

N. 21 marzo 1994
VALANGHE E PREVENZIONE IN NORVEGIA
LA NORMA EUROPEA SUGLI ARVA
IL RAPPORTO CISA-IKAR 1993
LA CARTA DI LOCALIZZAZIONE DELLE VALANGHE
IL PARAVALANGHE DI TACONNAZ
OPERE DI DIFESA IN VAL DI RABBI
SUL CALCOLO DELLA DISTANZA DI ARRESTO



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

AINEVA

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

REGIONE LIGURIA

Ufficio Valanghe
C/o Ispettorato Dipartimentale delle Foreste
Viale Matteotti 56 - 18100 Imperia
Tel. 0183/20609 - Fax 0183/23548
(Bollettino Nivometeorologico
tel. 010/532049)

REGIONE PIEMONTE

Settore Prevenzione rischio geologico
Rete Nivometrica
Via XX Settembre 88 - 10122 Torino
Tel. 011/3180940
Fax 011/3181709
(Bollettino Nivometeorologico tel.
011/3185555 - 0324/481201
0163/27027 - 0171/66323
*7351 # Videotel)

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

Centro Nivometeorologico
Via Milano 18 - 23032 Bormio (So)
Tel. 0342/905030 - Fax 0342/905133
(Bollettino Nivometeorologico - 5 linee -
NUMERO VERDE 1678/37077)

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Ufficio Neve e Valanghe
Via Vannetti 39 - 38100 Trento
Tel. 0461/220133 - Fax 0461/987062
(Bollettino Nivometeorologico
NUMERO VERDE 1678/50077)

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
NUMERO VERDE 1678/60345)

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
NUMERO VERDE 1678/60377
0432/501029)

Sede A.I.NE.VA.

Vicolo dell'Adige, 18
38100 TRENTO
Tel. e Fax: 0461/230305



neve e valanghe

Rivista dell'AINEVA - ISSN 1120-0642
In attesa di autorizzazione Trib. di Trento
Sped. in abb. postale Gr. IV - 50%
Abbonamento annuo 1994: 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:
Cristoforo CUGNOD,
Roberto CALIARI,
Vincenzo COCCOLO
Alberto LUCHETTA, Franco MUSI,
Giovanni PERETTI, Roberto PAVAN,
Paolo VALENTINI

Segreteria di Redazione:
Vicolo dell'Adige, 18
38100 TRENTO
Tel. e Fax 0461/230305

Impaginazione e grafica:
MOTTARELLA STUDIO GRAFICO
Cosio Valtellino (SO)

Stampa:
MANFRINI Arti Grafiche
Calliano (TN)
Referenze fotografiche:

Foto di copertina:

Giovanni Peretti

Aldo Bariffi 32, 34

Richard Lambert 39

G. Goulu 38

P. Bellin 42

Lodovico Mottarella 3

Michele Martinelli 45, 46, 48, 49

Roberto Castaldini 41, 53

Giovanni Peretti 1, 4, 16, 17, 19, 20, 29,

30, 31, 35, 37

Elena Turrioni 62

Mario Di Gallo 23, 24, 27

Krister Kristensen 8, 9, 10, 11, 12 alto, 13

Norges Geoteknik Institute 6-7, 12, 15

Hanno collaborato a questo numero:

Elena Barbera, Aldo Bariffi, Nadia Braitto,

Luigi Bonetti, Anselmo Cognati,

Roberto Castaldini, Marco Cordola,

Mario Di Gallo, Nils Faarlund,

Giovanni Kappenberger, Richard Lambert,

Michele Martinelli, Giancarlo Morandi,

Lodovico Mottarella, Giorgio Peraldini,

Giovanni Peretti, Paola Peretti,

Alfredo Praolini, Martin Schöri, Elena Turrioni

SOMMARIO

MARZO 1994
NUMERO 21

6 VALANGHE E PREVENZIONE IN NORVEGIA

L'interessante
esperienza nordica
proposta alla comunità
alpinistica delle Alpi
di Nils Faarlund

16 LA NORMA EUROPEA SUGLI ARVA

La standardizzazione
degli Apparecchi di
Ricerca in Valanga
di Giovanni Peretti

22 CISA-IKAR 1993

I lavori in Slovenia ed il
"Gruppo Prevenzione"
a cura della Redazione

32 LA CARTA DI LOCALIZZA- ZIONE DELLE VALANGHE

Un documento riservato
agli specialisti?

