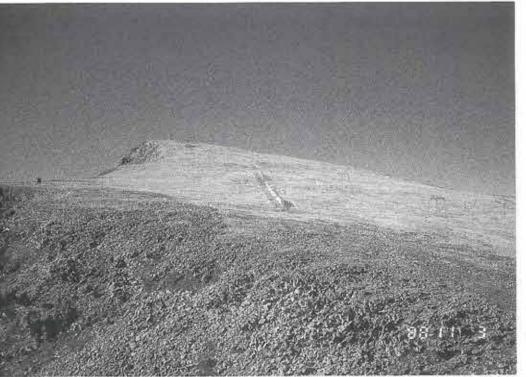


Fig. 1

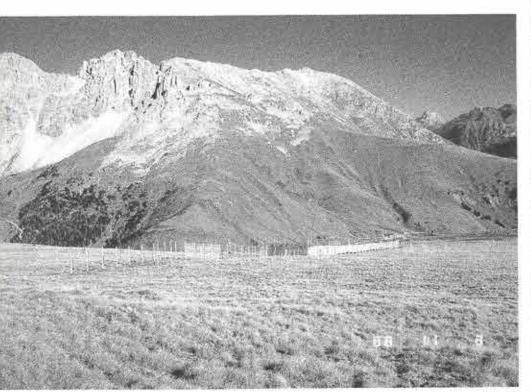


Fig. 2

Fig. 1: visione autunnale del rilievo di "Pala di Santa".

Fig. 2: campo sperimentale per lo studio dei deflettori da vento.

Introduzione

Il problema del trasporto della neve a causa del vento è particolarmente importante per chi si trova a dover dimensionare delle opere di difesa attiva contro le valanghe.

In effetti, si è notato che le opere realizzate hanno la tendenza a facilitare l'accumulo della neve, con l'inconveniente di riempirsi rapidamente e di diminuire la

propria efficacia.

Si pone allora spesso il problema di progettare delle strutture complementari alle opere di difesa attiva tali da regolare l'accumulo ed impedire il riempimento dei ponti o rastrelliere posti a difesa di obiettivi sensibili del territorio. È evidente che un corretto dimensionamento ed un idoneo posizionamento sono fondamentali al fine di raggiungere lo scopo prefissato; ed è altresi palese che un errato posizionamento può indurre effetti deleteri, anche aggravando di molto la situazione precedente all'intervento.

I progettisti si trovano spesso a dover operare con una lacuna tecnica di fronte al problema della dislocazione delle opere frangivento: nel desiderio di fornire un contributo alla sua risoluzione l'Ufficio Neve e Valanghe della PAT ha progettato e realizzato un campo sperimentale per lo studio dei pannelli deflettori.

II campo sperimentale

Il sito di Pala di Santa nei pressi di Pampeago presenta le caratteristiche fisiche idonee ad uno studio di questo tipo, essendo interessato da venti abbastanza frequenti e anche di notevole intensità.

I lavori per la realizzazione del campo sperimentale di Pala di-Santa sono iniziati nel corso del tardo autunno 1988. Si tratta di uno dei primi campi sperimentali a livello mondiale per lo studio dei deflettori del vento realizzati in alta quota; lo studio viene condotto in parallelo ad una analoga esperienza svolta dai ricercatori del Cemagref di

Grenoble.
Contemporaneamente, presso
l'Istituto di Idraulica della Facoltà
di Ingegneria di Trento, vengono
esequiti dei saggi su modello fisico

in canaletta idraulica, condotti secondo il criterio di similitudine di Fulero

Sono state realizzate sei diverse tipologie di deflettori, utilizzando legname, acciaio e marginalmente materie plastiche.

Sono state esaminate tipologie variabili in porosità e geometria, al fine di valutare l'incidenza delle caratteristiche fisiche-geometriche della struttura sulla forma dell'accumulo.

In corrispondenza di ogni singola barriera è stato disposto un allineamento di paline nivometriche per una lunghezza complessiva di ml. 120, di cul 20 a monte e 100 a valle delle opere. Settimanalmente, e comunque a ridosso di eventi nivometeorologici di un certo significato, sul campo si recano due operatori con il compito di eseguire la lettura sulle 140 paline e di registrare eventuali particolarità indotte sul terreno dalla presenza delle barriere. Sul campo è inoltre presente un anemografo registratore posto a 6 m dal suolo ed attivo sin dai primi giorni di dicembre; in corrispondenza di ogni tipologia ed in campo aperto sono state poi disposte delle scatole captatrici della neve trasportata, al fine di valutare l'efficacia delle singole strutture nell'abbattimento del trasporto di neve.

Le barriere e le attrezzature accessorie

Sul campo sono stati eseguiti sei diversi tipi di barriere, dei quali 4 completamente in legname. 1 in acciaio e legno ed 1 in acciaio.

Tipologia n. 1

Viene realizzata con montanti in legname posti ad interasse di 3 m; il tamponamento viene realizzato con assi di abete della lunghezza di 400 cm, larghezza 11.5 cm e spessore 3 cm.

Ne risulta una barriera ad assi orizzontali con porosità pari al 45% e spazi pieni di cm 23. Le fondazioni sono state pensate e studiate affinché il pannello possa essere tolto nel corso della stagione estiva. Il montante poggia su una piastra in acciaio ancorata al terreno mediante una



Fig. 3



Fig. 4

Fig. 3-4-5: tipologie di saggio (i tipi di deflettori sperimentati).

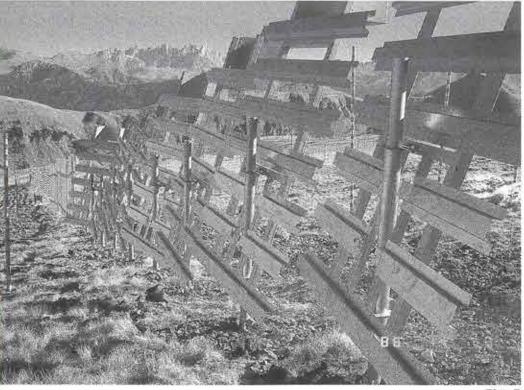


Fig. 5



Fig. 6

puntazza ed è trattenuto nel piano ortogonale alla barriera da due tiranti in acciaio vincolati ad una piastra di calcestruzzo interrata ad una profondità di 80 cm. La piastra è adeguatamente armata e provvista di tenditori per la regolazione della verticalità della barriera. Lo spazio di accelerazione sotto la barriera è di circa 60 cm.

Tipologia n. 2

È nella struttura generale uguale alla prima tipologia; il tamponamento viene realizzato con porosità pari al 45% e spazi pieni dello spessore di cm. 11,5. Lo spessore del vuoto al terreno è di circa 60 cm.

Tipologia n. 3

Mantenendo costante la struttura generale, varia nel tamponamento che viene realizzato con porosità pari al 55% e spazi pieni di 11,5 cm. Lo spessore del vuoto al terreno è di circa 60 cm.

Tipologia n. 4

Costante nella struttura portante di base il tamponamento passa da orizzontale a verticale ed è condotto fino al terreno. Presente una porosità del 55% con pieni di spessore 11.5 cm.

Tipologia n. 5

È stata posta in opera la barriera ROLBA, sistema Taillandier, realizzata completamente in acciaio e lamiera stampata, dotata di alettore stabilizzatore. L'altezza complessiva della barriera misura 350 cm, con un vuoto al terreno di 50 cm. circa. La porosità della struttura si aggira attorno al 42%, con una inclinazione rispetto alla verticale di circa 19º ed una dimensione delle parti piene di 24,5 cm. Costruttivamente, risulta composta da un palo zincato del diametro di 110 mm circa, sul quale ruota la struttura di tamponamento. Gli sforzi di attrito dovrebbero essere limitati da un disco di Tefion, con funzione lubrificante. L'alettone superiore ha il compito di diminuire la sensibilità della struttura nei confronti di repentine raffiche; le fondazioni sono state realizzate in calcestruzzo.

Tipologia n. 6

Su un sistema portante analogo a quello della struttura in legno, è stata applicata come tamponamento una rete metallica occlusa a tratti con lamiera. Si tratta della barriera già oggetto di prova al passo Giau per conto del Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica della Regione Veneto. A differenza di quanto realizzato al passo Giau, la dimensione di vuoto al terreno è stata mantenuta costante su tutta la lunghezza della barriera; la porosità della struttura è di circa 45%, con parti piene di 22 cm di spessore.

Scatole captatrici

Sul campo sono state poste in opera 8 colonne di scatole captatrici di neve trasportata per effetto del vento. Nelle loro caratteristiche fisiche e fluidodinamiche tali recipienti sono stati studiati dal Cemagref e concessi in uso alla Provincia Autonoma di Trento. Si tratta di recipienti realizzati in materiale sintetico della capacità di circa 60 dmc, dotati di un collettore captante del diametro di circa 10 mm e di uno sfiato di 44 mm posto sul retro. Sono poste su colonna ad altezza fino a 200 cm dal suolo e permettono di misurare il trasporto a quote differenziate da 20 a 195 cm di altezza con spaziature di 25 cm. Presentano il difetto di misurare il trasporto in forma corretta solo quando il vento agisce in direzione assiale con il tubo collettore. Sono state disposte in campo aperto (due colonne) ed a valle di ogni tipologia, al fine di valutare l'efficienza di ciascuna struttura.

Conduzione dell'esperimento

Gli operatori addetti al rilievo eseguono la lettura sulle paline e provvedono alla manutenzione ordinaria del campo, qualora si renda necessaria. Le letture vengono annotate su apposite schede e successivamente trasferite nel calcolatore che provvederà alla decodificazione fornendo l'altezza reale di neve al suolo; eseguono mensilmente una prova di carico di neve al suolo, stimando mediante carotaggi a

diverse altezze la densità media dell'accumulo, misurano mediante bilancini di precisione la quantità di neve captata dalla scatola e la trascrivono sull'apposita scheda. valutano visivamente l'effetto dei pannelli evidenziando qualsiasi anomalia o cattivo funzionamento e, se necessario, intervengono. Nel corso della stagione invernale 1988/89 sono stati eseguiti 15 rilievi completi sul campo sperimentale; le principali difficoltà operative incontrate sono state di tipo logistico, legate soprattutto alle avverse condizioni atmosferiche nelle quali gli operatori si sono sovente trovati a dover operare. La scarsità di precipitazioni

La scarsità di precipitazioni nivometriche verificatesi durante l'inverno in esame hanno determinato notevoli difficoltà nella stima del funzionamento e dell'efficacia delle singole tipologie; da un punto di vista puramente meccanico, qualche problema è sorto sul funzionamento dei pannelli autorotanti.

II trasporto

Il trasporto della neve per effetto del vento può essere ricondotto a 3 fondamentali tipi di movimento, dalla combinazione dei quali scaturisce il trasporto reale totale:

- rotolamento sulla superficie o reptazione
- saltazione
- sospensione

È difficile distinguere fra le varie tipologie di movimento, ma una ben definita distinzione, se non altro per la granulometria del materiale trasportato, può essere fatta fra il fenomeno combinato di rotolamento e saltazione, molto difficilmente distinguibile, ed il fenomeno nel quale le tre modalità di trasporto contribuiscono contemporaneamente. È noto e scientificamente provato che il fenomeno del trasporto in sospensione può interessare ampi spazi (si pensi alla sabbia desertica giunta fino a noi) e notevoli fasce atmosferiche. Il fenomeno sul quale si agisce con la realizzazione dei deflettori da vento è sostanzialmente quello del trasporto per rotolamento e saltazione. Il principio teorico base è quello di diminuire per effetto della presenza di un ostacolo la velocità del flusso a valle della



Fig. 7

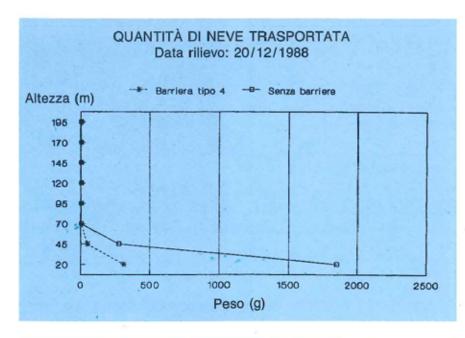


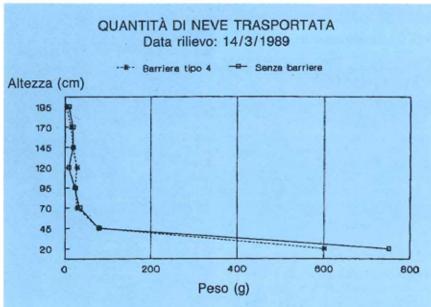
Fig. 8

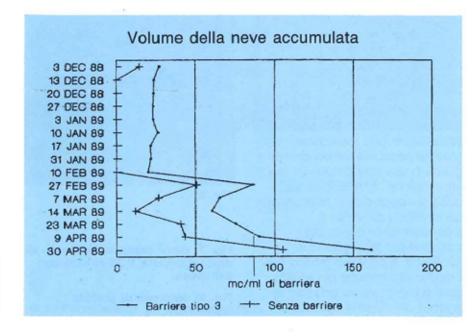
Fig. 7: neve captata nel corso di una settimana a 25 centimetri dal suolo.

Fig. 8: colonna di scatole captatrici.

