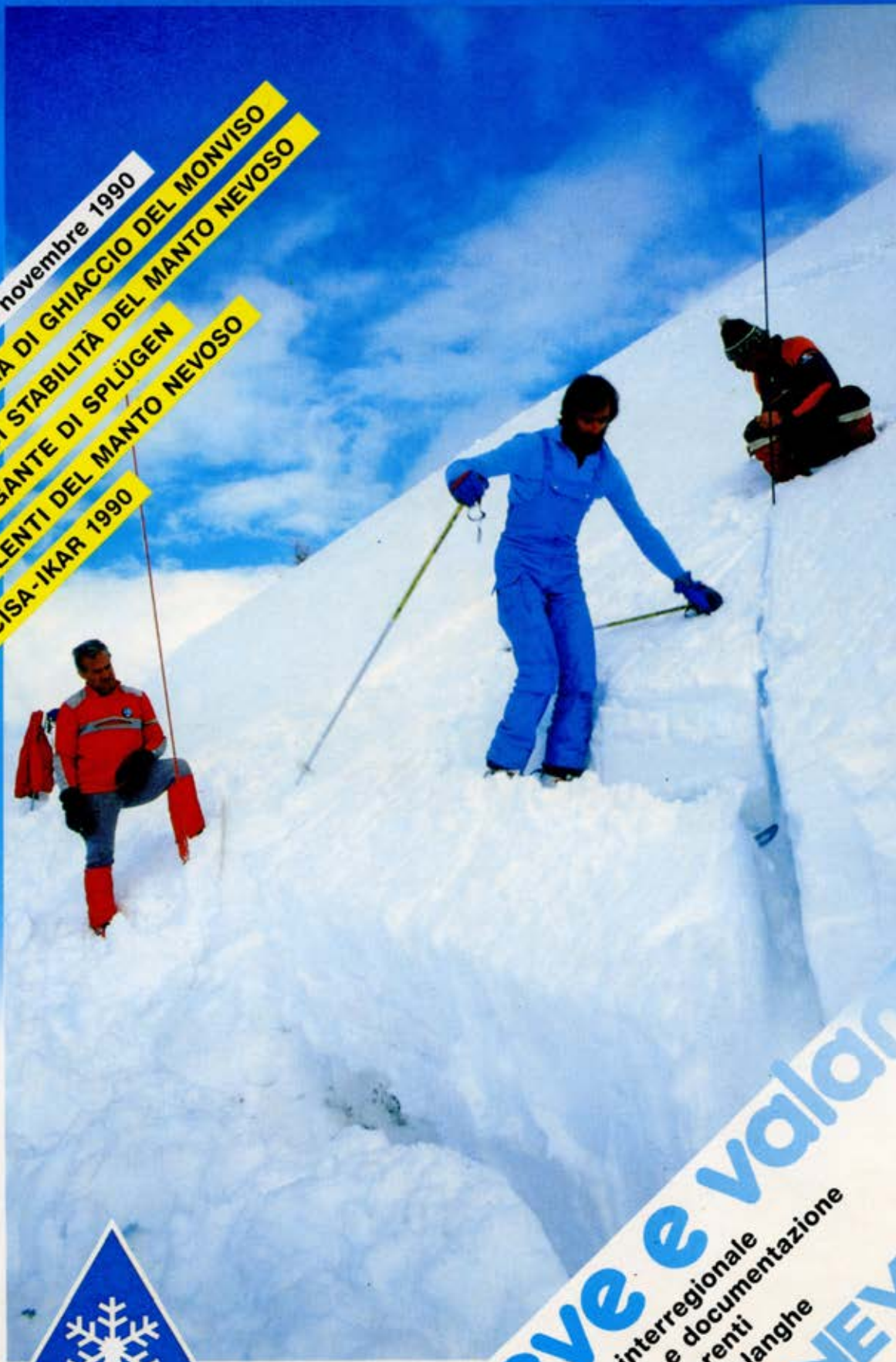




N. 11 novembre 1990

LA VALANGA DI GHIACCIO DEL MONVISO

LE PROVE DI STABILITÀ DEL MANTO NEVOSO

LA BRINA GIGANTE DI SPLÜGEN

I MOVIMENTI LENTI DEL MANTO NEVOSO

IL RAPPORTO CISA-IKAR 1990



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



neve e valanghe

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



11

**Indirizzi e numeri telefonici
dei Servizi Valanghe A.I.NE.VA.
dell'Arco Alpino Italiano**

REGIONE LIGURIA

Ufficio Valanghe
c/o Ispettorato Compartimento delle Foreste
viale Matteotti 56 - 18100 Imperia
Tel. 0183/20609 (anche Fax)
{Bollettino Nivometeorologico tel. 010/532049}

REGIONE PIEMONTE

Settore Prevenzione rischio geologico
Rete Nivometrica
Via XX Settembre 88 - 10122 Torino
Tel. 011/43211 (int. 2380)
Fax 011/3181709
{Bollettino Nivometeorologico tel. 011/3185555 -
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 Nivometeorologico 0165/31210}

REGIONE LOMBARDIA

Nucleo Previsione e Prevenzione Valanghe
Via Milano 16/a - 23032 Bormio (So)
Tel. 0342/905030 - Fax 0342/905133
{Bollettino Nivometeorologico 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. 0461/220133 - Fax 0461/987062
{Bollettino Nivometeorologico 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 Nivometeorologico 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 Nivometeorologico tel. 0436/79221 -
79224}

REGIONE AUTONOMA

FRIULI VENEZIA GIULIA
Ufficio Valanghe
c/o Direzione Regionale delle Foreste
Piazza Belloni 14 - 33100 Udine
Tel. 0432/506765 - Fax 0432/505426
{Bollettino Nivometeorologico 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

neve e valanghe

Rivista dell'AINEVA - ISSN 1120 - 0642

Aut. Trib. di Sondrio n. 206 del 30.10.89

Sped. in abb. postale Gr. IV - 70%

Abbonamento annuo 1991: L. 25.000

da versare sul c/c postale n. 10398238

intestato a: Bonazzi Francesco

Via Buonconsiglio, 11 - 23100 Sondrio

Direttore Responsabile:

Giovanni PERETTI

Coordinamento redazionale:

Alfredo PRAOLINI

Comitato scientifico editoriale:

Giovanni BUSANELLI, Elio CAOLA,

Vincenzo COCCOLO,

Alberto LUCHETTA, Franco MUSI,

Giovanni PERETTI, 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

Flavio Berbenni 3, 47

Stefano Bovo 10

Centro Sper. Arabba 32, 33, 34, 37, 46

Vito Debrando 8

C. Faletto 9

Paul Föhn 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25

Arch. CAI Saluzzo - Foto Bressy 8

E. Gandino 11

Giovanni Kappenberger 26, 27, 28, 29

National Geographic 42 (centro)

Giovanni Peretti 1, 14-15, 17 (alto destra)

30-31, 38-39, 41

42 (alto e basso), 49, 50, 51

Hanno collaborato a questo numero:

Servizi valanghe dell'AINEVA

Flavio Berbenni, Luigi Bonetti, Stefano Bovo,

Anselmo Cagnati, G. Carenzo,

M. Cattaneo, Vito Debrando, C. Faletto,

Enrico Filafiero, Paul Föhn, E. Gandino,

Giovanni Kappenberger, Alois Kofler,

Eraldo Meraldi, Lodovico Mottarella,

Marco Pedrini, Giorgio Peraldini,

Paola Peretti, Giovanni Peretti, Alfredo Praolini,

Francesco Sommarivilla, Stefano Urbani,

François Vaila, Mauro Valt, Andrea Vitalini

SOMMARIO

NOVEMBRE 1990
NUMERO 11

6 LA VALANGA DI GHIACCIO DEL MONVISO

Il contributo delle reti di
monitoraggio della Regione
Piemonte nella interpretazione
dell'evento

di S. Bovo, G. Carenzo, M. Cattaneo, V.
Debrando, C. Faletto ed. E. Gandino

14 LE PROVE DI STABILITÀ DEL MANTO NEVOSO

Il problema della variabilità areale
della resistenza della neve

di Paul Föhn

26 ECCEZIONALITÀ METEOROLOGICHE: LA BRINA GIGANTE DI SPLÜGEN

di Giovanni Kappenberger

31 I MOVIMENTI LENTI DEL MANTO NEVOSO

Significato, metodi
di ricerca e scopi

di Francesco Sommarivilla
e Mauro Valt

38 CISA - IKAR 1990

I risultati della riunione annuale
della Sottocommissione valanghe
a cura della Redazione

46 A.I.NE.VA. NOTIZIE

a cura di Andrea Vitalini

54 BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO

a cura di Anselmo Cagnati

59 INCONTRI ANNUNCIATI

a cura di Anselmo Cagnati





Affrontiamo quest'inverno 1990-91 con un maggior bagaglio tecnico di informazioni e la consapevolezza di dover estendere il raggio di intervento dell'AINEVA: ciò anche a seguito della nostra partecipazione al Convegno promosso dal Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica della Regione Veneto, vertente su: "Valanghe e Pianificazione del Territorio Montano" che si è tenuto recentemente ad Arabba.

Tale tematica rimanda col ricordo agli anni '60-'70, quando veniva per la prima volta invocata la necessità di un controllo al fine di porre dei vincoli paesaggistici al processo di urbanizzazione, e che si ripropone con forza anche alla luce di una più avanzata coscienza ecologica; in questo caso si pone come necessità da parte degli organismi regionali e provinciali di poter disporre degli strumenti legislativi atti a porre un preciso vincolo urbanistico nelle zone considerate a rischio dal Catasto e dalla Cartografia delle Valanghe. Sempre a questo proposito si è dato rilievo all'importanza di potersi valere di uno strumento cartografico adeguato, che si basi su rilevazioni storico-statistiche e non solo probabilistiche, e soprattutto sulla base di criteri uniformi per tutto il paese. Ciò anche nel senso di quanto auspicato nel lontano 1970 dalla Commissione Interministeriale per lo Studio della Sistemazione Idraulica e della Difesa del Suolo.

Per concludere ci permettiamo di sottolineare una cosa: quando ci riferiamo ad esigenze tecniche di innovazione e di standardizzazione, non è che intendiamo sovrapporci con violenza ad una preesistente tradizione orale basata sull'esistenza di una memoria collettiva, che si è del resto dimostrata valida per secoli; preso atto di una trasformazione territoriale dovuta ad una maggiore mobilità delle popolazioni montane, inurbamento, espansione del turismo, installazione di strutture sportive, è dovere delle strutture pubbliche supplire con nuove metodologie e nuovi strumenti ad una tradizione che verrebbe comunque ad estinguersi.

**Il Presidente dell'A.I.NE.VA.
dott. Alois Kofler**

LA VALANGA *del* MONVISO

IL CONTRIBUTO DELLE RETI DI MONITORAGGIO REGIONE PIEMONTE NELL'INTERPRETAZIONE

di Bovo S., Carenzo G.,
Cattaneo M., Debrando V.,
Faletto C. e Gandino E.

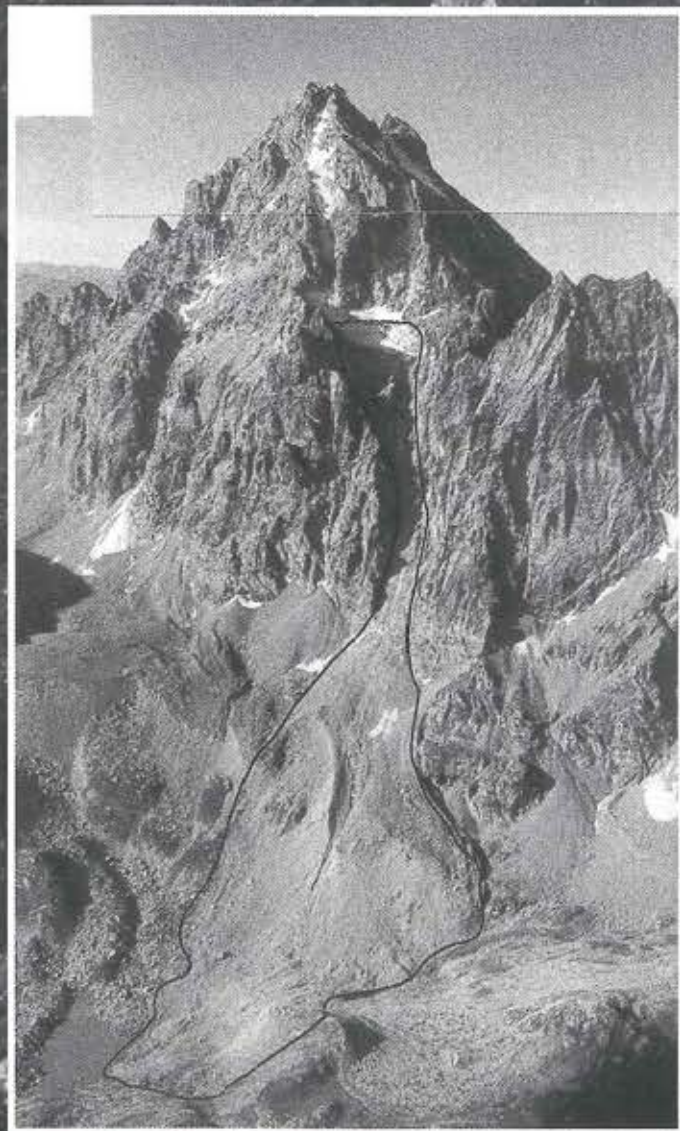
La valanga verificatasi il 6 luglio 1989 sul versante settentrionale del Monviso (Alpi Cozie) ha costituito un episodio singolare per tale Settore dell'Arco Alpino e come tale è stata oggetto di numerosi studi per descrivere la dinamica, le modificazioni morfologiche e le cause. Alla luce delle rilevazioni condotte dalle Reti di monitoraggio Sismico, e Nivometrico e Meteoidrografico della Regione Piemonte, si possono confermare, avvalorandole con gli approfondimenti derivanti, le ipotesi sul distacco. Nella registrazione sismografica si riconoscono con diversi livelli di energia le fasi caratteristiche della dinamica dell'evento; l'elaborazione dei dati meteorologici conferma l'ipotesi di distacco conseguente a sfavorevoli condizioni climatiche.



DI GHIACCIO ISO

GIO DELLA
DELL'EVENTO





Nella notte tra il 6 ed il 7 luglio 1989 alle ore 22.45 una massa di ghiaccio di forma cuneiforme del volume di circa 200.000 m³ si è staccata sul versante Nord del Monviso dal ghiacciaio pensile di Coolidge Superiore a quota 3.200 precipitando sulla morena sottostante, arrestandosi a quota 2380 nella depressione ospitante il lago Chiaretto.

Il distacco si è verificato su di un fronte di circa 150 m per un'altezza di 35 m lungo una linea di crepaccio già segnalata da M. Tola nel 1986 ed al contatto tra il ghiaccio ed il substrato roccioso. La massa, precipitando, esarava il ripido canalone sovrastante al ghiacciaio inferiore di Coolidge e rasentando il bivacco Villata (quota 2680), si è impattata 700 m più a valle alla base della parete Nord a quota 2500 m circa.

Di qui la valanga di ghiaccio e detrito si è espansa su una superficie di 250 000 m, raggiungendo ed in parte riempiendo circa il Lago Chiaretto (Fig. 1) e parte risalendo per un dislivello di circa 50 m su un costone del versante opposto. I ricercatori del CNR - IRPI di Torino in un loro studio ne hanno definito le caratteristiche tipologiche, ripercorrendo lo schema classificativo proposto da HAFELY 1986 nei seguenti punti:

- la forma della rottura è avvenuta per rottura per trazione, e scivolamento sul "bedrock";
- la superficie di scivolamento coincide con la base del corpo glaciale;
- lo scorrimento della valanga si è impostato su una superficie ghiacciata perlomeno sino allo sbocco a valle del canalone;
- il movimento lungo il canalone è avvenuto probabilmente con un meccanismo misto inizialmente di tipo "valanga polverosa" con formazione di aerosol, successivamente evolutosi in "valanga di neve umida"
- il materiale deposto è costituito da una miscela di ghiaccio, neve, acqua, suolo e detrito.

Le cause del fenomeno sono indicate nell'associazione di fattori climatici e motivi morfologici che hanno alterato l'equilibrio tra ghiacciaio e substrato roccioso: un

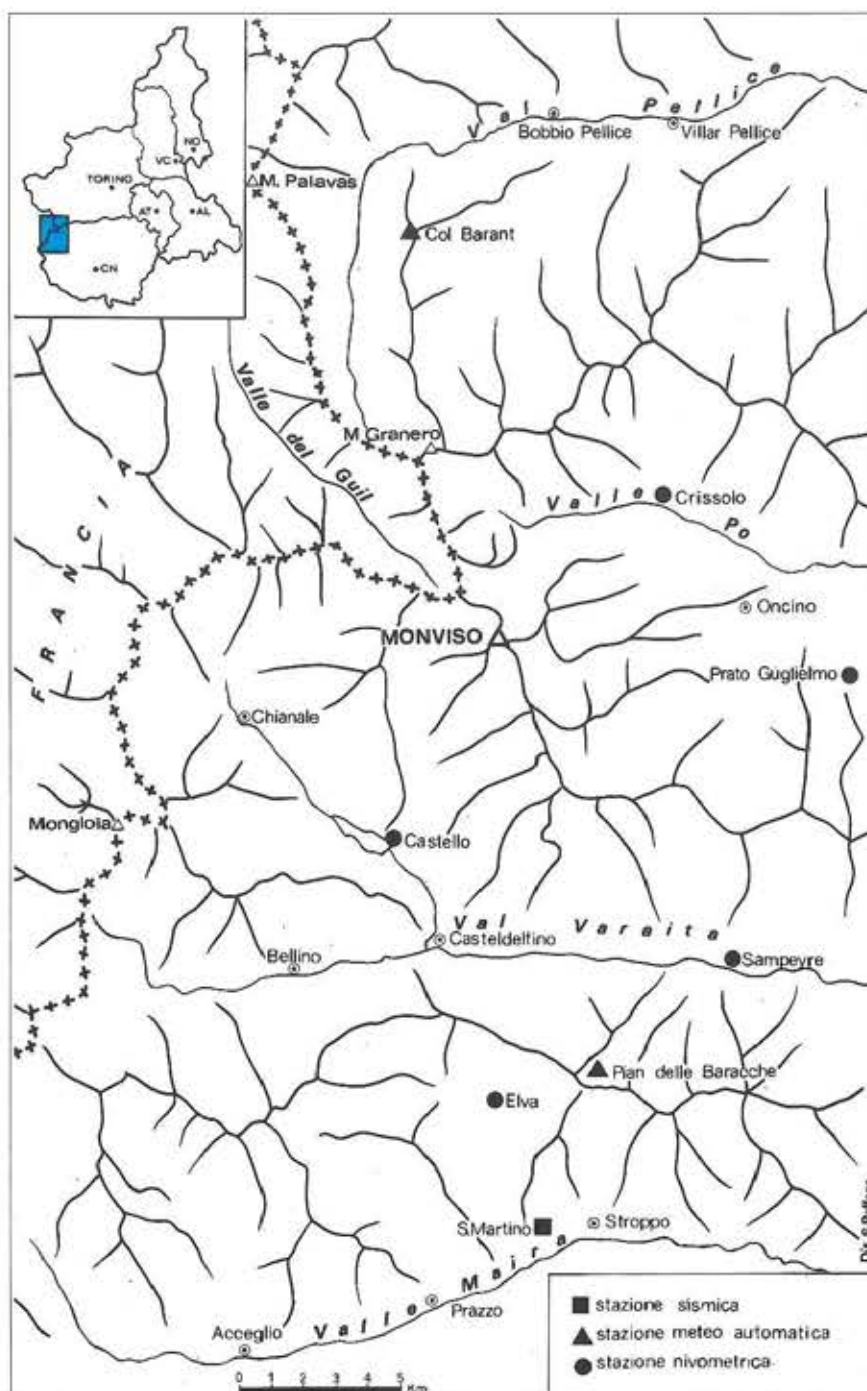


FIG. 1

In alto: la zona del Monviso con la localizzazione delle stazioni di rilevamento.

Fig. 1: particolare della parte terminale dell'accumulo che ha riempito il Lago Chiaretto a 2.300 m.

A lato: la parete Nord del Monviso nel 1930 e, nel riquadro, la stessa dopo l'evento valanghivo dell'11.9.1989.

STAZIONE	NOV.	DIC.	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	STAG.
SAMPEYRE m. 930 Enel	0	23	2	9	0	21	0	55
PRATO GUGLIELMO m. 1200 - Prov. Cuneo	0	27	5	12	1	30	0	75
CRISOLO-SERRA m.1318 Prov. Cuneo	0	22	5	24	3	90	0	144
LAGO CASTELLO m.1589 Enel	0	33	8	39	14	167	0	261
ELVA - Meira m. 1700 Prov. Cuneo	0	30	8	45	5	100	0	188
PIAN DELLE BARACCHE m.2125 - Rete automat. R.P.	0	37	4	51	22	251	0	365
COL BARANT m.2294 Rete automat. R.P.	0	33	6	23	19	249	0	330

FIG. 2



FIG. 3

Fig. 2: totali mensili e stagionali di precipitazione nevosa nell'area circostante al Monviso (stagione invernale 1988/89)

Fig. 3: la stazione automatica di rilevamento nivometeorologico del Pian delle Baracche

eccesso di acque meteoriche e di fusione, infiltrandosi lungo i crepacci fino al contatto con la roccia, ha costituito un orizzonte di discontinuità che ha facilitato lo scollamento della massa glaciale. I dati meteorologici e nivometrici relativi alla stagione invernale 1988-89, ed al periodo 1970-89 evidenziano le cause climatiche, l'indagine sismica sulla registrazione dell'evento, conferma le interpretazioni dinamiche.

ANALISI CLIMATOLOGICA

Il monitoraggio meteonivologico nella zona circostante al Monviso è svolto dalle stazioni della Rete Nivometrica Manuale e dalle stazioni automatiche di alta quota della Rete Meteoidrografica, entrambe facenti capo al Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte.

Le stazioni manuali, gestite dall'Amministrazione Provinciale di Cuneo e dall'ENEL, operano secondo le metodologie AINEVA, effettuando nel periodo 1° dicembre-30 aprile il rilievo quotidiano dei parametri contenuti nel Mod. 1; una squadra organizzata dall'Amministrazione Provinciale di Cuneo assicura i rilievi periodici penetrometrici e stratigrafici.

Le stazioni considerate sono le seguenti:

SAMPEYRE - Capoluogo, m 900 (ENEL),

PAESANA - Prato Guglielmo, m 1200 (AMM. PROV. CN),

CRISOLO - Borgata Serra, m 1318 (AMM. PROV. CN),

CASTELDEFINO - Lago Castello, m 1589 (ENEL),

ELVA - Borgata Meira, m 1700 (AMM. PROV. CN).

Le stazioni automatiche sono site nel Comune di SAMPEYRE (CN) in località Pian delle Baracche, m 2125 (Fig. 3) e di BOBBIO PELLICE (TO) in località Col Barant, m 2294. Esse effettuano ad intervalli prefissati il campionamento e la registrazione dei seguenti parametri: altezza della neve al suolo (totale e fresca), temperatura dell'aria, direzione e velocità del vento, profilo termico del manto nevoso. Dai dati rilevati si evidenzia come l'inverno 1988/1989 sulle Alpi

Cozie sia stato caratterizzato da scarsità di precipitazioni nevose invernali, legate alla prolungata persistenza di alte pressioni nei mesi di dicembre gennaio e febbraio, e da abbondanti precipitazioni primaverili, concentrate nel mese di aprile. Entrambi i fenomeni hanno presentato caratteristiche di rilievo per la loro marcata manifestazione, ma 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. La tabella di (Fig. 2) riporta i valori totali di neve caduta nella stagione 1988-89 nelle stazioni di rilevamento circostanti al Monviso: tutte le stazioni evidenziano gli andamenti sopra descritti; il mancato riscontro degli elevati valori di aprile per le stazioni più basse, colloca per tale periodo intorno ai 1300 metri il limite pioggia-neve.

La stazione di Casteldelfino-Lago Castello (m 1589), situata presso la guardiania dell'omonimo bacino idroelettrico ENEL, è la più prossima alla zona di indagine per la quale si disponga di una serie storica di dati meteorologici ventennale: è possibile perciò fare alcune considerazioni più approfondite.

La tabella di (Fig. 4) rappresenta la quantità di neve caduta nel periodo di osservazione 1970-71/1988-89, raffrontata con la stagione invernale 1988-89 e suddivisa per valori mensili e stagionale: la media del periodo è di 364 cm, con punta massima di 549 cm (1977-78) e minima di 135 cm (1980-81). L'esame dei valori relativi alle precipitazioni nevose del mese di aprile confermano gli alti valori, che rappresentano i massimi di precipitazione sia per la stagione 1988-89, sia per l'intero ventennio.

Dal grafico di (Fig. 5) si evidenziano due periodi nettamente differenti per quantità di neve caduta: dal 1970-71 al 1979-80 si registrano 10 inverni con valori di neve caduta

	NOV.	DIC.	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	STAG.
Media della quantità di neve caduta 1970-89	36	59	78	68	64	47	12	364
Totali più elevati 1970-89	132	192	242	179	140	167	69	549
Totali meno elevati 1970-89	0	0	0	11	7	0	0	135
Tot. di neve caduta 1988-89	0	33	8	39	14	167	0	261

FIG. 4

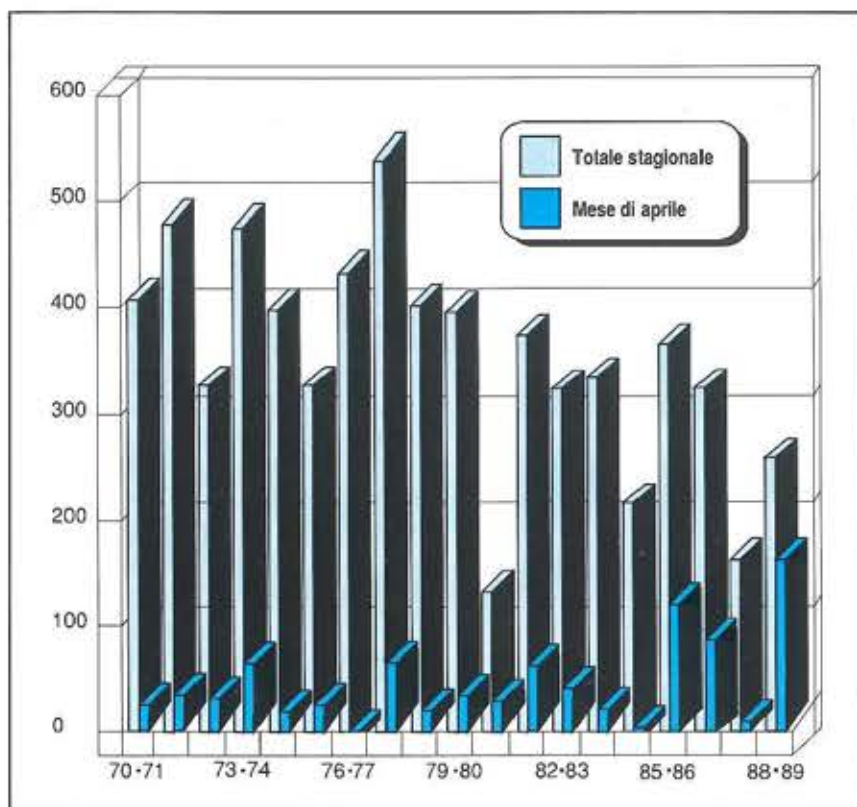


FIG. 5



FIG. 6

Fig. 4: Casteldelfino - Lago Castello (1970-1989). Medie mensili ed annuali della quantità di neve caduta (in cm.). Totali più elevati e meno elevati nel periodo e nella stagione 1988-89.

Fig. 5: Casteldelfino - Lago Castello (1970-1989). Valori totali di neve caduta nella stagione invernale e nel mese di aprile.

Fig. 6: la stazione sismica di S. Martino di Stoppo.

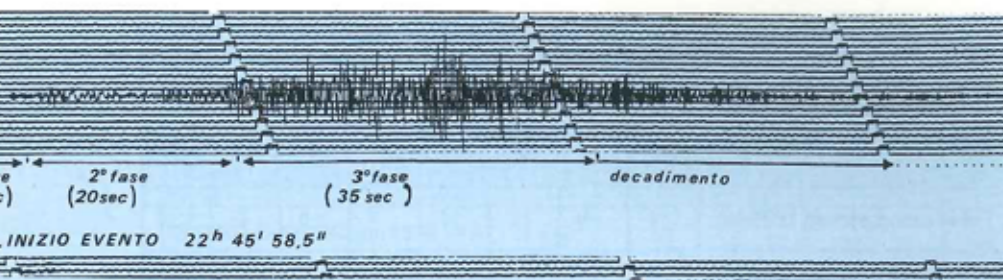


FIG. 7

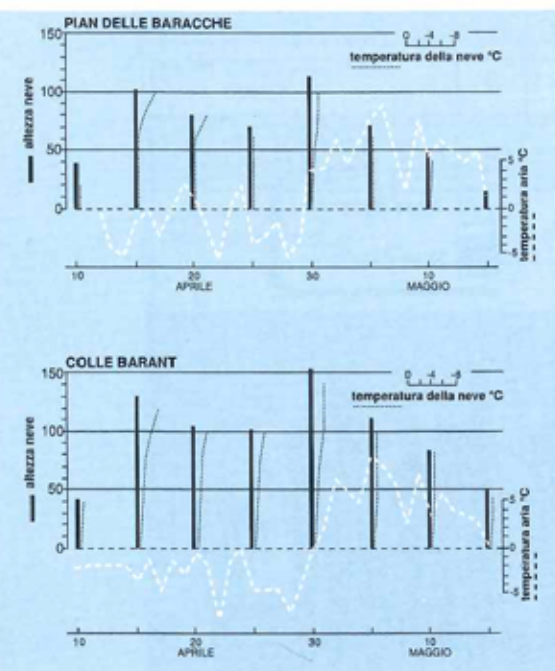


Fig. 8

Fig. 7: Registrazione dell'evento presso la stazione sismica di Stroppo.