di Aldo Bariffi

38 IL PARA- VALANGHE PIU' GRANDE DEL MONDO

La valanga di Taconnaz
sul versante francese
del Monte Bianco
di Richard Lambert

44 PARAVALAN- GHE IN VAL DI RABBI

L'intervento di difesa
dell'abitato di San
Bernardo, in Trentino.
di Michele Martinelli

50 SUL CALCOLO DELLA DISTANZA DI ARRESTO DELLE VALANGHE

Un'interessante
applicazione alla Val di
Rabbi
di Roberto Castaldini

62 AINEVA NOTIZIE

64 ABSTRACTS





Ancora novità in casa AINEVA, e questa volta riguardano proprio la nostra Rivista.

Le fasi operative di avviamento della Sede AINEVA di Trento, avvenute durante il 1993, si sono ormai definite e già sin dai primi mesi di quest'anno il Comitato di Redazione della Rivista ha operato il trasferimento della Segreteria di Redazione di "Neve e Valanghe" presso la nuova sede, con sostanziali modifiche inerenti le metodologie di lavorazione e pure con il passaggio delle fasi di stampa presso una tipografia situata in area trentina.

Purtroppo gli inevitabili contrattempi burocratici che ne sono seguiti hanno pesantemente inciso sulla regolarità di uscita degli ultimi numeri della Rivista, che contiamo di riportare in pari entro l'anno. Di ciò ci scusiamo con i lettori, ed in particolare con i nostri numerosi, e fedeli, abbonati.

Un altro passo importante che è stato definito riguarda l'inserimento di pagine pubblicitarie su "Neve e Valanghe".

Ciò è necessario, in questi particolari momenti di oculatezza gestionale della cosa pubblica, per poter mantenere quelle qualità tecniche che sono ritenute ormai troppo importanti per il livello raggiunto dalla nostra Rivista e viste le affermazioni di stima e di gratificazione che ci sono giunte da più parti.

Sarà naturalmente una pubblicità mirata sulle problematiche del nostro settore, oltre che da noi accuratamente controllata a garanzia dei nostri utenti.

"Neve e Valanghe" avrà anche, molto presto, un Comitato di Redazione formato da validi tecnici dei vari servizi ed uffici associati all'AINEVA, diretto dal Coordinatore Redazionale e che si affiancherà al Direttore Responsabile ed al Comitato Scientifico-editoriale per dare un ulteriore contributo nella selezione degli articoli e nelle impegnative fasi di lavorazione di ogni numero.