Campo Sperimentale di PALA di SANTA







barriera, e fare in modo che la velocità del vento in prossimità del suolo scenda a valori inferiori a quelli della velocità di trascinamento del materiale costituente il substrato. Come è noto, tale valore di velocità può essere espresso mediante la relazione

$$u^* = \sqrt{\tau/\varrho}$$

ove con τ si indica lo sforzo tangenziale che è necessario applicare per muovere il singolo granello di neve e con ϱ la densità della neve costituente il substrato.

substrato. Malgrado non compaia direttamente il termine rappresentante la temperatura, è evidente che sia τ che ϱ sono da ritenersi funzioni di essa. Esistono, nella bibliografia tecnica, dei diagrammi che consentono di valutare l'effetto della temperatura sulla u* (velocità di trascinamento) e che permettono di stabilire la granulometria dell'accumulo in funzione della velocità del vento. Nella stagione invernale trascorsa, per motivi organizzativi, avendo concepito il lavoro come uno strumento per valutare qualitativamente e quantitativamente l'effetto macroscopico delle barriere, lo studio non è stato condotto specificamente sulla granulometria del materiale e sulla stima delle u* limite. Si è notato, cosa questa peraltro concettualmente prevedibile, come l'efficacia dei pannelli si esplichi prevalentemente sul fenomeno del rotolamento e della saltazione: si trattra di un aspetto che risalta palesemente nel diagramma allegato ove, mentre è ben quantificabile l'effetto della barriera sul trasporto in prossimità del suolo, di difficile differenziazione è la quantità di neve captata a monte ed a valle delle barriere a quote superiori ai 50 cm dal suolo.

Sono stati in verità rilevati eventi nei quali il trasporto a monte ed a valle della barriera erano ben poco differenziati; si tratta peraltro di situazioni particolarissime, legate per lo più ad eccezionali eventi nivometeorologici e pertanto tali da non inficiare le considerazioni generali. Nel corso della prossima stagione invernale si ritiene indispensabile misurare, oltre alla quantità di neve trasportata, la temperatura della neve e la

velocità del vento in corrispondenza del suolo ed a varie quote, al fine di meglio definire il profilo teorico di velocità del vento e di studiare l'influenza che la quantità di neve trasportata esercita sulla stessa.

L'accumulo

Nel corso della stagione invernale sono state eseguite 15 misure di volume accumulato riferite al metro lineare di struttura. Le misure sono iniziate il 3 dicembre 1988 e si sono concluse il 30 aprile 1989 quando, a seguito di copiose nevicate a carattere umido, si è verificato il completo intasamento delle strutture e la successiva saturazione. Nel diagramma in figura viene riportato l'andamento dell'accumulo a valle di una barriera e l'accumulo naturale in campo aperto. Da un punto di vista quantitativo si può notare che a saturazione le barriere hanno accumulato un volume massimo di circa 161 mc/ml; se si ricordano le classiche quantificazioni della capacità delle barriere, definite in generale mediante relazioni del tipo

 $C = KH^2$

con: C = quantità di neve accumulata per metro lineare di struttura

H = altezza della barriera in metri K = fattore di capacità, si può notare come K si aggiri attorno a 18 e come si approssimi al limite teorico massimo proposto dai francesi pari a 20. È però il caso di osservare come la barriera tipo I, che pure aggiunge i valori di volume accumulato massimo pari a 159 mc/ml, non abbia ancora raggiunto la saturazione e come certamente sia da ritenersi a tutti gli effetti ancora "capace". Si tratta in realtà di valori raggiunti a seguito delle copiose nevicate di fine aprile; è probabile che, in occasione di nevicate a carattere asciutto nei mesi freddi, l'effetto dei pannelli possa esplicarsi maggiormente e che pertanto la capacità delle barriere possa ritenersi ancora maggiore. Sembra inoltre che la spaziatura vuoti-pieni delle strutture di tamponamento abbia una certa influenza sul volume accumulato. Un particolare interessante è dovuto al fatto che, praticamente, la saturazione di barriere a tamponamento orizzontale e

verticale si è verificata contemporaneamente ed è stata principalmente determinata dal carattere umido delle nevicate primaverili (di aprile). Si è notato che in genere l'accumulo dipende poco dalla porosità delle strutture, nel range esaminato; la struttura a tamponamento verticale tende ad avvicinare l'accumulo all'asse della barriera, mentre la presenza di spazi vuoti maggiori allontana ed allunga la forma della lente di neve accumulata. Quantificare la lunghezza dell'accumulo nel corso della passata campagna invernale è stato molto facile ma altrettanto poco significativo; a livello solo indicativo si può affermare che in genere è stata raggiunta come limite estremo la distanza di circa 50 m a valle della barriera, pari a circa 17 volte l'altezza della struttura. Nel diagramma allegato è riportato l'elaborato grafico di restituzione del rilievo eseguito a cadenza settimanale sul campo; sul diagramma sono evidenziate le

Conclusioni

diverse tipologie e il profilo di

accumulo in campo aperto.

La particolarità ed eccezionalità dell'inverno 1988/89 non hanno permesso di valutare con sufficiente precisione l'efficacia delle singole barriere. Nelle occasioni in cui è stato possibile valutare il trasporto di neve per effetto del vento si è notato che le barriere erano in grado di abbattere il trasporto di massa in una misura pari a circa il 20% di quella in campo aperto. Nel range di porosità esaminato, si è riscontrato una scarsa dipendenza della forma dell'accumulo dalla porosità stessa; si è invece osservata una correlazione tra altezza della barriera e lunghezza dell'accumulo. Sembra poi che più che la porosità abbia incidenza l'ampiezza degli spazi vuoti e pieni. Sono stati rilevati valori di volume accumulato e di lunghezza del deposito intermedio fra quelli ottenuti dai ricercatori francesi e le stime di Tabler. Si tratta comunque di considerazioni ancora in fase di sviluppo. Una delle grosse difficoltà interpretative del dato raccolto è legata alla mancanza di dati nivometeorologici certi. Per l'anno trascorso si è cercato di fare

riferimento alla stazione di rilevamento limitrofa di Pampeago (1700 m slm), ma è emersa prepotente la necessità di realizzare sul campo stesso una stazione di rilevamento di dati nivo-meteorologici completa.' A questo proposito, l'Ufficio Neve e Valanghe della PAT ha già programmato la realizzazione di un campo di rilevamento nivo-meteorologico nel corso della prossima estate. Sarà posta in opera una serie di

sara posta in opera una serie di anemografi a diverse quote rispetto al terreno al fine di valutare l'influenza delle barriere e dell'accumulo sul profilo della velocità eolica.

Malgrado che, per le ragioni sopra esposte, non si sia riusciti a centrare in pieno l'aspetto scientifico del problema, da un punto di vista operativo la realizzazione dei deflettori in amministrazione diretta ha fatto acquisire notevoli conoscenze sia qualitative che quantitative sui costi e sulle difficoltà operative che si possono incontrare nella posa in opera, qualificando il lavoro di consulenza che compete all'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento.

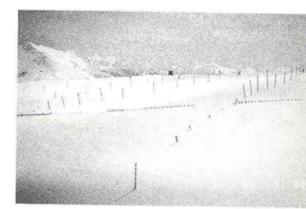


Fig. 9: deflettori da vento a saturazione.

ANALISI SPERIMENTALE RELATIVA AD UNA TIPOLOGIA DI BARRIERA DA VENTO Luigi Fraccarollo, Michele Groff - Dipartimento di Ingegneria Università di Trento - Ioc. Mesiano di Povo - 38055 Povo (Tn)



Viene presentato uno studio sperimentale relativo a due diversi aspetti del fenomeno di interazione fra particolari dispositivi di difesa dalle valanghe sperimentati nelle alte zone montane, detti deflettori da vento, ed il trasporto nevoso. Una prima analisi indaga in scala ridotta il campo di moto turbolento determinato dalla presenza della barriera. La sperimentazione in canaletta idrodinamica è stata eseguita implegando un anemometro Laser-Doppier.



I risultati forniscono primi elementi di valutazione del comportamento fluidodinamico di una tipologia di barriera, e vengono confrontati con dati resi disponibili tramite approccio numerico. Una seconda ricerca è stata condotta in sito (Cima Pala di Santa presso Pampeago), allo scopo di trarre indicazioni sui fenomeni di trasporto della neve in condizioni indisturbate. I valori di trasporto desunti consentono un'interessante applicazione al caso in esame di teorie classiche del trasporto solido dei sedimenti in acqua, potendosi alfine dedurre grandezze fisiche significative del fenomeno, ed avendo una conferma sorprendente della bontà delle misure effettuate. La conoscenza separata degli aspetti più strettamente legati al campo di moto aerodinamico attorno alle barriere e delle modalità di trasporto della neve nei siti ove tali barriere vengono collocate, rappresenta un approccio iniziale ed intrinsecamente valido al fenomeno composito del comportamento dei deflettori da vento.

Introduzione

In collaborazione con l'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento, è in corso uno studio dettagliato sul tema della difesa dalle valanghe da neve. Viene presa in esame la possibilità di prevenire la formazione di accumuli nevosi in siti considerati pericolosi, e di favorime la formazione in zone più riparate, attraverso l'opportuno inserimento di particolari barriere permeabili. L'inserimento di tali barriere modera il campo delle velocità del vento in prossimità del suolo, consentendo un'attenuazione dei

fenomeni di trasporto nevoso, e quindi il deposito della neve stessa (fig. 1).

L'obiettivo di questo lavoro è quello di indagare dapprima il campo di moto fluidodinamico attorno ad una tipologia di barriera filtrante (operando a fondo fisso). Sebbene non possano trarsi indicazioni quantitative sulle modalità di formazione e sull'entità dell'accumulo, la conoscenza sperimentale del campo di moto iniziale (ad accumulo non ancora accennato), può fornire criteri di scelta dei parametri significativi nella progettazione delle barriere. Segue quindi la presentazione dei risultati ottenuti attraverso una analisi di campo relativa alla distribuzione verticale della concentrazione della neve trasportata in sospensione dal vento e quindi all'entità globale del trasporto stesso. La descrizione dettagliata delle

diverse tipologie di barriere e del loro comportamento verificato in sito durante l'inverno '88-'89 è riportata in [4]. Nella presente nota si riferisce sulle caratteristiche aerodinamiche di una sola tipologia di barriera (fig. 2), per la quale è stato messo a punto anche un modello matematico di moto turbolento del tipo K - & [7].

Analisi del campo di moto turbolento attorno alla barriera

Criteri di similitudine

L'analisi sperimentale di fenomeni riguardanti lo strato limite atmosferico può essere condotta nelle gallerie del vento, adottando come fluido l'aria [3], oppure nelle canalette idrodinamiche utilizzando come fluido l'acqua. La scelta è



Fig. 1

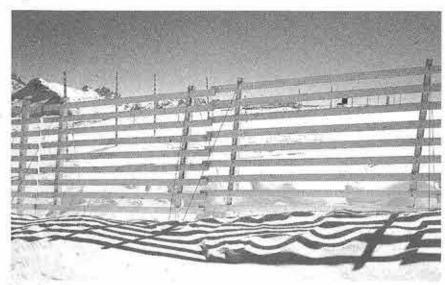


Fig. 2

Fig. 1: formazione dell'accumulo a valle delle barriere (campo sperimentale Pala di Santa).

Fig. 2: tipologia di barriera studiata.

vincolata spesso a ragioni contingenti e di disponibilità. Una notevole semplificazione sperimentale si ottiene potendosi ritenere trascurabile gli effetti delle forze di massa legate al moto di rotazione della terra. Tale semplificazione è solitamente accettata per quanto concerne la modellazione di fenomeni aerodinamici che hanno luogo nella bassa atmosfera. In tali ipotesi la distribuzione della velocità indisturbata lungo la verticale è ben descritta dalla legge logaritmica:

$$\frac{u}{u_k} = \frac{1}{k} \frac{\ln z}{z_0}$$

oppure, con meno approssimazione, da una legge di potenza:

$$\frac{u}{u_*} = \left(\frac{\gamma}{\delta}\right)^{1/n}$$

dove:

u_{*} è a velocità d'attrito z_o è una scabrezza caratteristica del terreno

k = 0.4 è la costante di Von Karman

δ è l'altezza di riferimento dello strato limite atmosferico n è un numero che varia da 2 a 10 a seconda della scabrezza del terreno.

Le equazioni che governano il moto in queste ipotesi sono le equazioni di continuità e di Reynolds:

$$\frac{\partial U_i}{\partial x_i} = 0$$
 (1)

$$\frac{\partial U_i}{\partial t} + U_j \frac{\partial U_j}{\partial x_j} = -\frac{1}{p} \frac{\partial (p + \gamma h)}{\partial x_i} + \nu \frac{\partial^2 U_i}{\partial x_j^2} - \frac{\partial u_i u_j}{\partial x_j} (2)$$

Ritenendo trascurabile nella parte più bassa dell'atmosfera la derivata spaziale del termine γ h rispetto a quella del termine p, l'equazione 2) si scrive:

$$\frac{\partial U_i}{\partial t} + U_j \frac{\partial U_i}{\partial x_j} = -\frac{1}{p} \frac{\partial p}{\partial x_i} + \mu \frac{\partial^2 U_i}{\partial x_j^2} - \frac{\partial u_i u_i}{\partial x_j}$$
 (3)

Nella simulazione in canaletta idrodinamica questa approssimazione è possibile solo nel caso che la superficie libera si mantenga sufficientemente piana; in tal caso, detta h_o la distanza fra la superficie libera ed un piano di riferimento parallela ad essa, ed essendo m ed n le coordinate di tale piano, si ha:

$$\frac{\partial h}{\partial x_m} \cong \frac{\partial h}{\partial x_n} \cong 0$$
 (4)

ne deriva che, indicando con p_1 il valore della pressione per $h = h_0$, e ponendo:

$$p+\gamma h=p_1+\gamma h_0$$

L'equazione dei moto 2) può essere riscritta nella forma 3), ove p₁ corrisponde a p. Il moto risulta retto dalla similitudine di Eulero e Reynolds, dove il numero di Eulero nel modello è riferito alla pressione p₁ sopra definita. In definitiva, quando il fenomeno aerodinamico è simulato attraverso il moto di una corrente in presenza di superficie libera, occorre preliminarmente assicurare la non dipendenza dal numero di Froude della corrente. Tale

condizione si verifica se le

dimensioni del modello sono sufficientemente piccole in relazione alla sezione liquida. L'ipotesi di incomprimibilità, intrinseca nell'uso dell'acqua come fluido, è attendibile nella modellazione di fenomeni che si verificano nell'atmosfera in prossimità al suolo, poichè per escursione di quota modesta tale assunto sembra del tutto congruente.