Fig. 8: Stato del manto nevoso nella primavera 1989

superiore alla media e solo due di poco inferiore, mentre nei 9 anni successivi (1980-81/1988-89) solo due anni presentano valori superiori di poco alla media e spiccano tre stagioni nettamente carenti (1980-81, 1984-85, 1987-88). Dividendo la media nei due periodi si ricavano rispettivamente i valori di cm 429 per il primo decennio e cm 280 per il restante periodo.

Si evidenzia inoltre come tre su quattro degli ultimi inverni (1985-86, 1986-87, 1988-89) siano caratterizzati dalla prevalenza delle precipitazioni nevose del mese di aprile sul totale stagionale, con valori percentuali rispettivamente del 33,2%, del 27,7% e del 63,9%, a fronte di un valor medio del 12,1%.

Tale fenomeno ha caratterizzato anche la stagione 1987-88 ma solo alle quote superiori a 2000 m, come evidenziato dagli elevati valori di pioggia registrati al Lago Castello (mm 115 su una media di mm 83,7) e dei valori di neve fresca registrati dalle stazioni meteorologiche automatiche del Pian delle Baracche (cm 65) e del Col Barant (cm 91).

ANALISI SISMICA

L'evento franoso del 6.7.1989 è stato "sentito" da una stazione della rete sismica piemontese. Dall'analisi della registrazione sismografica si è tentato di riconoscere le fasi relative alle onde generate durante l'evoluzione cinematica della frana. La stazione di Stroppo - località San Martino (coordinate 44N 30.40, 7E 06.85, quota 1420 m s.l.m.) (Fig. 6) - in cui è avvenuta la registrazione fa parte della rete sismica I.G.G. dell'Italia Nord-Occidentale, facente capo al Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte e gestita dalla Sezione Geofisica del

Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Genova.

La stazione è dotata di sensore a corto periodo e componente verticale Kinematics Ranger SS-1. Il segnale, amplificato e modulato in frequenza, viene trasmesso tramite linea telefonica al Centro Acquisizione Dati di Genova. Qui il segnale demodulato viene registrato in forma analogica su supporto cartaceo ed inviato parallelamente al sistema di acquisizione ed analisi automatica in digitale.

Nonostante il sistema di acquisizione automatica sia programmato in modo da riconoscere solo eventi sismici, che tra l'altro sono caratterizzati dal fatto di energizzare a livello sufficiente, entro un determinato intervallo di tempo, più stazioni, la registrazione analogica risulta chiara e di buona qualità. Nel caso in questione, a parte alcuni lievi segnali a Rocca Remolon (alta-Valle di Susa), solo la stazione di Stroppo è stata sufficientemente interessata dall'evento, per cui il sistema automatico non ha riconosciuto il transiente come interessante, e non ha archiviato la registrazione in forma digitale. L'evento, per come "visto" dalla stazione (Fig. 7), inizia alle ore 20h 45' 59" GMT (22h 45' 59" ora locale) con una debole fase emergente dopo circa 8 secondi si nota una seconda fase, più energetica seguita da oscillazioni a più bassa frequenza.

Dopo altri 20 secondi circa inizia la fase nettamente più energetica, che raggiunge la massima ampiezza dopo altri 22 secondi (circa 50 secondi dall'inizio). La fase di maggior ampiezza dura circa 35 secondi: in seguito si ha un decadimento continuo di ampiezza, solo in parte riconducibile alla normale "coda" di un evento sismico e imputabile ad onde back - scatterate; infatti il decadimento è più lento, e sembra di riconoscere altre fasi di emissione di energia.

È per esempio chiaramente distinguibile un secondo "evento" circa 3 minuti dopo il primo. L'ampiezza massima della registrazione è confrontabile con quella di un terremoto di magnitudo $M_1 = 2.3 - 2.4$, registrato alla stessa distanza.

A livello energetico, un terremoto di tale entità metterebbe in gioco energie dell'ordine di 10 erg. In questo caso la valutazione non è così semplice: per un terremoto di bassa magnitudo l'emissione è praticamente istantanea, e l'efficienza di generazione di onde sismiche alta; per uno scivolamento e caduta di materiale relativamente plastico si può supporre che l'efficienza di generazione di onde sia molto minore, ed inoltre l'energia viene emessa per un intervallo di tempo non trascurabile.

INTERPRETAZIONE DELL'EVENTO

L'analisi dei dati meteorologici conferma le ipotesi di distacco conseguente a sfavorevoli condizioni climatiche; la ricostruzione del fenomeno franoso tentata mediante l'interpretazione della registrazione sismografica è ben correlabile con la caratterizzazione cinematica dell'evento fatta dal C.N.R. - I.R.P.I.

In particolare, dalle considerazioni climatologiche ne deriva che: — l'apporto decisamente inferiore ai valori medi della precipitazione nevosa dell'ultimo decennio depone a favore del ritiro progressivo dell'estensione dei ghiacciai nella zona del Monviso; — l'incremento delle nevicate tardive e concentrate in particolare nel mese di aprile, più facilmente predisposte a rapida fusione, ha determinato la maggior disponibilità di acqua libera pericolante all'interno della massa nevosa e glaciale, fino al substrato roccioso, indicata tra le principali cause dell'apertura del crepaccio del settembre 1986, e del successivo distacco della massa glaciale.

Tale ipotesi è avvalorata dall'analisi, rilevata presso le due stazioni automatiche del Pian delle Baracche e del Col Barant, nei mesi di aprile-maggio 1989 del profilo termico del manto nevoso, che in tutto il periodo di permanenza al suolo, si è mantenuto in condizioni di isotermità, con conseguente sviluppo dei soli fenomeni di fusione e rigelo (Fig. 8).

È da supporre un simile comportamento per il manto nevoso deposto sul ghiacciaio del Monviso, traslato temporalmente in stagione più avanzata per le differenti condizioni di quota e di esposizione all'irraggiamento solare.

Sintetizzando le informazioni desumibili dalla registrazione sismografica, si può affermare che: — ci si trova di fronte ad un evento complesso, con più fasi di emissione di energia, piuttosto distanziate nel tempo; l'inizio della fase di emissione di onde sismiche (non necessariamente coincidente con l'inizio reale dell'evento) può essere fissato con buona approssimazione alle 20h 45' 54" GMT

— l'energia messa in gioco è notevole, ma deve avere interessato soprattutto gli strati più superficiali, data la forte attenuazione notata nelle altre stazioni più distanti.

Il primo evento meno energetico, caratterizzato da una debole fase emergente potrebbe essere legato al distacco della massa principale di ghiaccio ed alla sua traslazione nel punto più depresso della bastionata rocciosa che delimita il bacino glaciale.

La fase successiva, più energetica seguita da oscillazioni a bassa frequenza è riferibile alla discesa del ghiaccio frantumato misto a detrito lungo il canalone sottostante. La terza fase, nettamente più energetica, che raggiunge la massima ampiezza dopo 55 secondi dall'inizio dell'evento dovrebbe riguardare la "caduta" del ghiaccio frantumato, misto a detrito, alla base del canalone.

A quest'ultima fase di maggior ampiezza, e dalla durata di 35 secondi è ascrivibile anche la distribuzione e la deposizione della valanga di ghiaccio nel piano sottostante e la risalita di parte del materiale per 50 m sul versante opposto.

Il secondo "evento" chiaramente distinguibile dopo circa 3 minuti dal primo con emissione di bassa energia è quasi certamente legato ad un successivo crollo che avrebbe coinvolto una quantità di materiale nettamente inferiore alla prima.

Autori

BOVO S., DEBRANDO V. e GANDINO E.
della REGIONE PIEMONTE: Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico - Piazza S. Giovanni, 4 - 10122 TORINO

CARENZO G. e CATTANEO M.
dell'UNIVERSITA' DI GENOVA:
Dipartimento di Scienze della Terra - Viale Benedetto XV, 5 - 16132 GENOVA

FALETTO C.
dell'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI CUNEO: Ufficio Studi e Programmazione - Corso Nizza, 21 - 12100 CUNEO

Bibliografia

DUTTO F., GODONE F., MORTAPA G.
(in corso di stampa)
"L'écroulement du Glacier Supérieur de Coolidge"
Revue de Géographie Alpine

FALETTO C. (1989)
"Frane sulla parete Nord del Monviso"
Montagne Nostre - Rivista CAI di Cuneo

HAEFELI R. (1966)
"Note sur la classification, le mécanisme et le contrôle des avalanches de glace et des crues glaciaires extraordinaires"
Proceedings Int. Symposium on Scientific Aspects of Snow and Ice Avalanches - Davos, 5-10 april 1965.
Public. n. 69 AIHS, 316-325

REGIONE PIEMONTE - Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico (1990)
"Rendiconti dell'attività della Rete Nivometrica a cura del Servizio Geologico - Stagione 1988/89".

REGIONE PIEMONTE - Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico (1990)
"Annale meteorologico 1989".

REGIONE PIEMONTE - Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico
Il Sistema di monitoraggio meteorologico della Regione Piemonte
Atti del convegno: "Il monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali", Regione Piemonte - ENEL, Torino, 5 aprile 1990

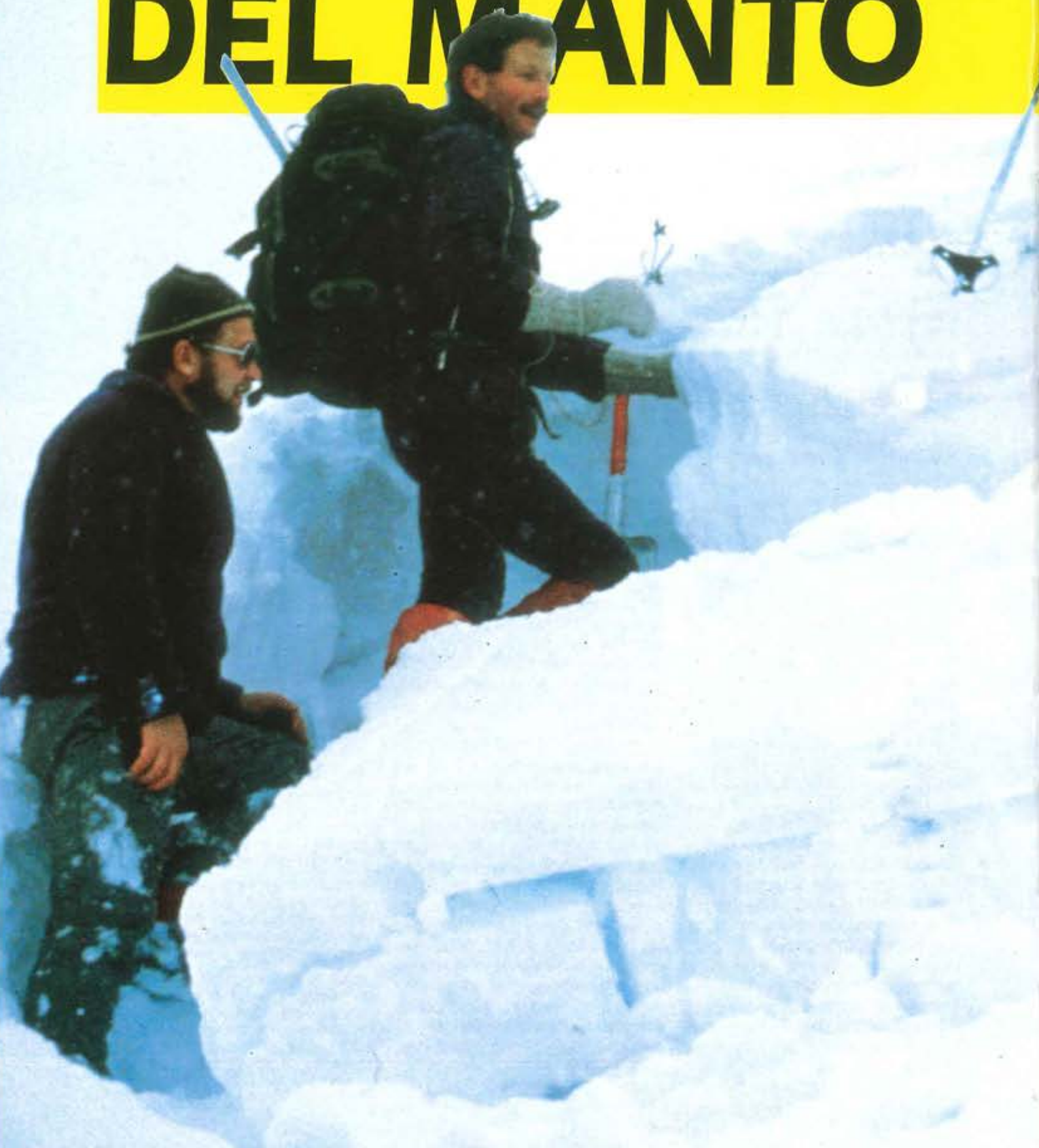
REGIONE PIEMONTE - Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico (1988)
"Il Terremoto, Calamità o Fenomeno naturale? - Guida pratica per conoscere i terremoti e difendersi da essi".

REGIONE PIEMONTE - Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico (1990)
"Bollettino annuale della rete sismica regionale 1989"

TOLA M. (1986)
"Ghiacciaio Superiore di Coolidge"
Relazione della Campagna Glaciologica 1986. Geogr. Fis. Dinam. Quat. X (2), 232.

IL PROBLEMA DELLA VARIABILITÀ AR

LE PROVE DI DEL MANTO



IALE DELLA RESISTENZA DELLA NEVE

STABILITÀ NEVOSO

di Paul Föhn
Istituto Federale Svizzero
per lo studio della
Neve e delle Valanghe

Questo saggio descrive inizialmente vantaggi e svantaggi delle seguenti prove: prova del cuneo, prova del trapezio, prova del blocco di scivolamento ("Rutschblock"), prova del telaietto. Vengono esaminati i presupposti teorici ed il valore pratico di ciascuno. Sebbene la prova del cuneo e la prova della pala richiedano minor spalamento di neve, sono entrambe affette da una possibilità di errore ad andamento curvilineo. La prova del "blocco di scivolamento", che simula la frattura basale di tagli causata da uno sciatore, ha dimostrato di essere un utile strumento per gli esperti, a condizione che vengano prese determinate precauzioni.

La prova del telaietto, che fornisce, assieme alla prova del trapezio e a quella del blocco di scivolamento, indici numerici per gli strati deboli, è un metodo raffinato limitato a rilievi specialistici.

Nella seconda parte si valuta la rappresentatività di tali prove di stabilità del manto nevoso. In recenti studi (per es. Conway and Abrahamson, 1988) si afferma che una pendice innevata contiene molti piccoli punti irregolari di frattura. Tali irregolarità farebbero divenire inattendibile ogni prova di stabilità. Al fine di chiarire questi aspetti, relativamente a condizioni di tipo alpino, vengono presentate parecchie serie di misurazioni, condotte col telaietto e/o col "Rutschblock", lungo i bordi di lastroni staccatisi e attraverso ampie pendici non ancora scaricate.

Sebbene si siano riscontrate variazioni nella stabilità, dipendenti principalmente da esposizione, sottosuolo, geomorfologia e profondità dello strato di scivolamento, queste erano tutte giustificabili e in ogni caso minori di quelle registrate nel precedente lavoro.

La maggior parte delle apparenti discrepanze possono essere spiegate da una diversa procedura nella prova di taglio e/o da motivi climatologici. Ci sono parecchie indicazioni che portano a concludere che per aver il distacco di un lastrone ci sia bisogno di molte "aree di debolezza" piccole oppure un numero minore di aree più ampie.



FIG. 1

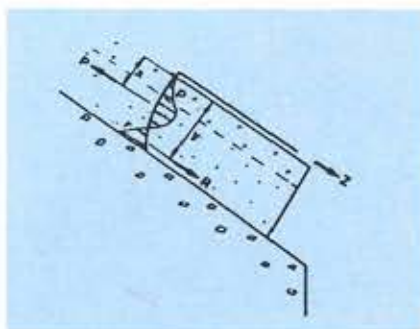


FIG. 2

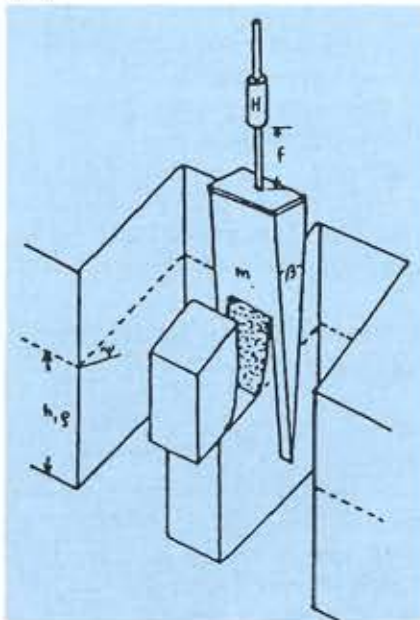


FIG. 3

Fig. 1: pendio tipo su cui vengono effettuate le prove di stabilità

Fig. 2: sezione di un blocco di neve tirato da una pala a profilo curvo. Z indica la trazione.

Fig. 3: schizzo di una prova del cuneo (con simbologia)

INTRODUZIONE

Molte tecniche usate nei decenni passati per valutare la stabilità di una pendice innevata erano basate su deduzioni indirette (parametri meteorologici, stratigrafici della neve, prove penetrometriche); per esempio i dati provenienti da campi di rilevamento piani venivano estrapolati sulla base di considerazioni personali per renderli applicabili a pendii innevati *inclinati*. Poiché queste tecniche spesso non rivelavano potenziali piani di rottura si iniziò ad effettuare prove *dirette* sulla stabilità della coltre nevosa di pendici innevate *inclinate* (Fig. 1). Vengono esaminate e raffrontate le seguenti metodiche di prove: prova del trapezio, prova del cuneo, prova del telaio e prova del "Rutschblock". Poiché la prova del telaio e quella del blocco di scivolamento ("Rutschblock") hanno dimostrato di essere le più affidabili, sono state utilizzate per controllare la variabilità della resistenza al taglio e/o la stabilità dei pendii conseguentemente calcolata.

PROVE DI STABILITÀ

La prova del trapezio, descritta da Faarlund (1985) venne sviluppata in Norvegia ed originariamente concepita per la identificazione di strati poco resistenti al taglio. Successivamente un rozzo dinamometro venne inserito nel manico di una pala pieghevole, al

fine di misurare lo sforzo necessario per separare due strati. Poiché il blocco di neve non è un corpo rigido di spessore minimo ("Y"), la forza "R" che genera la separazione degli strati è diversa dalla forza "Z" misurata in superficie (Fig. 2).

Ne deriva una modalità di frattura di tipo curvilineo. Se il punto di applicazione "P" è profondo (neve sciolta in superficie e strati più duri alla base, cosa piuttosto comune), si misura una forza "Z" minore, sottovalutando la resistenza del campione. Questi aspetti sono stati descritti da Reinhard (1987) in uno studio a parte.

La prova del trapezio è utile per determinare i possibili piani di frattura al taglio, ma la resistenza di questi piani (strati) non può essere misurata correttamente. L'area di prova si aggira intorno a 0,1 - 0,3 m².

La prova del cuneo, descritta per la prima volta da LaChapelle (1980) è in qualche misura un misto della prova penetrometrica e della prova del trapezio. In una piccola trincea appositamente scavata gli strati di neve vengono separati premendo un cuneo relativamente grande ($\beta = 5-10^\circ$, larghezza m 0.2-0.3), con modalità analoghe a quelle della sonda penetrometrica. Come è stato dimostrato da un apposito studio di Beer (1985), l'equazione originale di La Chapelle, che dà come risultato un numero di cuneo (W_n) per ciascun strato di scivolamento, deve essere modificata per le perdite da attrito (ampia superficie del cuneo) e anche per le modalità curvilinee di frattura. La procedura è descritta nella figura 3.

$$W_n = \left(\frac{n \cdot f \cdot H}{p} + m \right) \sin \beta \cos (\psi - \beta) + \frac{h \cdot \rho \cdot g}{2} \sin 2 \psi \quad (1)$$

dove n = numero di colpi con il martello di peso H, f = altezza di caduta, p = profondità di penetrazione, m = peso del cuneo e del martello, ψ = angolo del pendio, β = angolo del cuneo, h = spessore del lastrone, ρ = sua densità media, g = accelerazione di gravità.

Se si ipotizza che l'ultimo colpo sia quello decisivo, la prima parte della (1) potrebbe essere riscritta:

$$W_n = \frac{l}{2l \cdot b} \left(\frac{n \cdot f \cdot H^2}{m \cdot p} + m \right) \cdot \frac{\cos \beta}{\sin(\psi - \beta)} + \dots \quad (2)$$

dove l = lunghezza del blocco di neve e b = larghezza del blocco di neve. Minore sarà il numero di cuneo W_n , più facilmente si potrà verificare un cedimento in un dato strato.

Comunque, il miglioramento ottenuto mediante l'equazione (2) è stato minimo, specialmente se paragonato con i valori della prova del telaioetto. Infine, la notevole quantità di tempo richiesta, la necessità di strumenti pesanti e la scarsa trasparenza dei risultati rendono il metodo poco raccomandabile per un uso pratico.

La prova del telaioetto: è un metodo ben noto, abbondantemente descritto in dettaglio. A causa degli effetti collegati con le dimensioni, si ritiene ottimale una superficie del telaio di 0,05 - 0,1 m². Sebbene il posizionamento del telaio ed il suo allineamento con ciascuno strato siano difficili e gli effetti delle modalità da trazione siano ancora un problema insoluto, si ottiene quanto meno un indice di resistenza al taglio.

La sezione di un telaio da trazione che minimizza i cedimenti curviformi è visibile nella figura 8. È ovvio che non si ottengono misurazioni significative se uno strato rigido sovrasta uno strato sottile e debole oppure uno strato intermedio debole poichè il telaio non può essere inserito nello strato resistente senza rompere lo strato debole sottostante.

La procedura per calcolare l'indice di stabilità S usando i valori ottenuti mediante la prova di taglio sono descritti in Sommerfeld (1976). Inoltre, al fine di valutare la possibilità di distacco provocato dall'uomo si può far uso della procedura di calcolo modificata da Föhn (1987) che fornisce un indice S' (indice di stabilità comprendente i meccanismi di distacco provocato dall'uomo).

La prova del blocco di scivolamento

("Rutschblock") può essere qualificata come un metodo di campagna semplice e



FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6

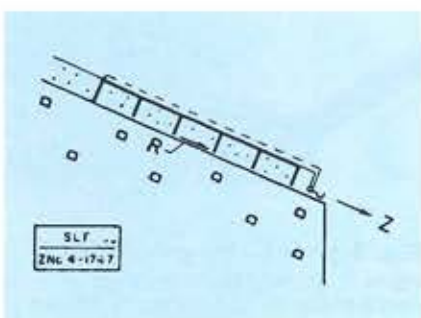


FIG. 8

Fig. 4: prova del trapezio.

Fig. 5: prova del cuneo.

Fig. 6 e 7: prova del telaioetto.

Fig. 8: sezione di un telaioetto per prove di resistenza al taglio.



FIG. 7



FIG. 9

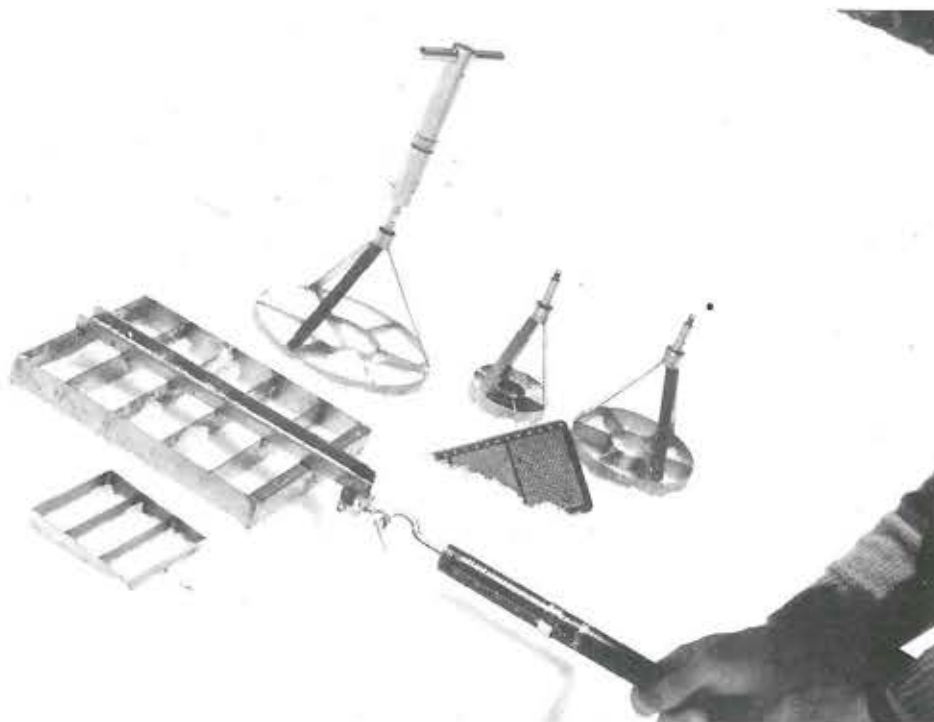


FIG. 10

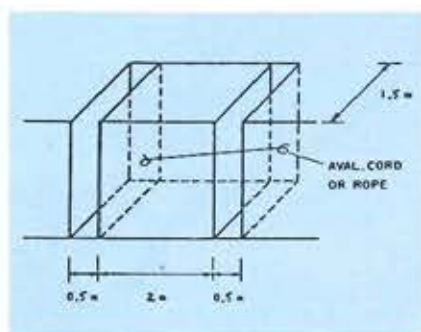


FIG. 11

Fig. 9: preparazione di scavi ogni 3 m. per misurare la resistenza al taglio sullo strato debole.

Fig. 10: serie di strumenti per la misurazione della resistenza al taglio.

Fig. 11: schizzo e dimensioni di un blocco di scivolamento.

immediatamente operativo, che evidenzia i piani di scivolamento potenziali e fornisce una misurazione qualitativa di stabilità, il cosiddetto grado Rutschblock. La figura 11 illustra la dimensione di un blocco di scivolamento. È anche possibile utilizzare un blocco a forma di cuneo di analoga superficie di base. La calibrazione di questo metodo è stata descritta da Föhn (1987). La semplicità delle procedure, l'ampia superficie del blocco e il caricamento in scala 1:1 effettuato dallo sciatore fanno apprezzare questa prova da tutti gli addetti ai lavori.

VARIABILITÀ AREALE DELLA RESISTENZA DELLA NEVE

Problema

Dopo aver stabilito quali siano i metodi di campagna più adatti per valutare un indice di resistenza della neve e dedurre un criterio di stabilità bisogna affrontare il problema di dove misurare. È ovvio che durante i periodi di alta instabilità del manto nevoso qualsiasi misurazione su ampie pendici valanghive è impossibile: i sondaggi devono quindi essere effettuati su pendici piccole e rappresentative, che siano, per motivi orografici, molto meno soggette a pericolo. Viene ad essere posto in discussione il principio delle prove sostitutive, comunemente accettato nella pratica scientifica. È ancora valido in certe circostanze o dobbiamo fidarci in futuro solo di metodi di rilevazione a distanza? Attualmente ci sono troppo poche certezze per poter rispondere a questa domanda. L'articolo fornirà comunque qualche risposta.

Letteratura

In passato la meccanica della rottura dei lastroni, molto importante in questo contesto, è stata esaminata sotto un profilo più generale. La discussione si sviluppò inizialmente sull'interrogativo se la frattura principale si sviluppasse in tensione o in taglio. Una volta deciso in favore della priorità della frattura basale dovuta al taglio, si ricercarono modi e metodi per misurare lo sforzo di taglio o un

suo indice. Parallelamente a questo si svilupparono le valutazioni sulla stabilità dei pendii (Sommerfeld et al., 1976; Perla, 1977) e si discussero gli effetti di riduzione dello sforzo (Mc Clung, 1979). La situazione è meglio caratterizzata da Perla et al. (1975): "Ci potrebbero essere fratture da taglio abbastanza diffuse oppure un possibile lento indebolimento".