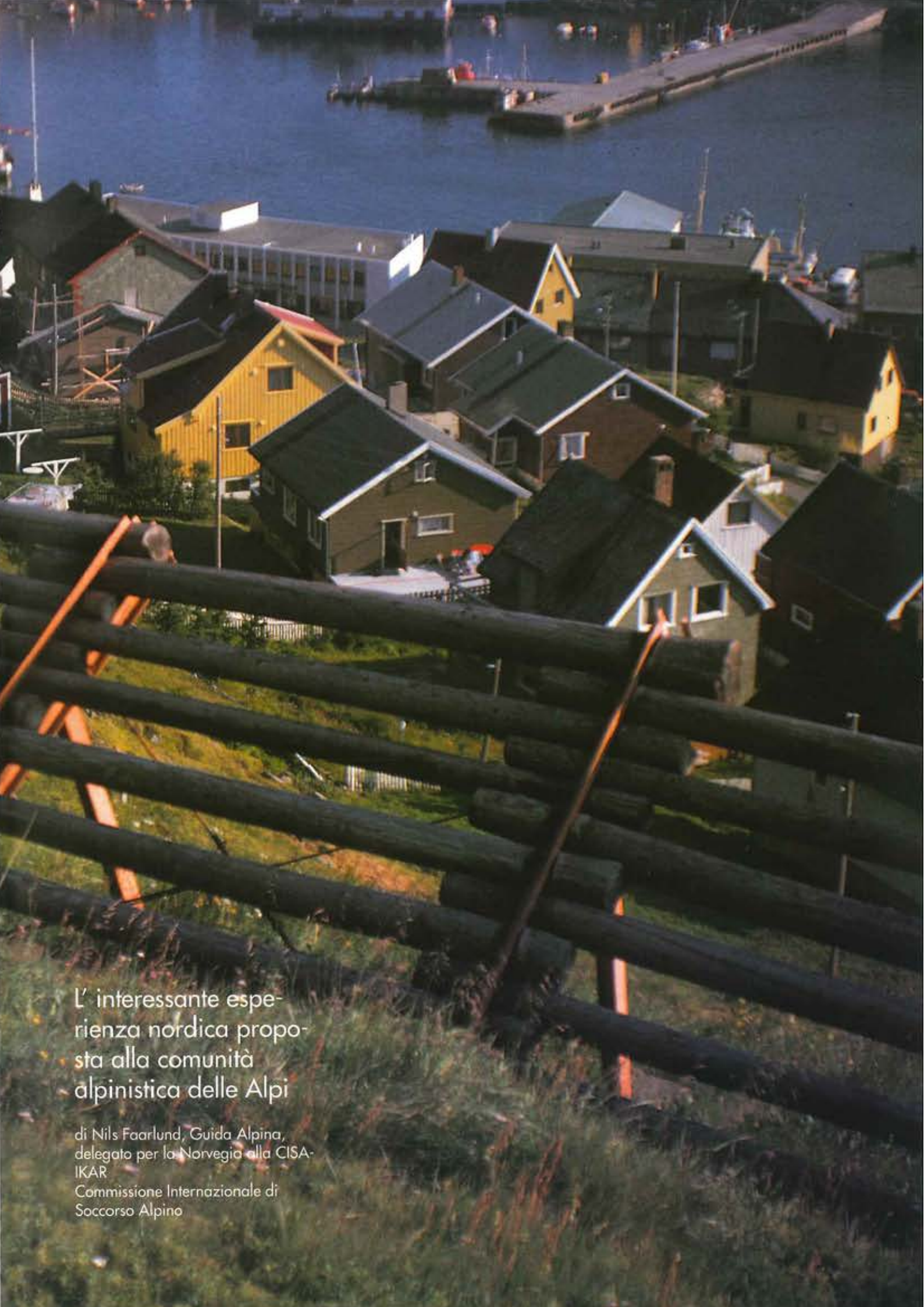
Ci auguriamo dunque che quanto sopra, assieme ad altri piccoli ma significativi aggiustamenti di tiro, porti ad un ulteriore miglioramento di questo nostro prodotto di diffusione e di divulgazione delle tematiche legate alla neve, alle valanghe, alla meteorologia alpina, alla prevenzione ed alla sicurezza sulla montagna in generale.



"... le montagne sono
da sempre fonti di
ispirazione,
simboli di aspirazione
a una vita migliore
ed un rifugio dai valori
del mercato"

(Collister, 1989)

VALANGHE E PREVENZIONE IN NORVEGIA



L'interessante esperienza nordica proposta alla comunità alpinistica delle Alpi

di Nils Faarlund, Guida Alpina,
delegato per la Norvegia alla CISA-
IKAR
Commissione Internazionale di
Soccorso Alpino

Nils Faarlund è ormai da anni un instancabile promotore di azioni ed iniziative volte in particolare alla prevenzione invernale.

E questo non solo in Norvegia, terra aspra e selvaggia ove la severità dell'ambiente naturale ha forte influenza sull'uomo e dunque sui suoi comportamenti, ma anche in seno alle comunità scientifiche ed operative che - a livello internazionale - lavorano all'interno della Commissione Internazionale di Soccorso Alpino, con i suoi diciassette paesi membri dalla Russia al Nordamerica. Non a caso è sua la paternità, appunto in seno

alla CISA, di quel particolare gruppo di lavoro internazionale sulla prevenzione invernale, formatosi l'anno scorso e che senz'altro non mancherà in futuro di dare dei buoni frutti.

Forte assertore di un corretto inserimento dell'uomo nella natura, ed in ciò anche su quanto riguarda i delicati ed

importantissimi aspetti legati alla prevenzione e - più in generale - alla "educazione" dei frequentatori delle montagne, in questo articolo illustra le esperienze che ormai da un



ventennio il Soccorso Alpino della Croce Rossa Norvegese ha maturato. Concetti quali soccorso alpino "integrato" ed "equilibrato" si sono ormai lentamente radicati e oggi danno ottimi risultati.

Il tempo, come sempre, ha dato ragione.

Ed ecco dunque la proposta di valutare

l'applicabilità di questo semplice, ma senz'altro redditizio, metodo anche nel nostro ambiente alpinistico: forse i tempi non sono ancora del tutto maturi, ma è opportuno iniziare a parlarne.