La dipendenza dal numero di Reynolds (rapporto fra le forze inerziali e le forze viscose), può essere trascurata laddove per i fenomeni localizzati le velocità elevate rendano il campo di moto indipendente da tale parametro.

Descrizione dell'installazione sperimentale

La sperimentazione è condotta in acqua su una canaletta attrezzata lunga circa 12 m presso il Laboratorio di Idraulica dell'Università di Trento. La scala di riduzione geometrica scelta è di 1:40. Il fenomeno fisico in canaletta è indagato sul piano di simmetria longitudinale (x-y) in condizioni di moto permanente, e nell'ipotesi sia lecito trascurare gli effetti della comprimibilità dell'aria. La lunghezza della canaletta garantisce il naturale sviluppo dello strato limite (fig.3). La sezione della canaletta è quadrata (50x50 cm), con pareti laterali in vetro temperato e fondo in perspex, e vi fluisce una portata di 54 1/s, con un tirante in prossimità alle barriere di 41 cm. Il numero di Froude della corrente indisturbata risultante (Fr=0.13) è sufficientemente piccolo da escludere l'influenza delle forze gravitazionali. La portata è misurata tramite diaframma posto sulla tubazione di mandata. Le condizioni di moto permanente durante tutto il periodo delle misure è garantita dal controllo della portata e del tirante d'acqua e in una posizione fissa. Le barriere, riprodotte in vetroresina, sono posizionate su una sottile platea e fissate attraverso dei tiranti alla struttura della canaletta (fig.4). Le misure riguardano il campo di velocità medie e le componenti del tensore degli sforzi di Reynolds che giacciono sul piano x-y a

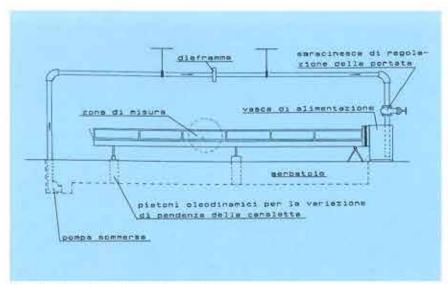


Fig. 3: Installazione sperimentale.

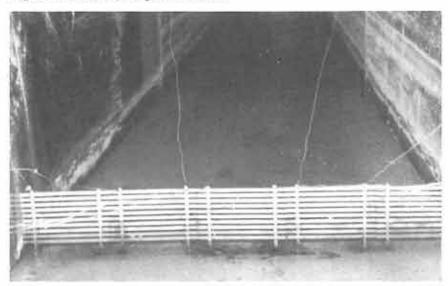


Fig. 4: modello in scala ridotta della barriera.

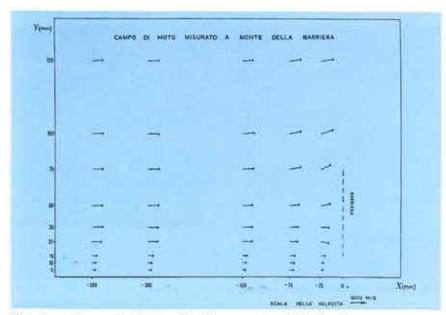


Fig. 5: andamento della velocità a monte della barriera.

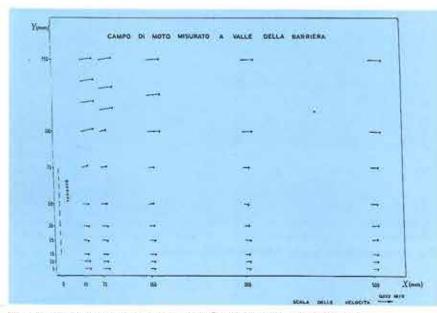


Fig. 6: Andamento della velocità a valle della barriera.

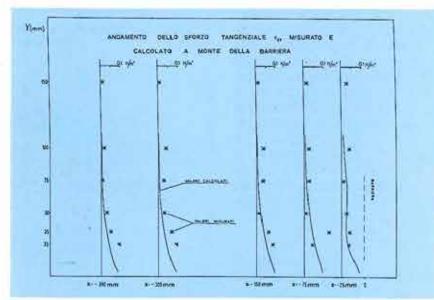


Fig. 7: andamento degli sforzi tangenziali apparenti a monte della barriera.

monte e valle della barriera. La strumentazione di misura delle velocità è composta da un anemometro Laser-Doppler a ioni di argon con potenza massima 4W, corredato da un sistema ottico con cella di Bragg e "shifter" di frequenza. Il fotoricevitore è disposto in posizione "backward scattering". Il segnale è decodificato da un inseguitore di freguenza la cui uscita analogica è collegata ad un calcolatore che consente l'acquisizione del segnale alla frequenza scelta. L'anemometro è installato su un supporto che ne consente la movimentazione lungo la canaletta, mentre la regolazione fine della posizione del punto di misura è affidata ad un sistema meccanico di alta precisione (Dantec Traversing Mechanism).

Risultati ottenuti

In fig. 5 si nota che l'effetto della barriera è sostanzialmente quello di deviare una parte del flusso che si avrebbe in prossimità del suolo. L'effetto maggiore si ottiene a valle delle barriere (fig.6), dove viene a mancare la zona di separazione di corrente che si avrebbe nel caso di barriera piena. In questa zona si nota tuttavia una sensibile riduzione della velocità. Conseguenza di tale riduzione è quella di consentire il deposito della neve per un tratto abbastanza lungo.

Questo effetto era stato anche previsto dal modello matematico

Un giudizio più preciso dell'effettiva capacità di dar luogo all'accumulo lo si desume dalla distribuzione dello sforzo tangenziale misurato, in particolar modo in prossimità al suolo, essendo questi il fattore responsabile del trasporto della neve. Un confronto fra i valori misurati e quelli calcolati tramite il modello matematico evidenzia una buona concordanza dei risultati (fig.7). È significativo osservare come il valore dello sforzo tangenziale al suolo si riduce notevolmente a valle della barriera (fig.8). La distribuzione degli sforzi tangenziali a "dente di sega" calcolata dal modello matematico

nella zona subito a valle della barriera, che contrasta con il rilievo sperimentale, è legata alla scelta del grigliato numerico, e non a problemi di instabilità.

Trasporto di neve n sospensione

La stima del trasporto di neve in sospensione avviene elaborando i risultati forniti da opportune trappole poste nel campo sperimentale.

Il loro utilizzo consente di misurare la quantità di neve trasportata dal vento a varie altezze dal suolo.

Strumentazione implegata

Il sistema di misura è costituito da un contenitore in vetroresina di forma aerodinamica dell'altezza di 25 cm dotato di un coperchio sul lato superiore. Frontalmente presenta un tubo per la captazione delle particelle di neve trasportate dal vento (fig.9). La sovrapposizione di 8 scatole consente di eseguire 8 misure sulla verticale, ad una distanza di 25 cm l'una dall'altra a partire dal suolo.

La valutazione della quantità di neve trasportata durante il periodo di misura avviene pesando la neve accumulatasi in ogni scatola durante detto periodo.

Dato il modesto quantitativo (poche decine di grammi nelle scatole più alte) si è reso necessario l'uso di dinamometri molto sensibili.

Realizzazione delle misure

La realizzazione delle misure, svolte nell'inverno 1988/89, ha posto in evidenza la difficoltà di reperire risultati attendibili attraverso la strumentazione descritta.

I problemi maggiori sorgono durante una nevicata. Infatti la neve trasportata dal vento, in particolar modo se umida, rischia di otturare il foro captatore, impedendo alle particelle di neve trasportate di entrare nelle scatole (Fig.11).

Il loro funzionamento inoltre non è parso ottimale in presenza di vento che spira in direzione non perfettamente parallela all'asse del foro.

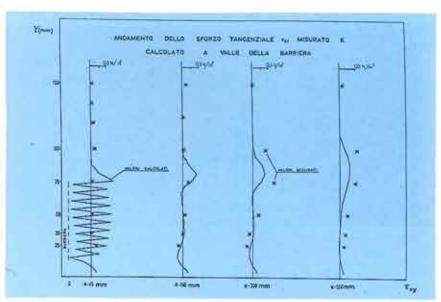


Fig. 8: andamento degli sforzi tangenziali apparenti a valle della barriera.

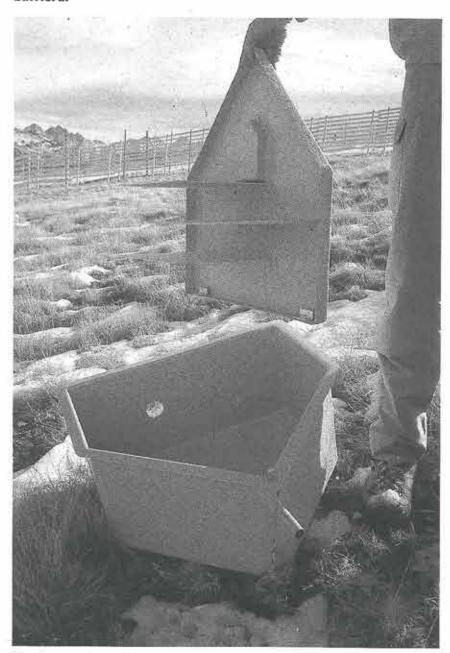


Fig. 9: scatola per la misura della neve trasportata dal vento.

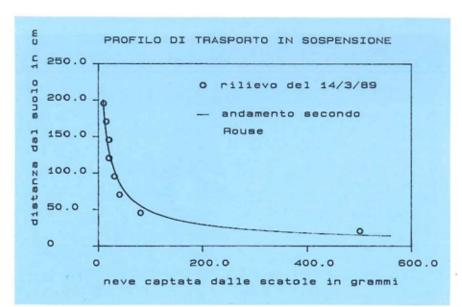


Fig. 10: andamento del profilo di trasporto secondo la teoria di Rouse.

Piccoli angoli di incidenza sono infatti sufficienti per ridurre drasticamente l'accuratezza delle misure.

Portata di neve in sospensione

La portata di neve in sospensione per unità di larghezza è definita

$$Os = \int_{a}^{h} C(y) u(y) dy$$
 (5)

L'andamento della velocità u(y) è descritto dalla legge di potenza:

$$u/u_0 = (y/h)^{1/n}$$
 (6)

dove:

 u = velocità media misurata durante il fenomeno di trasporto h = altezza della torre anemometrica

n = scabrezza del manto nevoso L'anemografo, posto ad una altezza di 6 metri dal suolo, ha rilevato, durante il fenomeno esaminato, una velocità media di 34 Km/h. La durata del fenomeno di trasporto è di 11 ore (iniziato alle ore 23 del 13/3/1989 e terminato alle ore 10 del 14/3/1989 in corrispondenza del rilievo dei dati). (Tab. I)

Tab. 1 - Intensità del vento rilevate sulla cima Pala di Santa a partire dal 13.3.89 ore 20 fino al 14.3.89 ore 10.

Direz.	V (Km/h)	Ora	Giorno
N - W	3	20	13/3
N - W	3	21	13/3
N - W	2	22	13/3
N - W	4	23	13/3
N	22	24	13/3
N	26	1	14/3
N	36	2	14/3
N	45	3	14/3
N	46	4	14/3
N	40	5	14/3
N	39	6	14/3
N	31	7	14/3
N	32	8	14/3
N	26	9	14/3
N	24	10	14/3

La scabrezza n del manto nevoso è fissata dapprima al valore di tentativo n = 7, proposto da Davenport [6] per il deserto e la tundra artica.

Sostituendo nella (5):

$$u = u_0 (y/h)^{1/n} = 7.31 y^{1/7}$$
 (7)

L'andamento della concentrazione c(y) è noto supponendo valida la teoria di Rouse proposta per il trasporto solido in sospensione nei corsi d'acqua.

$$\frac{c}{c_a} = \left[\frac{h - y}{y} \frac{a}{h - a} \right]^z \tag{8}$$

La condizione al contorno C = Ca è posta ad una distanza a dal manto nevoso tale da non risentire dei fenomeni di trasporto di fondo (trasporto per rotolamento e saltazione). L'esponente z, detto numero di Rouse, è pari a:

$$z = \frac{W}{K u_*}$$
 (9)

dove:

W = velocità di caduta della neve in aria ferma K = costante di Von Karman u = velocità di attrito

La quantità O_t di neve trasportata in sospensione durante il fenomeno di trasporto (T = 11.h) attraverso la sezione del tubo captatore (A = 1cm²) delle scatole di misura, in funzione della distanza y dal suolo, è espressa dalla (10):

$$O_t = 28.94 \text{ y}^{1/7} \text{ Ca} \left[\frac{6 - y}{y} \frac{a}{6 - a} \right]_{(10)}^{z}$$

I parametri incogniti Ca e z sono stimati mediante l'interpolazione ai minimi quadrati della (10) con i valori misurati dalle trappole il 14/3/1989, ad una distanza a dal manto nevoso pari al 5% dell'altezza della torre anemometrica (a = 30 cm). I risultati ottenuti, inseriti nella (10), forniscono l'espressione conclusiva:

$$Q(y) = 0.74 y^{1/7} \left[\frac{6 - y}{y} \right]^{1.47}$$
 (11)

il cui adattamento ai valori sperimentali è molto buono (fig.10). Ne risulta confermato il valore scelto per il parametro n che descrive la scabrezza.