Si concordò che la resistenza (o la stabilità) di alcuni piani di contatto deboli si situa, su pendici omogenee, intorno a valori mediani come avviene per altre proprietà della neve (spessore della neve, densità). In tempi più recenti i processi di inizio della rottura furono sottoposti a discussione (Sommerfeld e Gubler, 1983), giungendo alla conclusione che l'inizio della frattura può essere spiegato con la presenza di irregolarità o "zone di debolezza". Conway e Abrahamson (1984) furono apparentemente i primi a riferire di misurazioni su "zone di debolezza" che definirono come zone "dove la resistenza basale è minore della forza di taglio gravitazionale". L'indice di stabilità S , già noto, o, in altri termini, il margine di sicurezza SM definisce tali aree:

$$S = \frac{\tau_s}{\tau_{xz}}, \quad (3)$$

oppure

$$SM = \tau_s - \tau_{xz} \quad (4)$$

dove τ_s è la resistenza basale al taglio e τ_{xz} è la componente di taglio del carico gravitazionale.

Una carenza basale al taglio si verifica quando $S < 1$ oppure SM è negativo.

Nella medesima relazione gli autori diedero notizia di una alta variabilità della resistenza al taglio su piccole distanze (0,5 metri) e suggerirono di considerare raggiunta una lunghezza critica per la rottura se una tale "zona di debolezza" misurava 1 m o anche meno. In relazioni più recenti di Conway e Abrahamson (1988) questa lunghezza critica venne ampliata (1,8 - 7,2 m).

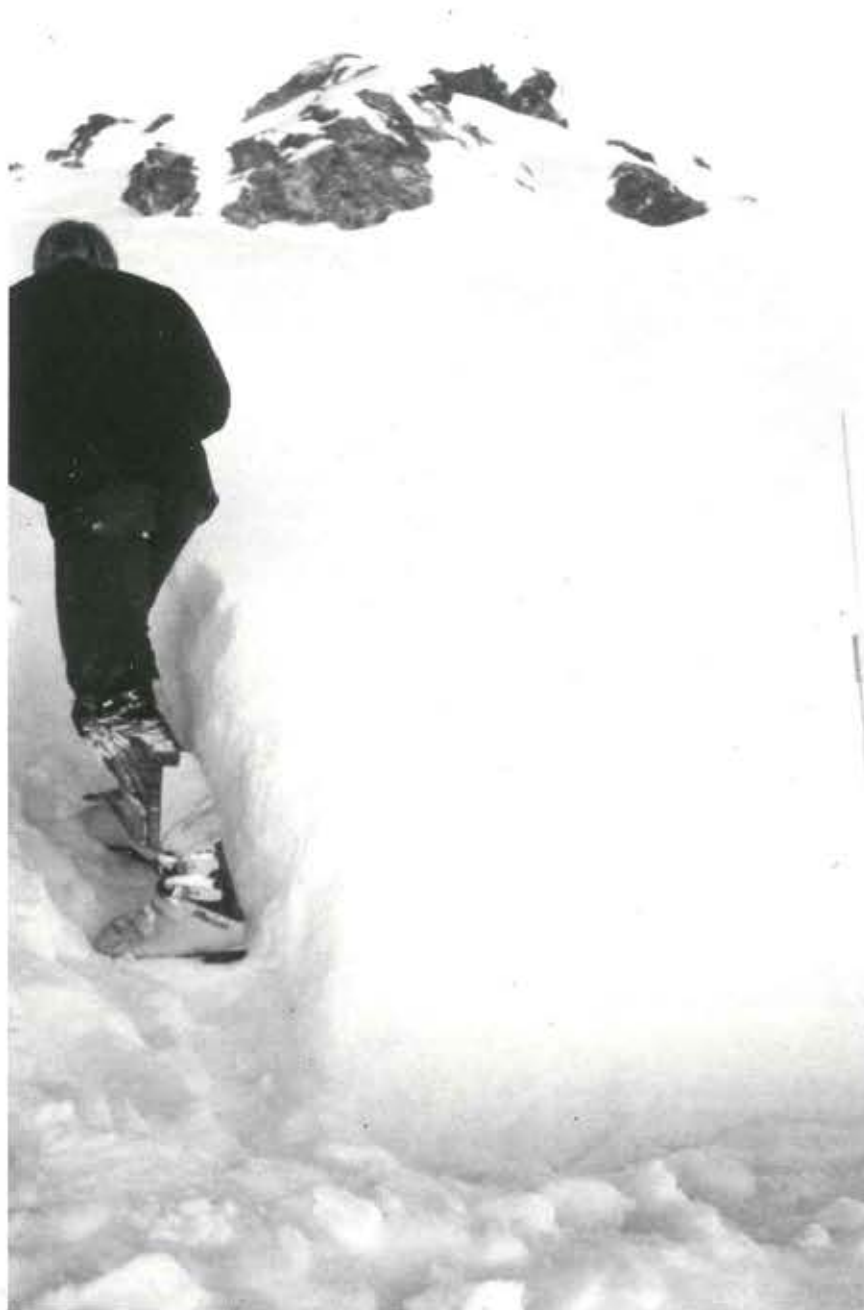
Per riassumere lo stato dell'arte: i lastroni di neve asciutta hanno origine da zone di carenza relativamente piccole; una o poche di tali zone di debolezza sono necessarie e sufficienti per la formazione dei lastroni. Di

conseguenza è molto difficile localizzare tale debolezza con un numero limitato di prove. Niente è stato sinora detto circa il numero e le differenze di dimensione di tali zone deboli all'interno di una potenziale area di lastroni o all'intorno di tale area (per esempio misurando al di sopra della corona di distacco e lungo i fianchi della frattura).

Misure col telaioetto

Per verificare nelle nostre condizioni climatiche le precedenti affermazioni effettuammo, durante il passato inverno, misure analoghe a quelle di Conway e Abrahamson.

Sotto: preparazione di un blocco di scivolamento ("Rutschblock") per la determinazione del grado di stabilità.



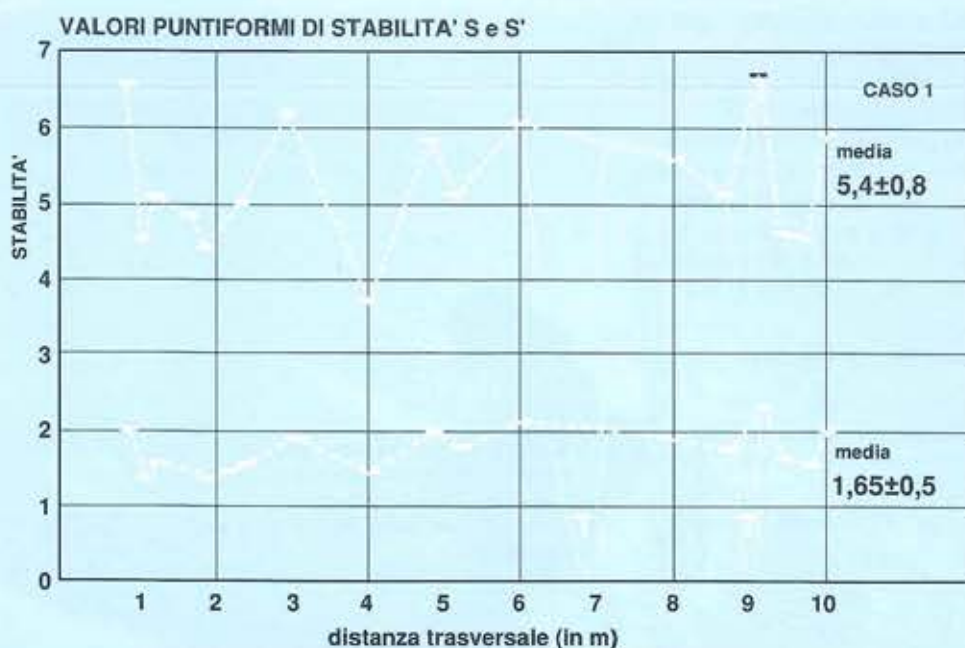


FIG. 12

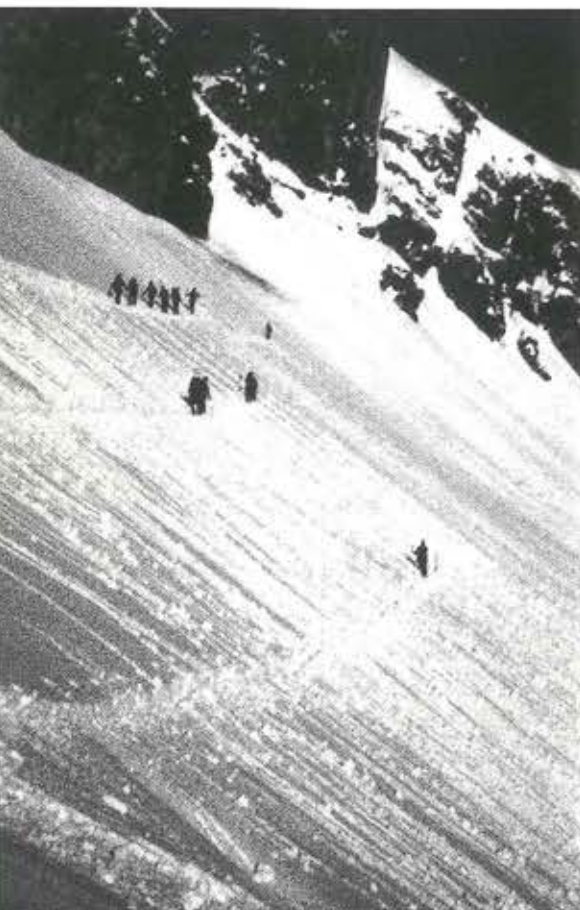


FIG. 13

Fig. 12: stabilità puntuale S e S' misurata trasversalmente ad un pendio potenzialmente valanghivo.

Fig. 13: soldati su un pendio significativo si apprestano ad eseguire una serie di prove su blocchi di scivolamento ("Rutschblock").

Invece di eseguire, come in precedenza, misure di resistenza al taglio su di un'area di 2-3 m² accanto ad un blocco di scivolamento, misurammo, ad intervalli abbastanza regolari lungo pendici potenzialmente valanghivo, l'indice di resistenza al taglio, lo spessore degli strati, la densità della neve e la pendenza, al fine di ottenere gli indici di stabilità S e S' (quest'ultimo tiene conto del carico gravitazionale e del carico statico di uno sciatore). Un esempio dei risultati è esposto nella figura 12.

Per decidere se lo schema di variabilità a scala ristretta S' possa essere trattato come un processo casuale è stato usato un test non parametrico, contando il numero di iterazioni V attorno al valore mediano S' = 1.73. La funzione di probabilità f(v) conformemente a Kreyzig (1968):

$$f(v) = P(V = v) = 2 \cdot$$

$$\cdot \left(\frac{m-1}{1/2(v-2)} \right) \left(\frac{m-1}{1/2(v-3)} \right) \left(\frac{2m}{m} \right), \quad (5)$$

V = dispari

Il numero dei valori di S' superiori al termine mediano indicato dalla lettera m. Con un livello di significanza del 5% il numero di iterazioni, conformemente alle tabelle, e, nel caso in esame, compreso fra 6 e 15. Poiché il nostro numero di iterazioni (v = 9) è proprio entro questi limiti, possiamo concludere che le serie

misurate sono distribuite casualmente e che perciò queste 20 misurazioni puntuali presentano un valore medio ed una deviazione standard che ben caratterizza questo pendio.

Comunque molte altre serie di prove dovranno essere analizzate con metodi statistici per giungere a risultati universalmente validi. I due grafici di S e S' mostrano fluttuazioni attorno al valore medio entro limiti usuali (15% S.D. 30%. Se includiamo i due "fuorisca" la deviazione standard di S arriva al 38% e quella di S' raggiunge il 50%.

Queste fluttuazioni sono comunque da due a quattro volte inferiori a quelle evidenziate da Conway e Abrahamson (1988) per pendici di dimensioni analoghe. Ciò può essere in parte dovuto a ragioni climatiche (forti venti e quindi manto nevoso eroso irregolarmente) e in parte alla tecnica di misurazione. Conway e Abrahamson (1984, 1988) inserirono il loro telaio nella superficie della neve e tagliarono con una sega una colonna attorno al telaio fino allo strato basale debole. Misurando in tal modo colonne di 1.5 metri o più, ottennero cedimenti di tipo curviforme; l'indice di taglio fu, in misura maggiore o minore, troppo basso, essendo dipendente dalla rigidità della colonna.

Per di più alle colonne che slittavano durante l'allestimento del campione venne assegnato un indice S 1 (Earea debole). Queste due particolarità della loro procedura di misurazione implicano che la variazione della stabilità diviene grande e che il manto nevoso sembra contenere molte piccole aree deboli. L'inserimento del telaio e la preparazione del campione sono un lavoro di tale delicatezza che le rotture sono molto probabili. Nel nostro studio tali prove sono state scartate (vedi i "fuorisca" della figura 12).

Un argomento in favore della nostra valutazione dei "fuorisca" (campioni rotti durante l'allestimento) il fatto che un pendio che contenga così tante "aree di carenza" quanti erano i "fuorisca" si sarebbe dovuta fratturare in una unica soluzione sotto il peso della stessa squadra di rilevamento (quanto meno in



conformità al processo di innesco della frattura menzionato in precedenza).

La figura 12 mostra chiaramente che la stabilità naturale S , in media, deve essere ben superiore a 1 se misurata nel centro di un pendio non ancora scaricato. Il pendio in esame non si è fratturato neppure con la pratica intensiva dello sci che è stata fatta dopo le misurazioni. Infatti la linea inferiore (S') non contiene, lungo l'asse x , alcuna area debole, in conformità alla nostra interpretazione.

Nel corso di sei inverni sono state condotte 110 campagne di rilevamento della resistenza al taglio, elencate in dettaglio da Föhn (1987).

Su ciascun pendio vennero eseguite almeno 10 misurazioni col telaietto, distribuite su un'area di parecchi metri quadrati.

Solo 2 valori medi su 110 dettero come risultato valori dell'indice naturale di stabilità S inferiori a 1, mentre S' , che include l'influenza dell'uomo, spesso fu prossimo o inferiore a 1.

Tutto ciò conferma la nostra interpretazione dei "fuorisca" come qualcosa di diverso dalle aree deboli, altrimenti non

saremmo potuti sopravvivere a 110 campagne di rilievo.

Certamente le "aree di carenza" possono essere presenti in gran numero sui pendii valanghivi, ma in genere in momenti in cui il manto nevoso è così fragile da non potervi effettuare misure.

La figura 14 mostra una situazione differente per il fatto che una grande valanga a lastroni è stata innescata da quattro scalatori che salivano il pendio in fila.

Il lastrone e la posizione degli scalatori sono evidenziati nello schizzo a sinistra.

Alcune ore dopo l'incidente vennero effettuate misurazioni col telaietto lungo la linea di frattura sommitale. I conseguenti indici medi di stabilità S e S' (che comprende il carico dello scalatore) sono disegnati come funzione de

la lunghezza della linea di frattura. La consistente dispersione dei singoli valori è chiaramente visibile, e la deviazione standard raggruppata di S ammonta al 33%.

Abbiamo usato lo stesso approccio probabilistico di Vanmarke (1977) che è stato usato da Conway e Abrahamson (1988) per

Sopra: esecuzione di misure di resistenza al taglio nello strato debole (vedi foto a pagina 18).

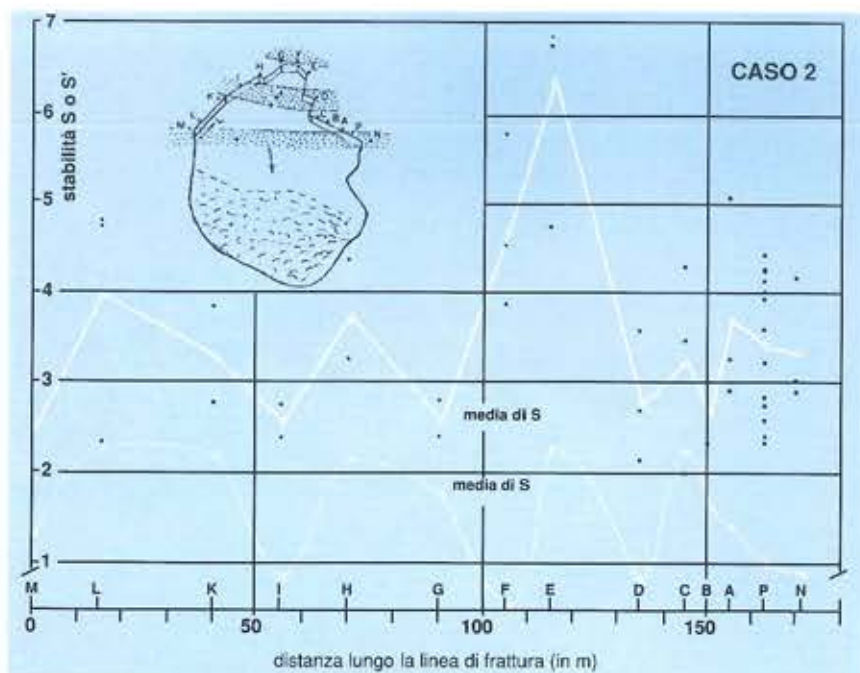


FIG. 14

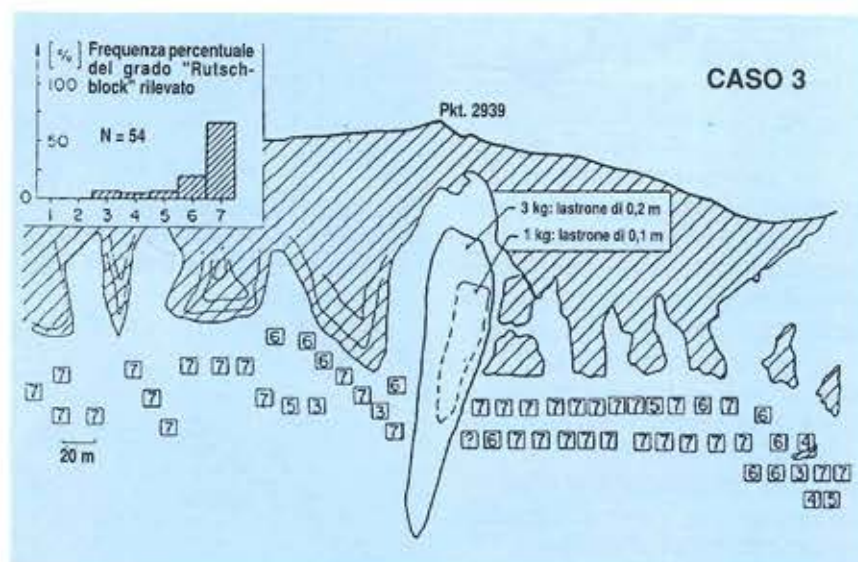


FIG. 15

Fig. 14: valori medi di S e S' lungo la linea di frattura di un lastrone triangolare, innescato da 4 scalatori.

Fig. 15: ampio pendio dove la variazione di stabilità è stata valutata mediante l'indice di grado "Rutschblock". Dopo le misurazioni si è sciatò sul pendio ed infine sono state eseguite prove di distacco artificiale con esplosivo (Plastex, prima 1 kg in aria poi 3 kg a contatto con la neve).

determinare se le fluttuazioni fossero casualmente distribuite. Secondo la funzione di varianza a rapida crescita Γ^2 non lo sono. Tale funzione è definita come:

$$\Gamma^2 = \frac{\text{var } \tau_{SL}}{\text{var } \tau_{SO}} \quad (6)$$

dove $\text{var } \tau_{SL}$ e $\text{var } \tau_{SO}$ sono rispettivamente la varianza dei valori mediati di taglio lungo la lunghezza L e la varianza delle misurazioni puntuali. Il processo di mediazione di τ_S su una lunghezza L crescente non riduce la funzione Γ^2 nel modo in cui lo avrebbero fatto valori casuali.

I valori sono dipendenti oppure arealmente correlati e si deve dedurre che i valori misurati al

punto E, ben oltre il valore mediano di $S = 3.5$, rappresentano una cosiddetta "area di picco". Di nuovo notiamo che tutti i valori di S sono ben oltre la soglia di 1, limite del possibile distacco spontaneo del lastrone.

L'indice di stabilità S' ulteriormente ripartito, indica che almeno 4 punti della corona di distacco erano aree deboli. Congiungendo le aree deboli in destra e in sinistra della parte superiore del lastrone triangolare (figura 14) notiamo che ne risultano tre fasce di debolezza, dove probabilmente gli scalatori hanno innescato il distacco.

Poiché questo è un tipico pendio sottovento, le modalità di accumulo della neve soffiata possono aver avuto qualche influsso sulla resistenza al taglio e sulla stabilità.

Come è stato evidenziato da Föhn e Meister ci si deve attendere, sotto le creste, un profilo trasversale della neve a forma di sinusoide attenuata. Controllando i dati dello spessore del lastrone si rilevano, nei punti di misura ubicati nelle aree deboli (aree tratteggiate), spessori inferiori del 30-40%, rispetto alle aree inframezzate.

Le aree con poca neve o con scarso spessore del lastrone paiono essere zone di bassa resistenza al taglio, che significa anche bassa resistenza alla trazione.

Un diverso studio condotto da König (1989) sulla variabilità areale di diversi parametri del manto nevoso mostra che la variabilità dell'indice del telaio e l'indice di stabilità hanno il medesimo ordine di grandezza [coefficiente medio di variazione: 13.6-19.3%] degli altri parametri del manto nevoso (profondità del manto nevoso, spessore dei lastroni, densità dei lastroni, resistenza alla penetrazione).

Serie di blocchi di scivolamento "Rutschblock"

Per scopi pratici è più conveniente valutare la stabilità del pendio attraverso prove eseguite con il blocco di scivolamento. Föhn (1987) ha tarato questo metodo nei riguardi

dell'indice di stabilità S' :

$$Y = a + b \cdot S'^{1/2} \quad [7]$$

dove y è l'«indice di blocco» (da 1 a 7), $a = -2.32$ e $b = 5.91$. Con l'aiuto di questa equazione i due metodi possono essere interscambiati.

Questo tipo di prova è ideale per verificare la variabilità della resistenza della neve (stabilità) su ampi pendii valanghivi col medesimo intervallo di tempo. Inoltre esso è ben conosciuto dalle Unità valanghe dell'Esercito svizzero.

In un giorno prestabilito 100 soldati addetti alle valanghe riceveranno l'ordine di eseguire prove mediante il blocco di scivolamento in punti prefissati. Nella figura 15 è rappresentata la pendice (esposizione Nord, inclinazione 32° - 44°) e la posizione dei siti di prova. Nei quadratini è riportato l'«indice di blocco».

Valori dell'«indice di blocco» compresi fra 1 e 3 implicano livelli di stabilità (S') inferiori a 1 (aree deboli), valori tra 4 e 5 stabilità fra 1 e 2, mentre i valori 6 e 7 comportano alta stabilità ("area di picco").

Questo pendio glacializzato, di circa 300 metri di larghezza e 200 di lunghezza, mostra un grado omogeneo di stabilità.

Le tre singole aree deboli, che fecero rilevare un «indice di blocco» pari a 3, diedero origine solo allo scivolamento di uno strato superficiale di 0,2 m di neve poco coerente, usualmente, non classificabile come lastrone.

Sul lato destro, presso gli affioramenti rocciosi, ed a sinistra del lastrone più grande c'erano aree con manto nevoso metastabile.

L'intensa pratica dello sci susseguente alle prove, nonché due tentativi di distacco con esplosivo (che diedero come risultato solo lo scivolamento di un piccolo strato superficiale) dimostrano che l'area era sostanzialmente "di picco".

Non sembra ci fossero, nello spazio fra i siti di prova, fratture o aree deboli, altrimenti le esplosioni avrebbero ivi innescato il distacco di un lastrone più profondo.



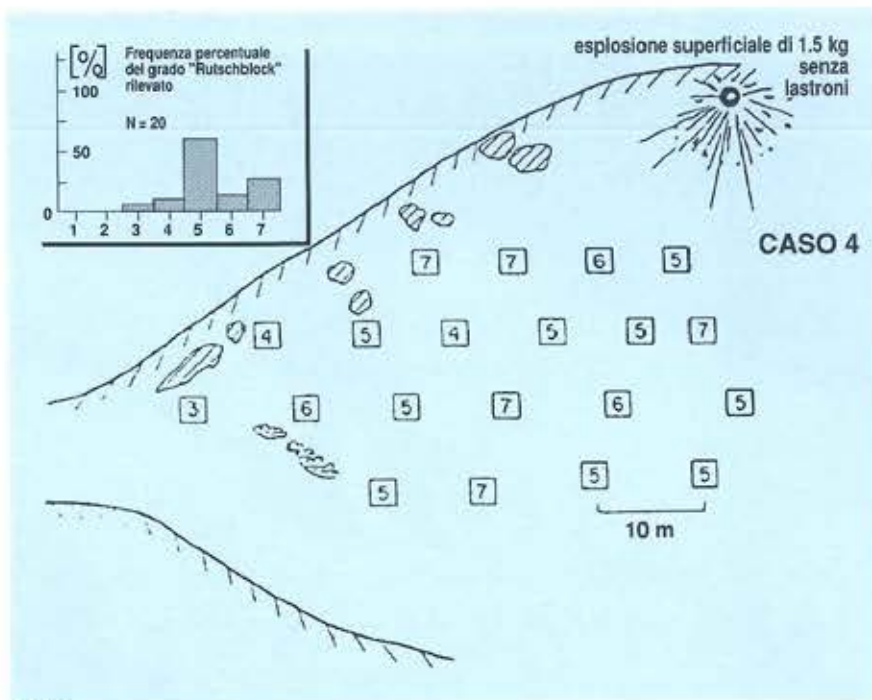


FIG. 16

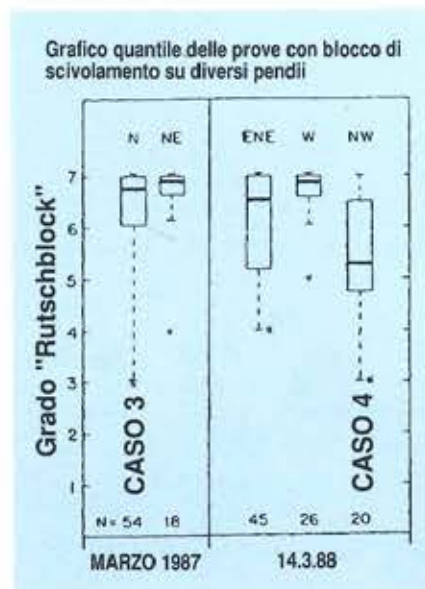


FIG. 17

Fig. 16: piccolo pendio dove la variazione di stabilità è stata valutata mediante l'indice di grado "Rutschblock". Alla fine si è sciato sul pendio e sono state eseguite prove di distacco artificiale con esito negativo.

Fig. 17: sommario dei valori per i pendii in esame.

La figura 16 mostra un pendio più piccolo (60x80m) con esposizione NW, nel quale la distribuzione della stabilità è più complessa. Accanto ad "aree di picco" abbiamo zone inframezzate con neve al limite della stabilità ed una area debole in basso a sinistra. Nonostante il fatto che, conformemente al diagramma di frequenza relativa, la maggior parte dei rilevamenti avessero dato valori al limite della stabilità, la pratica intensiva dello sci ed una successiva carica esplosiva di 1.5 kg non provocarono lastroni. Questa Prova N. 4 indica che per un manto nevoso ai limiti della stabilità il numero o la dimensione delle "aree di debolezza" deve essere molto maggiore per poter avere una rottura generalizzata. La figura 17 contiene un riassunto dei pendii sottoposti a prove, sotto vari aspetti.

Dai diagrammi di frequenza relativa delle figure 15 e 16 si nota che la distribuzione dell'«indice di blocco» non di tipo gaussiano bensì bimodale e più o meno sbilanciata verso destra o verso sinistra.

Di conseguenza sono state utilizzate modalità statistiche non parametriche per rappresentare i dati dei 5 pendii.

La linea spessa in ciascun riquadro rappresenta il valore mediano, la linea sommitale e quella basale

rispettivamente il limite del quartile superiore (75%) e inferiore (25%), mentre la linea tratteggiata con barretta terminale indica i valori adiacenti massimo e minimo. I valori esterni sono contrassegnati da un asterisco.

Utilizzando le frazioni decimali i valori mediani sono compresi, con una eccezione, fra 6 e 7 e sono praticamente tutti "dal lato sicuro". Le "aree di debolezza" sono, su tutti i pendii, molto rare.

CONCLUSIONI

La stabilità di un pendio può essere valutata con tre metodi di campagna.

La semplice prova del trapezio (senza misurazione della forza di distacco) è adatta alle persone più esperte, in aggiunta ad una rapida stratigrafia. Queste prove forniscono la profondità e la resistenza (approssimata) degli strati più deboli, sia pure con valutazioni soggettive.

La prova del blocco di scivolamento ("Rutschblock") permette l'oggettiva valutazione degli strati deboli o degli strati di scivolamento, in relazione al carico dello sciatore, ed una relativa misura della resistenza degli strati deboli. L'alta oggettività, dovuta alle ampie dimensioni della superficie di prova (3 m²), e il carico di prova prefissato (peso dello sciatore) sono a favore di questa prova.

La prova del telaietto, che come le precedenti fornisce indici numerici per la resistenza al taglio degli strati deboli è una prova delicata, da riservare essenzialmente ad indagini specialistiche.