"In Norvegia abbiamo imparato a nostre spese come i mezzi sempre più sofisticati impiegati durante le operazioni di soccorso invernale abbiano danneggiato la nostra leggendaria abilità di operare sul terreno e di spostarci sugli sci; ora siamo davvero convinti che i nostri collaboratori dovrebbero odorare un po' più di sudore piuttosto che di benzina ...", così scrive

Faarlund nel suo

articolo.

E ancora, in un lungo viaggio in auto nel quale - pur senza parlare la stessa lingua - ci capivamo perfettamente, una volta Nils mi disse: "I veri 'successi' non sono quelli che si ottengono rapidamente senza fatiche, ... e non si può avere 'successo' tutti i giorni!".

(Giovanni Peretti)

Il numero di incidenti da valanga sulle strade e nelle case in Europa è notevolmente diminuito nel corso degli ultimi due decenni. La ricerca sulla neve e le valanghe ha contribuito in modo significativo a questo cambiamento di tendenza. Non è però diminuito allo stesso modo il numero di vittime da valanga che si hanno durante le attività svolte nel tempo libero. Allo scopo di migliorare l'attività di prevenzione contro gli incidenti da valanga, è indispensabile lo sviluppo di nuovi assi di cooperazione tra la comunità scientifica e i professionisti della montagna in inverno (Soccorritori, Maestri di sci e Guide Alpine). Una preventiva azione integrata ed equilibrata nell'ambito dei servizi di soccorso in montagna dovrebbe vedere come presupposto degli incontri tra gli ospiti di una località montana invernale e gli operatori della montagna stessa. Siccome la conoscenza del terreno non implica automaticamente il fatto di tenere dei comportamenti assennati, con questo articolo si invitano tutti gli operatori della montagna (soccorritori, professionisti, eccetera) a ricercare la fiducia della comunità scientifica, chiedendole aiuto in modo da consentire loro di trasmettere nella maniera tradizionale e facilmente comprensibile i processi che sono alla base degli incidenti da valanga, evitando di utilizzare un linguaggio astratto e scientifico.

Al simposio ANENA/IKAR di Chamonix del 1991, introducendo il tema "Scienza e montagna" intendevo presentare i contributi dello studio scientifico relativi alla sicurezza su neve e ghiaccio e riguardo alle valanghe. Nella mia veste di Guida Alpina in piena attività dal 1967 e come responsabile del corpo docente del soccorso alpino norvegese dal 1970, collaboro dal 1974 all'attività svolta dalla CISA/IKAR e dal 1982 all'IVBV (Commissione Tecnica della Croce Rossa Norvegese). Le statistiche della CISA/IKAR e gli scambi di idee tra gli esperti del settore confermano che nel corso degli ultimi 20 anni il numero delle vittime da valanghe sulle strade e

negli edifici è drasticamente diminuito. A questo fatto hanno largamente contribuito gli studi nivovalangologici. Tuttavia, il numero degli incidenti durante le normali attività turistiche è tuttora molto elevato. Vorrei dunque discutere in questa sede i motivi di questo fatto e che cosa si può fare e quali iniziative intraprendere per risolvere il problema. Nel 1974, una Commissione del soccorso alpino della Croce Rossa Norvegese sviluppò il concetto di soccorso alpino integrato ed equilibrato.

IL SOCCORSO ALPINO NORVEGESE: UN SERVIZIO INTEGRATO ED EQUILIBRATO.

Il Servizio di soccorso in montagna in Norvegia dipende dalla Croce Rossa Norvegese. Esso lavora

ciò innervati e quando si scia su terreni con pericolo di valanghe. Com'è noto, subito dopo il distacco di una valanga si possono trarre in salvo solo 9 persone su 10 travolti. Occorre dunque dare la massima importanza all'opera di prevenzione.

Il concetto di soccorso alpino integrato ed equilibrato è stato ampiamente discusso in seno alla Sottocommissione della CISA/IKAR (vedi Bollettino CISA/IKAR IV/84). Il turista della montagna è un profano della natura.