Conclusioni

L'esperienza acquisita ha consentito innanzitutto di rilevare i problemi tecnici che sorgono nell'utilizzo di questi strumenti di misura, ancora in fase sperimentale.

Dall'analisi dei risultati ottenuti è stato comunque possibile trarre alcune importanti osservazioni in merito ai valori da attribuire ai parametri che descrivono la scabrezza del manto nevoso, confermando peraltro la validità dell'applicazione della legge di Rouse anche nell'ambito del trasporto di neve in sospensione.

HINZE J.O.: "Turbulence" - Mc Graw-Hill, New York 1975

RODI W.: "Turbulence models and their application in Hydraulics"-IAHR Section on Fundamentals Division: Experimental and Mathematical Fluid Dinamics, Delft, june 1980

TORBOL N., ARMANINI A.: "Ricerca sperimentale su effetti indotti dal campo di moto aerodinamico su alcune tipologie di edifici".

Bigliografia

ARMANINI A.: "Esame sperimentale del moto a valle di un gomito in un condotto a sezione quadrata" Simposio su l'anemometria laser-Doppler nella sperimentazione idraulica, Roma 17-18 ottobre 1983

ARMANINI A.: "Water flume simulation of atmospheric boundary layer", Istituto di idraulica dell'Università di Padova, Studi e Ricerche n. 340, 1981, pp 1-8.

ARMITT J., COUNIHAN J.: "The simulation of the atmospheric boundary layer in a wind tunnel", Atmospheric Environment, vol. 2, 1967

BETTI V., "Pala di Santa: "Studio del trasporto della neve per effetto eolico", in pubblicazione su "Neve e Valanghe" n. 8 / nov. 89.,

CHIESA W., VIDOZZI G.: "About the wind induced effects on structures and atmospheric diffusion", Tecnica Italiana, n.2, 1979

DAVENPORT A.G.: "Rationale for determining design velocity", Journal of Structural Division, ASCE, Vol. 66, NO.ST5, May 1960, pp 39-68.

FRACCAROLLO L.: "Simulazione numerica del campo di moto in prossimità di barriere filtranti inserite nello strato limite atmosferico"

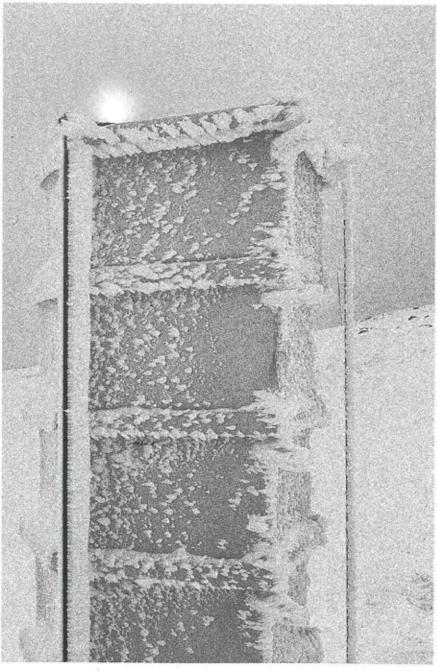
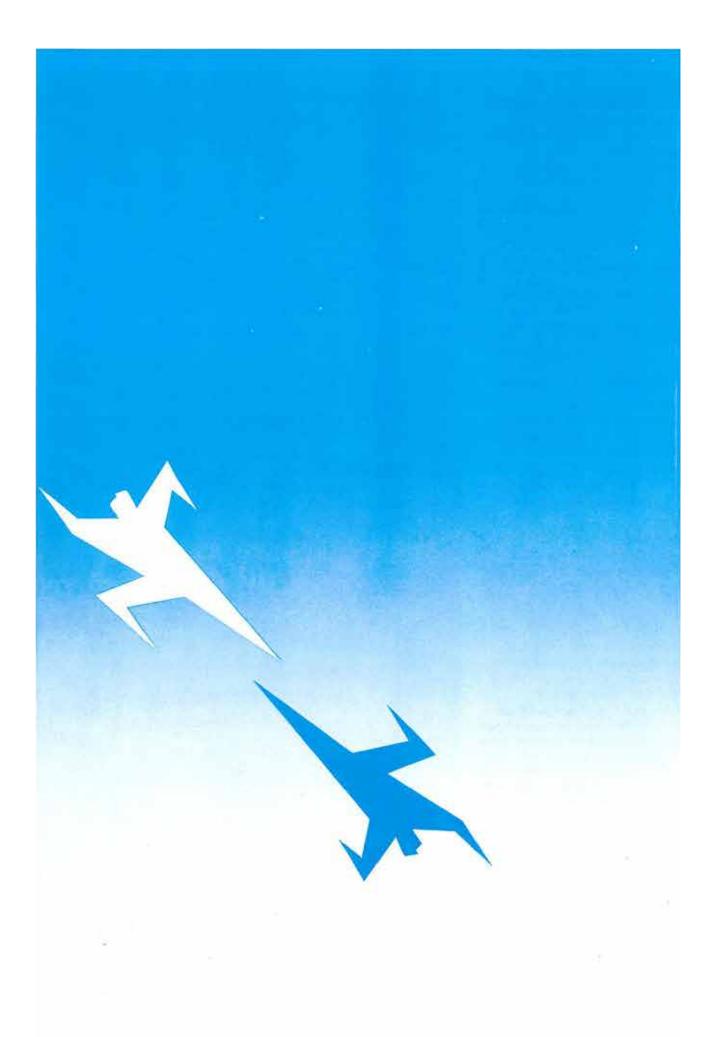


Fig. 11: Durante una nevicata la neve trasportata dal vento ottura i fori captatori.



CREAZIONE DIVINA

Il vento soffiava lento, accarezzando dolcemente le ondulate forme della montagna, formando sulla neve dei disegni vivi, sensibilmente incantati. L'apparente candido mantello, a tratti soffice, velava in un'impalpabile atmosfera tutta la sua irresistibile evanescenza.

Mentre salivo sorretto dalle mie sensazioni avrei voluto immergermi in esse, fino a diventare un piccolo, fragile, cristallo.

Il vento correva intorno senza farsi vedere, spinto da chissà quale misteriosa passione.

Ero alla ricerca di creazioni innate, ma quale sia stato il punto segreto posto lì a sconvolgere il tempo mi è difficile ancora adesso percepire;

comunque il tempo di capire arrivò ancora prima che aprissi gli occhi: il vento cessò d'esistere, la neve rifletteva i suoi colori nel cielo fino a coprirlo intensamente di bianco.

Mi sentii come preso da tanti, insieme.

Rotolando lungo il pendio, ora nella neve, ora nell'aria, combattevo contro quest'inerzia futura piena d'incertezze.

Non potendo vedere, coprivo le mie immagini con dei probabili colori. Mi sentivo avvolto in ogni parte del corpo, come in una grandiosa carezza arrivata il improvvisa.

senza

Correva tutta la mia vita davanti, senza

che ne potessi fermare un attimo.

Sentendomi così immerso, il mio respiro la sua sete. Aprendo gli occhi nel buio

assoluto: cristalli argentati in un irreale attimo

stranamente persa.

essere in una creazione chiamata valanga:

sotto o sopra.

sentivo lontani.

Le radici del

tempo entrarono in me.

Il vento e le sue illusioni li

divina, impropriamente

non sapevo più se il cielo era

Mi abbandonai così, senza Vi reagire, lasciando la mia immagine dentro di lei.

Mi sentii di nuovo trasportare da questo suo stretto vestito bianco, fino a sentirmi scuotere nelle sue mani.

Pol II vuoto, Il niente... l'incanto

29 02 1988 Eraido Meraidi

rallentò lentamente

vidi il bianco più

luccicavano intorno,

fine, in un'atmosfera così Mi resi conto solo allora di a cura di Andrea Vitalini

A PAVIA IL "COLLOQUE 1989" DELL'ASSOCIAZIONE INTERNAZIONALE DI CLIMATOLOGIA

Dal 1 al 3 Giugno 1989 si è tenuto a Pavia il "COLLOQUIO INTERNAZIONALE 1989" di climatologia.

L'incontro è stato organizzato dall'Associazione Internazionale di Climatologia, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia. Erano presenti circa un centinaio di studiosi e ricercatori, alcuni tra i quali di fama internazionale. Sono stati presentati temi su:

- topoclimatologia della radiazione e del vento;
- climatologia mediterranea;
- topoclimatologia dei venti, delle piogge e della neve;
- climatologia tropicale;
- bioclimatología e polluzione;
- climatologia tropicale e delle regioni temperate;

L'A.I.NE.VA. era presente al Convegno Internazionale con Tecnici provenienti dalle Regioni Lombardia e Veneto. Massimo Crespi e Marco Monai, in rappresentanza della Regione Veneto hanno presentato uno studio di Climatologia dinamica sulla Regione del Veneto.

(Flavio Berbenni)

CORSO A.I.NE.VA. DI CARTOGRAFIA DELLE VALANGHE AL BONDONE (TN)

Nei giorni 18, 19 e 20 Aprile 1989 si è svolto presso il Centro Studi Forestali della Provincia Autonoma di Trento, alle Viote del Bondone. un corso di aggiornamento sul tema della cartografia delle valanghe riservato ai Tecnici degli Uffici Valanghe delle Regioni e Provincie dell'arco alpino Italiano associate all'A.I.NE.VA. Tale iniziativa, partita dall'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento, ha visto la presenza di 14 tecnici provenienti dalle Regioni Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia e dalle Provincie Autonome di Bolzano e Trento. In qualità di docente è intervenuto il francese Dott. L. BOREL del





Cento Studi della Neve CEMAGREF di Grenoble, esperto della materia in campo internazionale, che ha illustrato le metodologie di realizzazione delle Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe (metodologie già da tempo adottate tramite l'A.I.NE.VA. dalle varie Regioni e Provincie che stanno redigendo tali strumenti di conoscenza del fenomeno).

Durante il corso i partecipanti hanno avuto modo di applicare direttamente sul terreno le nozioni apprese svolgendo un'indagine nella zona circostante la sede, che ben si prestava allo scopo del corso stesso.

In chiusura si è tenuto un interessante dibattito sul tema della redazione dei Piani delle Zone Esposte alle valanghe (P.Z.E.), logica evoluzione delle C.L.P.V., strumento cartografico oggetto del Corso.

(Paolo Fait)

PIENO SUCCESSO DELLE DUE NUOVE SCHEDE A.I.NE.VA.

A partire dalla prossima stagione invernale verrà modificata l'intestazione delle schede "Rilevamento e segnalazione incidenti da valanga" - modello 8 A.I.NE.VA. e "Segnalazione valanghe osservate", per esperti sci-alpinisti, presentate sul

.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA.

precedente numero di "Neve e Valanghe".

Per quanto riguarda la prima, infatti, la Direzione del Corpo Nazionale Soccorso Alpino del C.A.I., dopo averla esaminata con attenzione esprimendo pareri molto favorevoli, per una utilizzazione più capillare all'interno del C.N.S.A. stesso ha chiesto all'A.I.NE.VA. la possibiltà di Inserire lo stemma del C.N.S.A. nella intestazione della scheda modello 8 A.I.NE.VA. In merito alla scheda "Segnalazione valanghe osservate" la Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci-Alpinismo del C.A.I., che già aveva collaborato attivamente nella elaborazione e nella prima sperimentale diffusione, ha chiesto all'A.I.NE.VA. l'inserimento del proprio stemma nell'intestazione. Il Comitato Tecnico Direttivo dell'A.I.NE.VA. nella riunione del 16 giugno 1989 a Verona ha positivamente deliberato, all'unanimità, l'inserimento dello stemma del C.N.S.A. del C.A.I. sull'intestazione della scheda modello 8 A.I.NE.VA. e l'inserimento dello stemma della Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci-Alpinismo del C.A.I. sull'intestazione della scheda "Segnalazione valanghe osservate e valutazione del rischio". Con tale delibera si sono ulteriormente rafforzati i già ottimi rapporti di collaborazione tra l'A.I.NE.VA. e il C.N.S.A. del C.A.I., molto importanti per delle valutazioni sempre più precise degli incidenti da valanga ai finidella prevenzione, e tra l'A.I.NE.VA. e la Commissione Scuole Sci-Alpinismo del C.A.I., altrettanto fondamentali per il costante miglioramento anche dell'aspetto previsonistico.