La variabilità areale della resistenza della neve (stabilità) può essere misurata, sui pendii valanghivi, in condizioni di stabilità o parastabilità del manto nevoso, oppure lungo i bordi di lastroni già staccatisi. In queste condizioni la stabilità varia nello stesso ordine di grandezza (15-30%) degli altri parametri della neve.

Piccole aree deboli (con $S < 1$) quali le definirono Conway e Abrahamson (1984, 1980), per esempio di debolezza nella resistenza basale al taglio correlato con il carico gravitazionale, non



possono essere rilevate sui pendii se si scartano i parallelepipedi campione rotti durante l'allestimento. Poche "aree di debolezza" (con $S' < 1$) e molte aree deboli (con $1 \leq S' \leq 2$), in relazione alla forza di taglio e al sovraccarico addizionale, sono state misurate su tutti i pendii. Il loro numero e probabilmente le loro dimensioni potrebbero dipendere dalla stabilità media del pendio. Poiché la stabilità varia, su pendii omogenei, in modo apparentemente casuale (ad esempio fluttuazioni su larga scala nei versanti sottovento), sono ipotizzabili influssi dovuti al vento stesso. Poiché in nessuno dei pendii oggetto di indagine si poterono innescare distacchi di lastroni né con la pratica intensiva dello sci né con esplosivi, nonostante

fossero state rilevate "aree di debolezza", si può ritenere che singole piccole "aree di debolezza" o aree deboli non siano sufficienti per il distacco di grandi lastroni. Ci vogliono molte piccole "aree di debolezza" o poche ampie "zone di debolezza" per superare le altre forze resistenti, pure presenti anche in un pendio potenzialmente valanghivo. Con le nostre misurazioni non siamo riusciti a trovare una singola, piccola "area di debolezza" che fosse determinante per il distacco.

Bibliografia

- Beer, B. 1985. DER RAMMKEIL, EIN MESSVERFAHREN ZUR BERECHNUNG DER SCHNEE DECKENSTABILITÄT? Internal report SLF Nr. 630, 26 p.
- Conway, H. and Abrahamson, J. 1984. SNOW STABILITY INDEX. *Journal of Glaciology*, Vol. 30, No. 106, 321-27.

A lato: misurazioni sul grado di resistenza del manto nevoso in prossimità di una valanga.

In basso: test "spaziali", effettuati con gli sci, per una ulteriore conferma di quanto stabilito con i test precedenti.

Conway, H. and Abrahamson, J. 1988. SNOW-SLOPE STABILITY - A PROBABILISTIC APPROACH. *Journal of Glaciology*, Vol. 34, No. 117, 170-77.

Faarlund, N. 1985. DIE NORWEGERMETHODE - HEUTE. IKAR-information leaflet, 1985.

Föhn, P. and Meister, R. 1983. DISTRIBUTION OF SNOW DRIFTS ON RIDGE SLOPES: MEASUREMENTS AND THEORETICAL APPROXIMATIONS. *Annals of Glaciology*, Vol. 4, 52 - 57.

Föhn, P. 1987. THE "RUTSCHBLOCK" AS A PRATICAL TOOL FOR SLOPE STABILITY EVALUATION. *IAHS Publ. No. 162*, 223-28.

Föhn, P. 1987. THE STABILITY INDEX AND VARIOUS TRIGGERING MECHANISMS. *IAHS Publ. No. 162*, 195-214.

Kreyszig, E. 1978. STATISTISCHE METHODEN UND IHRE ANWENDUNG, Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 422 p.

LaChapelle, E.R. 1980. SNOW-PACK STRUCTURE: STABILITY ANALYZED BY PATTERN-RECOGNITION TECHNIQUES. *Journal of Glaciology*, Vol. 26, No. 94, 506-11.

McClung, D.M. 1979. SHEAR FRACTURE PRECIPITATED BY STRAIN SOFTENING AS A MECHANISM OF DRY SLAB AVAL. RELEASE. *Journal of Geophysical research*, Vol. 84, No. 87, 3519-26.

Perla, R. 1977. SLAB AVALANCHE MEASUREMENTS. *Canad. Geotechnical journal*, Vol. 14, No. 2, 206-13.

Sommerfeld, R.A. et al. 1976. A CORRECTION FACTOR FOR ROCH'S STABILITY INDEX OF SLAB AVALANCHE RELEASE. *Journal of Glaciology*, Vol. 17, No. 75, 145-47.

Sommerfeld, R.A. and Gubler, H.U. 1983. SNOW AVALANCHES AND ACOUSTIC EMISSIONS. *Annals of Glaciology*, Vol. 4, 271-76.

Reinhard, Th. 1987. DIE ERWEITERTE NORWEGERMETHODE. ERLAUBT SIE EINE ZUVERLÄSSIGE BEURTEILUNG DER LAWINENGEFAHRI. Internal report SLF, No. 632, 11 p.

Vanmarke, E.H. 1977. PROBABILISTIC MODELING OF SOIL PROFILES. *Journal of the geotechn. engineering division, GT*, Vol. 103, No. 11, 1227-46.

LA BRINA GIGANTE DI SPLÜGEN

Le eccezionalità dei fenomeni meteorologici e climatologici degli inverni scorsi hanno trovato riscontro in fenomeni della natura di diverso tipo. Uno di questi è stato il ritrovamento all'inizio del Febbraio 1989 di cristalli giganti di brina di superficie. Essi furono scoperti in una località molto fredda nelle vicinanze del villaggio di Splügen (CH), a nord del Passo dello Spluga nel fondovalle percorso dal fiume Reno e a pochi chilometri dalla sua sorgente, a circa 1500 metri di quota, ed i più grandi misuravano oltre venti centimetri di altezza.

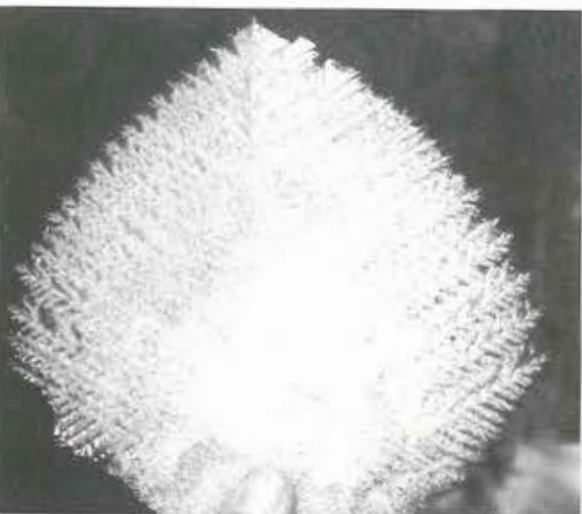
L'articolo, presentando questo eccezionale fenomeno nivometeorologico, lascia aperto un importante e, sotto certi aspetti, inquietante interrogativo: e se fosse l'effetto serra?



di Giovanni Kappenberger
Osservatorio Ticinese
dell'Istituto di Meteorologia
di Locarno-Monti (CH)

Le condizioni meteorologiche ideali per la crescita dei cristalli di brina di superficie si manifestano durante i periodi invernali di bel tempo, in quanto in queste situazioni il bilancio della radiazione sulla superficie della terra nelle nostre regioni è negativo. Ciò vuol dire che l'apporto di calore da parte del sole è inferiore alla perdita di calore da parte della terra, che ha luogo non solo durante le lunghe notti ma anche di giorno. Questo raffreddamento della superficie per irraggiamento verso l'universo fa sì che l'aria a contatto del suolo si raffreddi (praticamente l'aria non si raffredda o si riscalda di per sé ma solo a contatto con un corpo, ed è per questo che, per esempio, lo zero termico non subisce variazioni tra il giorno e la notte nella libera atmosfera). L'aria contiene una certa percentuale di umidità (l'aria fredda contiene meno umidità dell'aria calda). Se si raffredda sensibilmente a contatto del suolo essa elimina la sua umidità superflua, depositandola in superficie. A temperatura sopra lo zero abbiamo la rugiada (condensazione), al di sotto invece la brina (sublimazione). I luoghi ideali per la crescita di questi cristalli sono le zone pianeggianti riparate dal vento, ombreggiate ed in prossimità di un corso d'acqua. Infatti su questi piani si forma un cosiddetto lago d'aria fredda, delimitato dall'inversione termica che lo separa dall'aria sovrastante più calda e più leggera. Anche il vento che soffia sopra questo





In alto: rosa di brina sviluppata sulla punta di un rametto di un cespuglio; essendo questo il punto più freddo ed il più esposto alla ricezione di umidità, la crescita è qui maggiore che sul rametto stesso. Diametro della rosa 4 cm.

In basso: cristallo di brina di superficie con struttura a foglia. Sono ben evidenti i vari stadi di cristallizzazione derivanti da ripetuti periodi ottimali di crescita verificatisi in un arco di tempo di 8 settimane.

A pag. 27: singolo cristallo di brina gigante (oltre 20 cm.) cresciuto sulla superficie della neve. Si noti la brina sulle piante che raggiunge un livello di circa 3 m. sopra il suolo: livello indice dell'inversione termica che separa l'aria fredda pesante sottostante da quella più calda e secca sovrastante, portata dal vento.

strato di aria stabile non riesce a raggiungere il suolo, soprattutto se vi è del bosco a ostacolare le correnti che potrebbero rovinare i cristalli in formazione, meccanicamente o per evaporazione.

In mancanza di sole non c'è inoltre pericolo che i cristalli di brina possano sciogliersi durante giornate relativamente calde. Inoltre è necessario un certo apporto di umidità dell'aria che viene dato tramite l'evaporazione di un corso d'acqua vicino e non completamente ghiacciato (nel nostro caso il fiume Reno).

Se altre forme di precipitazione provenienti da strati più alti dell'atmosfera (neve o pioggia) non rovinano questi cristalli, la crescita continua liberamente. I cristalli riportati nelle foto che corredano l'articolo furono trovati presso Splügen all'inizio del Febbraio 1989, dopo un periodo di siccità che era durato ben 8 settimane fino al periodo in cui il sole, in quel luogo, stava riaffiorando sopra l'orizzonte. Il cristallo più grande misurava un'altezza di 23 centimetri.

Condizioni meteorologiche di irraggiamento favoriscono pure un'altra forma di cristalli all'interno della coltre nevosa. Infatti se sulla superficie della neve le temperature continuano a mantenersi basse, all'interno della coltre nevosa si forma un forte gradiente termico (differenza di temperatura dalla base del manto nevoso alla superficie), in quanto in prossimità del suolo la temperatura è quasi sempre a zero gradi C° grazie all'apporto di calore geotermico ed al potere isolante della coltre nevosa. Si formano di conseguenza dei cristalli di brina di fondo, detti anche "a calice" per la loro somiglianza a dei piccoli bicchierini esagonali quale forma finale del metamorfismo costruttivo, o di gradiente. Sia i cristalli di brina di superficie che quelli di brina di fondo, possono avere influsso sulla formazione di valanghe. I primi perché, una volta innervati, possono fungere da piano di scorrimento alla neve sovrastante, i secondi perché, con la loro formazione, riducono la stabilità della coltre nevosa.

Cristalli giganti e situazioni meteorologiche eccezionali

Il fatto di trovare dei cristalli di una dimensione mai vista sta ad indicare che, a conoscenza d'uomo, una situazione meteorologica tale non si è mai verificata. In quel periodo sono stati rilevati diversi valori record: di siccità, di temperatura, di pressione atmosferica, e via dicendo (per quel che concerne la nuvolosità in quel mese di gennaio 1989, per esempio, la stazione automatica di Robbia, presso Poschiavo ai piedi del Passo Bernina, misurava addirittura il 97% dell'insolazione massima possibile: ciò vuol dire che durante quell'intero mese il sole fu nascosto da nubi solo per qualche ora).

Il continuo svilupparsi di eventi estremi e di record negli ultimi anni ha posto tanti interrogativi, in particolare in concomitanza con l'effetto serra.

In una recente pubblicazione il climatologo svizzero Christian Pfister, docente all'Università di Berna, ha studiato l'evolversi degli ultimi inverni rispetto a quelli degli ultimi sette secoli. I rilevamenti di cronaca basati sulle osservazioni più svariate sono stati confrontati con gli ultimi 100 anni, ossia il periodo strumentale. Singoli inverni estremamente scarsi di neve o "caldi", come quello appena trascorso, anche nel passato si trovano come singolarità. Durante questi ultimi 700 anni, sull'Europa Centrale non si sono mai registrati 3 inverni consecutivi quasi privi di neve. Ci si chiede se ciò sia un indizio che il nostro clima stia scivolando fuori dalla fascia delle variazioni naturali. Pfister, come pure la maggior parte degli scienziati, è cauto nelle conclusioni ed afferma che la scienza si trova attualmente in una situazione poco invidiabile: se sottolinea troppo il pericolo dell'effetto serra (che potrebbe benissimo essere una causa di queste anomalie invernali) essa viene incolpata di seminare il panico, se invece sceglie formulazioni troppo caute la si incolpa di minimizzare il problema. In effetti la scienza non è in grado di dare attualmente, e nel vicino futuro, delle prove che consentano una valutazione certa riguardo all'influenza dell'effetto serra sul clima. Questo non solo

per la conosciuta complessità del problema di per sé, ma per ovvie questioni di interesse di dati settori commerciali a non voler stabilizzare, o addirittura ridurre, l'emanazione di Anidride Carbonica nell'atmosfera, gas principale che causa l'effetto serra. Una cerchia di scienziati "dipendenti" da questi ambienti sarà sempre pronta a mettere in discussione il valore di risultati anche evidenti (esattamente ciò che si è ripetuto ancora una volta, questa primavera, durante la conferenza internazionale sul clima a Washington). Fino a quando vi sono queste linee controverse, e fino a quando vi è un "rischio" rimanente che la scienza avrebbe potuto sbagliarsi, dei provvedimenti efficaci non possono avere una sufficiente legittimazione. Purtroppo se si continua ad aspettare, corriamo il pericolo di oltrepassare il momento idoneo per prendere dei provvedimenti adeguati che potrebbero essere efficaci.

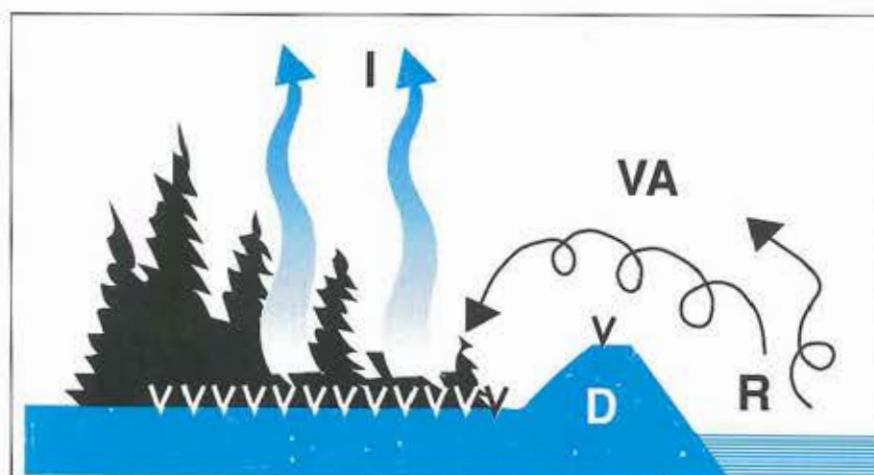


FIG. A

Fig. A: schizzo del sito dove sono stati trovati i cristalli di brina di superficie giganti. I = Irraggiamento della superficie nevosa che causa il forte raffreddamento. D = Diga del fiume. R = Fiume Reno. VA = Vapore Acqueo.

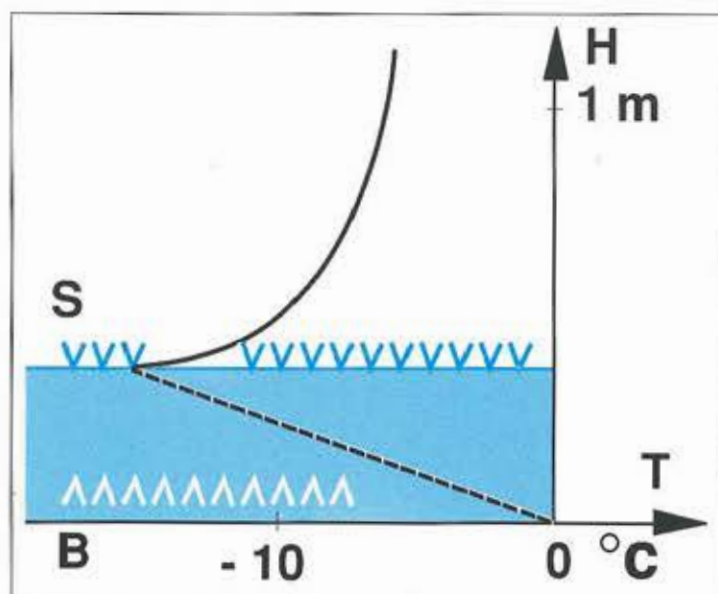


FIG. B

Fig. B: profilo attraverso la coltre nevosa con curva della temperatura (tratteggiata). H = Altezza. T = Temperatura. S = Superficie della coltre nevosa di ca. 30 cm con cristalli di brina di superficie giganti, B = Base del manto nevoso con cristalli di Brina di Fondo dio ca. 1-2 cm.





I MOVIMENTI LENTI DEL MANTO NEVOSO

SIGNIFICATO, METODI DI RICERCA E SCOPI

di Francesco Sommariva
e Mauro Valt
Centro Sperimentale Valanghe
e Difesa Idrogeologica della
Regione Veneto

I movimenti lenti del manto nevoso (effetto risultante della reptazione e dello slittamento) sono dei fenomeni poco appariscenti ma che hanno una influenza molto importante per quanto riguarda le sollecitazioni, nelle diverse componenti, indotte dal manto nevoso sulle opere di stabilizzazione del manto e di conseguenza il dimensionamento delle opere paravalanghe. Essi hanno inoltre importanza per gli effetti negativi nei riguardi degli impianti artificiali di rimboschimento finalizzati alla perpetuazione della copertura erborea nelle zone di distacco delle valanghe.

L'AINEVA, attraverso i suoi uffici associati delle Regioni Veneto e Lombardia e della Provincia Autonoma di Trento, ha dato avvio nella stagione invernale 1989-90 ad uno studio su questi fenomeni, mediante sperimentazioni pratiche sul terreno.

Questo primo anno è servito soprattutto per verificare la funzionalità e la bontà delle strumentazioni utilizzate nei campi di rilevamento e delle tecniche e metodologie di lavoro.

Il coordinamento dello studio è tenuto dalla Regione Veneto, tramite il Centro Valanghe di Arabba (BL).



FIG. 1



FIG. 2

Fig. 1: opere temporanee di difesa attiva del tipo "rastrelliere in legno". Costalta di Comelico (BL).

Fig. 2: opere permanenti di difesa attiva del tipo "barriere elastiche". Falcade Alto (BL).

Fig. di pagina 30: verifica della stabilità del manto nevoso in prossimità del campo sperimentale situato in località Dosso Le Pone. Valdisotto (SO).

INQUADRAMENTO DEL PROBLEMA

La stabilizzazione del manto nevoso con opere di tipo attivo ha lo scopo di impedire il formarsi di valanghe nella zona di distacco. Alle medie altitudini, un'opera attiva può anche essere realizzata a titolo temporaneo al fine di stabilizzare il manto nevoso per il tempo necessario a garantire l'affermazione rapida di una idonea vegetazione arborea (Fig. 1 e 2).

La pressione della neve su un'opera di stabilizzazione agente nel piano verticale lungo la linea di massima pendenza, è conseguenza del fluire plastico della neve (pressione di scorrimento), dello scivolare al suolo del manto nevoso (pressione di slittamento) ed infine della pressione nivostatica (effetto del peso della neve).

Nelle elaborazioni teoriche si assume il manto nevoso omogeneo sull'intero spessore considerato; la prima componente di pressione sull'opera si calcola applicando le sollecitazioni dovute alla deformazione plastica della neve su un elemento unitario di superficie, integrandola nelle due direzioni parallela e perpendicolare alla linea di pendenza.

Vengono così definite quattro componenti di pressione del manto nevoso sulle strutture:

- componente parallela al pendio
- componente normale
- sovraccarico del prisma di neve
- sovraccarico marginale (Fig. 4).

Delle quattro componenti, la più importante è la prima in quanto le altre da essa dipendono.

La formula generale per la determinazione della componente parallela al pendio è (secondo la Normativa Elvetica):

$$S_n = \frac{G \times H^2 \times K \times N}{2}$$

dove:

S_n = componente parallela al pendio

G = densità della neve

H = altezza verticale della neve

K = coefficiente di scorrimento, componente della reptazione

N = coefficiente di slittamento

Analizzando la formula appare chiaro che, mentre i valori di G e H si possono acquisire con relativa facilità e precisione, i coefficienti K ed N non sono di immediata definizione in quanto traducono

fenomeni complessi di assestamento del manto nevoso.

Appare altresì chiaro che dalla precisione nella determinazione dei due coefficienti dipende la definizione della pressione e, di conseguenza il dimensionamento delle opere di stabilizzazione della coltre nevosa.

Accanto agli aspetti prettamente tecnici legati ai movimenti lenti del manto, è importante evidenziare che gli stessi movimenti, anche all'interno delle file di barriere, possono rappresentare un fattore limitante per lo sviluppo degli impianti artificiali di rimboschimento, sia inibendo lo sviluppo ottimale delle piantine, sia creando alle stesse traumi e turbative tali da minarne la sopravvivenza (Fig. 3). È questo un ulteriore problema addizionale, che deve essere proposto e indagato al fine di individuare idonei criteri di rimodellamento del suolo allo scopo di ridurre i movimenti di assestamento.

I MOVIMENTI LENTI DEL MANTO NEVOSO

I movimenti lenti del manto nevoso, che in ultima analisi determinano l'assestamento sono la risultante dei fenomeni di "reptazione" e di "slittamento" (Fig. 5).

La reptazione

Il termine "reptazione" identifica la deformazione del manto nevoso in opposizione allo slittamento che non è altro che una traslazione senza deformazione della neve (Fig. 6).

La coltre nevosa formatasi, in assenza di dislocazione lungo il terreno, subisce dei movimenti che si possono scomporre come un assestamento verticale e uno scorrimento progressivo dalla base alla superficie del manto lungo la linea di massima pendenza.

L'assestamento è la conseguenza della metamorfosi distruttiva che provoca una diminuzione dei vuoti tra i vari cristalli e di conseguenza un aumento della densità. Lo scorrimento è la deformazione della neve per l'effetto della forza di gravità. La sua ampiezza dipende dalla grandezza dei cristalli; dalla temperatura della neve, dalla presenza di acqua liquida ecc...

Lo slittamento

Lo slittamento invece si manifesta come un movimento di traslazione

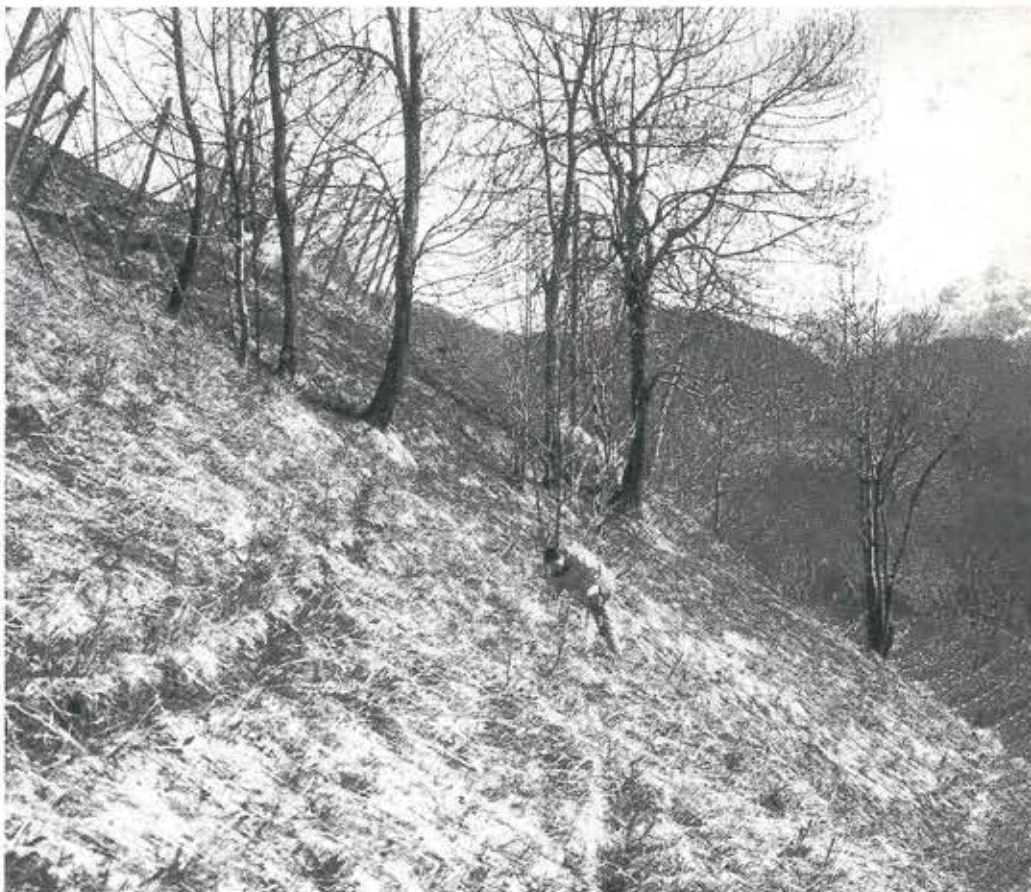


FIG. 3

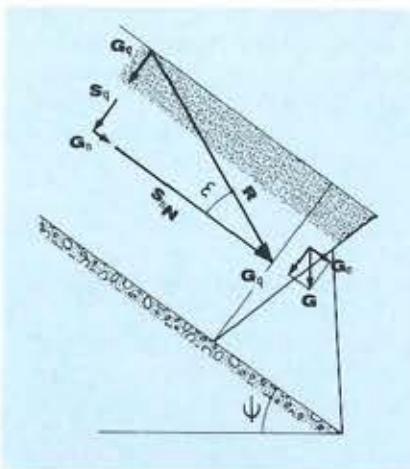


FIG. 4

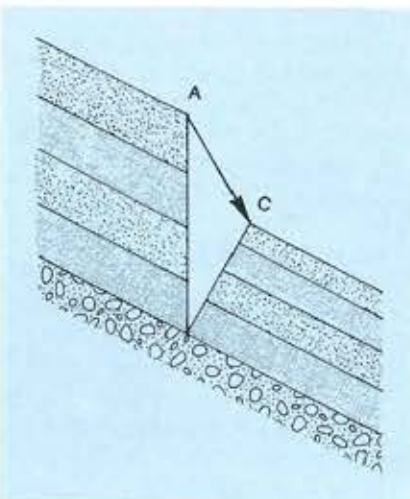


FIG. 5

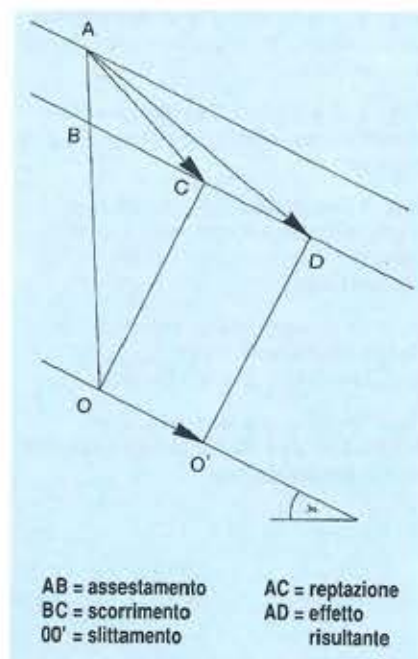


FIG. 6

Fig. 3: intervento sperimentale di rimboschimento all'interno delle file di barriere con berne atte a ridurre lo slittamento del manto nevoso.

Fig. 4: schema della distribuzione delle componenti della pressione su un'opera di stabilizzazione del manto nevoso.



FIG. 7

Fig. 5 a pagina 33: diagramma schematico dei movimenti lenti del manto.

Fig. 6 a pagina 33: diagramma schematico della reptazione del manto.

Fig. 7: manifestazioni visive delle conseguenze sulla coltre nevosa del fenomeno di slittamento.

Fig. 8: diagramma schematico degli elementi fisici caratteristici dello slittamento.

Fig. 9: schema del sistema empirico per la determinazione della reptazione.

dell'intero del manto nevoso verso il basso. È un fenomeno che molto spesso passa inosservato, ma talvolta la formazione di fessure e di pieghe nel manto nevoso portano una prova visibile della sua esistenza (Fig. 7).

Le osservazioni condotte su questo fenomeno, soprattutto all'estero, hanno evidenziato alcuni elementi specifici:

- un movimento di questo tipo è possibile solo su un supporto relativamente liscio;

- è in generale un movimento a velocità uniforme fermi restando tutti i parametri morfologici e meteorologici;

- lo slittamento è possibile solo in presenza di acqua libera a contatto del suolo con la neve.