La maggior parte di coloro che trascorrono le vacanze sulla montagna proviene dalla città. I profani della montagna, poiché qui non sono di casa, durante le escursioni sono soggetti a tensione e inoltre solitamente provano un senso di paura alla quale reagiscono con aggressività. Gli manca la sicurezza, dato che essi non hanno confi-



secondo il concetto di soccorso integrato ed equilibrato, che si basa su quattro punti principali:

1. Prevenzione;
2. Mezzi di sicurezza;
3. Soccorso degli stessi compagni (autosoccorso);
4. Soccorso organizzato.

Le misure preventive sono particolarmente importanti al momento di compiere un'escursione su ghiac-

Sopra: Ørsta. Valanga su abitazioni del febbraio 1979: 11 case coinvolte, 3 persone morte in casa. Dall'alto, è vista a pag. 12 (sotto).

Pagina precedente: Honningsvåg, Norkapp. Opere paravalanghe a difesa delle abitazioni. In questa zona il limite della vegetazione è alla quota del livello del mare.



Sopra: valanga di neve bagnata a Fivelstad, Sunnmøre, febbraio 1990
Sotto: Grande valanga del marzo 1979 a Strandadalen, Sunnmøre. Una delle tre case coinvolte aveva ben 300 anni.

Pagina a fronte: Canali valanghivi tipici della Norvegia. In località Stryn, vicino alla stazione sperimentale valanghe del Norges Geoteknik Institute.



denza con il terreno, con il tempo e le condizioni ambientali. L'atteggiamento del "forestiero" comporta una insicurezza di fondo che spesso si traduce in un comportamento irresponsabile. Il nostro obiettivo nell'ambito del lavoro di prevenzione è quello di trasformare un profano della montagna in una persona che sia in grado di conoscere bene se stessa e che si trovi a proprio agio nell'ambiente naturale.

Questo problema non può essere risolto soltanto attraverso la mediazione scientifica dei mass media. E' nostro compito stabilire un incontro tra profani ed esperti: ma come realizzarlo? Il grande potenziale di organizzazioni di soccorso consolidate è dato dal singolo membro. Questi appartiene a una famiglia, ha una cerchia di amici, dei vicini di casa e dei colleghi di lavoro. Nessun mezzo di comunicazione è così efficace come un incontro faccia a faccia, possibilmente nella cerchia di amici, con i quali il profano deve entrare in confidenza. Seguendo questo metodo, in Norvegia ha trovato grande diffusione il concetto di "Friluftsliv", vita all'aria aperta. Così, ancora prima dell'apertura alla "scuola alpina", il norvegese è già stato educato a convivere con la natura. Ora, che cosa potrebbe far fallire una simile iniziativa?

Vi sono vari motivi, tra i quali:

- Il potenziale "istruttore" non è un esperto della montagna;
- Il potenziale "istruttore" non ha l'esperienza necessaria per dare consigli e per insegnare;
- Il potenziale "istruttore" non ha la conferma dell'efficacia dei suoi consigli.

Un Servizio di soccorso in montagna integrato

Come può un singolo membro far parte di un'organizzazione che si occupi attivamente del lavoro di prevenzione?

Il primo presupposto è che lo sviluppo dei metodi e dei mezzi dell'organizzazione di soccorso non sia contrario all'opera di prevenzione, ma all'opposto, la favorisca. Come seconda cosa occorre che il programma di addestramento dei

soci copra tutti i campi e miri a porre in risalto il lavoro di prevenzione.