(Eraldo Meraldi)

SEMINARIO SUL TEMA "FENOMENI DI TRASPORTO DELLA NEVE PER AZIONE DEL VENTO"

Il 28 Aprile 1989, presso la facoltà di Ingegneria dell'Università degli studi di Trento, il Dott. Gerard Brugnot. Direttore del Centro Nazionale per lo Studio della Neve

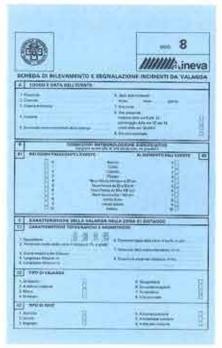


del CEMAGREF che ha sede in Francia nella cittadina di Grenoble, ha tenuto un seminario sul tema: "Fenomeni di trasporto della neve per azione del vento" Invitato dalla Provincia Autonoma di Trento e dall'Università di Ingegneria di Trento, il Dott. Brugnot ha successivamente visitato il campo sperimentale che l'Ufficio Neve e Valanghe del Trentino ha installato a Pala di Santa (Pampeago) in comune di Tesero, per lo studio dei fenonemi di trasporto e di accumulo della neve provocato dal vento. Quest'ultima iniziativa, che presenta un notevole interesse anche a livello internazionale, è stata definita parallelamente ed in accordo con un analogo progetto che il CEMAGREF di Grenoble. sotto la direzione del Dott. Brugnot, ha realizzato sull'Alpe d'Huez nel Delfinato. La comparazione dei dati, specie dopo ripetute verifiche, offrirà preziose conoscenze per la soluzione ottimale dei problemi inerenti il trasporto della neve dovuto al vento e per le opere frangivento. L'incontro è stato organizzato

L'incontro è stato organizzato dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trento che, sotto la guida del Prof. Armanini, sta studiando il fenomeno con modello fisico in canaletta idraulica.

La collaborazione tra l'Università trentina e l'Ufficio Neve e Valanghe rientra nello spirito della convenzione che la Provincia Autonoma ha firmato recentemente con l'Ente Universitario per un opportuno supporto ed avallo scientifico delle iniziative tecniche più qualificanti dell'Ente Provinciale.

(Vittorino Betti)





CAMBIO DEI VERTICI AL CENTRO VALANGHE DEL VENETO

Dal primo aprile 1989 la Giunta Regionale del Veneto ha incaricato della Direzione del Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica, con sede ad Arabba (BL), il Dott. Alberto Luchetta in sostituzione del Dott. Massimo Crespi che ha assunto la Dirigenza del C.S.I.M. (Centro Sperimentale per l'Idrologia e la Meteorologia), il nuovo importante Centro Sperimentale per l'Idrologia e Meteorologia della Regione Veneto che ha sede a Treponti di Teolo (PD), ove è sito pure un radar meteorologico. Il Dott. Luchetta aveva già lavorato presso il Centro di Arabba durante i primi quattro anni dalla sua apertura e quindi è già a conoscenza delle esigenze del Centro Valanghe Veneto, buone basi per la migliore continuità del lavoro avviato dal Dott. Crespi. Ad entrambi, la Redazione di "Neve e Valanghe" augura di poter sviluppare nel migliore dei modi le attività e di poter

UN CORSO A.I.NE.VA. DI METEOROLOGIA ALPINA

raggiungere traguardi sempre più

importanti.

Secondo quanto deliberato nella riunione del Comitato Tecnico Direttivo dell'A.I.NE.VA. del 16 giugno 1989 a Verona, si è recentemente tenuto a Trento, dal 24 al 26 ottobre 1989, in località Mattarello, un corso di meteorologia alpina per i Previsori valanghe facenti parte degli Uffici Valanghe Italiani aderenti all'A.I.NE.VA..

Sul prossimo numero di "Neve e Valanghe" si relazionerà più approfonditamente sia riguardo agli scopi e finalità che detto corso si è prefisso, che riguardo al programma e alle materie trattate dai numerosi docenti esperti della materia sia Italiani che dei vicini paesi d'oltralpe.

RAPPRESENTANTI ALNE.VA. DEL TRENTINO IN VISITA ALLA NUOVA GALLERIA DEL VENTO PRESSO IL CEMAGREF DI GRENOBLE

Il giorno 5 luglio 1989 presso il Centro di studio dei problemi nivologici del CEMAGREF di Grenoble (F) si è tenuta l'inaugurazione ufficiale di una nuova galleria del vento che nelle aspettative dei suoi progettisti dovrebbe poter consentire, tramite la simulazione in laboratorio del fenomeno che a scala macroscopica avviene in natura, di raccogliere nuove e più precise informazioni circa le modalità che contraddistinguono il trasporto della neve sotto l'azione eolica. L'invito alla manifestazione dei rappresentanti A.I.NE.VA. dell'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento rientra in generale nell'ormai consolidato rapporto di collaborazione che intercorre tra i due suddetti organismi preposti allo studio dei fenomeni nivologici e valanghivi ed in particolare nel quadro di un reciproco interesse per le sperimentazioni in questo settore, a tutt'oggi molto poco investigato.

In quest'ottica è da ritenersi assai importante lo scambio di risultati relativi a nuove esperienze condotte, tant'è vero che si è potuto riscontrare un elevato interesse, anche da parte dei membri dell'ente francese, per la sperimentazione condotta in Val di Fiemme presso Pampeago dove l'Ufficio Neve Trentino sta studiando diverse tipologie di deflettori da vento e sta procedendo alla raccolta di dati sperimentali tali da poter garantire in futuro una base teorica sufficientemente approfondita per la valutazione complessiva del fenomeno del trasporto. A tal fine, per poter verificare la

A tal fine, per poter verificare la bontà delle soluzioni adottate nel campo sperimentale di Pala di Santa, è stata pure compiuta una visita al campo allestito presso l'Alpe di Huez dalla Società Impianti Funiviari del luogo, sotto la supervisione del CEMAGREF di Grenoble cui spetta il compito di

procedere all'elaborazione dei dati raccolti.

I problemi finora emersi in questa prima fase di utilizzo della galleria suddetta sono rappresentati essenzialmente da una grossa difficoltà nel creare un flusso delle particelle di tipo monodirezionale, risentendo il flusso delle turbolenze indotte dall'apparecchiatura, oltre che quella di valutare quanto il diametro delle particelle utilizzate (circa 0,2 mm)-influenzi i risultati rilevabili applicando una similitudine di tipo fisico.

(Michele Martinelli)

INCONTRO DEI TECNICI A.I.NE.VA. SULLE STAZIONI AUTOMATICHE PER IL RILEVAMENTO DEI DATI NIVOMETEOROLOGICI

Si è tenuto ad Arabba (BL) il 7 e l'8 di agosto 1989, presso il Centro Sperimentale Valanghe della Regione Veneto un incontro di rappresentanti A.I.NE.VA. sulle Stazioni Nivo-meteorologiche Automatiche.

Erano presenti dieci Tecnici

provenienti dagli Uffici Valanghe Regionali o Provinciali associati all'A.I.NE.VA che curano la raccolta e l'elaborazione dei dati nivo-meteorologici. Ciascun rappresentante ha esposto il proprio sistema di rilevamento e la propria esperienza nel rilevamento dei dati nivo-meteorologici.

Gli Uffici Valanghe già in possesso delle stazioni automatiche ne hanno presentato il tipo, mettendone in risalto pregi e difetti. Dopo l'illustrazione delle varie situazioni si è passati alla visita del Centro di acquisizione dati del Servizio Valanghe di Arabba, dove è risultato particolarmente interessante il Software per la visualizzazione grafica dei dati.

Durante la mattinata del giorno 8 si è visitata una delle stazioni automatiche in dotazione alla Regione Veneto in prossimità di Agordo ed i Tecnici del Centro Sperimentale di Arabba Anselmo Cagnati e Mauro Valt hanno

,VA. NOTIZIE A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA.

illustrato le caratteristiche di detta apparecchiatura.

L'incontro tra gli operatori dei vari Servizi Valanghe Italiani aderenti all'A.I.NE.VA. è stato molto proficuo ed è servito per mettere a confronto le diverse esperienze e conoscenze al fine di una gestione e utilizzazione sempre migliore, e la più omogenea possibile, a livello di arco alpino italiano dei dati nivo-meteorologici, anche in relazione alla loro metodologia di raccolta ed elaborazione.

(Flavio Berbenni)

NUOVO RAPPRESENTANTE DEL FRIULI VENEZIA GIULIA NEL COMITATO TECNICO DIRETTIVO DELL'A.I.NE.VA.

Cambio di rappresentanza per la Regione Friuli Venezia Giulia all'interno del Comitato Tecnico Direttivo dell'A.I.NE.VA: è subentrato il dott. Franco Musi Dirigente del Servizio Flora, Fauna e Parchi naturali al dott. Eugenio Gussetti della Direzione Regionale delle Foreste e dei Parchi, rappresentante uscente. La Segreteria A.I.NE.VA. esprime un sentito ringraziamento al dott. Gussetti per l'operato svolto e formula al dott. Musi, nuovo rappresentante, i migliori auguri.

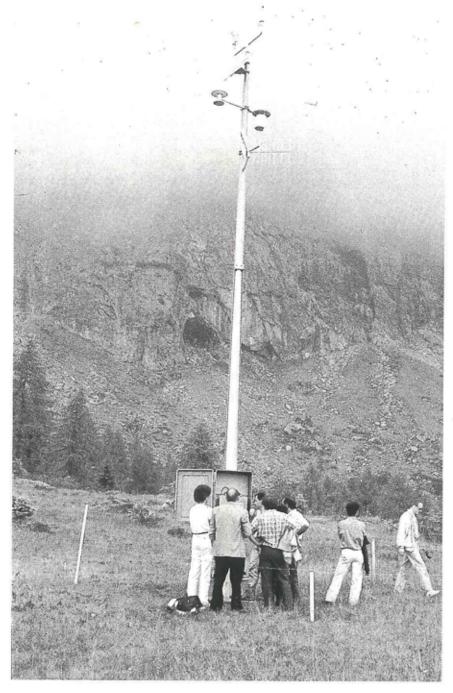
NUOVE RIUNIONI DEL GRUPPO DI LAVORO DEI PREVISORI VALANGHE A.I.NE.VA.

Si sono tenuti a Bormio l'11 e il 12 luglio 1989, ad Aosta il 2 e 3 ottobre 1989 e a Trento il 23 ottobre 1989, tre incontri del Gruppo di lavoro sul Bollettino Nivometeorologico formato dai Previsori A.I.NE.VA... Erano presenti vari Tecnici Previsori di tutti gli Uffici Valanghe associati all'A.I.NE.VA., che curano l'elaborazione e diffusione del Bollettino Valanghe sul territorio di propria competenza. Il gruppo di lavoro sul Bollettino opera già da alcuni anni (sul numero scorso di "Neve e Valanghe" è stato pubblicato il Glossario di termini nivologici e meteorologici in uso nei Bollettini Valanghe, da esso prodotto). Esso era stato istituito all'interno dell'A.I.NE.VA. con lo scopo principale di interscambio di informazioni ed idee tra i Previsori e per fornire agli utenti un servizio il più possibile aggiornato alle loro esigenze.

Stabilire delle linee comuni da seguire significava infatti poter presentare al pubblico un prodotto sempre più omogeneo a livello nazionale.

Quest'anno si è avvertita l'esigenza da parte dei Previsori dei vari Uffici Valanghe di impostare un lavoro molto approfondito sulle esigenze e sulle tematiche ritenute più importanti dagli usufruitori dei Bollettini Valanghe stessi, che sempre di più in questi ultimi anni sono venute a galla.

In particolare i temi individuati



A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.N





riguardano l'unificazione della ''struttura'' dei Bollettini, l'unificazione delle metodologie di elaborazione, l'unificazione delle terminologie in uso, problematiche legate alla diffusione e alla divulgazione ai massmedia, problematiche legate alla eventuale elaborazione di uno o più tipi di Bollettini (dedicati, locali, ecc.).

La prima riunione di Bormio è servita in modo particolare per la presentazione dei sistemi di rilevamento dei dati meteonivometrici, la valutazione della metodologia di raccolta dei dati e della loro interpretazione, archiviazione e fruizione ai fini dell'elaborazione dei Bollettini effettuati all'interno dei vari Uffici Valanghe

Durante gli incontri di Aosta e Trento i Previsori hanno preso in considerazione i problemi riguardanti la stesura e la divulgazione del Bollettino Nivometeorologico valutando l'opportunità di unificare la struttura a livello nazionale allo scopo di fornire agli utenti un prodotto di facile interpretazione e omogeneo su tutto il territorio alpino italiano.

Nel corso dei lavori si è inoltre avvertita l'esigenza di affrontare le problematiche legate alia diffusione e divulgazione dei Bollettini attraverso i massmedia, nonché le problematiche legate alla gestione delle stazioni automatiche di rilevamento. Sono già in programma altri incontrì di lavoro. I primi risultati verranno presumibilmente pubblicati sul prossimo numero di questa Rivista.