Molti sono i ricercatori che hanno studiato tale movimento da H.R. In der Gang e M.Zupancic, a D.McClung e a R.Haefeli; quest'ultimo con esperienze di laboratorio (studio del movimento di blocchi di neve su un supporto di vetro) ha permesso di determinare fra l'altro che:

- la velocità dello slittamento dipende dalla temperatura della struttura suolo-neve
- essa aumenta

proporzionalmente al peso della

neve e mantiene in ogni caso un valore costante.

DETERMINAZIONE DEL FATTORE "N"

Dall'analisi dei movimenti lenti, già precedentemente illustrati, si evince che i movimenti tipici e misurabili sono quelli di scorrimento e slittamento.

Il problema consiste nell'inquadrare questi due parametri in modo da definire in un coefficiente numerico le conseguenze della risultante: il coefficiente N che, come già detto in precedenza, entra in maniera condizionante nelle formule delle pressioni del manto nevoso sulle opere di ritenuta.

Muovendosi in quest'ottica, alcuni ricercatori, operando in laboratorio e/o in sito, hanno trovato e tradotto in formule questo rapporto.

In particolare A.Roch indica per il calcolo del fattore di scivolamento N la seguente formula:

$$N = 1 + 3U$$

$$\text{con } U = V_g \times (V_r - V_g)^{-1}$$

dove V_g è la velocità di slittamento e V_r è la somma dello slittamento e dello scorrimento e

quindi la differenza $V_g - V_r$ rappresenta il solo scorrimento (Fig. 8).

Analizzando la formula sopra descritta e in particolare le due variabili (V_g e V_r) che la caratterizzano, si può notare che le stesse sono quantificabili mediante misure di campagna.

Metodi di misurazione

Inquadro dal punto di vista teorico il problema della determinazione di N e definite le due variabili, è necessario porre l'attenzione, anzitutto sui parametri che le condizionano e successivamente sui metodi di misura.

I parametri significativi possono essere così riassunti:

- parametri stazionali: altitudine, esposizione, pendenza del terreno, forma del terreno, scabrezza, vegetazione;

- parametri nivometeorologici: altezza neve, densità, temperatura dell'aria, del suolo e interna al manto, precipitazioni (solide e liquide), metamorfismo.

La misurazione diretta di V_g e V_r implica l'utilizzo di idonea strumentazione. Per la misura di V_r un metodo empirico semplice ma efficace è rappresentato dalla "colonna di segatura". Tale metodo consiste nell'effettuare nel manto nevoso un foro di misura adeguata; in questa cavità vengono inserite della segatura a riempimento e delle palline come marcatori di livello, per esempio ogni 10 cm d'altezza. Effettuando ad intervalli di tempo stabiliti delle stratigrafie, sezionando il manto nevoso all'altezza di queste colonne, è possibile determinare gli spostamenti, sia in senso verticale (assestamento), che in senso longitudinale (scorrimento) (Fig. 9).

Per la misura di V_g , cioè dello spostamento della base del manto nevoso, possono essere utilizzati strumenti meccanici più o meno complessi. Tutti comunque si basano sul posizionamento di uno "zoccolo scivolatore" che, trascinato dalla coltre nevosa, permette di quantificare il movimento della stessa.

Lo "zoccolo" deve essere realizzato in modo da creare le condizioni di minor attrito con il suolo e un sufficiente ammortamento al manto nevoso. Un particolare modello è stato realizzato a forma di slitta e

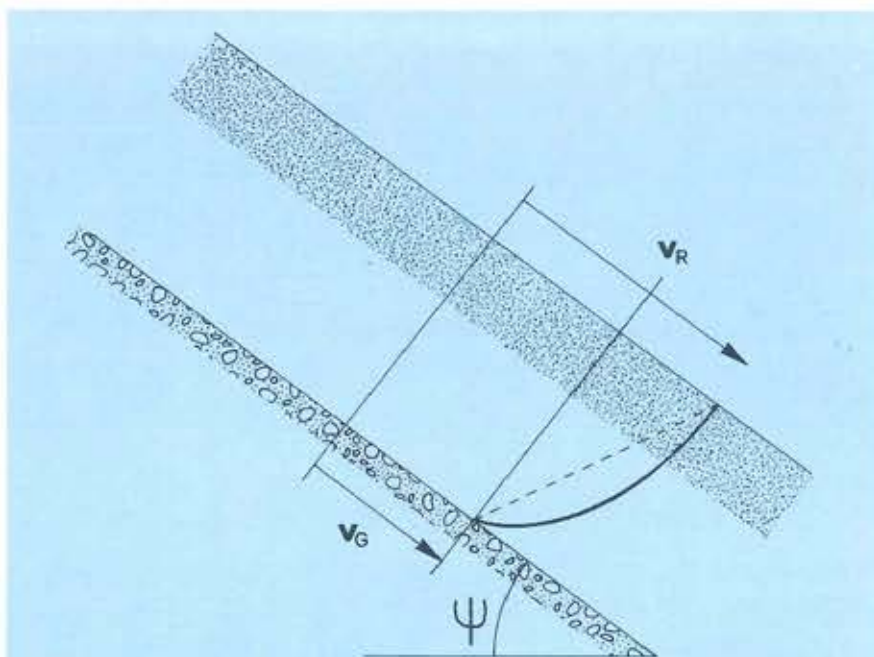


FIG. 8

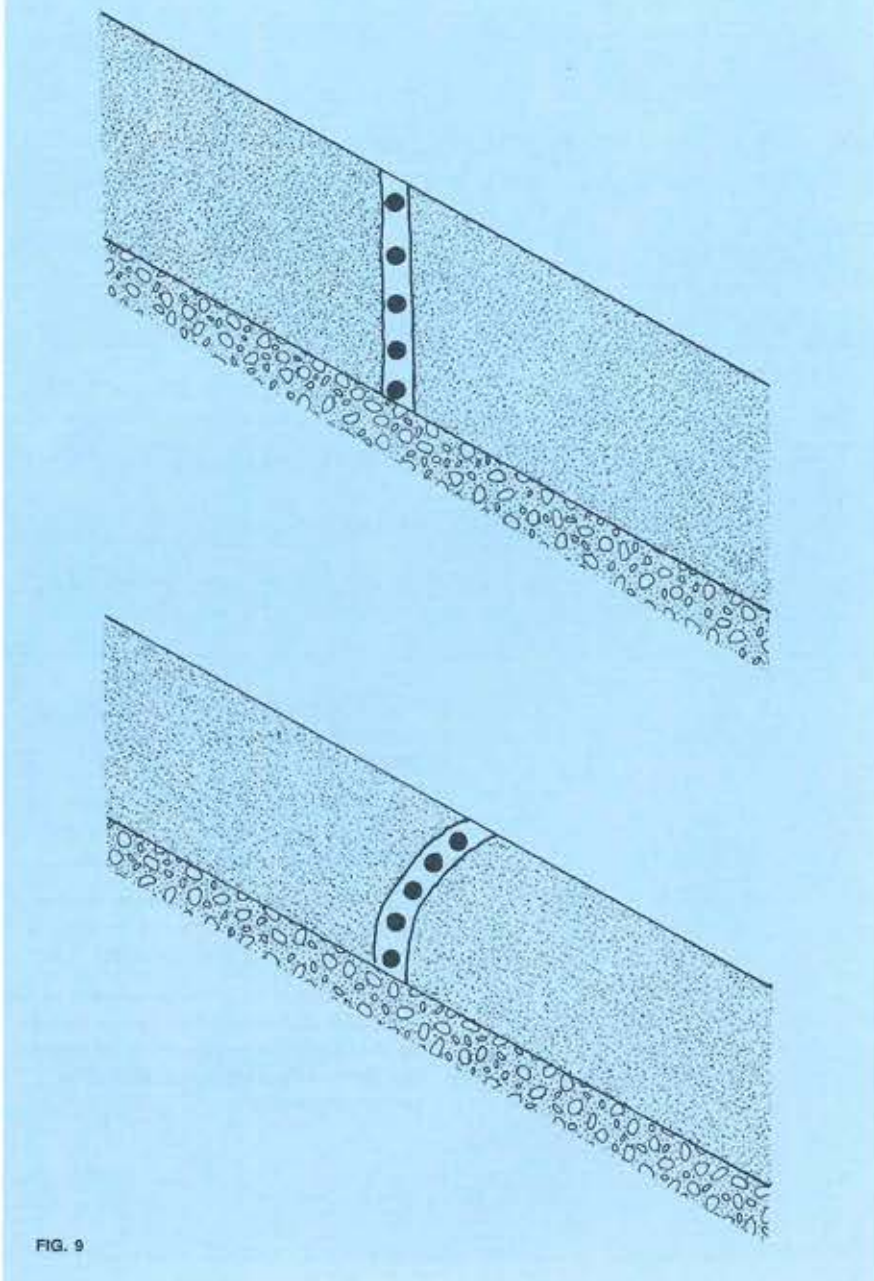


FIG. 9

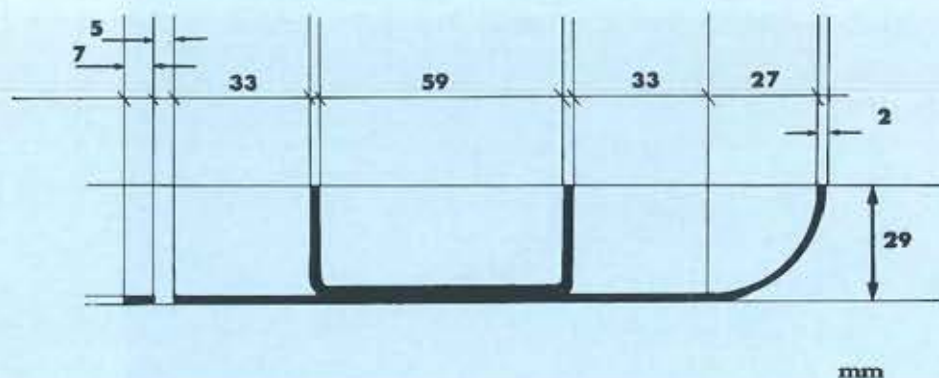


FIG. 10

CAMPO SPERIMENTALE DI ARABBA (BL)

Presentazione del sito: pendio a pendenza variabile sito nelle vicinanze del Centro Sperimentale Valanghe.

Quota: 1630m

Esposizione: S

Pendenza media: 39°

Rugosità del suolo: cotico erboso soggetto a sfalcio

Vegetazione assente

Valore di "N": 2.4

Strumentazione accessibile in zona e misure rilevate:

stazione nivo meteorologica MTX: Tn, T°, UR, DD, DV, RI, P. stratigrafica e penetrometrica settimanale modello 1 AINEVA

Strumentazione posizionata:

slitte a misura all'interno del manto nevoso: 4

slitte libere: 8

limnimetri: 2

Parametri da misurare e frequenza:

Movimenti del manto nevoso: una volta alla settimana

Altezza neve: tutti i giorni

Densità verticale: una volta alla settimana

Reptazione: una volta al mese

Altro: una volta al mese il movimento della slitta all'interno del manto nevoso a partire da marzo.

FIG. 11

Fig. 10: modello di zoccolo scivolatore sperimentato in Svizzera.

Fig. 11: esempio di definizione di un campo sperimentale nei suoi elementi caratteristici.

Fig. 12: posizionamento dello zoccolo scivolatore all'inizio della stagione invernale.

Fig. 13: con le prime nevicate lo zoccolo scivolatore viene coperto dal manto nevoso e vi rimane fino alla scomparsa della coltre nevosa.

sperimentato dall'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos (Svizzera). Esso è formato da una placca di alluminio ricurva sul lato anteriore e presenta una staffa centrale superiore per garantire l'aderenza al manto nevoso (Fig. 10). Lo zoccolo, posizionato ad inizio della stagione invernale, viene recuperato alla scomparsa della coltre nevosa. È evidente che con questo metodo può essere misurato solo lo slittamento medio stagionale (Foto 12 e 13). Per conoscere le variazioni di velocità dello slittamento in funzione delle variazioni dei parametri meteonivometrici è necessario associare alla "slitta" un apparato meccanico o elettrico di registrazione di spostamento in grado di fornire dati nel tempo senza soluzione di continuità.

SVILUPPO DELLA RICERCA

Partendo da questi presupposti è emersa la necessità di approfondire la ricerca in questo settore, partendo dall'individuazione di idonei e diversificati campi sperimentali, dai metodi e strumenti di misura, per arrivare nel medio periodo sia a verificare le esperienze e le conclusioni ricavate da altri ricercatori, sia a tararle nel contesto della realtà della Alpi meridionali (Fig. 11). Nell'ambito del programma sono state individuate alcune componenti operative salienti:

- ricerca bibliografica;
- definizione dei siti e loro dotazione strumentale;
- individuazione, realizzazione e collaudo di specifici strumenti di misura;
- raccolta ed elaborazione dei dati;
- verifica dei risultati.

In questa prima fase, oltre all'avvio della raccolta bibliografica, sono stati definiti i criteri di individuazione dei siti significativi per la sperimentazione; in seguito sono stati attrezzati campi sperimentali nella Regione Veneto, nella Provincia di Trento e nella Regione Lombardia. In questi campi, accanto alle usuali attrezzature per il rilevamento dei dati meteonivometrici, sono stati dislocati sia degli "zoccoli di slittamento", sia "slitte" con apparati meccanici di registrazione dello spostamento.

L'obiettivo della ricerca in questo primo anno, non è tanto quello di acquisire una prima serie di dati attendibili, ma bensì di verificare la funzionalità e quindi la bontà degli strumenti utilizzati e delle tecniche di rilevamento adottate. Ovviamente solo in seguito alla taratura completa dell'intero sistema, i dati desunti potranno essere ritenuti attendibili e quindi utilizzati per le successive elaborazioni che rappresentano la fase finale del progetto.

Bibliografia

JM Bondain (1974)

"Le glissement du manteau neigeux sur pelose alpine"
Division NIVOLOGIE C.T.G.R.E.F. di Grenoble

H.R. in der Gang and M. Zupancic

"Le glissement de la neige et les avalanches"

Est. Symposium International sur les Aspects scientifiques des avalanches de neige 5-10 avril 1965 - DAVOS - Suisse

R. HAEFELI

"Consideration sur la pende critique et le coefficient de pression au repos de la couverture de neige"

Est. Symposium International sur les Aspects scientifiques des avalanches de neige 5-10 avril 1965 - DAVOS - Suisse

REGIONE VENETO- CENTRO

SPERIMENTALE VALANGHE E DIFESA IDROGEOLOGICA

"Monitoraggio del comportamento della neve e delle strutture fermane in rete"
1989 (ricerca non pubblicata)



FIG. 12

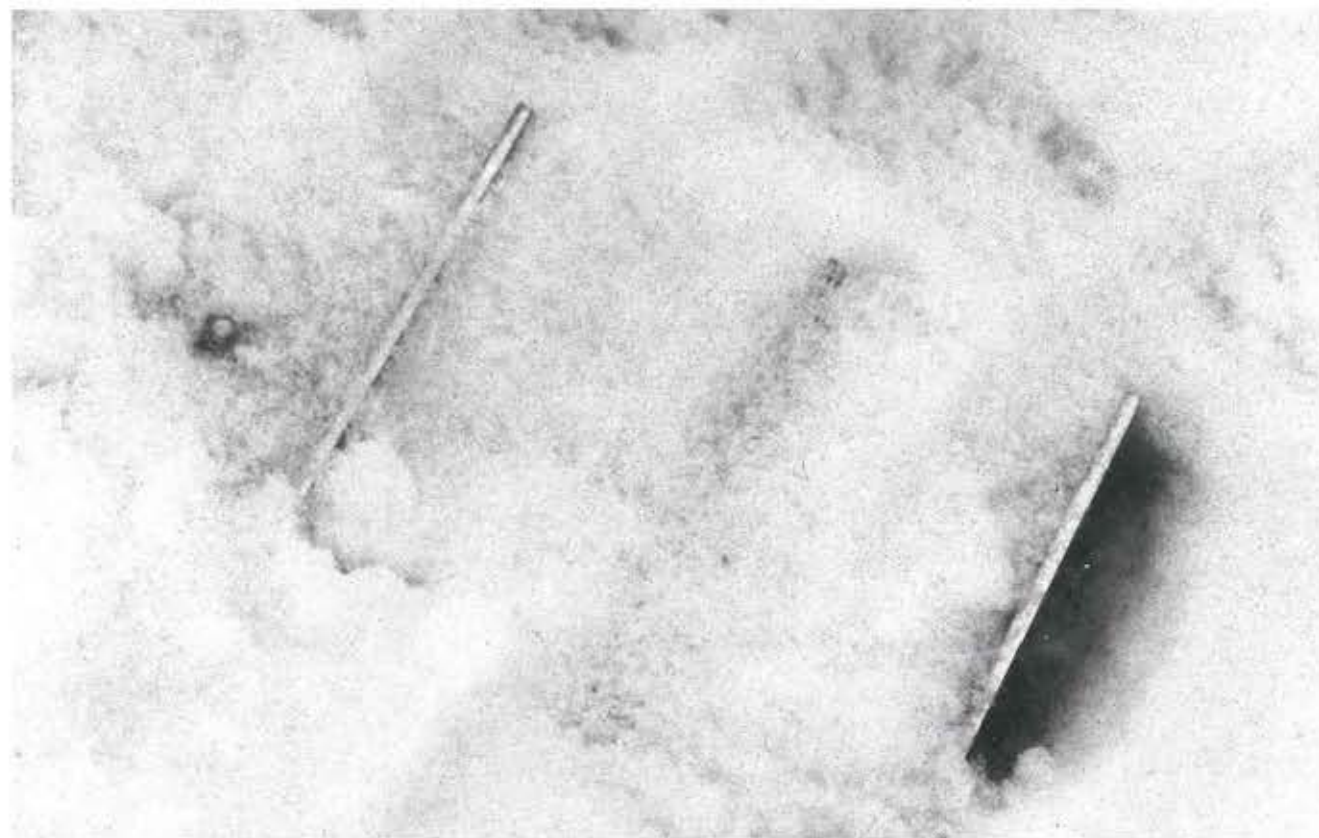


FIG. 13

CISA-IKA

I RISULTATI DELLA RIUNIONE DELL



AR 1990

A SOTTOCOMMISSIONE VALANGHE



A cura della Redazione

Si sono tenuti a Naturno - Alto Adige - dall'8 all'11 novembre 1990 gli annuali Congresso e Assemblea dei Delegati della CISA-IKAR (Commissione Internazionale di Soccorso Alpino).

La CISA-IKAR, fondata nel 1948, è una comunità di lavoro che raggruppa organizzazioni e specialisti che si occupano di soccorso in montagna e soprattutto di migliorare le tecniche e i mezzi da adottare in caso di interventi ad alpinisti vittime di incidenti. Essa è formata dalle organizzazioni di soccorso di 15 paesi membri.

Operativamente la CISA si suddivide in 5 Sottocommissioni Tecniche fra le quali vi è la Sottocommissione Valanghe presieduta dal Dott. François Valla del CEMAGREF. In questa Sottocommissione, oltre naturalmente ai rappresentanti del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico del CAI, è pure presente dal 1988 l'AINEVA, rappresentata dal suo Segretario Dott. Giovanni Peretti.

Qui di seguito, tratti dal rapporto elaborato dallo stesso Valla, vengono riportati i punti più significativi presi in esame durante i lavori della Sottocommissione, dai quali è fra l'altro emersa l'esigenza di poter acquisire informazioni inerenti il problema valanghe anche da quei paesi non facenti parte della CISA per avere un quadro completo, a livello mondiale, di tutti gli incidenti da valanga, e sulla base di questo predisporre dei piani di intervento sempre più rivolti al campo della prevenzione.

Nella Sottocommissione valanghe ha assunto un particolare significato la presentazione ufficiale dell'incidente da valanga avvenuto l'estate scorsa in URSS, che è costato la vita a 43 alpinisti.

Da parte di tutte le Sottocommissioni, in questi tre giorni di lavori, è emersa inoltre la necessità di collaborare più attivamente con le varie associazioni e organismi nazionali ed internazionali che si occupano di problemi inerenti la montagna in tutti i suoi aspetti; questo anche in vista dell'apertura delle frontiere del '92 in Europa, che apporterà delle normative comuni per la costruzione e l'uso delle apparecchiature ed attrezzature specifiche del settore.

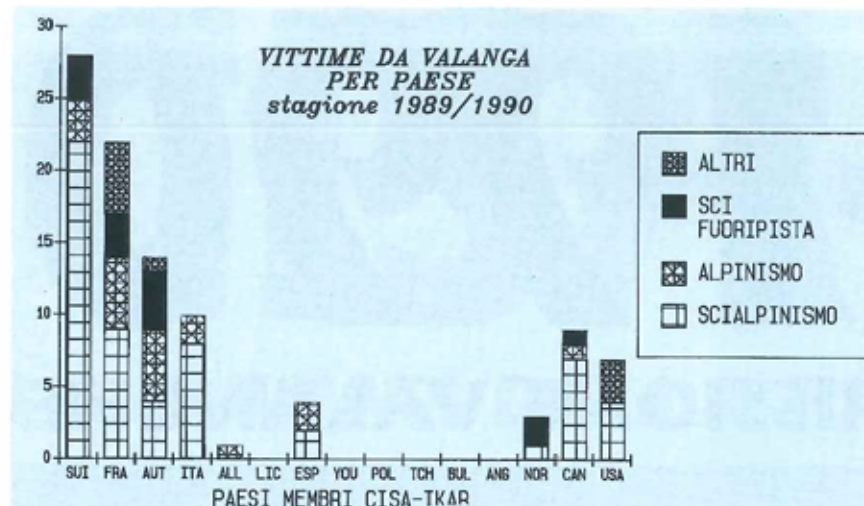


FIG. 1

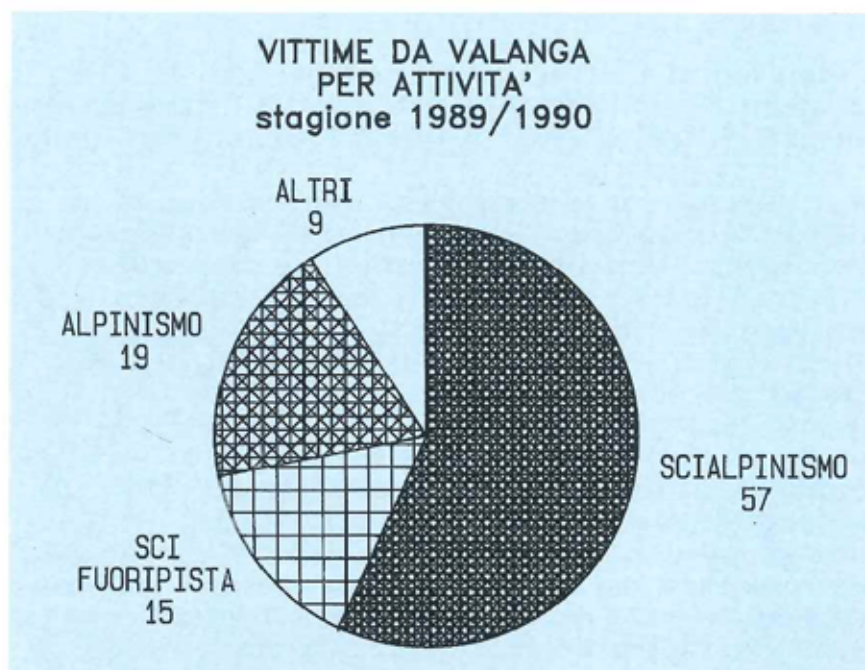


FIG. 2

La Sottocommissione Valanghe della CISA-IKAR si è riunita nei giorni 8 e 9 novembre 1990. Dei 15 paesi membri della CISA 12 erano presenti (Germania, Italia, Austria, Francia, Svizzera, Jugoslavia, Polonia, Bulgaria, Liechtenstein, Norvegia, Gran Bretagna, Canada e URSS), mentre gli USA, la Cecoslovacchia e la Spagna erano assenti giustificati. Durante le due giornate di lavoro sono stati trattati i seguenti temi:

STATISTICHE ANNUALI DEI MORTI DA VALANGA

Come l'inverno precedente la stagione invernale 1989 - 1990 (1 ottobre 1989 - 30 settembre 1990) resterà nella memoria come un inverno con scarse precipitazioni nevose sulle Alpi, pertanto l'attività turistica è stata sensibilmente ridotta e di conseguenza anche il numero il numero di vittime in valanga. Il bilancio per i 15 paesi membri (presentato nella fig. 3) della CISA-IKAR ammonta a 100 morti (se ne contavano — cifra, questa, eccezionale — 82 nella stagione 1988-89, 150 in quella 1987-88, 123 in quella 1986-87 e 204 in quella 1985-86). Le Alpi (Svizzera, Francia, Austria, Italia e Germania) hanno, da sole, più dei 3/4 delle vittime con 77 morti. Questa stagione è la seconda con il minor numero di vittime nel contesto

PAESI	SCI-ALPINISMO	SCI FUORIPISTA	SCI IN PISTA	ALPINISMO	NELLE ABITAZIONI	VIE D'ACCESSO	ALTRI	TOTALE	UNITÀ CINOFILIE
SVIZZERA	22	3	0	3	0	0	0	28	311
FRANCIA	9	3	1	5	1	1	2	22	130
AUSTRIA	4	2	0	5	0	0	1	12	173
ITALIA	8	4	0	2	0	0	0	14	103
GERMANIA	0	0	0	1	0	0	0	1	46
LICHTENSTEIN	0	0	0	0	0	0	0	0	8
JUGOSLAVIA	0	0	0	0	0	0	0	0	32
SPAGNA	2	0	0	2	0	0	0	4	4
INGHILTERRA	0	0	0	0	0	0	0	0	32
NORVEGIA	1	2	0	0	0	0	0	3	87
POLONIA	0	0	0	0	0	0	0	0	14
CECOSLOVAC.	0	0	0	0	0	0	0	0	17
BULGARIA	0	0	0	0	0	0	0	0	28
CANADA	7	1	0	1	0	0	0	9	38
USA	4	0	0	0	0	0	3	7	40
TOTALE	57	15	1	19	1	1	6	100	1.063
%	57	15	1	19	1	1	6	100	

FIG. 3



degli ultimi 15 anni, essendo la media annuale di 150 morti con una punta massima di 224 nella stagione 1984/85.

Le figure 1 e 2 illustrano il numero delle vittime da valanga per paese e per attività.

Ecco qualche commento sulle attività:

Scialpinismo: è l'attività che presenta sempre il più grande numero di vittime (57 morti ossia il 57% del totale delle vittime). Questa attività rimane sempre in testa, con più del 50% delle vittime.

Sci fuoripista: con il 15% (15 morti) questa attività ha fatto riscontrare meno vittime rispetto agli anni scorsi (31 morti e 20% nel 1987-88, 63 nel 1984-85 su 224).

Sci in pista: una sola vittima.

Alpinismo: con 19 vittime, questa attività rappresenta il 19% del totale.

Vie d'accesso: pochi incidenti in questa stagione (non ci sono state grosse valanghe eccezionali).

Nelle abitazioni: una sola vittima.

Sopra: l'attività scialpinistica, sempre più praticata in questi ultimi anni, conta il maggior numero di vittime da valanga.

Nella stagione invernale 1989-90, in Svizzera il 79% delle vittime da valanga erano scialpinisti.

Altri: questa categoria conta 6 vittime ossia il 6% del totale. È inoltre importante sottolineare che gran parte degli incidenti è avvenuta nel periodo natalizio, pur essendoci poca neve in montagna, ed hanno di sovente interessato dei professionisti e dei frequentatori abituali della montagna invernale che per svolgere la loro attività si sono avventurati in zone a rischio: canali e avvallamenti esposti a nord in cui il vento aveva creato accumuli, con una base del manto nevoso generalmente "minata" da evidenti cristalli a calice. Durante le riunioni è stata ribadita l'importanza di avere, da parte di tutti i paesi membri, delle relazioni sugli incidenti da valanga più complete ed approfondite per quanto riguarda la dinamica, i tempi, i mezzi di soccorso, i tipi di ritrovamento e tipi di valanghe. A questo scopo si è ritenuto opportuno costituire un gruppo di lavoro interno alla Sottocommissione Valanghe per lo studio statistico degli incidenti.

PRESENTAZIONE DEGLI INCIDENTI PIU' SIGNIFICATIVI

Sono stati presentati 11 incidenti significativi, di cui 2 dalla Svizzera, 2 dalla Francia, 2 dall'Austria e Germania, 1 dal Canada e 1 dall'URSS. L'Italia ha relazionato su 3 incidenti: 25 dicembre 1989 Cresta Bianca (Veneto), 14 gennaio 1990 Rhemes St. Georges (Valle d'Aosta), 4 febbraio 1990 Monte Spico (Alto Adige). Il rappresentante russo ha relazionato sulla tragedia del Pic Lenina (Pamir) in cui hanno perso la vita 43 alpinisti e della quale vengono riportate alcune notazioni a conclusione di questo rapporto.