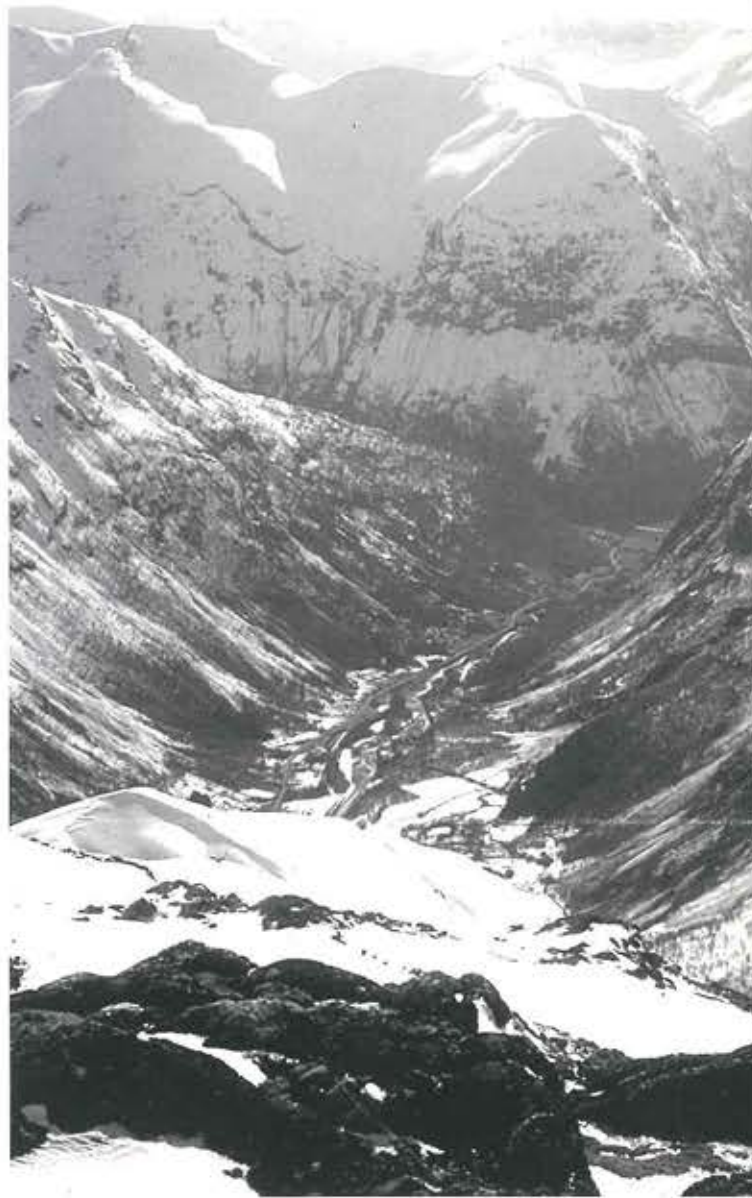
Ogni servizio di soccorso in montagna oggi giorno dovrebbe porre sullo stesso piano l'attività di prevenzione e la fase di svolgimento del soccorso, in modo da creare un servizio di soccorso integrato. In effetti, questo vuol dire che il programma di formazione di un soccorritore deve comprendere anche una fase di addestramento che mira a farne anche un vero esperto della montagna.

Inoltre, ogni soccorritore deve essere in grado di dare consigli affidabili al profano. Questo obiettivo appare oggi irraggiungibile, come irrealizzabile appariva soltanto dieci anni fa in Europa il concetto di analisi della natura legata al tempo libero. Il fenomeno della progressiva morte delle foreste ha poi comportato importanti cambiamenti: gradualmente la natura si riavvicina al punto centrale dell'esperienza. L'alpinismo, con il suo aspetto di cameratismo e di responsabilità, è quindi destinato ad avere un nuovo sviluppo: è augurabile che questo avvenga quanto prima.

Un servizio di soccorso in montagna equilibrato

In Norvegia, abbiamo imparato a nostre spese come i mezzi sempre più sofisticati impiegati durante le operazioni di soccorso invernale abbiano danneggiato la nostra leggendaria abilità di operare sul terreno e di spostarci sugli sci; ora siamo davvero convinti che i nostri collaboratori dovrebbero odorare un po' più di sudore, piuttosto che di benzina ...

Un servizio di soccorso alpino equilibrato utilizza soltanto tanti mezzi tecnici quanti ne sono necessari per aiutare la vittima rispettando l'equilibrio naturale. Un simile servizio è innanzitutto costituito da alpinisti, i quali anche in caso di maltempo devono essere in grado di prestare la loro opera di soccorso. Poiché le fasi di preparazione e addestramento di un soccorritore



avvengono perlopiù sul terreno, questi ha la possibilità di prendere confidenza con il terreno e con le condizioni meteo.

Dal momento che noi conosciamo bene la montagna, saremo anche in grado di dare consigli attendibili. Ancora, poichè noi siamo di casa in montagna, saremo il punto di riferimento ideale per quelle persone che "sono sulle tracce della natura". In breve:

- un servizio di soccorso in montagna equilibrato si basa soprattutto sul grado di conoscenza della montagna e sulla disponibilità di abili alpinisti;

- un servizio di soccorso in montagna equilibrato deve saper presentare un ambiente attraente agli appassionati della natura;

- un servizio di soccorso in montagna equilibrato è allo stesso tempo un servizio di soccorso integrato, dove il lavoro di prevenzione procede di pari passo con le operazioni di soccorso.