(Andrea Vitalini)

"PREVENZIONE E DIFESA DALLE VALANGHE NEI COMPRENSORI SCIISTICI"

Un interessante corso ad Arabba (BL)

Nei giorni 26-27 Settembre 1989 presso il Centro Servizi di Arabba si è tenuto un corso sulla prevenzione e difesa dalle valanghe destinato agli addetti alla sicurezza nei comprensori sciistici. Curato dal Centro Sperimentale valanghe e Difesa Idrogeologica il

Corso è stato proposto dall'Assessorato all'Agricoltura e Foreste della Regione del Veneto con lo scopo di favorire la crescita delle professionalità negli addetti ai comprensori sciistici sul tema della neve e delle valanghe. In quest'ottica le conoscenze e le esperienze acquisite dal tecnici del Centro di Arabba sono state messe a disposizione di direttori di stazioni, capi servizio e responsabili di servizio. Dopo ali interventi introduttivi del Dr. Battista Costantini, Dirigente Coordinatore del Dipartimento Foreste ("L'intervento della Regione del Veneto nella difesa del territorio dalle Valanghe") e del Dr. A. Luchetta, Dirigente del Centro di Arabba ("Presentazione del Corso, finalità") hanno preso la parola il Dr. A. Cagnati del Centro di Arabba ("Proprietà ed evoluzione del manto nevoso. Classificazione della neve. Profilo di un manto nevoso") il Dr. Paul Föhn dell'Istituto Federale Svizzero di Davos ("Confronto fra diversi metodi per la valutazione della stabilità del manto nevoso"), il Dr. F. Sommavilla del Centro di Arabba ("Siti di valanghe. Carte di localizzazione probabile delle valanghe. Tipologie e costi delle opere di difesa dalle valanghe"), il Dr. G. Borrel del CEMAGREF di Grenoble ("Diversi metodi di distacco artificiale delle valanghe. Soluzioni adottate in Francia per la sicurezza dei comprensori sciistici e probabili sviluppi futuri), il Dr. H. Schaffhauser dell'Istituto Valanghe di Innsbruck ("Metodi di distacco artificiale adottati in Austria nei comprensori sclistici") ed infine II Dr. G. Peretti del Nucleo Previsione e Prevenzione valanghe della Regione Lombardia l''Incidenti da valanghe e statistiche. Principi, materiali e tecniche di soccorso su valanga"). hanno partecipato al corso un'ottantina di persone in rappresentanza di 24 società di impianti, del Corpo Forestale dello Stato, dell'Enel, del Servizio Meteomont dell'Esercito, dei Servizi valanghe delle Regioni e Provincie Autonome dell'arco alpino.

Il corso ha destato notevole

interesse e durante le discussioni

VA. NOTIZIE A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA. NOTIZIE A.I.NE.VA.

con i relatori, alle quali è stato dato ampio spazio, è emersa la richiesta che questo tipo di aggiornamento diventi un punto fisso di incontro-formazione e discussione per tutti gli operatori montani che si confrontano con il problema della neve e delle valanghe. Questo in considerazione dell'importanza che lo sviluppo socio-economico del territorio montano avvenga garantendo la salvaguardia della pubblica incolumità ed il rispetto della qualità dell'ambiente. Il corso sará completato da alcune sessioni operative che verranno tenute in pieno campo nel mese di gennaio 1990.

(Alberto Luchetta)

della stabilità del manto nevoso, atte a illustrare le procedure e le metodologie di lavoro adottate dai vari Servizi Valanghe aderenti all'A.I.NE.VA.

Parte del materiale raccolto è già stato presentato in un servizio trasmesso dai tre canali televisivi nazionali ed è in programma, per l'inizio della prossima stagione invernale, la messa in onda di un nuovo servizio riquardante le principali norme di sicurezza per chi si appresta ad affrontare la montagna invernale nelle varie discipline. All'interno di una rubrica televisiva, dedicata a riviste e rotocalchi, è stata egregiamente presentata "Neve e Valanghe" come l'unica rivista specifica del settore.

Dati gli importanti scopi che l'Associazione si prefigge, si ritiene di primaria importanza la necessità di fare sempre di più conoscere l'A.I.NE.VA. al sempre maggior numero di frequentatori della montagna invernale, nonché a tutti gli Enti che operano sul territorio. Ci si augura che, attraverso l'attiva collaborazione intrapresa con la RAI, l'A.I.NE.VA. stessa possa continuare a svolgere una proficua opera informativodivulgativa sulle problematiche inerenti la neve e le valanghe, a sostegno di quanto si è fatto e si intende fare anche attraverso questa rivista.

(Alfredo Praolini)

L'A.I.NE.VA. SEMPRE PIÙ CONOSCIUTA IN AMBITO NAZIONALE

L'A.I.NE.VA. acquisisce sempre più credibilità a livello nazionale, confermandosi come l'istituzione competente in Italia in materia di neve e valanghe. Lo dimostra il fatto che la RAI-TV, avvertita l'esigenza di una buona parte degli utenti, si è interessata ad avere sempre più dettagliate e approfondite informazioni relative a studi e sperimentazioni fatte nell'ampio campo della neve e delle valanghe. Effettuando due visite alla Segreteria A.I.NE.VA. In maggio ed in luglio di quest'anno, una qualificata equipe della RAI, condotta dal giornalista Aldo Maria Valli (operatore cinematografico Rodolfo Zardoni) ha fatto visita al Centro di Bormio. mostrandosi ben disponibile a farsi. portavoce dell'A.I.NE.VA nel presentare al pubblico gli scopi per cui è nata l'Associazione e gli obiettivi che essa si prefigge di raggiungere attraverso le molteplici attività svolte nella difficile e delicata opera di previsione e prevenzione dalle valanghe sull'arco alpino italiano. Le video-registrazioni effettuate all'interno della Segreteria A.I.NE.VA. sono poi state Integrate con riprese su terreno innevato, dove i tecnici del Nucleo Valanghe della Regione Lombardia hanno presentato una serie di prove rivolte alla verifica



BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO BOLLE

a cura di Anselmo CAGNATI

AVVERTENZE

La rubrica "Bollettino bibliografico" costituisce un estratto delle informazioni bibliografiche archiviate in un database residente su personal computer presso il Centro Sperimentale Valanghe della Regione Veneto.

Le recensioni sono frutto di una scelta che ha interessato recenti pubblicazioni italiane e straniere su tematiche che afferiscono alla nivologia, alla meteorologia alpina e alle valanghe.

Oltre a testi, manuali, monografie e atti di convegni, sono state recensite le seguenti riviste scientifiche:

- Journal of Glaciology (Gran Bretagna)
- Cold Regions Science and Technology (Olanda)
- Neige et Avalanches (Francia)
- Avalanche New (Canada)
- The Avalanche Review (Stati Uniti)
- Journal of Glaciology and Geocryology (Cina)
- Low Temperature Science (Giappone)
- Neve e Valanghe (Italia)

La caratterizzazione dei lavori è stata fatta a mezzo di parole chiave: ciò consente una classificazione delle informazioni bibliografiche sufficientemente flessibile, nonchè una rapida identificazione degli argomenti trattati.

Il materiale è ordinato secondo un numero progressivo di riferimento, riportato in testa a ciascuna recensione.

Per agevolare la ricerca delle informazioni bibliografiche sono stati riportati due indici ordinati alfabeticamente di cui uno per autori e l'altro per parole chiave.

Le parole chiave sono in lingua italiana: ciò sia per poter disporre di unico elenco per una più rapida consultazione, sia per agevolare chi non ha dimestichezza con le lingue straniere. Le pubblicazioni recensite sono consultabili presso il Centro Sperimentale Valanghe del Veneto - 32020 Arabba (BL).

INDICE DEGLI AUTORI

(in ordine alfabetico)

autori	riferimenti
ABRAHAMSON J.	3,
AKITAYA E.	33,34,34,
ANHORN P.	16,
BIANCO G.	40,
BOHNENBLUST H.	42,
BOLOGNESI R.	11,
BREYFOGLE S.	18,
BRUGNOT G.	13,
CAN. AVAL. ASS.	14,
COLEOU C.	12,

CAN. AVAL. ASS. 14, COLEOU C. 12, CONWAY H. 3,18, CROCKER G.B. 4, DAVID P. 10, DING LIANGFU 29, DRINKWATER M.R. 6, FAVRE J.P. 8 FÖHN P.M.B. 23,43,

41.

12.

19.

7.

35.

36

36

36.

32.

7,

29.

1,

44,

42.

20.

10.

39,

1,

33,34

17,

31

38,50,

BLIZZARD

FRANCESCON M.
GENDRE C.
HEYWOOD L.
HUTT D.L.
HUZIOKA T.

INOUE J. IZUMI K. KAJIKAWA M. KAWADA K.

KAWASHIMA K. KELLEY J. KOH G.

KUZMEHKO V.P. LACOMBE J. LAFEUILLE j. LIU CHAOHAI

MALE D.H. MARCHELLI G. MARTINEC J. MEIKLEJOHN B.

MEISTER R. PAHAUT E. PERETTI G. POMEROY J.W.

QIN DAHE REGIONE VENETO SASAMOTO S.

SCHAAP L.H.J. SCHAERER P. SEVRUK B. SHIMIZU H.

STEVENS J.R. SUZUKI Y.

34. TAMURA K. 37. TOMASELLI A. TREMPER B. 22. 42. TROXLER C WANG CHUYI 27. 26. WANG WENT! 30. WANG YANLONG WENDLER G 2,

34,

27.

TAKAHASHI M.

WILBOUR C.R. 18, XIE YINGOIN 28, .YAMADA T. 32, 36, YEPIFANOV V.P. 5, YOSIDA Z. 31, 35, ZANG JINSEN 28, ZHANG ZHIZHONG : 24, 26,

INDICE PAROLE CHIAVE

(ordinate per parola chiave)

pa	arola chiave	riferimenti
	ccumuli da ven' Lbedo	TO 38, 2,
	NALISI DEL RISCHIC	
A	NALISI NIVOMETEC	DROLOGICA:
	45	,46,47,48,49,
Α	NALISI SINOTTICHE	27,
Α	SSIDERAMENTO	40,
A	TTIVITA' VALANGH	HIVA
	8,11,15,37	,46,47,48,49,

BLOCCO DI SLITTAMENTO 23,
BOLLETTINO VALANGHE 41,
BRINA DI FONDO 30,
CARATTERISTICHE DELLE
VALANGHE: 4,
CARATTERIZZAZIONE
CLIMATICA: 29,32,36,

CA.T.EX.: 17
CONDIZIONI
NIVOMETEOROLOGICHE: 32,
CONGELAMENTO 40,
CONTROLLO DELLE

VALANGHE: 19,42, COPERTURA NEVOSA 6, CORNICI DI NEVE 26,

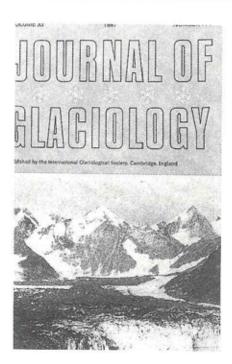
DENSIFICAZIONE 25,
DENSITA' 50,41,
DISTACCO ARTIFICIALE 13,17,44,
EQUIVALENTE IN ACQUA 50,52,
EVENTI STORICI 37,

25, FIRN 25, 45, FORMAZIONE DELLE 34, VALANGHE 5, 43, FORZA DI TAGLIO 3, 4,15,21, GAZ.EX. 13,44, 51, INCIDENTI DA VALANGHE

INCIDENTI DA VALANGHE 16,36,39,46,47,48,49, INDICE DI GELO 24, INFORMAZIONI NIVOMETEO 41,

TTINO BIBLIOGRAFICO BOLLETTINO BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO

INNEVAMENTO	10,11
MANTO NEVOSO	10
MASSA DELLE VALANGHE	4
MASSA NEVOSA	7
MECCANISMI DI DISTACCO	
METODI ACUSTICI	5
MODELLI DETERMINISTICI	
	12
MOVIMENTI DEL MANTO	
NEVOSO	33
MOVIMENTI LENTI	35
NEVE ARTIFICIALE	9
NEVE BAGNATA	18,19
NEVE VENTATA	1
NUCLEAZIONE	9
OSSERVAZIONE DELLA NEV	
OSSERVAZIONI NIVOMETEO	
	36,45,
OSSERVAZIONE DEL TEMPO) 14,
OSSERVAZIONE DELLE	
	4, 39,
PENETRAZIONE DEL GELO	24,
PENETRAZIONE DELLA	
RADIAZIONE	28,
PRECIPITAZIONE NEVOSA	
	51,52,
PREVISIONE DEL RISCHIO	12,
PROFILO DEL MANTO NEV	
PROFILO DEL MANTO NEV	
DDC DDIET IV LIEGG I I I I	43,
PROPRIETA' MECCANICHE	5,
PROPRIETA' OTTICHE	1,
PROVA DEL BASTONCINO	22,
PROVA DELLA PALA	21,
PROVA PENETROMETRICA	43,
RADIAZIONE	2,28,
REGIME TERMICO	24.
ROTTURE NEL MANTO NEV	
KOTTOKE NEL WANTO NEV	
SITUATIONS METEOROLOG	33,
SITUAZIONE METEOROLOG	
with the second	11,
SLITTAMENTO	33,
STABILITA' DEL MANTO	
NEVOSO	3,18,
STRATI DEBOLI	34.
STRATIFICAZIONE	30,
SUPERFICIE ONDULATA	31
TENSIONI NEL MANTO NEV	
	31,35,
	38,
	30,34,
VALUTAZIONE DELLA	
STABILITA' 19,20,21,22,2	23,43,
VELOCITA' DEL FLUSSO	31,
VENTO	38,



1/1988 pubblicazione su rivista POMEROY J.W., MALE D.H. OPTICAL PROPERTIES OF BLOWING SNOW JOURNAL OF GLACIOLOGY 116,34, PP. 3/10 (8) parole chiave: PROPRIETA' OTTICHE/NEVE VENTATA/

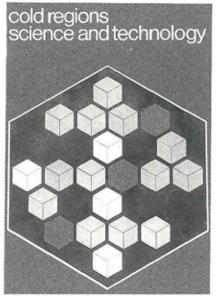
2/1988 Pubblicazione su rivista WENDLER C,KELLEY J. ON THE ALBEDO OF SNOW IN ANTARTICA: A CONTRIBUTION TO I.A.G.O. JOURNAL OF GLACIOLOGY 116,34, PP. 19/25 (7) parole chiave: RADIAZIONE/ALBEDO/