GRUPPO ARVA 90

Questo gruppo di lavoro internazionale, creato nel 1990 su iniziativa dell'AINEVA e dell'Istituto Svizzero Neve e Valanghe di Davos, raggruppa



FIG. 4

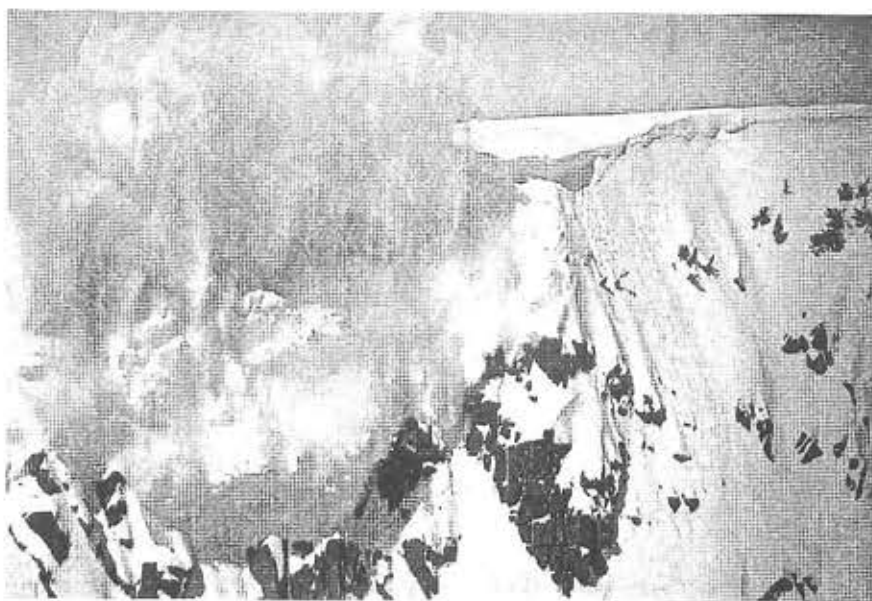


FIG. 5

Fig. 4: tecnici di diverse nazionalità effettuano test sugli apparecchi ARVA.

Fig. 5: distacco artificiale tramite esplosivo. La foto è tratta dalla rivista "National Geographic".

Pagina a lato: testo integrale di due mozioni presentate durante i lavori della Sottocommissione Valanghe.

tecnici che si occupano di studi sugli apparecchi di ricerca in valanga (ARVA) appartenenti alle nazioni dell'arco alpino. Durante l'anno 1990 si è riunito per due serie differenti di test sugli ARVA (bifrequenza 457 kHz - 2.275 kHz e monofrequenza 457 kHz): prima ad Andermatt - Svizzera - il 24 e 25 aprile e successivamente il 4 e 5 di ottobre a Bormio - Italia - su proposta dell'AINEVA (Fig. 4).

I risultati di queste prove verranno resi noti appena disponibili attraverso le pubblicazioni del settore.

Per approfondire ulteriormente questi risultati sono auspiccate altre riunioni del gruppo di lavoro.

Alla fine dei lavori è stata inoltre presentata una mozione sul progetto di norma Europea CEN — Comitato Europeo di

Normalizzazione — riguardante la proposta di porre un limite di tempo ben definito in merito alla "fase transitoria" della costruzione di A.R.V.A. a bifrequenza.

Il progetto di norma Europea, infatti, non prevede una data oltre la quale le Ditte non potranno più costruire A.R.V.A. a bifrequenza.

SICUREZZA E DISTACCHI ARTIFICIALI

La Commissione Valanghe s'è soffermata sui problemi degli incidenti legati al distacco artificiale delle valanghe, tecniche di prevenzione di sicurezza largamente utilizzate sulle Alpi. Per la Francia Jean Louis Tuaillon e Pierre Blanc hanno esposto qualche dato: in 20 anni di attività, durante i distacchi artificiali, ci sono stati 20 morti di cui 2 a causa dell'esplosivo e gli altri travolti dalle valanghe provocate; vengono usati annualmente per i distacchi artificiali circa 80 tonnellate di esplosivo (Fig. 5); ci sono 1800 artificieri patentati; sono installati 150 Catex e si sta diffondendo una tecnica innovativa ritenuta più sicura, il Gazex.

La Svizzera utilizza annualmente circa 50 tonnellate di esplosivo e conta, negli ultimi 10 anni, 5 morti.

GRUPPO DI LAVORO "UNITÀ CINOFILE DA VALANGA"

Facendo il punto della situazione si rileva che nei paesi membri della CISA il numero delle Unità Cinofile è costante e conta circa 1000 unità di cui ben 800 sulle Alpi (vedi Fig. 3).

Sepp Inderkum, Responsabile del Soccorso Alpino Svizzero, ha presentato i risultati degli esperimenti realizzati nel gennaio 1990 i quali confermano, come già verificato nell'anno precedente, che normalmente l'elicottero non influisce sull'efficacia dei cani da valanga in fase di ricerca (ampio spazio è stato dedicato a questo argomento nel n.9 di "Neve e Valanghe").

L'Austria ha presentato agli intervenuti un nuovo opuscolo improntato sull'insegnamento delle tecniche e metodologie di intervento nei corsi di formazione delle Unità Cinofile da Valanga ("Ausbildungsrichtlinien für OBRD - Lawinenhundeführer").

RAPPRESENTANZA NELLA CISA DEI PAESI NON MEMBRI

Allo scopo di avere una visione globale dei problemi inerenti le valanghe, su scala mondiale, si è sentita la crescente necessità di ampliare i contatti e di nominare dei rappresentanti nei paesi non ancora membri della CISA e di conseguenza poter predisporre dei piani di intervento sempre più rivolti al campo della prevenzione. A tale scopo si è avanzata la proposta di contattare l'UIAA e l'UNESCO perché collaborino all'iniziativa.

SCALA DEL RISCHIO VALANGHE UNIFICATA INTERNAZIONALMENTE

Viene presa in esame la mozione presentata dal gruppo internazionale "Scialpinismo Senza Frontiere" in cui si rileva la necessità di avere una uniformazione della scala di rischio valanghe su tutto l'arco alpino (riportata integralmente nella Fig. 6). Su questo argomento i Servizi

Valanghe dei vari paesi alpini stanno già operando da anni; la CISA auspica che questa valida iniziativa vada in porto e si augura che la presentazione di questa scala venga fatta in occasione del Simposio di Chamonix (giugno '91).

GLOSSARIO VALANGHE IN SEI LINGUE

È stato comunicato che la nuova versione del dizionario elaborato per la CISA sotto la direzione della Fondazione Internazionale Vanni Eigenmann è disponibile sottoforma di dischetto Mac (file macher 2) e in versione MS-DOS.

MATERIALI NUOVI

Apparecchio trasmettitore a 457 kHz. Si tratta di un apparecchio elettronico che ha funzione di solo trasmettitore e che viene consigliato dalle Ditte particolarmente per lo sci fuoripista. In caso di incidente da valanga, quindi, è ovvio che chi lo possiede può solamente "venire cercato" e non può cercare.

La CISA, non concordando concettualmente tale tipo di apparecchiatura che ovviamente ha un costo notevolmente inferiore a quello di un A.R.V.A. tradizionale (Emettitore-Ricevitore), ha approvato, durante il Congresso di Sabato 10, una mozione proposta dalla Sottocommissione Valanghe che mette in guardia coloro che fanno uso di questi apparecchi (Fig. 7).

Fettuccia allineamento mod. "AINEVA 90": è stata presentata ufficialmente dall'Italia, tramite l'AINEVA, la nuova fettuccia che permette di migliorare l'allineamento dei soccorritori nel sondaggio organizzato su valanga ("Neve e Valanghe" n.9 - pag. 55).

Recco 3ª generazione. I test effettuati da parte dell'Istituto Svizzero Neve e Valanghe di Davos, a Tiefenbach in Svizzera, hanno mostrato delle prestazioni più buone rispetto ai precedenti modelli: occorre comunque ancora migliorare la capacità di lavoro di questi apparecchi specialmente su nevi bagnate.

MOZIONE SULL'UNIFORMAZIONE DELLE SCALE DI RISCHIO DEI BOLLETTINI VALANGHE DELL'ARCO ALPINO

I più qualificati componenti del Club Alpino dell'Arco Alpino dal 1982 si riuniscono annualmente, in una località delle Alpi, in una manifestazione chiamata "scialpinismo senza frontiere", che ha lo scopo di riunire idealmente tutti gli scialpinisti delle Alpi nello scambio di esperienze e di conoscenze, sia tecniche che geografiche, e sul superamento di ogni confine politico.

Essi, quali rappresentanti di tutti gli scialpinisti dell'Arco Alpino, diretti utenti ed utilizzatori delle informazioni neve-meteorologiche, dopo approfondite analisi e discussioni sull'argomento inerente le informazioni neve-meteorologiche stesse e le relative interpretazioni e constatato che nei vari Paesi dell'arco alpino esistono differenti metodologie di elaborazione dei messaggi di informazione sul tempo e sulla neve ed esistono differenti scale di rischio ad essi relative

CHIEDONO

a Codesti Spettabili Servizi Valanghe operanti nei vari Paesi dell'arco alpino che:

- i Bollettini Valanghe, in tutti i Paesi dell'Arco Alpino, siano elaborati e strutturati in modo uniforme;
- Le scale di Rischio ed i relativi Gradi di pericolo, essenziali per l'interpretazione dei bollettini stessi ai fini di una corretta utilizzazione, siano uniformate e strutturate in modo analogo su tutto l'arco Alpino e chiaramente interpretabili.

CHIEDONO INOLTRE

che i suddetti messaggi di previsione, sia sul tempo che sull'eventuale rischio di valanghe, vengano emessi con continuità durante tutto l'arco dell'anno.

Ciò in quanto l'attività degli sci - alpinisti si protrae normalmente fino a primavera inoltrata ed anche fino a inizio estate, quando l'interesse di informazioni meteo-nevologiche passa direttamente agli alpinisti (testimonianza ne sono gli oltre 160 alpinisti morti in valanga sulle alpi negli ultimi 15 anni).

Fiduciosi che queste esigenze vengano ascoltate e prese in considerazione a favore di tutti gli scialpinisti, di tutti gli sciatori fuoripista e di tutti gli alpinisti che svolgono le loro attività sulle Alpi, alle porte dell'Europa unita, e ritenendo in attesa di decisioni risolutive il collegio per inviare distinti saluti,

FIG. 6

MOZIONE SUI TRASMETTITORI A 457 kHz

La CISA-IKAR avverte gli utenti degli apparecchi solo trasmettitori a 457 kHz che per localizzare i sepolti da valanga, in caso di incidente, questi non offrono la stessa efficacia come gli apparecchi ARVA rice-trasmettenti.

La CISA-IKAR propone l'utilizzazione degli apparecchi ricetrasmittenti conformi alla norma Europea a frequenza unica di 457 KHz, i quali permettono un soccorso immediato e rapido da parte delle persone non coinvolte nell'incidente.

Inoltre la CISA-IKAR ricorda che gli utenti devono portare assolutamente una pala per liberare i sepolti rapidamente.

FIG. 7

POSIZIONE DELLA PIASTRINA	PORTATA
In aria	88 m
Sulla neve bagnata	18 m
Sotto 25 cm di neve	9,5 m
Sotto 1 m di neve	7,5 m
Sotto 25 cm di acqua	1,7 m



9 Atechik-Tasch

LA TRAGEDIA DEL "PIK LENINA"

Già durante l'estate scorsa i massmedia hanno riportato la cronaca dell'incidente da valanga occorso ad alpinisti che si apprestavano ad effettuare l'ascensione al Pik Lenina, posto nella catena del Pamir sul versante appartenente alla Repubblica Sovietica del Tagikistan. Durante le riunioni della Sottocommissione Valanghe della CISA il rappresentante sovietico ha presentato la versione ufficiale dell'incidente, dalla quale sono state tratte le note qui riportate. L'incidente è avvenuto il 13 luglio 1990 in seguito ad una valanga di neve e ghiaccio staccatasi dal versante nord del Pik Lenina e causata, secondo i Sovietici, da una scossa tellurica che in quel momento ha interessato quella regione. La valanga ha interessato il

Campo 2, posto a 5100 metri di quota, sulla via normale di salita al Pik Lenina 7134 (m). Una seconda valanga, con un fronte al distacco di 200 metri ed uno scorrimento di circa 1000 metri, staccatasi quasi contemporaneamente sotto la sommità del Pik Rasdelnaja, ha spazzato via tutto il Campo 2 stesso, ove erano attendati una cinquantina di alpinisti di diverse nazioni partecipanti ad un annuale incontro internazionale. Tutto è stato trascinato in una zona molto crepacciata di 300 metri di larghezza e di 200 metri di dislivello, posta appena più a valle.

La tragedia è stata seguita dai componenti di una spedizione inglese e di una spedizione cecoslovacca, che hanno prestato i primi soccorsi. Essi avevano optato di accamparsi a una ventina di minuti dal Campo 2 perché l'avevano considerato

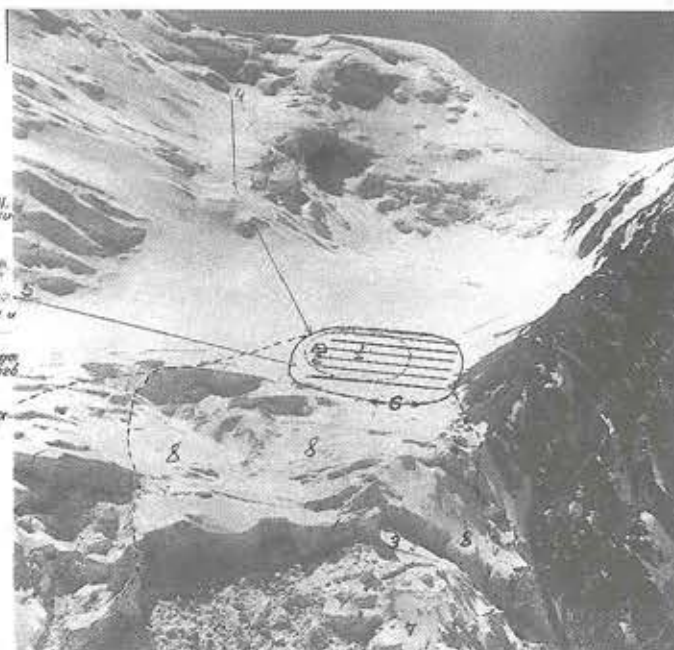
oggettivamente situato in posizione di pericolo per la presenza di seracchi nella zona sovrastante. I componenti di queste spedizioni nella prima fase di soccorso hanno subito individuato sulla superficie della zona di accumulo, una zona come detto molto crepacciata. 1 persona viva e le prime 3 vittime. È scattato tempestivamente l'intervento da parte del Soccorso Alpino Russo, che peraltro ha subito incontrato enormi difficoltà dovute al fatto che la temperatura media dei giorni successivi è stata di circa 20 C sotto lo zero e per il grosso problema di acclimatazione delle 9 Unità Cinofile attivate: i cani impiegati, peraltro non addestrati specificamente per il soccorso su valanga e che abitualmente vivono a 800 metri sul livello del mare, sono stati portati prima per un po' di tempo a 3600 metri e solo successivamente nella zona dell'incidente.

Nella zona di accumulo, ove sono stati elitrasportati una sessantina di soccorritori, sono stati ritrovati solamente dei maglioni e delle reti. In seguito la direzione del soccorso ha optato per proseguire le ricerche con l'ausilio di termografi e metal-detector, ma senza risultati.

Dopo una settimana i soccorsi sono stati interrotti per un rialzo termico nella zona, che accentuava il pericolo di distacco di altre valanghe. Le ricerche sono proseguite durante l'estate, più volte riprese e interrotte a causa dei fattori meteorologici e nivovallangologici che hanno interessato la regione del Pamir, ma sempre concluse con risultati negativi.

In conclusione quindi il bilancio è stato terribile: quaranta alpinisti scomparsi nei crepacci e tre morti ritrovati in superficie. Alcuni alpinisti sono scampati alla tragedia in quanto accampati un po' più a monte.

1. Место падения
2. Палатка Мартук II
3. Место нахождения
4. Место нахождения
5. Место нахождения
6. Место нахождения
7. Место нахождения
8. Место нахождения
9. Место нахождения



Considerato l'intenso lavoro svolto e l'attiva collaborazione di tutti i partecipanti il Presidente della Sottocommissione Valanghe, François Valla, pur riconoscendo che molti sono ancora i problemi da risolvere, ha ritenuto che buone basi si siano poste e che ciò favorirà gli interventi che in futuro bisognerà effettuare.

a cura di Andrea Vitalini

CIV '90 AD ARABBA: UN CONVEGNO SULLE VALANGHE PER LO SVILUPPO DELLA MONTAGNA

Dal 9 al 10 ottobre 1990 si è tenuto ad Arabba, nelle Dolomiti agordine, un convegno denominato "Valanghe e pianificazione del territorio montano". Promosso dalla Regione del Veneto ed organizzato dal Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica, il convegno ha messo a confronto le metodologie utilizzate nei diversi paesi europei per l'individuazione delle zone interessate da valanghe e per la loro rappresentazione cartografica. Particolare attenzione è stata

dedicata agli aspetti normativi e ai regimi vincolistici adottati in realtà territoriali e socio-economiche diverse.

Nell'arco delle due giornate dei lavori si sono succeduti 28 relatori provenienti da Italia, Francia, Svizzera, Austria e Norvegia. Particolarmente interessanti alcuni interventi che hanno fatto il punto sulla situazione esistente nei vari paesi mettendo in luce i seguenti aspetti:

— esistono oggi in Europa delle metodologie ormai consolidate per l'identificazione e la rappresentazione dei siti da valanghe che fanno parte delle conoscenze comuni (carta di localizzazione delle valanghe, carta dei rischi da valanghe ecc.);

— lo stato attuale delle conoscenze e l'uso dell'informatica anche in questo settore consentono oggi di compiere un ulteriore passo in avanti applicando a livello operativo nuove metodologie di indagine (ricorso all'intelligenza artificiale con i modelli esperti, modelli digitali del terreno ecc.);

— nella definizione del rischio esiste ancora un ampio margine di aleatorietà dovuto soprattutto alla difficoltà di calcolare correttamente i parametri dinamici delle valanghe anche se qualche passo in avanti è stato fatto anche in questo settore (uso del radar per la misura delle velocità, affinamento dei modelli classici di calcolo, nuovi modelli statistici);

— a fronte di interessanti progressi nella soluzione dei problemi di carattere tecnico, non esiste ancora un adeguato riscontro a livello normativo e ciò è particolarmente evidente in paesi come l'Italia dove solo recentemente le valanghe hanno assunto un ruolo importante nella pianificazione territoriale;

— la tendenza attuale, nei paesi più avanzati in questo senso come la Francia, è quella di non considerare le valanghe come un fenomeno naturale a sé stante ma di inserirle in un contesto più ampio dove vengono presi in considerazione anche gli altri rischi naturali tipici delle zone di montagna arrivando così a definire dei piani di esposizione ai rischi naturali.

Hanno assistito ai lavori circa 400 persone fra amministratori di enti montani, professionisti, tecnici del settore, addetti ai servizi di sicurezza, tecnici degli uffici valanghe dell'arco alpino e ricercatori provenienti da numerosi istituti italiani e stranieri. Per quanto riguarda l'Italia il messaggio scaturito dalle due giornate è stato abbastanza chiaro: occorre continuare ad operare a livello tecnico così come è stato fatto negli ultimi anni adeguandosi agli standard operativi europei più elevati e nel contempo è necessario porre le basi per una normativa che abbia



una impostazione omogenea pur nel rispetto delle competenze che sono assegnate alle Regioni e Province Autonome in questo settore. A questo proposito gli spunti non sono mancati e i politici e gli amministratori presenti hanno sicuramente recepito questa esigenza. Sarà compito sia dei singoli enti che dovranno valutare attentamente le singole realtà, sia dell'AINEVA come momento di coordinamento, raccogliere le indicazioni emerse e portare nelle sedi appropriate delle proposte concrete.

[Anselmo Cagnati]

NUOVO ASSESSORE ALL'ENERGIA E PROTEZIONE CIVILE IN REGIONE LOMBARDIA

Il Settore Energia e Protezione Civile della Regione Lombardia, dal quale dipende il Centro Nivometeorologico Lombardo sede della segreteria AINEVA, dall'agosto del 1990 ha un nuovo e dinamico Assessore.

Al Dott. Luciano Forcellini, ora Assessore all'Industria e Artigianato, si è avvicinato l'Ing. Giancarlo Morandi, Dirigente di una importante azienda Europea nel settore dell'energia e massimo rappresentante del Partito Liberale Italiano per la Regione Lombardia. L'Ing. Morandi sin dall'inizio del suo mandato ha preso molto a cuore le problematiche del centro Valanghe della Lombardia, e questa sensibilità non è certo dovuta al caso. Infatti egli è un grande appassionato di montagna, che pratica sia d'estate che d'inverno essendo un attivo alpinista ed un buon sciatore. Per le tematiche della neve e delle valanghe in questi pochi mesi ha già dato una significativa svolta, basti pensare alla nuova impostazione che ha voluto dare al Nucleo valanghe della Regione Lombardia trasformandolo in "Centro Sperimentale Nivometeorologico" oppure basti pensare al problema della cartografia delle valanghe per il quale oltre ad averne avviato le basi (con l'uscita della prima Carta



di Localizzazione Probabile delle Valanghe per il Comune di Sondalo - SO) ha già predisposto un piano-programma per potere avere entro pochi anni la copertura totale dell'area montana da rilevare.

Sua ferma intenzione è quella di poter arrivare, prima della fine del mandato, alla costruzione di una moderna struttura Regionale dotata di attrezzature tecniche e telematiche e di adeguate apparecchiature per il monitoraggio sia invernale che estivo, nell'intento di approfondire tutti gli aspetti relativi alle tematiche di previsione, di prevenzione, di soccorso, di protezione civile alpina e di pianificazione del territorio, da adibire a sede del neonato Centro

Sperimentale Nivometeorologico, che si trova a Bormio.

All'Ing. Morandi, la Redazione di Neve e Valanghe augura un proficuo lavoro, ovviamente anche per quanto attiene ai temi ed ai problemi inerenti la montagna invernale.

A BOARIO TERME UN CORSO SU "PREVENZIONE E DIFESA DALLE VALANGHE"

L'Assessorato all'Energia e Protezione Civile della Regione Lombardia, tramite il Centro Nivometeorologico ha organizzato dal 24 al 26 ottobre 1990 nella Sala Congressi delle Terme di Boario un Corso su

"Prevenzione e Difesa dalle Valanghe".

Tale Corso, a cui hanno partecipato oltre un centinaio di persone, era destinato principalmente a coloro che si occupano di prevenzione e sicurezza nei comprensori montani e nelle aree sciistiche.

Esso era rivolto quindi in particolare ai componenti delle Commissioni Valanghe (comunali, od intercomunali), ai direttori o capi servizio delle società di impianti sciistici ed al personale di stazione al quale sono affidati compiti di responsabilità in relazione alla sicurezza dalle valanghe, agli organi locali di protezione civile in genere oltre che a tecnici di uffici pubblici e professionisti del settore che desideravano approfondire le loro conoscenze sulla materia.

Obiettivo era quello di illustrare ai partecipanti i principi nivologici di base e le metodologie operative per l'organizzazione e la gestione locale della previsione nivometeorologica e della prevenzione del pericolo di valanghe, anche in funzione dei sistemi di sicurezza, degli incidenti da valanga e dei relativi interventi di soccorso.

Nel corso delle tre giornate di studio sono stati trattati i seguenti temi: elementi di nivologia, classificazione delle valanghe, valutazione della stabilità del manto nevoso, previsione nivometeorologica, individuazione delle zone soggette a rischio e cartografia tematica delle valanghe, tipologia e costi delle opere di difesa, metodi di distacco artificiale, soccorso su valanga e organizzazione di una base di interventi. Relatori sono stati Tecnici e qualificati esperti provenienti dagli uffici e servizi valanghe italiani aderenti all'Aineva.

A conclusione del Corso, si è tenuta una Tavola Rotonda, presieduta dall'Assessore all'Energia e Protezione Civile Ing. Giancarlo Morandi, sul tema "Le Commissioni Locali Valanghe: necessità, esperienze e metodologie di lavoro" (foto pagina precedente).



Durante la Tavola Rotonda è stata pure presentata la prima carta tematica sulle valanghe realizzata sull'arco alpino della Regione Lombardia, di cui si tratta più approfonditamente qui di seguito.

(Andrea Vitalini)

PRESENTATA A BOARIO LA PRIMA C.L.P.V. REALIZZATA IN LOMBARDIA

Il giorno 26 ottobre, durante la tavola rotonda che ha concluso il Corso svoltosi a Boario Terme sul tema "Prevenzione e difesa delle valanghe", è stata presentata la prima Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe realizzata dal Settore Energia e Protezione Civile della Regione Lombardia. La Carta, comprendente il territorio del comune di Sondalo (SO) per una superficie complessiva di 9608 ettari, è stata realizzata in via sperimentale seguendo le metodologie già da tempo adottate in ambito AINEVA.

Come base topografica si è preferito adottare la Carta Tecnica Regionale in scala 1:25000. La fotointerpretazione è stata realizzata nel 1989 utilizzando le fotografie aeree a colori in scala 1:20000 circa, del volo TEM del 1981.

L'inchiesta sul terreno, svoltasi durante l'estate 1990, è stata

condotta da due tecnici del Nucleo Valanghe che hanno "intervistato" 19 testimoni locali individuando e schedando complessivamente 176 siti valanghivi.

Nel corso della tavola rotonda l'Assessore Morandi, dopo aver ribadito l'importanza di una simile cartografia tematica quale strumento di consultazione preliminare per la pianificazione del territorio e supporto operativo ai vari Enti locali, ha espresso l'intenzione dell'Assessorato di completare, entro pochi anni, le C.L.P.V. per tutto il territorio montano lombardo.

(Stefano Urbani)

NOMINATO RAPPRESENTANTE AINEVA IN SENO ALL'A.G.A.I.

La Commissione Tecnica dell'A.G.A.I., Associazione Guide Alpine Italiane, in vista di un rinnovamento dei corsi di formazione per Guide Alpine e Aspiranti Guide, ha sentito l'esigenza di istituire un rapporto regolare con l'AINEVA richiedendo la collaborazione di un tecnico per interventi inerenti la nivologia, la valangologia e la meteorologia alpina.

Il Comitato Tecnico Direttivo dell'AINEVA ha ritenuto molto importante questa iniziativa e, nella riunione svoltasi a Verona il 6 Novembre, ha designato il Sig. Flavio Berbenni, Tecnico del Nucleo valanghe della Regione Lombardia oltre che Guida Alpina, a rappresentare l'AINEVA nelle riunioni della Commissione Tecnica A.G.A.I. e nei vari corsi che la stessa commissione terrà durante l'anno.

È da sottolineare quanto sia sempre più evidente l'importanza di una adeguata preparazione professionale della Guida Alpina sia nel settore del soccorso in montagna che, ancor più, nella conoscenza dei fenomeni nivali al fine di poter svolgere la propria attività con un occhio sempre più attento alla prevenzione.

(Alfredo Praolini)



18° CORSO LOMBARDO 1990 PER RILEVATORI E OSSERVATORI NEVE E VALANGHE

Si è svolto a Ponte di Legno (Bs) nei giorni 3 e 4 dicembre 1990, nella Sala Consiliare del Comune, l'annuale Corso AINEVA per Rilevatori e Osservatori Neve e Valanghe che operano sull'arco alpino lombardo organizzato dal Settore Energia e Protezione Civile della Regione Lombardia.

All'apertura del Corso è intervenuto il Sindaco di Ponte di Legno, Dottor Costa, che dopo aver dato il benvenuto a tutti i partecipanti ha sottolineato l'importanza della prevenzione in montagna, auspicando uno sviluppo sempre più rilevante della stessa.

Hanno partecipato una cinquantina di Rilevatori appartenenti alle 37 Stazioni di Rilevamento site sulle montagne lombarde oltre che un discreto numero di tecnici che operano in altre regioni e province aderenti all'Aineva, che in questi ultimi anni ha fatto notevoli sforzi per uniformare le metodologie di lavoro e procedere su linee comuni di studio e di ricerca. Le lezioni sono state tenute dai Tecnici del Centro Valanghe della Regione Lombardia ed hanno abbracciato i diversi campi inerenti

la nivologia, la valangologia, la cartografia tematica sulle valanghe, la prevenzione e le metodologie di rilevamento dei dati della neve e del tempo in funzione della previsione degli eventi valanghivi.

Tutte le lezioni hanno destato molto interesse anche presso coloro che da tempo operano nel settore.

Grazie alla collaborazione della Società Funivie Paradiso del Tonale, che ha messo a disposizione gli impianti di risalita per il trasferimento dei partecipanti sino ai 2600 metri del Passo Paradiso, e grazie anche all'abbondante innevamento si sono potute effettuare alcune prove pratiche sul terreno inerenti l'attività quotidiana e settimanale dei Rilevatori.

A tutti gli allievi è stato rilasciato un attestato di partecipazione al Corso.

Il Settore Energia e Protezione Civile della Regione Lombardia, così come è stato sottolineato in più occasioni, intende quindi ribadire la necessità di privilegiare il momento della prevenzione e della previsione rispetto a quello dell'intervento riparatore promuovendo un'applicazione costante e razionale degli strumenti, tecnici e non, di studio e analisi dei fenomeni catastrofici.