3/1988 Pubblicazione su rivista CONWAY H., ABRAHAMSON J. SNW-SLOPE STABILITY. A PROBABILISTIC APPROACH JOURNAL OF GLACIOLOGY 117,34, PP. 170/177 [8] parole chiave: FORZA DI TAGLIO/STABILITA' DEL MANTO NEVOSO/

4/1988 Pubblicazione su rivista SCHAERER P. THE YIELD OF AVALANCHE SNOW AT ROGER PASS, BRITISH COLUMBIA, CANADA JOURNAL OF GLACIOLOGY 117,34, PP. 232/235 (4) parole chiave: CARATTERISTICHE DELLE VALAMGHE/MASSA DELLE VALANGHE/

5/1988 Pubblicazione su rivista YEPIFANOV V. P., KUZ'MENKO V.P. ACOUSTIC EMISSION METHODS APPLIED TO AVALANCHE FORMATION STUDIES JOURNAL OF GLACIOLOGY 117,34, PP. 232/235 (4) parole chiave: METODI ACUSTICI/PROPRIETA' MECCANICHE/FORMAZIONE DELLE VALANGHE/

6/1988 Pubblicazione su rivista DRINKWATER M.R., CROCKER G.B. MODELLING CHANGES IN THE DIELETRIC AND SCATTERING PROPERTIES OF YOUNG SNOW-COVER ED SEA ICE AT GHZ FREQUENCIES JOURNAL OF GLACIOLOGY 118,34, PP. 274/282 [9] parole chiave: COPERTURA NEVOSA/



7/1988 Pubblicazione su rivista KOH G., LACOMBE J., HUTT D.L. SNOW MASS CONCENTRATIOH AND PRECIPITATION RATE COLD REGIONS SCIENCE AND TECHNOLOGY 1,15, PP. 89/92 (4) parole chiave: PRECIPITAZIONE NEVOSA/MASSA NEVOSA/





REVUE DE L'ASSOCIATION NATIONALE POUR

8/1988 Pubblicazione su rivista FAVRE J.P. AVALANCHE DE LA POINTE DU DARD. NEIGE ET AVALANCHES 47. PP. 33/37 (5) parole chiave: ATTIVITA' VALANGHIVA/

9/1988 Pubblicazione su rivista LAFEUILLE J. LA FABRICATION DE LA NEIGE NEIGE ET AVALANCHES 47, PP. 38/47 (10) parole chiave: NEVE ARTIFICIALE/NUCLEAZIONE/

10/1989 Pubblicazione su rivista PAHAUT E., DAVID P. LE MANTEAU NEIGEUX A LA LOUPE NEIGE ET AVALANCHES 48, PP. 4/8 (5) parole chiave: MANTO NEVOSO/INNEVAMENTO/

11/1989 Pubblicazione su rivista BOLOGNESI R. LEX PARADOXES DE L'HIVER 1988/89 NEIGE ET AVALANCHES 48, PP. 10/11 (2) parole chiave: INNEVAMENTO/SITUAZIONE METEOROLOCICA/ATTIVITA' VALANGHIVA/

12/1989 Pubblicazione su rivista COLEOU C., GENDRE C. PREVISION DU RISQUE D'AVALANCHE NEIGE ET AVALANCHES 48, PP. 12/15 (4) parole chiave: PREVISIONE DEL RISCHIO/MODELLI DETERMINISTICI/

13/1989 Pubblicazione su rivista BRUGNOT G. GAZ. EX.: UNE REVOLUTION DANS LE DECLENCHEMEMT DES AVALANCHES NEIGE ET AVALANCHES 48, PP. 17/17 [1] parole chiave: DISTACCO ARTIFICIALE/GAZ.EX./

> AULUSCHE SENE BEL 25 OCHORET HER STER JACKSTEG

intention of ADDINGS NEW to the accept communication schools persons and unications respect to those weekingths seri in Compat. Short wellfully and with off confects, uncoming are noted vessel, and intendpote and continues, disasters, personal vess, activities of organizations confects and activities of organizations (westerned also

a delice wilcous see supects contributions; all reasonable comments the instance with the printed. The printed is appreciable with reflect the clear the authors, and only when it is apporticably stated to they represent the roles of the Tennative Authorite Australia.

pair effortiements are carried. Somition who wish to may alternate are proports should need information to the entire who will built a world a so the manufacture has value in availance were used of exp.

stantid bout is inseed these these per year, usually is federate, dues and rober. There is no surprofiction feet. Separate for topics and additionations used to the publisher.

Editori Peter Scharren Council of Canada Satzeni Neckarde Council of Canada Satzeni Neckarde Council of Canada Satzeni Neckarde N

14/1989 Pubblicazione su rivista: CAN. AVAL. ASS. GUIDELINES FOR WEATHER, SNOWPACK AND AVALANCHE OBSERVATIONS AVALANCHE NEWS 29, PP. 1/7 (7) parole chiave: OSSERVAZIONE DELLE VALANGHE/OSSERVAZIONE DELLA NEVE/OSSERVAZIONE DELLA NEVE/OSSERVAZIONE DEL TEMPO/

15/1989 Pubblicazione su rivista SCNAERER P. SNOW AND AVALANCHES-WINTER 1988/89-WESTERN CANADA AVALANCHE NEWS 30, PP. 2/2 (1) parole chiave: ATTIVITA' VALANGHIVA/

16/1989 Pubblicazione su rivista ANHORN P. AVALANCHE INVOLVEMENTS IN CANADA-WINTER 1988/89 AVALANCHE NEWS 30, PP. 3/5 (3) parole chiave: incidenti da valanghe.

te 1981-82 season...Was it the "Winter of the REVIEW



17/1989 Pubblicazione su rivista STEVENS J.R. AVALANCHE CONTROL ROPEWAYS: COQUIHALLA HIGHWAY AVALANCHE SAFETY PROGRAM THE AVALANCHE REVIEW 5,7, PP. 1/1,7/7 (2) parole chiave: distacco artificiale / ca.tex./

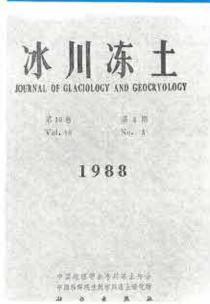
18/1989 Pubblicazione su rivista CONWAY H., BREYFOGLE S., WILBOUR C.R. OBSERVATIONS RELATING TO WET SNOW STABILITY THE AVALANCHE REVIEW 6,7 PP. 1/1,6/7,10/10 (4) parole chiave: STABILITA' DEL MANTO NEVOSO/NEVE BAGNATA/

19/1989 Pubblicazione su rivista HEYWOOD L. WET SNOW AVALANCHES: STABILITY EVALUATION AND CONTROL THE AVALANCHE REVIEW 6.7, PP. 8/9 [2] parole chiave: NEVE BAGNATA/VALUTAZIONE DELLA STABILITA'/CONTROLLO DELLE VALANGHE/

20/1989 Pubblicazione su rivista MEIKLEJOHN B. STABILITY EVALUATION AND SAFE SKIING FOR THE SERIOUS BACKCOUNTRY SKIER THE AVALANCHE REVIEW 6,7, PP. 3/3 (1) parole chiave: VALUTAZIONE DELLA STABILITA'

TTINO BIBLIOGRAFICO BOLLETTINO BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO

- 21/1989 Pubblicazione su rivista SCHAERER P. EVALUATION OF THE SHOVED SHEAR TEST THE AVALANCHE REVIEW 6.7, PP. 3/3,8/8 (2) parole chiave: VALUTAZIONE DELLA STABILITA'/PROVA DELLA PALA/
- 22/1989 Pubblicazione su rivista TREMPER B. SNOWPIT-SPYING ON AVALANCHE DRAGONS THE AVALANCHE REVIEW 6,7, PP. 4/4,9/9 (3) parole chiave: VALUTAZIONE DELLA STABILITA'/PROVA DEL BASTONCINO/
- 23/1989 Pubblicazione su rivista FÖHN P.M.B. THE "RUTSCHBLOCK" AS A PRATICAL TOOL FOR SLOPE STABILITY EVALUATION THE AVALANCHE REVIEW 6,7, PP. 5/5,9/9 (2) parole chiave: VALUTAZIONE DELLA STABILITA'/BLOCCO DI SLITTAMENTO/



24/1987 Pubblicazione su rivista ZHANG ZHIZHONG PRELIMINARY RESEARCH ON TEMPERATURE REGIME IN SEASONAL SNOW COVER AND ITS RELATION TO FROST PENETRATION DEPTH INGONGNAISI VALLEY, TIANSHAN MOUNTAINS JOURNAL OF GLACIOLOGY AND GEOCRYOLOGY 1,9, PP. 79/84 (6)

parole chiave: PENETRAZIONE DEL GELO/INDICE DI GELO/REGIME TERMICO/

25/1987 Pubblicazione su rivista

DENSIFICATION PROCESS OF

OIN DAHE

SNOW FIRN IN THE SURFACE LAYER OF THE ANTARTIC ICE SHEE T JOURNAL OF GLACIOLOGY AND GEOCRYOLOGY 3,9, PP. 205/206 [2] parole chiave:

FIRN/DENSIFICAZIONE/

- 26/1987 Pubblicazione su rivista ZHANG ZHIZHOHG, WANG WENTI PRIMARI OBSERVATIONS OF THE DEFORMATION OF SNOW CORNICE JOURNAL OF GLACIOLOGY AND GEOCRYOLOGY 3,9, PP. 265/271 (7) parole chiave: CORNICI DI NEVE/
- 27/1987 Pubblicazione su rivista WANG CHUYI
 THE ANALYSIS OF TWO BLIZZARD SYNOPTIC REGIMES ON THE UPPER REACHES OF THE YILI RIVER IN THE TIANSHAN MOUNTAINS JOURNAL OF GLACIOLOGY AND GEOCRYOLOGY 4,9, PP. 374/380 (7) parole chiave: ANALISI SINOTTICHE/BLIZZARD/
- 28/1988 Pubblicazione su rivista XIE YINGOIN, ZANG JINSEN SOLAR PENETRATION RADIATION IN SNOW LAYERS JOURNAL OF GLACIOLOGY AND GEOCRYOLOGY 2,10, PP. 142/149 [8] parole chiave: RADIAZIONE/PENETRAZIONE DELLA RADIAZIONE/
- 29/1908 Pubblicazione su rivista LIU CHAOHAI, DING LIANGFU A PRIMARY CALCULATION OF TEMPERATURE AND PRECIPITATION IN TIANSHAN MOUNTAINS, CHINA JOURNAL OF GLACIOLOGY AND GEOCRYOLOGY 2,10, PP. 159/170 [12] parole chiave: CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA/OSSERVAZIONI NIVOMETEO/

- 30/1988 Pubblicazione su rivista WANG YANLONG
 THE RELATION BETWEEN THE GROWTH OF SEASONAL DEPTH HOAR AND THE AVALANCHES IN CHINA
 JOURNAL OF GLACIOLOGY AND GEOCRYOLOGY
 2,10, PP 180/187 (8) parole chiave:
 STRATIFICAZIONE/BRINA DI FONDO/VALANGHE/
- 31/19863 Pubblicazione su rivista YOSIDA Z., SUSUKI Y. STUDIES OF THE BEHAVIOR OF A SNOW COVER ON MOUNTAIN SLOPE LOW TEMPERATURE SCIENCE 45, PP. 27/34 (8) parole chiave: TENSIONI NEL MANTO NEVOSO/VELOCITA' DEL FLUSSO/SUPERFICIE ONDULATA/
- 32/1988 Pubblicazione su rivista KAWASHIMA K., YAMADA T. DIVIDING OF SNOW DEPOSITIONAL EMVIRONMENTS BY SNOW CHARACTERISTICS IN PLAIN AREAS ALONG THE JAPAN SEA COAST LOW TEMPERATURE SCIENCE 47, PP. 15/24 [10] parole chiave: CONDIZIONI NIVOMETEOROLOGICHE/CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA/
- 33/1988 Pubblicazione su rivista AKITAYA E., SHIMIZU H. BEHAVIOR OF A SNOW COVER AFTER CRACK FORMATION ON MOUNTAIN SLOPE LOW TEMPERATURE SCIENCE 47, PP. 24/33 [10] parole chiave: MOVIMENTI DEL MANTO NEVOSO/ROTTURE NEL MANTO NEVOSO/SLITTAMENTO/
- 34/1988 Pubblicazione su rivista SHIMIZU H., AKITAYA E., TAMURA K., SASAMOTO S., TAKAHASHI M. A STUDY ON THE MECHANISM OF AVALANCHE RELEASE IN THE NISSHO PASS AREA, HOKKAIDO, JAPAN LOW TEMPERATURE SCIENCE 47, PP. 35/44 (10) parole chiave: MECCANISMI DI DISTACCO/STRATI DEBOLI/VALANGHE/

SOLLETTINO BIBLIOGRAFICO BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO BOLLE

- 35/1988 Pubblicazione su rivista YOSIDA Z., HUZIOKA T. STUDIES OF THE BEHAVIOR OF A SNOW COVER ON MOUNTAIN SLOPE XXIV. FUNCTION OF LOW SNOW FENCE AGAINST AVALANCHE RELEASE LOW TEMPERATURE SCIENCE 47. PP. 44/55 [12] parole chiave: MOVIMENTI LENTI/TENSIONI NEL MANTO NEVOSO/
- 36/1988 Pubblicazione su rivista YAMADA T., AKITAYA E., KAJIKAWA M., IZUMI K., KAWADA K., INOUE J. REGIONAL CHARACTERISTICS OF SNOW DAMAGE IN JAPAN LOW TEMPERATURE SCIENCE 47, PP; 57/72 [16] parole chiave: CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA/OSSERVAZIONI NIVOMETEO/INCIDENTI DA VALANGHE/