(Andrea Vitalini)

A TRENTO UNA ASSEMBLEA STRAORDINARIA DELL'AINEVA

Si è tenuta il 14 dicembre 1990, presso la Sala Depero del Palazzo della Provincia, alla presenza dell'Assessore alla Protezione Civile della provincia Autonoma di Trento, Dott. Nicolini, la IX Assemblea dell'Aineva, rappresentata dai presidenti delle regioni Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia e delle Province Autonome di Bolzano e di Trento, o loro delegati.

Ha condotto i lavori dell'assemblea il presidente di turno dell'Aineva Dott. Alois Kofler, Assessore all'Urbanistica e all'Energia della Provincia Autonoma di Bolzano, coadiuvato dal Coordinatore dell'associazione Dott. Luchetta, Dirigente del Centro Valanghe Veneto.

L'Aineva è una associazione nata una decina di anni fa per coordinare informazioni, notizie, studi e ricerche sui fenomeni nevosi e valanghivi, ai fini non solo della sicurezza della gente della montagna o che va in montagna, ma anche ai fini più vasti di una tutela ambientale e del suolo che tenga conto anche di questi fenomeni talvolta devastanti.

Nella fase iniziale dei lavori l'assemblea ha proceduto alla rideterminazione della quota associativa per il 1991, portandola da 10 a 30 milioni per associata, con una dotazione complessiva, quindi, di 240 milioni, ed ha approvato il bilancio preventivo per il prossimo esercizio. Il Dott. Luchetta ha poi tracciato le linee dell'attività svolta e i programmi per il futuro.

In questa ottica l'assemblea ha approvato un progetto intitolato "Realtà operative e prospettive di sviluppo" presentato alla Protezione Civile Nazionale, la cui attuazione sarà da concordare con il Ministero della Protezione Civile stessa anche perché gli interventi ipotizzati prevedono una spesa complessiva, nel tempo, di 8 miliardi. Il progetto prevede

quattro momenti: potenziamento della raccolta dei dati sul territorio; potenziamento delle centrali operative all'interno dei singoli Servizi Valanghe Regionali o Provinciali; possibilità di un collegamento telematico tra i Servizi Valanghe stessi.

Il progetto prevede, infine, la realizzazione di una Segreteria Informativa dell'Associazione, che possa gestire sia le fasi dell'ordinaria amministrazione, sia le fasi straordinarie ed i rapporti con il Ministero della Protezione Civile.

In sede di dibattito si sono evidenziate le difficoltà che ciascuna Regione dovrà affrontare nell'applicazione del progetto, che peraltro è stato approvato all'unanimità.

Infine sono state esaminate le richieste pervenute da alcune Regioni della dorsale appenninica per entrare a far parte dell'Aineva. Approvate all'unanimità in linea di massima, si attende ora una verifica di operatività.

[Ufficio Valanghe di Trento]

ATTIVITÀ DIVULGATIVE DELLA REGIONE LOMBARDIA

Sono stati recentemente realizzati dal Settore Energia e Protezione Civile un depliant riguardante l'attività del Centro Sperimentale Nivometeorologico Regionale (già Nucleo Valanghe), un manifesto divulgativo dove viene riportato il numero telefonico per l'ascolto del Bollettino Nivometeorologico Lombardo e due pannelli divulgativi illustrati.

Questi sono i primi di una serie: uno è indirizzato alla prevenzione e in particolare al Bollettino Nivometeorologico e l'altro riguarda l'attività del Centro Valanghe in generale.

Detto Centro opera con competenze su tutto l'arco alpino Lombardo e svolge principalmente attività di previsione e di prevenzione su temi riguardanti la neve, le valanghe, la meteorologia e la glaciologia: in questo modo la Regione Lombardia ha intenzione di sviluppare ulteriormente queste tematiche potenziando la struttura (Nucleo Valanghe) che fino ad ora le ha portate avanti. Queste attività, altamente qualificate ed operative, sono quindi rivolte alla sicurezza di chi opera e lavora sulle montagne e di chi per svago e divertimento le frequenta sia d'inverno che d'estate, valligiano o cittadino che sia.

Nella parte interna del depliant vengono riportate tutte le attività svolte dal Centro Sperimentale Nivometeorologico; viene poi descritta la previsione nivometeorologica ed esposta la scala del Rischio Valanghe in uso sull'Arco Alpino Italiano adottata dall'Aineva nei Bollettini Nivometeorologici, oltre che il sistema di rilevamento dei dati nivometeorologici con la dislocazione delle 37 Stazioni manuali di Rilevamento che funzionano durante il periodo dicembre-maggio sul territorio montuoso Lombardo.

Sul retro viene riportato un testo riguardante l'AINEVA e la sua rivista ufficiale "Neve e Valanghe".

L'Assessorato all'Energia e Protezione Civile, attraverso queste iniziative, vuole promuovere una campagna di sensibilizzazione e di informazione rivolte verso i principali utenti della montagna e verso il grande pubblico.

Pertanto ha provveduto ad una distribuzione capillare del depliant inviandolo a tutte le Sezioni del Club Alpino Italiano della Lombardia ed a tutte le Stazioni del Soccorso Alpino Lombardo oltre che alle Associazioni ed Enti che si interessano di neve e valanghe.

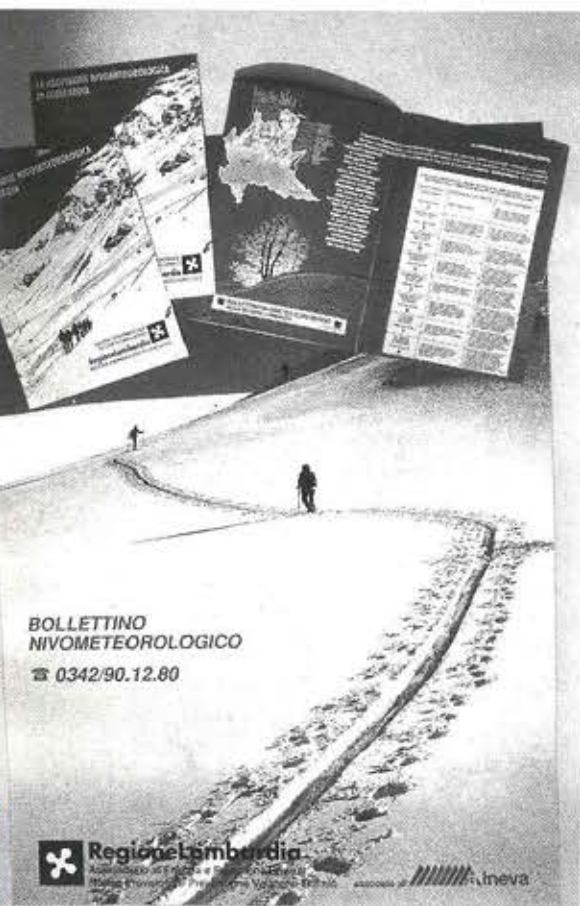
[Andrea Vitalini]

1990: GLI AFFEZIONATI A "NEVE E VALANGHE"

Al 7° anno di pubblicazione, la Rivista "Neve e valanghe" ha trovato un suo nuovo ruolo nel 1990: è diventata, anche attraverso la possibilità di sottoscrivere l'abbonamento, un valido momento di informazione, oltre che di formazione, per tutti coloro che da anni attendevano una pubblicazione specifica sugli aspetti inerenti lo studio della nivologia, della valangologia e della meteorologia alpina.

Il numero di abbonati per il 1990 è stato al di sopra delle aspettative, e va premesso che la "campagna abbonamenti" condotta non è stata molto ampia ed è iniziata oltretutto ad anno già ben inoltrato: il numero degli abbonati, e ancor più le categorie a cui essi appartengono, confermano il crescente interesse e soprattutto la volontà di acquisire una migliore professionalità nel proprio settore di intervento.

Scorrendo i dati presentati nel grafico è importante rilevare che proprio le categorie che si riteneva fossero le più interessate a questo tipo di informazioni hanno aderito all'iniziativa; troviamo infatti che la maggior parte di richieste è venuta da coloro che frequentano la montagna invernale per



**BOLLETTINO
NIVOMETEOROLOGICO**
☎ 0342/90.12.80



Regione Lombardia

Assessorato all'Energia e Protezione Civile

Ufficio Provinciale Protezione Civile - Nucleo Valanghe - Aineva

l'attività scialpinistica (74), che in definitiva come anche risulta dai dati internazionali elaborati dalla CISA-IKAR sono anche coloro che più si espongono al rischio di valanghe. In quest'ambito rientrano pure gli Istruttori di scialpinismo del C.A.I. (58). Dai titolari del Servizio valanghe del C.A.I. (19) ci si aspettavano maggiori adesioni.

Considerevole è il numero di abbonamenti da parte delle Sezioni del Club Alpino Italiano (28), e delle Stazioni del Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico del C.A.I. (32) oltre che da volontari e tecnici CNSAS (46), di cui un congruo numero Cinofili da valanga (28).

In particolare è da notare la completa adesione delle Delegazioni Il Zona Bellunese del Soccorso Alpino (24 abbonamenti comprendenti tutte le Stazioni, Coordinatori Tecnici, Dirigenza, ecc.), VII Zona Valtellina e Valchiavenna (16 abbonamenti, come sopra), e XV zona Alpi Marittime (4).

Un ulteriore e significativo consenso è venuto dagli Enti vari che hanno aderito all'abbonamento (56) nei quali si sono individuati Società Impianti Sciistici, Comunità Montane, Comuni, Gruppi Scialpinistici e Comandanti di alcune Brigate Alpine.

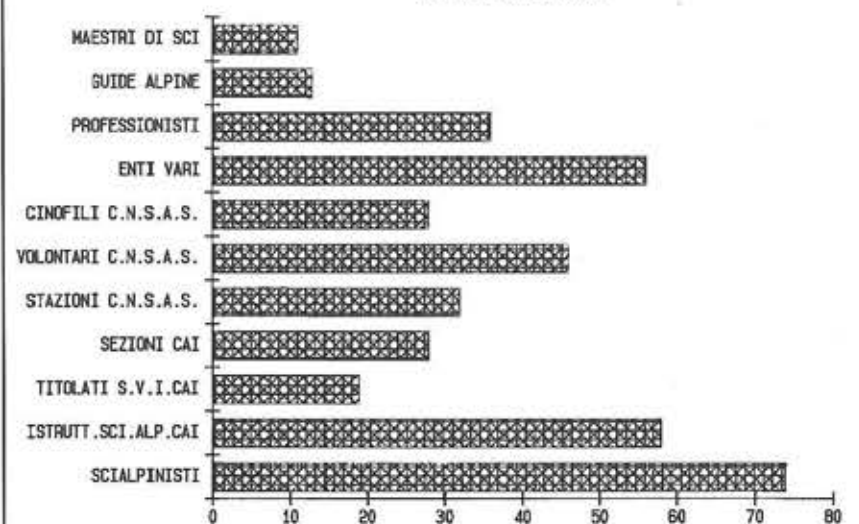
I liberi Professionisti (geologi, ingegneri, geometri, architetti, ecc.) sono risultati numerosi (36) ed un primo avvicinamento si è avuto anche da parte delle Guide Alpine (13) e dei Maestri di Sci (11).

Soddisfatta di questi risultati la Redazione di "Neve e valanghe", pur dovendo risolvere problemi tecnici inerenti la periodicità e dovuti alla iniziale fiscalità delle Poste e Telecomunicazioni, vuole rivolgere l'invito agli affezionati a rinnovare subito l'abbonamento per il 1991 (la quota di L. 25.000 è rimasta invariata) e a voler collaborare inviando articoli sugli argomenti trattati da porre al vaglio del Comitato Scientifico-Editoriale della rivista o anche solo notizie su avvenimenti inerenti il mondo della neve.

(Alfredo Praolini)



CATEGORIE ABBONATI 1990 a "NEVE E VALANGHE"



a cura di Anselmo CAGNATI

HEALTH IN MOUNTAIN SPORTS AND TOURISM
SANTÉ, SPORT ET TOURISME EN MONTAGNE
SALUTE, SPORT E TURISMO IN MONTAGNA



organized by
WORLD HEALTH ORGANIZATION
Collaborating Centre for Tourist Health and Tourist Medicine
and
AUTONOMOUS REGION OF AOSTA VALLEY
Department of Health and Department of Tourism
in collaborating with S.I.T.A.V.

Congress Centre of GRAND HOTEL BILLIA
18-21 March 1991 - Saint-Vincent, Italy

18 - 21 marzo 1991

Saint Vincent

SALUTE, SPORT E TURISMO IN MONTAGNA

(Meeting internazionale)

ORGANIZZAZIONE:

Organizzazione Mondiale della Sanità, con la collaborazione ed il sostegno della Regione Autonoma della Valle d'Aosta e della S.I.T.A.V. di Saint Vincent.

SESSIONI IN PROGRAMMA:

- l'uomo nel turismo di montagna;
- l'uomo nello sport di montagna;
- l'uomo con problemi di salute e la montagna;
- il rischio in montagna.

PROGRAMMA:

Alla presentazioni orali (40 ca) seguirà una dimostrazione di soccorso su valanga, pista da sci, parete rocciosa presentata dai Tecnici del Soccorso Alpino Valdostano in collaborazione con la Protezione Civile Regionale. A conclusione dei lavori si terrà una

TAVOLA ROTONDA "Esperienze di soccorso in montagna nelle regioni alpine confinanti", in cui interverranno esperti italiani, francesi, svizzeri, tedeschi e polacchi.

LINGUE:

Italiano, inglese e francese

CONTATTI E ISCRIZIONI:

Congress Centre Grand Hotel Billia, Viale Piemonte 41 - 11027 Saint Vincent - Aosta (Italia).

11 - 14 aprile 1991

Crans Montana (Svizzera)

CONGRESSO INTERNAZIONALE DI MEDICINA DI MONTAGNA

ORGANIZZAZIONE:

International Society for Mountain Medicine ISMM, Medical Commission UIAA, Internationale Kommission für Alpines Rettungswesen IKAR, Groupe d'intervention medicale en montagne GRIMM.

PROGRAMMA:

Parallelamente ai temi puramente scientifici inerenti gli aspetti medici, è prevista anche una importante parte tecnica improntata sulle principali tematiche riguardanti il soccorso in montagna, che verrà presentata dai tecnici del PGHM di Chamonix, del Soccorso Alpino Valdostano e dell'Alpenverein, relativa a: aggiornamento sui nuovi materiali, dimostrazioni pratiche di intervento sul terreno e presentazione di nuovi tipi di elicotteri.

CONTATTI:

4, avenue de la Gare, CH-1950 SION (Switzerland).

3-8 giugno 1991

Chamonix (Francia)

Les apports de la recherche scientifique a la sécurité neige, glace et avalanches

(Gli apporti della ricerca scientifica alla sicurezza rispetto a neve, ghiaccio e valanghe)

ORGANIZZAZIONE:

Città di Chamonix, Commissione

Internazionale di Soccorso Alpino (CISA-IKAR), Direzione della Sicurezza Civile, Associazione Nazionale per lo studio della Neve e delle Valanghe (ANENA).

TEMI TRATTATI:

- evoluzione del manto nevoso
- modellizzazione delle valanghe
- evoluzione dei ghiacciai e loro sfruttamento
- previsione delle valanghe
- fluttuazioni climatiche
- localizzazione delle valanghe
- protezione dalle valanghe e nuove tecnologie
- trasporto della neve ad opera del vento
- strumentazione
- soccorso su valanga

LINGUE:

Francese, tedesco e inglese

PROGRAMMA:

presentazioni orali (30), presentazione di poster, dimostrazioni commerciali, giornate sul terreno

CONTATTI E ISCRIZIONI:

ANENA, 15 rue Ernest Calvat, 38100 Grenoble (France)

26-30 agosto 1991

Lanzhou (Cina)

IGS Symposium on Mountain Glaciology relating to Human Activities

(Simposio sulla glaciologia montana in relazione alle attività umane)

ORGANIZZAZIONE:

International Glaciological Society

CONTATTI:

Secretary General IGS, Lensfield Road, Cambridge, CB2 1ER, U.K.

1-6 settembre 1991

Sapporo (Giappone)

Symposium on the Physics and Chemistry of Ice

(Simposio sulla fisica e sulla chimica del ghiaccio)

ORGANIZZAZIONE:

Institute of Low Temperature Science

CONTATTI:

Norikazu Maeno, Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan

17-22 maggio 1992

Boulder (Usa)

Symposium on Remote Sensing of Snow and Ice

(Simposio sul telerilevamento della neve e del ghiaccio)

ORGANIZZAZIONE:

International Glaciological Society

CONTATTI:

Secretary General IGS, Lensfield Road, Cambridge CB2 1ER, U.K.

29 giugno-3 luglio 1992

Berna (Svizzera)

INTERPRAEVENT 1992: Protection of Habitat against Flood, Debris Flows and Avalanches

(Protezione dell'ambiente vitale da inondazioni, smottamenti e valanghe)

ORGANIZZAZIONE:

Ufficio federale dell'economia delle acque, Ufficio federale dell'ambiente delle foreste e del paesaggio, Corpo svizzero per l'aiuto in caso di catastrofi, Associazione svizzera dell'economia delle acque, Unione delle assicurazioni cantionali antincendio.

CONTATTI:

Interpraevent 1992, Ufficio federale dell'economia delle acque, Casella postale 2743, CH-3001 Berna, Svizzera

14-18 settembre 1992

Nagaoka (Giappone)

Symposium on Snow and Snow-Related Problems

(Simposio sulla neve e sui relativi problemi)

ORGANIZZAZIONE:

International Glaciological Society, Japanese Society of Snow and Ice, City of Nagaoka

CONTATTI:

Secretary General IGS, Lensfield Road, Cambridge CB2 1ER, U.K.

CRANS-MONTANA (SWITZERLAND) APRIL 11-14, 1991

INTERNATIONAL CONGRESS OF MOUNTAIN MEDICINE
CONGRES INTERNATIONAL DE MEDECINE DE MONTAGNE
INTERNATIONALER KONGRESS FÜR GEBIRGSMEDIZIN
CONGRESSO INTERNAZIONALE DI MEDICINA DI MONTAGNA

国際高山医学シンポジウム

Organized by:
International Society for Mountain Medicine ISMM
Medical Commission ULAA
Internationale Kommission für Alpinen Rettungswesen IKAR
Groupe d'intervention médicale en montagne GRIMM

For information: F. Dabas, M.D. CH-1950 SION Switzerland

Société de Banque Suisse
Schweizerischer Bankverein
Società di Banca Svizzera
Swiss Bank Corporation

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 di Arabba.

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)
- La Météorologie (Francia)
- Neige et Avalanches (Francia)
- Avalanche News (Canada)
- The Avalanche Review (Stati Uniti)
- Journal of Glaciology and Geocryology (Cina)
- Low Temperature Science (Giappone)
- Geografia fisica e dinamica quaternaria (Italia)
- 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, nonché 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 alla fine 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 - 32020 Arabba (BL).

INDICE DEGLI AUTORI

(in ordine alfabetico)

AKITAYA E.	86
ALLIBERT M.	102
ANHORN P.	117
AUTORI VARI	124,129
BADER H.P.	92
BARSANTI M.	115
BELLONI S.	116
BOTTANI M.	111
BRUN E.	94,103
BUISSON L.	101
CAGNATI A.	108,115,123,130,131
CEN	105
CHARLIER C.	101
COLEOU C.	94, 104
DAVID P.	103
DOZIER J.	118
FAISANT R.D.	118
FAVRE A.	110
FRERGUSON S.A.	96
FUKUSHIMA Y.	99
GENDRE C.	94
GIOVANNETTI B.	110
GRAB T.	113
GRUPPO LAVORO AINEVA	114
ILLANGASEKARE H.T.	100
HEYWOOD L.	118
HUNGR O.	88
JAMIESON J.B.	97
JOHNSTON C.D.	97
KELLY R.J.	91
LARSEN J.O.	89
LUCHETTA A.	123,130,131
MAENO N.	84
MARCHELLI G.	107
MARRIOT R.T.	96
MARTIN E.	94
MCCLUNG D.M.	88,89,90,98
MEARS A.I.	90
MEIER M.F.	100
MOORE M.B.	96
MORLAND L.W.	91
MORRIS E.M.	91
MURAKAMI S.	84
N.Z. MOUNTAIN SAFETY C.:	122
PARKER G.	99
PELFINI M.	116
PERETTI G.	106,112
PFEFFER T.W.	100
POSTAI S.	130
PROV.AUT. BOLZANO	127
PROV.AUT. TRENTO	125
REGIONE PIEMONTE	126
REITMAN G.	118
RUJI H.	95
SALM B.	92

SCHAERER P.	87,90,128
SIMON V.	94
SPEERS-HAYES P.	96
SUDUL M.	103
TACHIBANA Y.	85
TREMPER B.	119
VALLA F.	109
VALT M.	108,123
WEILIN M.	95
WORKING GR. ON SNOW C.	120
YAMADA T.	85
YIN-CHAO YEN	93
ZAPPA M.	111

INDICE DELLE PAROLE CHIAVE

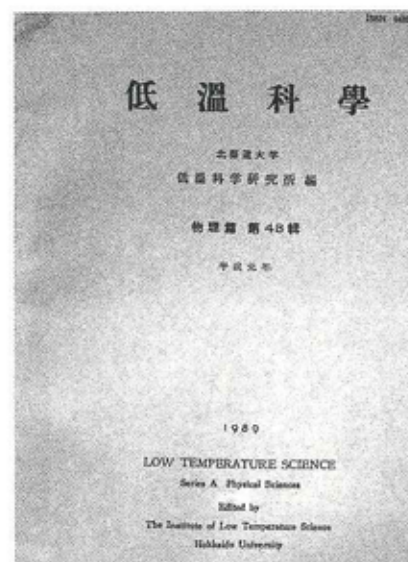
(ordinate per parola chiave)

ANALISI DEL RISCHIO	96
ANALISI NIVOMETEOROLOGICA	124,125,126,127
ANALISI STATISTICHE	109,113
ARVA	118
ATTIVITA' VALANGHIVA	105, 116,117,122,123,124,125,126,127
BILANCIO DI MASSA	91
BOLLETTINO VALANGHE	114,125,126,127,130,131
BRINA DI FONDO	95
CARATTERISTICHE DELLE VALANGHE:	119
CARATTERISTICHE MANTO NEVOSO	85
CLASSIFICAZIONE DELLA NEVE	120
COEFFICIENTE DI ATTRITO	93
CONDUCIBILITA' TERMICA	84
CONTROLLO DELLE VALANGHE	87
DISTANZA DI ARRESTO	88,90,115
ELISOCCORSO	111
EQUIVALENTE IN ACQUA	85,86
EVENTI STORICI	108,116,122,128
EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO	94,103
INCIDENTI DA VALANGHE	105, 108,109,117,123,124,126,127,128
INDICE DI RISCHIO	87
INFORMAZIONI NIVOMETEO	106
INTELLIGENZA ARTIFICIALE	101,103
MECCANISMI DI DISTACCO	92,95
METODI DI MISURA	86,97,119,129
MODELLI DETERMINISTICI	92,94,98,99,100,103
MODELLI ESPERTI	101,103
MODELLI STATISTICI	90,115

MOTO DELLE VALANGHE	88,98,99,115
MOVIMENTI DEL MANTO	
NEVOSO	89
NEVE ASCIUTTA	100
NEVE PROGRAMMATA	107
OSSERVAZIONI NIVOMETEO	129
PREVISIONE DELLE VALANGHE	94,96,103,106,114
PROBLEMI GIURIDICI	102
PRODUZIONE DI NEVE	107
PROPRIETA' DEL MANTO	
NEVOSO	84,89,91,93,97,104
PROPRIETA' FISICHE	105
PROVA PENETROMETRICA	104
REPTAZIONE	89
RICERCA DEI TRAVOLTI	110,112,113,118
RIGELO	100
SCALA DI RISCHIO	114
SITI DA VALANGHE	101
SOCCORSO SU VALANGA	102,110,111,112,130
SONDAGGIO ORGANIZZATO	112
SPESSORE DEL MANTO NEVOSO	86
STABILITA' DEL MANTO	
NEVOSO	104
STAZIONI	
NIVOMETEOROLOGICHE	96,114
UNITA' CINOFILIE DA VALANGA	113
VALANGHE POLVEROSE	99
VALUTAZIONE DELLA	
STABILITA'	130
VELOCITA' DELLE VALANGHE	98
VENTO	123

ELENCO PUBBLICAZIONI

(ordinato per numero progressivo di recensione)



84/1989 Pubblicazione su rivista MURAKAMI S., MAENO N., THERMAL CONDUCTIVITY OF SNOW AND SNOW/METAL MIXTURES LOW TEMPERATURE SCIENCE N.A., VOL.48 PP.13/25 (13). parole chiave: PROPRIETA' DEL MANTO NEVOSO, CONDUCIBILITA' TERMICA

85/1989 Pubblicazione su rivista YAMADA T., TACHIBANA Y., THE ESTIMATION OF THE DISTRIBUTION AND TOTAL AMOUNT OF WATER EQUIVALENT OF SNOW ON THE RUNNING AREA OF MUDFLOW GENERATED BY THE VOLCANIC ERUPTION OF MT. TOKACHI, HOKKAIDO ON 24 MAY, 1926 LOW TEMPERATURE SCIENCE N. A. VOL.48, PP. 41/49 (9). parole chiave: EQUIVALENTE IN ACQUA, CARATTERISTICHE DEL MANTO NEVOSO.

86/1989 Pubblicazione su rivista AKITAYA E., ESTIMATIONS OF THE WATER EQUIVALENT AND DEPTH OF SNOW COVER USING A BEAM SENSOR LOW TEMPERATURE SCIENCE N.A., VOL.48, PP. 111/115 (5). parole chiave: EQUIVALENTE IN ACQUA, SPESSORE DEL MANTO NEVOSO, METODI DI MISURA

87/1989 Pubblicazione su rivista SCHAEERER P., THE AVALANCHE-HAZARD INDEX ANNALS OF GLACIOLOGY VOL. 13, PP.241/247 (7). parole chiave: INDICE DI RISCHIO, CONTROLLO DELLE VALANGHE

88/1987 Relazione HUNGR O., McCLUNG D.M., AN EQUATION FOR CALCULATING SNOW AVALANCHE RUN-UP AGAINST BARRIERS AVALANCHE FORMATIONS, MOVEMENT AND EFFECTS AHS N° 162, PP.605/612 (8). parole chiave: MOTO DELLE VALANGHE, DISTANZA DI ARRESTO



89/1989 Pubblicazione su rivista MCCLUNG D.M., LARSEN J.O., SNOW CREEP PRESSURES: EFFECTS OF STRUCTURE BOUNDARY CONDITIONS AND SNOWPACK PROPERTIES COMPRED WITH FIELD DATA COLD REGIONS SCIENCE AND TECHNOLOGY N.1, VOL. 17, PP.33/47 (15). parole chiave: MOVIMENTI DEL MANTO NEVOSO, REPTAZIONE, PROPRIETA' MANTO NEVOSO

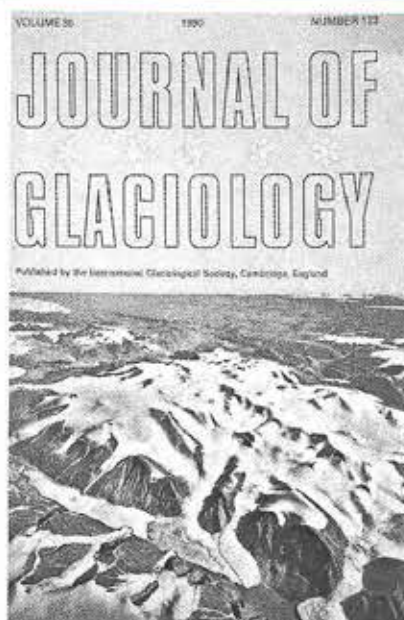
90/1989 Pubblicazione su rivista MCCLUNG D.M., MEARS A.L., SCHAEERER P., EXTREME AVALANCHE RUN-OUT: DATA FROM FOUR MOUNTAIN RANGES ANNALS OF GLACIOLOGY VOL. 13, PP.180/184 (5). parole chiave: DISTANZA DI ARRESTO, MODELLI STATISTICI

91/1990 Pubblicazione su rivista MORLAND L.W., KELLY R.J., MORRIS E.M., A MIXTURE THEORY FOR A PHASE-CHANGING SNOWPACK COLD REGIONS SCIENCE AND TECHNOLOGY N.3, VOL.17, PP. 271-285 (15). parole chiave: PROPRIETA' DEL MANTO NEVOSO, BILANCIO DI MASSA.

92/1990 Pubblicazione su rivista BADER H.P., SALM B.,

ON THE MECHANICS OF SNOW SLAB RELEASE
COLD REGIONS SCIENCE AND TECHNOLOGY
N.3, VOL.17, PP. 287-300 (14).
parole chiave: MECCANISMI DI DISTACCO, MODELLI DETERMINISTICI.

93/1990 Pubblicazione su rivista
YIN-CHAO YEN.
FRICTION LOSS THROUGH A UNIFORM SNOW LAYER
COLD REGIONS SCIENCE AND TECHNOLOGY
N.1, VOL.18, PP. 83-90 (8).
parole chiave: PROPRIETA' DEL MANTO NEVOSO, COEFFICIENTE DI ATTRITO.