- 37/1989 Pubblicazione su rivista TOMASELLI A. NEVICATE ECCEZIONALI, PROBLEMI DI SEMPRE NEVE E VALANGHE 7, PP. 6/11 (6) parole chiave: PRECIPITAZIONE NEVOSA/ATTIVITA' VALANGHIVA/EVENTI STORICI/
- **38**/1989 Pubblicazione su rivista MEISTER R. SISTEMI DI VENTO E TRASPORTO DI NEVE NELLA TOPOGRAFIA

- ALPINA
 NEVE E VALANGHE
 7. PP. 13/23 (11)
 parole chiave: TRASPORTO
 DELLA NEVE/VENTO/ACCUMULI
 DA VENTO/
- 39/1989 Pubblicazione su rivista PERETTI G. DUE NUOVE SCHEDE AINEVA PER GLI SCIALPINISTI E PER GLI INTERVENTI SUGLI INCIDENTI DA VALANGA NEVE E VALANGHE 7, PP. 24/31 (8) parole chiave: OSSERVAZIONE DELLE VALANGHE/INCIDENTI DA VALANGHE/
- 40/1989 Pubblicazione su rivista BIANCO G. LESIONI TERMICHE DA FREDDO NEVE E VALANGHE 7, PP. 32/37 (6) parole chiave; CONGELAMENTO/ASSIDERA-MENTO/
- 41/1989 Pubblicazione su rivista FRANCESCON M. ESPERIENZE NELL'INFORMAZIONE NIVOMETEOROLOGICA IN TRENTINO NEVE E VALANGHE 7, PP. 38/43 [6] parole chiave: BOLLETTINO VALANGHE/INFORMAZIONI NIVOMETEO/
- 42/1989 Pubblicazione su rivista BOHNENBLUST H., TROXLER C. ANALISI DEI RISCHI: PRENDERE DECISIONI SULLA SICUREZZA IN VALANGA E UNO STRUMENTO UTILE PER I POLITICI? NEVE E VALANGHE 7, PP. 52/61 (10) parole chiave: ANALISI DEL RISCHIO/CONTROLLO DELLE VALANGHE/
- 43/1987 Pubblicazione su rivista SCHAAP L.H.J., FÖHN P.M.B. CONE PENETRATION TESTING IN SNOW CANADIAN GEOTECHNICAL JOURNAL 24, PP. 335/341 (7) parole chiave: VALUTAZIONE DELLA STABILITA'/PROFILO DEL

- MANTO NEVOSO/PROVA PENETROMETRICA/
- 44/1989 Pubblicazione su rivista MARCHELLI G. CON GAZ.EX. DISTACCO DI VALANGHE PIÙ EFFICACE E SENZA ESPLOSIVI QUOTA NEVE 49, PP. 64/66 [3] parole chiave: DISTACCO ARTIFICIALE/GAZ.EX./
- 45/1989 Pubblicazione su rivista REGIONE VENETO L'ANOMALIA CLIMATICA DELLA STAGIONE INVERNALE 88/89 LE FORESTE 1,VI, PP. 22/25 (4) parole chiave: OSSERVAZIONI NIVOMETEO/ANALISI NIVOMETEOROLOGICA/
- 46/1988 Bollettino
 LAWINENEREIGNISSE UND
 WITTERUNGSABLAUF IM
 ÖSTERREICH-WINTER 1986/87
 34 PP. 138
 WIEN, a cura di: SCHAFFHAUSER
 H.
 parole chiave: ANALISI
 NIVOMETEOROLOGICA/ATTIVITA' VALANGHIVA/INCIDENTI
 DA VALANGHE/
- 47/1989 Bollettino
 ATTIVITA' DELL'INVERNO
 1986/87
 PP. 142
 BOLZANO, a cura di: PROV.
 AUT. BOLZANO
 parole chiave: ANALISI
 NIVOMETEOROLOGICA/ATTIVITA' VALANGHIVA/INCIDENTI DA
 VALANGHE/
- 48/1988 Boliettino
 RENDICONTO DELL'ATTIVITA'
 DELLA RETE NIVOMETRICA
 REGIONALE A CURA DEL
 SERVIZIO GEOLOGICO STAGIONE 1987/88
 PP. 242
 TORINO, a cura di: REGIONE
 PIEMONTE
 parole chiave: ANALISI
 NIVOMETEOROLOGICA/ATTIVITA' VALANGHIVA/INCIDENTI
 DA VALANGHE/
- 49/1988 Bollettino

TINO BIBLIOGRAFICO BOLLETTINO BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO

SCHNEE UND LAWINEN IN DEN SCHWEIZER ALPEN-WINTER 1986/87 51 PP. 139 DAVOS, a cura di; AUTORI VARI parole chiave: ANALISI NIVOMETEOROLOGICA/ATTIVI-TA' VALANGHIVA/INCIDENTI DA VALANGHE

50/1986 Relazione
MEISTER R.
DENSITY OF NEW SNOW AND
ITS DEPENDENCE ON AIR
TEMPERATURE AND WIND
CORRECTION OF PRECIPITATION
MEASUREMENTS
PP. 73/79 [7]
ZURICH 1-3/4/1985, a cura di:
SEVRUK B.
parole chiave:
DENSITA'/EQUIVALENTE IN
ACQUA/

51/1986 Relazione SEVRUK B. CONVERSION OF SNOWFALL DEPTHS TO WATER EQUIVALENTS IN THE SWISS ALPS CORRECTION OF PRECIPITATION MEASUREMENTS PP. 81/88 (8) ZURICH 1-3/4/1985, a cura di: SEVRUK B. parole chiave: PRECIPITAZIONE NEVOSA/DENSITA'/

52/1986 Relazione
MARTINEC J.
CORRECTION OF WINTER
PRECIPITATIO DATA BY
COMPUTED SNOW
ACCUMULATION
CORRECTION OF PRECIPITATION
MEASUREMENTS
PP. 67/71 [5]
ZURICH 1-3/4/1985, a cura di:
SEVRUK B.
parole chiave: PRECIPITAZIONE
NEVOSA/EQUIVALENTE IN

ACQUA/.

ERRATA CORRIGE

- Il numero telefonico corrispondente al Bollettino Valanghe della regione Lombardia, a pag. 2, è il 0342/901280 anziché il 301280.
- Nel sottotitolo dell'articolo "Esperienze nell'informazione nivometeorologica in Trentino", a pag. 38, va sostituita la parola "metamorfosismo" contro il termine corretto "metamorfismo".
- La didascalia esatta della foto pubblicata a pag. 41 è: Note storiche riportate sulla facciata di una casa di Borzago denominata "Cort di Togno".
- pag. 67 riga 36: "La nuova Legge della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia..." e non Friulana.
- quarta di copertina: Regione Autonona Friuli Venezia Giulia e non Regione Friuli.

* * *

Per dovere di informazione, si comunica che le due immagini presentate a integrazione dell'articolo "Nevicate eccezionali, problemi di

Francia:

sempre" apparso sul n. 7 di questa rivista, sono tratte dal libro, pubblicato nel 1985, "Inverni Valsesiasi" di Elvise Fontana. Quella di pag. 8 (ex-voto) è un dipinto eseguito da Giovanni

dipinto eseguito da Giovanni
Piccina nel 1885, quando una
valanga investi il santuario della
"Madonna del Sasso" a
Palancato di Boccioleto senza
danneggiario.

La fotografia di pag. 10, di proprietà della famiglia Genesio di Scopello, riprende alcune persone all'uscita della galleria scavata nella valanga Alzarella (Val Grande) nei primi mesi del 1918.

L'autore dell'articolo "Lesioni termiche da freddo", Giuseppe Bianco, non fa attualmente parte della Commissione Medica Centrale del C.A.I., così come per errore da noi citato nell'articolo riportato a sua firma sul n. 7 di Neve e Valanghe. Egli ci comunica invece che ha partecipato al gruppi di studio tenuti alcuni anni or sono da detta Commissione. Attualmente seque costantemente le problematiche inerenti la medicina nel campo della neve e delle valanghe e tiene lezioni, in questo campo, presso il C.A.I. di Mestre, di cui fa parte.

Elenco dei numeri telefonici dei Bollettini valanghe dei paesi alpini stranieri

Svizzera Tedesca

00411/187

Alpes Maritime		Svizzera Italiana	004191/187
003393/71012 Alpes De Hau		Germania: Bayern (004989/1259555
Hautes-Alpes Isère Savoie Haute-Savoie	003392/201000 003376/511929 003379/070824 003350/531711	Austria: Voralberg Tirol Oberoesterreich	00435574/1587 00435222/1587 0043732/1587
Svizzera: Svizzera Franco	ese 004121/187	Salzburg Steiermark Kaernten	0043662/1588 0043316/1549 0043463/1566

NCONTRI ANNUNCIATI INCONTRI ANNUNCIATI INCONTRI ANNUNCIAT

a cura di Anselmo CAGNATI

17-21 settembre 1990 Engelberg (Svizzera) INTERNATIONALE TAGUNG FUER ALPINE METEOROLOGIE (ITAM 90)

(21° congresso internazionale di meteorologia alpina)

ORGANIZZAZIONE Schweizerische Meteorologische Ansalt

TEMI TRATTATI:

- metodi di osservazione e tecnologie associate
- analisi e previsioni di sistemi sinottici e a mesoscala
- diagnosi ed interpretazione di sistemi a mesoscala (inclusi fronti ecc.) e fenomeni locali
- processi dello strato limite planetario e risultati sull'inquinamento o qualità dell'aria
- scambi energetici superficiali e processi microfisici
- studi climatici e relativi cambiamenti a breve e a lungo termine
- stato delle ricerche in idrologia, neve e valanghe, glaciologia e biometeorologia

LINGUE UFFICIALI: tedesco. francese, inglese e Italiano

SCADENZE:

10.01.1990: termine per la presentazione dei riassunti di relazioni e poster 28.02.1990: comunicazione agli autori sull'accettazione dei contributi (2° annuncio) 31.05.1990: chiusura delle iscrizioni per la partecipazione al convegno 15.06.1990: termine per l'invio dei contributi 15.07.1990: 3° annuncio, programma del congresso

CONTATTI

Dr Th. Gutermann ITAM 90, Schweizerische Meteorologische Ansalt Krahbuhlstrasse 58. CH 8044 Zurich (Schweiz), Tel+41(0)12569111, Fax +41(0)12569278, Telex 817373 metz ch 16-21 giugno 1991 -Edmonton, Alberta (Canada) INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COLD REGION DEVELOPMENT

(Simposio internazionale sullo sviluppo delle regioni fredde)

ORGANIZZAZIONE
Hokkaido Development
Engineering Center, Science and
Technology Commission of
Heilongjang Provincial
Government, The Government of

TEMI TRATTATI:

- agricoltura

Alberta

- foreste, pesca e ambiente naturale
- tecnologia delle costruzioni e delle abitazioni
- gestione e pianificazione comunitaria
- tecnologie e materiali da costruzione
- infrastrutture e sistemi dei trasporti
- ingegneria ambientale e meteorologia
- sviluppo delle risorse energetiche

LINGUE UFFICIALI: inglese

SCADENZE:

30.09.1990: termine per la presentazione dei riassunti delle relazioni 15.12.1990: comunicazione agli autori sull'accettazione dei contributi 15.03.1991: termine per la presentazione dei contributi

CONTATTI ISCORD 91 P.O. Box 8330, Postal Statio 'F' Edmonton, Alberta, Canada, T6H 5X2 Tel 403/450-5218, Fax 403/450-5198, Telex 0372147.

nevervalanghe



Per chi vuole approfondire le proprie conoscenze su queste importanti e delicate problematiche legate alla montagna invernale attraverso l'esperienza e la ricerca degli esperti del settore.

Edita dall'A.I.NE.VA., si presenta come l'unica nvista in campo nazionale dedicata principalmente allo studio della nivologia, della valangologia e della meteorologia e climatologia alpina

"neve e valanghe" raccoglie studi, sperimentazioni ed esperienze di quanti oggi lavorano per una sempre maggior sicurezza in montagna, ma dà anche ampio spazio informativo e di divulgazione. Essa viene proposta a tutti gli appassionati frequentatori della montagna, alle persone o agli Enti che sono preposti alla gestione del territorio nonché a tutti coloro che svoigono attività legate al settore neve.

"neve e valanghe"

è:

- veicolo di scambio per studi e ricerche sulle problematiche relative alla montagna invernale ed ai rischi ad essa connessi;
- strumento di aggiornamento per operatori del settore;
- luogo di incontro fra appassionati sciatori-alpinisti.

Campagna abbonamenti 1990

Per sottoscrivere un abbonamento annuale per li 1990 alla rivista "neve e valanghe" al prezzo di Lit. 25.000 per 3 numeri (arretrati lino ad esaurimento), compilate e spedite questa cartolina.

Contemporaneamente effettuate il versamento sul c/c postale n. 10398238 intestato:

Bonazzi Francesco
 Via Buonconsiglio, 11
 23100 Sondrio

Associazione Interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla neve e alle valanghe



Via Milano, 16 23032 BORMIO (So)

La Redazione di "neve e valanghe" è presso il Nucleo Valanghe della Regione Lombardia che ha n. Tel. 0342/905030 e n. Telefax 0342/905133







Regione autonoma Friuli Venezia Giulia - Regione Veneto Provincia autonoma di Trento - Provincia autonoma di Bolzano - Regione Lombardia Regione autonoma Valle d'Aosta - Regione Piemonte - Regione Liguria