94/1989 Pubblicazione su rivista
BRUN E., MARTIN E., SIMON V., GENDRE C., COLEOU C.,
AN ENERGY AND MASS MODEL OF SNOW COVER SUITABLE FOR OPERATIONAL AVALANCHE FORECASTING
JOURNAL OF GLACIOLOGY
N.121, VOL. 35, PP.333/342 (10).
parole chiave: PREVISIONE DELLE VALANGHE, MODELLI DETERMINISTICI, EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO.

95/1990 Pubblicazione su rivista
WEILIN M., RUJI H.,
RELATIONSHIP BETWEEN THE DEVELOPMENT OF DEPTH HOAR AND AVALANCHE

RELEASE IN THE TIAN SHAN MOUNTAINS, CHINA
JOURNAL OF GLACIOLOGY
N.122, VOL.36 PP. 37-40 (4).
parole chiave: BRINA DI FONDO, MECCANISMI DI DISTACCO.

96/1990 Pubblicazione su rivista
FRERGUSON S.A., MOORE M.B., MARRIOT R.T., SPEERS-HAYES P.,
AVALANCHE WEATHER FORECASTING AT THE NORTHWEST AVVALANCHE CENTER, SEATTLE, WASHINGTON, U.S.A.
JOURNAL OF GLACIOLOGY
N.122, VOL.36, PP. 57-66 (10).
parole chiave: PREVISIONE DELLE VALANGHE, STAZIONI NIVOMETEOROLOGICHE, ANALISI DEL RISCHIO.

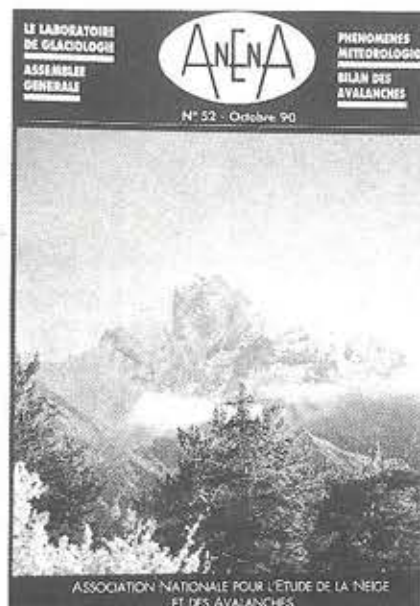
97/1990 Pubblicazione su rivista
JAMIESON J.B., JOHNSTON C.D.,
IN-SITU TENSILE TESTS OF SNOW-PACK LAYERS
JOURNAL OF GLACIOLOGY
N.122, VOL.36, PP. 102-106 (5).
parole chiave: PROPRIETA' DEL MANTO NEVOSO, METODI DI MISURA.

98/1990 Pubblicazione su rivista
McCLUNG D.M.,
A MODEL FOR SCALING AVALANCHE SPEEDS
JOURNAL OF GLACIOLOGY
N.123, VOL.36, PP. 188-198 (11).
parole chiave: MOTO DELLE VALANGHE, VELOCITA' DELLE VALANGHE, MODELLI DETERMINISTICI.

99/1990 Pubblicazione su rivista
FUKUSHIMA Y., PARKER G.,
NUMERICAL SIMULATION OF POWDER-SNOW AVALANCHE
JOURNAL OF GLACIOLOGY
N.123, VOL.36, PP. 229-237 (9).
parole chiave: MODELLI DETERMINISTICI, MOTO DELLE VALANGHE, VALANGHE POLVEROSE.

100/1990 Pubblicazione su rivista
PFEFFER T.W., ILLANGASEKARE H.T., MEIER M.F.,
ANALYSIS AND MODELING OF MELT-WATER REFREEZING IN DRY SNOW
JOURNAL OF GLACIOLOGY

N.123, VOL.36, PP. 238-246 (9).
parole chiave: MODELLI DETERMINISTICI, RIGELO, NEVE ASCIUTTA.



101/1990 Pubblicazione su rivista
BUISSON L., CHARLIER C.,
ANALYSE DE SITES AVALANCHEUX: LE SYSTEME ELSA
NEIGE ET AVALANCHES
N.50, PP. 16-21 (6).
parole chiave: SITI DA VALANGHE, MODELLI ESPERTI, INTELLIGENZA ARTIFICIALE.

102/1990 Pubblicazione su rivista
ALLIBERT M.,
LE RENBOURSEMENT DES FRAIS DE SECOURS
NEIGE ET AVALANCHES
N.50, PP. 23-27 (5).
parole chiave: SOCCORSO SU VALANGA, PROBLEMI GIURIDICI.

103/1990 Pubblicazione su rivista
BRUN E., DAVID P., SUDUL M.,
PREVISION DU RISQUE D'AVALANCHES
NEIGE ET AVALANCHES
N.51, PP. 17-20 (4).
parole chiave: EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO, MODELLI DETERMINISTICI, PREVISIONE DELLE VALANGHE, MODELLI ESPERTI, INTELLIGENZA ARTIFICIALE.

104/1990 Pubblicazione su rivista
COLEOU C.

NESURE DANS LE NANTEAU
NEIGEUX
NEIGE ET AVALANCHES N.52,
pp 16-18 (3).
parole chiave: PROPRIETA' DEL
MANTO NEVOSO, STABILITA'
DEL MANTO NEVOSO, PROVA
PENETROMETRICA.

105/1990 Pubblicazione su rivista
CEN.
PHENOMENES MARQUANTS DE
L'HIVER 1989-1990
NEIGE ET AVALANCHES N.52,
pp 19-24 (5).
parole chiave: PROPRIETA'
FISICHE, ATTIVITA'
VALANGHIVA, INCIDENTI DA
VALANGHE.

106/1990 Pubblicazione su rivista
PERETTI G..
RISCHIO VALANGHE: IL
COORDINAMENTO DELLE
INFORMAZIONI IN ITALIA
NEVE INTERNATIONAL
N.1, PP. 50-54 (5).
parole chiave: INFORMAZIONI
NIVOMETEO, PREVISIONE DELLE
VALANGHE.



108/1990 Pubblicazione su rivista
CAGNATI A., VALT M..
INCIDENTI DA VALANGA:
ALCUNI CASI TIPICI DEGLI
ULTIMI 5 ANNI
NEVE E VALANGHE
N.9, PP. 10-21 (12).
parole chiave: INCIDENTI DA
VALANGHE, EVENTI STORICI.

109/1990 Pubblicazione su rivista
VALLA F..
GLI INCIDENTI DA VALANGA
SULLE ALPI: STUDIO STATISTICO
DAL 1975 AL 1989
NEVE E VALANGHE
N.9, PP. 22-29 (8).
parole chiave: INCIDENTI DA
VALANGHE, ANALISI
STATISTICHE.

110/1990 Pubblicazione su rivista
GIOVANNETTI B., FAVRE A..
IL SOCCORSO SU VALANGA IN
ITALIA
NEVE E VALANGHE
N.9, PP. 30-37 (8).
parole chiave: SOCCORSO SU
VALANGA, RICERCA DEI
TRAVOLTI.

111/1990 Pubblicazione su rivista
BOTTANI M., ZAPPA M..
ELISOCCORSO IN MONTAGNA:
L'ESPERIENZA DI UNA
DELEGAZIONE DEL C.N.S.A.
NEVE E VALANGHEN
N.9, PP. 38-45 (8).
parole chiave: SOCCORSO SU
VALANGA, ELISOCCORSO.

112/1990 Pubblicazione su rivista
PERETTI G..
SONDAGGIO ORGANIZZATO SU
VALANGA: LA FETTUCCIA DI
ALLINEAMENTO "MODELLO
AINEVA 90"
NEVE E VALANGHE
N.9, PP. 54-57 (4).
parole chiave: SOCCORSO SU
VALANGA, RICERCA DEI
TRAVOLTI, SONDAGGIO
ORGANIZZATO.

113/1990 Pubblicazione su rivista
GRAB T..
L'UNITA' CINOFILA DA
VALANGA: PROBLEMATICHE ED
ASPETTI CRITICI
NEVE E VALANGHE
N.9, PP. 58-61 (4).
parole chiave: ANALISI
STATISTICHE, RICERCA DEI
TRAVOLTI, UNITA' CINOFILA DA
VALANGA.

114/1990 Pubblicazione su rivista
GRUPPO LAVORO AINEVA.
LA PREVISIONE NIVOMETEO
SULL'ARCO ALPINO ITALIANO
NEVE E VALANGHE
N.9, PP. 70-85 (16).
parole chiave: PREVISIONE DELLE
VALANGHE, STAZIONI
NIVOMETEOROLOGICHE,
BOLLETTINO VALANGHE,
SCALA DI RISCHIO.

115/1990 Pubblicazione su rivista
BARSANTI M., CAGNATI A..
CALCOLO DELLA DISTANZA DI
ARRESTO DELLE VALANGHE
SULLA BASE DI PARAMETRI
TOPOGRAFICI DEL PENDIO
NEVE E VALANGHE
N.9, PP. 86-97 (12).
parole chiave: MOTO DELLE
VALANGHE, DISTANZA DI
ARRESTO, MODELLI STATISTICI.

116/1990 Pubblicazione su rivista
BELLONI S., PELFINI M..
VALANGHE IN VALMALENCO
DAL 1918 AL 1986
NEVE E VALANGHE
N.9, PP. 98-109 (12).
parole chiave: ATTIVITA'
VALANGHIVA, EVENTI STORICI.

117/1990 Pubblicazione su rivista
ANHORN P..
AVALANCHE INVOLVEMENTS
IN CANADA WINTER 1989-1990
AVALANCHE NEW
N.33, PP. 2-5 (4).



107/1990 Pubblicazione su rivista
MARCHELLI G..
IL CONVEGNO A TRENTO
SULLA NEVE PRODOTTA
QUOTA NEVE
N.55, PP. 66-78 (13).
parole chiave: PRODUZIONE DI
NEVE, NEVE PROGRAMMATA.

REGIONE VENETO



DIPARTIMENTO FORESTE

Centro Sperimentale Valanghe e Rischio Nevoso

Neve e Valanghe nelle Dolomiti e Prealpi Venete



Discesa Invernale 1988/89

parole chiave: INCIDENTI DA VALANGHE, ATTIVITA' VALANGHIVA.

118/1989 Pubblicazione su rivista
DOZIER J., FAISANT R.D.,
HEYWOOD L., REITMAN G.
FIELD TESTS OF AVALANCHE
BEACONS AT 2274 HZ AND 457
KHZ
THE AVALANCHE REVIEW
N.1, VOL. 8, PP. 1/4, 4/5 (3).
parole chiave: ARVA, RICERCA
DEI TRAVOLTI

119/1989 Pubblicazione su rivista
TREMPE B.
THE AVALANCHE REVIEW
N.2, VOL.8, PP. 1/1, 3/3, 8/8 (3)
parole chiave: CARATTERISTICHE
DELLE VALANGHE, METODI DI
MISURA

120/1990 Pubblicazione su rivista
WORKING GR. SNOW CLAS..
THE INTERNATIONAL
CLASSIFICATION FOR SEASONAL
SNOW ON THE GROUND
THE AVALANCHE REVIEW
N.3, VOL.8 PP. 1-1,4-6 (4).
parole chiave: CLASSIFICAZIONE
DELLA NEVE.

122/1986 Libro
N.Z. MOUNTAIN SAFETY C.
A HISTORY OF SNOW
AVALANCHES IN NEW
ZEALAND
PP. 67
DEPART. INTERNAL AF.,
WELLINGTON

parole chiave: ATTIVITA'
VALANGHIVA, EVENTI STORICI

123/1990 Libro
CAGNATI A., LUCHETTA A.,
VALT M..
NEVE E VALANGHE NELLE
DOLOMITI E PREALPI VENETE-
STAGIONE INVERNALE
1989-1990
PP. 27.
REGIONE VENETO, SPINEA (VE)
parole chiave: VENTO, ATTIVITA'
VALANGHIVA, INCIDENTI DA
VALANGHE.

124/1990 Libro
AUTORI VARI
SCHNEE UND LAWINEN IN DEN
SCHWEIZER ALPEN - WINTER
1987-1988
PP. 156
IFSNU, DAVOS
parole chiave: ANALISI
NIVOMETEOROLOGICA,
ATTIVITA' VALANGHIVA,
INCIDENTI DA VALANGA

125/1989 Libro
PROV.AUTONOMA TRENTO
QUADERNI DI NIVOLOGIA N.3
PP. 105
PROV.AUTONOMA TRENTO,
CALLIANO (TN)
parole chiave: ANALISI
NIVOMETEOROLOGICA,
ATTIVITA' VALANGHIVA,
BOLLETTINO VALANGHE

126/1990 Bollettino
RENDICONTO DELL'ATTIVITA'



Schnee und Lawinen
in den Schweizer Alpen
Winter 1987/88

Wissenschaftliche
Dienststelle für Schnee- und Lawinenforschung
Bern/Landquart
"Schneefall" und Schneefallbeobachtung
Lawinenschutzdienst, Lawinenschutz
Dienststelle Landquart
N. 37/1988

DELLA RETE NIVOMETRICA
REGIONALE - STAGIONE 1988/89
a cura di: REGIONE PIEMONTE
PP. 213.
TORINO
parole chiave: ANALISI
NIVOMETEOROLOGICA,
ATTIVITA' VALANGHIVA,
INCIDENTI DA VALANGHE,
BOLLETTINO VALANGHE.

127/1990 Libro
PROV.AUT. BOLZANO.
ATTIVITA' DELL'INVERNO -
WINTERBERICHT 1988/89
PP. 117.
PROV. AUT. BOLZANO,
BOLZANO
parole chiave: ANALISI
NIVOMETEOROLOGICA,
ATTIVITA' VALANGHIVA,
INCIDENTI DA VALANGHE,
BOLLETTINO VALANGHE.

128/1987 Libro
SCHAERER P.A.
AVALANCHE ACCIDENTS IN
CANADA III.A SELECTION OF
CASE HISTORIES 1978-1984
PP.138
NRCC, OTTAWA
parole chiave: INCIDENTI DA
VALANGA, EVENTI STORICI

129/1989 Libro
AUTORI VARI
GUIDELINES FOR WEATHER,
SNOWPACK AND AVALANCHE
OBSERVATIONS
PP. 49
NRCC, OTTAWA
parole chiave: METODI DI
MISURA, OSSERVAZIONI
NIVOMETEO

130/1990 Libro
CAGNATI A., LUCHETTA A.,
POSTAI S..
NEVE SICURA
PP. 31.
REGIONE VENETO, SPINEA (VE)
parole chiave: VALUTAZIONE
DELLA STABILITA', SOCCORSO
SU VALANGA, BOLLETTINO
VALANGHE.

131/1990 Libro
CAGNATI A., LUCHETTA A..
IL BOLLETTINO NIVOMETEO
PP. 47.
REGIONE VENETO, SPINEA (VE)
parole chiave: BOLLETTINO
VALANGHE.

ABSTRACTS

ABSTRACTS

THE CONTRIBUTION OF THE REGIONAL MONITORING SYSTEMS TO THE STUDY OF THE ICE LANDSLIDE OF MONVISO

The ice landslide taking place on the Northern slope of Monviso (Cozie Alps) on 6th July 1989 represented an original event for this sector of the Alps; for this reason it underwent numerous studies aimed at describing its dynamics, the morphological modifications and the causes. In the light of the surveys carried out with the seismic, snow, meteorological and hydrographical monitoring networks of Regione Piemonte, it is possible to confirm the hypotheses made on the landslide and enhance these thanks to the numerous studies. The characteristic phases of the event dynamics can be recognised with different levels of energy in the seismographic recording; the processing of the morphological data bears out the hypothesis that landslides occur as a consequence of not favourable weather conditions.

SNOWCOVER STABILITY TESTS AND THE AREAL VARIABILITY OF SNOW STRENGTH

Paul M.B. Föhn

This paper describes in a first part the advantages and drawbacks of the following tests: wedge test, shovel test, "Rutschblock"-test, shear frame test. The theoretical background and the practical value of each test are discussed. Whereas the wedge and the shovel test require smaller shoveling effort than the others, they both are hampered by a bending mode of failure, which is not easy to compensate for. The "Rutschblock"-test, which simulates a basal shear failure by a skier, is shown to be a useful tool

for practitioners as long as certain precautions are taken. The shear frame test, which yields together with previous shovel or "Rutschblock"-tests numerical indices for weak sublayers, is a delicate method, which is rather confined to special investigations. In a second part the paper deals with the representativity of such snowcover stability tests. Recent studies (e.g. Conway and Abrahamson, 1988) claim that a snow slope contains many irregular, small failure spots. Such irregularities would render any snowcover test illusory. In order to illuminate these aspects for Alpine conditions several measuring series (shear frame and/or "Rutschblock") along the peripheries of slabs and across extended slopes that had not avalanched are presented. Although stability variations were found - mainly depending on aspect, underground, terrain geometry and sliding layer depth - the variations were explainable and by all means smaller than the ones reported in previous work. Most of the apparent discrepancies may be explained by a different shear frame procedure and/or by climatological reasons. There are several indications that for a slab release many small or a few large "deficit areas" are needed.

METEOROLOGICAL PHENOMENA: THE GIANT HOAR OF SPLÜGEN

by Giovanni Kappenberger - Swiss Meteorological Observatory of Locarno Monti

The unusual meteorological and climate phenomena taking place in the last few winters have given rise to a series of events of different type. One of these was the discovery (in early February 1989) of giant superficial hoar crystals. These were found in an extremely cold locality near the Swiss village of Splügen, north of the Splügen Pass, at the bottom of the valley where the river Reno runs, a few kilometres away from its source, at 1.500 metres of altitude. The largest crystals were

more than 20 cm in height. After presenting this exceptional meteorological event, the article suggests a major and worrying question: could this be the result of the glasshouse effect?

THE SLOW MOTIONS OF THE SNOW COVER: MEANING, RESEARCH METHODS AND AIMS

The slow motions of the snow cover (an effect resulting from snow slipping) give rise to phenomena that are not too visible but are very important as far as the stress the snow cover exerts on the works of stabilization is concerned, which consequently determines the dimensions of the snowsheds. These events are also important due to the negative effects they have on the artificial reforestation works that are aimed at re-planting the grass in the zones damaged by avalanches. In winter 1989-90 Aineva, through its offices in Veneto and Lombardy and the Autonomous Province of Trento, organised a series of studies on these events with the aid of practical experiments. The first year was mainly devoted to the checking of the efficiency of the instruments utilised in the field of the techniques and methods adopted. The studies were coordinated by Regione Veneto through the Centro Valanghe of Arabba (Belluno).

CISA IKAR 1990

The Results of the Annual Meeting of the Avalanche Sub-Committee

by the editorial staff

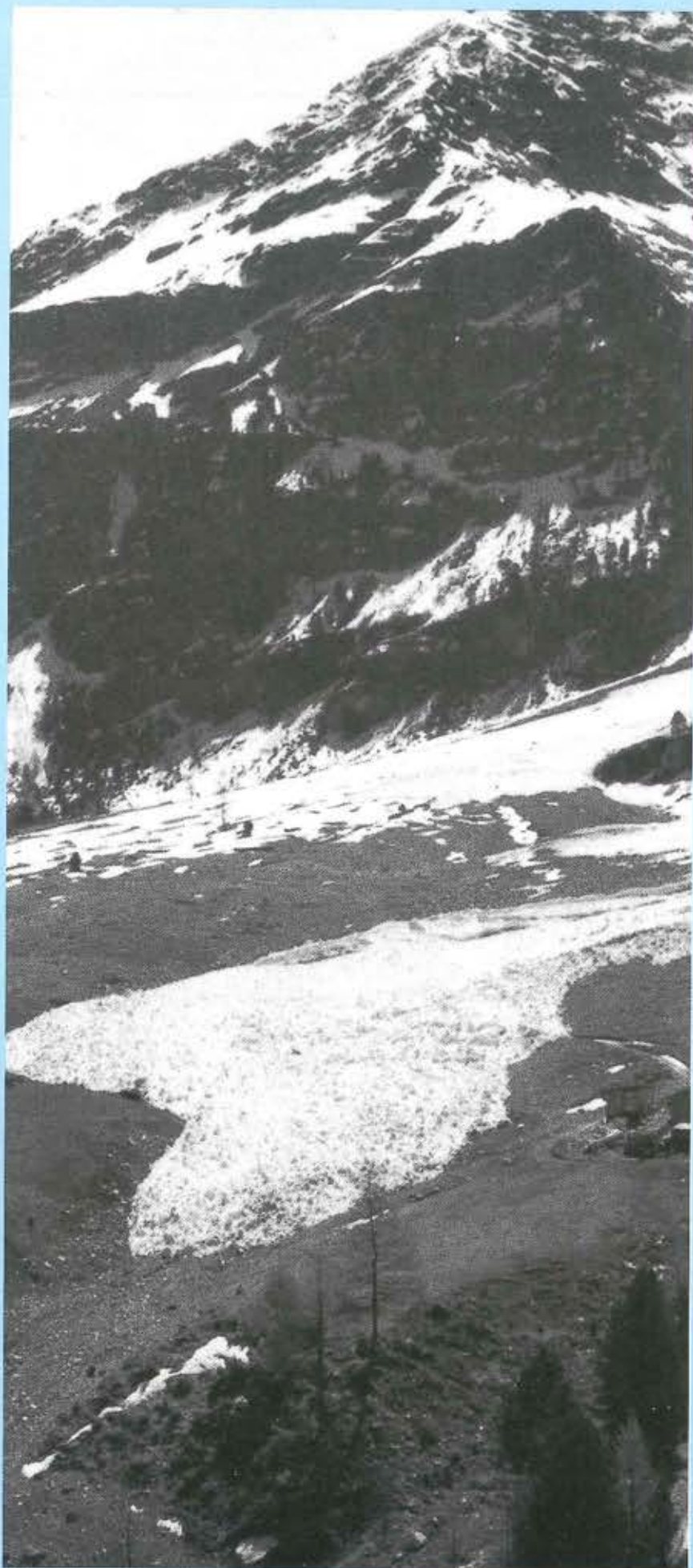
The annual convention and meeting of the delegates of Cisa-Ikar, Commissione Internazionale Soccorso Alpino (the international mountain rescue service committee) took place in Naturno, Trentino Alto Adige, from 8th to 11th November 1990. Established in 1948, Cisa-Ikar is an

operational community that gathers organisations and specialists concerned with mountain rescue and mainly with the improvement of the techniques and instruments to be adopted in case of rescue operations for mountaineers involved in avalanche accidents.

The association includes rescue organizations from 16 countries: Germany, Italy, Austria, France, Switzerland, Yugoslavia, Poland, Czechoslovakia, Spain, Bulgaria, Liechtenstein, Norway, Great Britain, Canada, USA and USSR. From the operational viewpoint, Cisa is subdivided into 5 technical sub-committees, among which Sottocommissione Valanghe (the avalanche sub-committee) whose chairman is Dr. Francois Valla of Cemagref. In 1989, Aineva as well entered the sub-committee, represented by its secretary, Dr. Giovanni Peretti (other than the representatives of the Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico of CAI, the Italian mountain and speleological rescue organization).

In the following, the most significant points drawn from the report presented by Valla and examined during the sub-committee's meeting are quoted. Among the other things, the necessity to acquire information on the avalanche problem also from countries not belonging to Cisa emerged; and that in order to have a comprehensive worldwide panorama of all the avalanche accidents to be able to plan efficient preventive measures. During the sub-committee conference, particular attention was paid to the official presentation of the avalanche accident occurred in USSR last summer, when 43 mountaineers died.

During the 3-day meeting, all the sub-committees representative have agreed on one point, that is, the need to co-operate more actively with the various national and international associations concerned with the mountain problems and its related aspects, this also in view of the single European market that will bring about standard regulations concerning the development and use of the specific equipment in this field.



neve e valanghe



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.N.E.V.A., si presenta come l'unica rivista 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 svolgono 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 A "NEVE E VALANGHE" 1991

Per sottoscrivere l'abbonamento annuale per il 1991 alla rivista "Neve e Valanghe" effettuate un versamento di Lit. 25.000, per i 3 numeri, sul Conto Corrente Postale n. 10398238 intestato a BONAZZI FRANCESCO - Via Buonconsiglio, 11 - 23100 Sondrio.

Se il versamento viene effettuato durante il corso dell'anno, le copie arretrate verranno spedite all'abbonato fino ad esaurimento.

È importante segnalare sul retro del bollettino di conto corrente le categorie di appartenenza:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| — Sci-alpinista | — Maestro di sci |
| — Tecnico C.N.S.A.S. | — Tecnico del territorio |
| — Guida Alpina | — Ente |
| — Istruttore sci-alpinista CAI | — Altro |

Per ulteriori informazioni rivolgersi alla Redazione presso il Centro Sperimentale Nivometeorologico della Regione Lombardia. Tel. 0342/905030 e Telefax 0342/905133.

INFORMAZIONI NEI PAESI ALPINI SUL PERICOLO DI VALANGHE



NORME PER I COLLABORATORI

"Neve e valanghe" è la rivista periodica dell'Associazione interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla neve e alle valanghe.

In essa vengono pubblicati lavori originali ed inediti, traduzioni di lavori stranieri, notiziari, rubriche, relativi ad argomenti di Nivologia e Meteorologia alpina con particolare riguardo agli aspetti applicativi volti alla prevenzione e alla difesa dalle valanghe.

Gli articoli devono essere inviati a: Redazione Rivista "Neve e valanghe" c/o Nucleo Valanghe Regione Lombardia - Via Milano, 16 - 23032 Bormio (So) - tel. (0342) 90.50.30.

Per essere ammessi alla pubblicazione, gli articoli sono sottoposti all'esame del Comitato scientifico della rivista.

Titolo

Il titolo deve essere sintetico e chiaro; può essere modificato dalla Redazione. Sono da evitare abbreviazioni, sigle, o espressioni troppo tecniche.

Il titolo deve essere seguito dal (i) nome (i) e dal (i) cognome (i) dell'(gli) autore (i) con l'indicazione dell'organismo di appartenenza e dell'indirizzo postale, e può essere suscettibile di modifiche.

Testo

Il testo deve essere redatto in forma chiara e concisa in lingua italiana.

Il dattiloscritto deve essere presentato in tre esemplari, in stesura definitiva, evitando correzioni a mano.

Devono essere utilizzati fogli di carta bianca formato A4 (210 x 297 mm) scritti da un solo lato con 1800 battute per foglio.

Il livello di volgarizzazione deve essere quello richiesto per un pubblico che ha una buona cultura scientifica di base, ma che ha scarsa familiarità con gli argomenti trattati. Va in ogni caso evitato il ricorso a simboli che non sono riconosciuti a livello internazionale e a formule inutilmente complesse.

Sono da evitare le note a piè pagina.

Paragrafi e sottoparagrafi devono essere contraddistinti da una numerazione decimale chiara e precisa (1, 1.1, 1.1.1, ecc.).

Tabelle

Le tabelle devono essere accompagnate da un titolo e da un commento sufficientemente esplicativo.

Vanno chiaramente definiti i parametri riportati e le unità di misura degli stessi.

Le tabelle devono essere contraddistinte da una numerazione progressiva in cifre romane (tab. I, tab. II, tab. III, ecc.).

Ciascuna tabella deve essere commentata o quantomeno menzionata nel testo.

Illustrazioni

Le illustrazioni devono essere fornite su fogli separati dal testo e devono essere accompagnate da un titolo e da un commento sufficientemente esplicativo.

Le illustrazioni devono essere contraddistinte da una numerazione progressiva in cifre arabe (fig. 1, fig. 2, fig. 3, ecc.).

I disegni devono essere presentati già pronti per la riproduzione, realizzati a regola d'arte a china su carta da lucido o cartoncino bianco.

Le immagini fotografiche devono essere fornite in diapositiva possibilmente di buona qualità; gli originali verranno restituiti solo se richiesti. È pure possibile allegare delle fotografie a colori o in bianco e nero, se possibile accompagnate dal relativo negativo che verrà restituito.

L'origine delle illustrazioni deve essere menzionata tra parentesi. Deve essere indicata, nel testo, la posizione in cui vanno inserite le illustrazioni.

Riassunto

Gli articoli devono preferibilmente essere accompagnati da un breve riassunto di non più di 200 parole. Nel riassunto vengono esposti, in modo conciso, i punti salienti e le conclusioni dell'articolo. Il riassunto deve essere fornito in lingua italiana e, possibilmente, anche in lingua inglese.

Riferimenti bibliografici

I riferimenti bibliografici che compaiono nel testo devono riportare: il cognome dell'autore, l'iniziale del nome, e, tra parentesi, l'anno di uscita della pubblicazione citata.

Nel caso di due o più autori va indicato il nome del primo seguito dalla dizione "e al.",

La bibliografia, a fine articolo, deve riportare, in ordine alfabetico per autore, gli estremi delle pubblicazioni citate nel testo.

Di ciascuna pubblicazione devono essere riportati i seguenti elementi:

- nel caso di riviste: cognome (i) dell' (gli) autore (i) e iniziale del (i) nome (i), anno di uscita, titolo dell'articolo, nome della rivista, numero della rivista, numero di pagine;
- nel caso di testi: cognome (i) dell' (gli) autore (i) e iniziale del (i) nome (i), anno di uscita, titolo del testo, pagine consultate, casa editrice e luogo di uscita.

Autorizzazioni

Qualora l'autore intendesse riprodurre testi, figure, disegni ecc. altrove pubblicati, dovrà munirsi delle autorizzazioni necessarie, e trasmetterle alla redazione della rivista.



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