La dimestichezza con la montagna e un metodo di soccorso moderno che si caratterizza per qualità e cameratismo consentono di creare un'organizzazione sempre più efficiente;

- un servizio di soccorso in montagna integrato ed equilibrato si caratterizza per una profonda conoscenza della natura in montagna, il che consente di ottenere un grado di fiducia che offra i presupposti per una piacevole attività alpinistica;

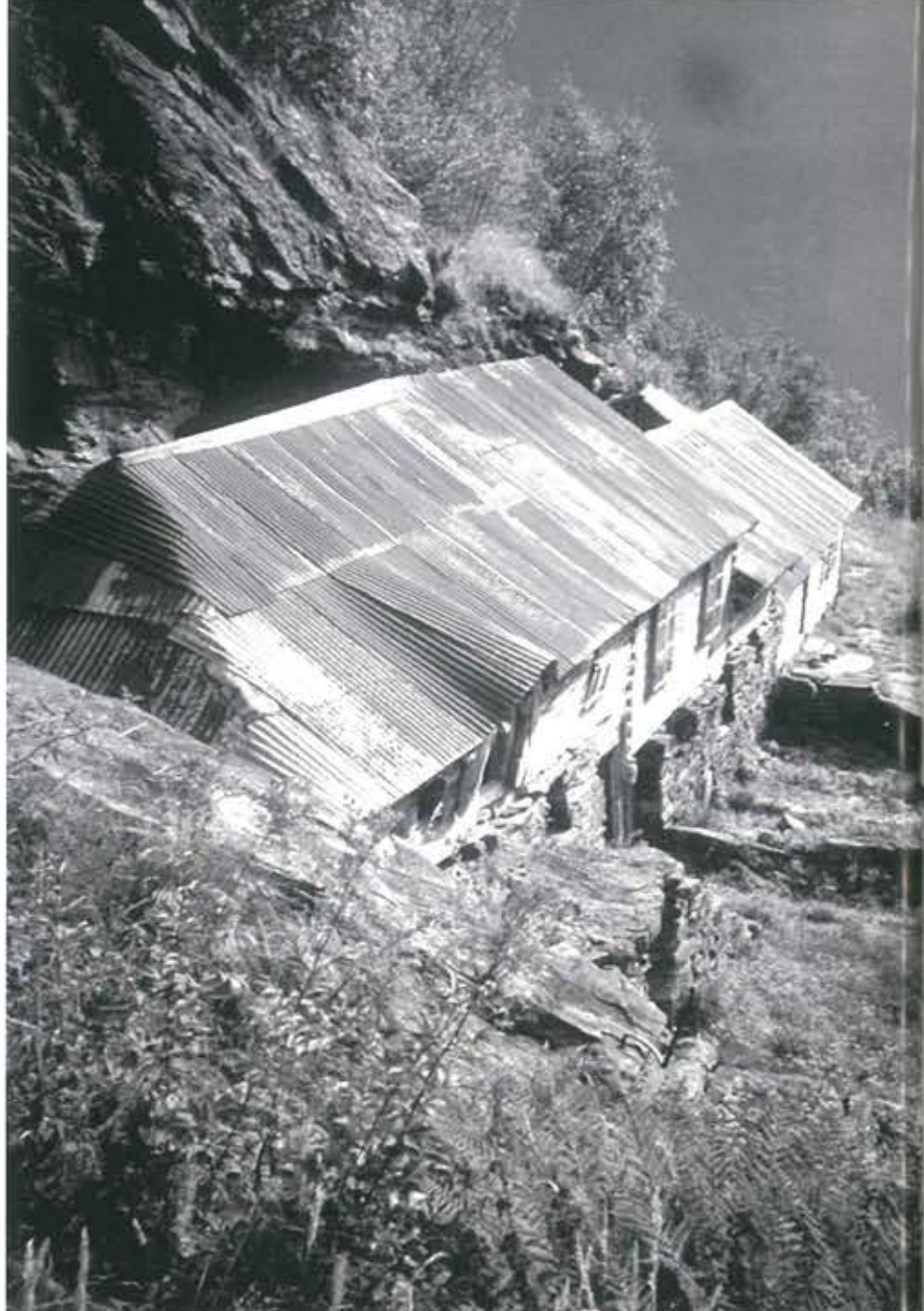
- un soccorso in montagna integrato ed equilibrato non solo aiuta a salvare vite umane, ma deve contribuire anche a creare uno stile di vita al contatto con la natura.

Senza un servizio di questo tipo, oggi non si possono risolvere i molti problemi esistenti.

GLI ESPERTI COME "INTERPRETI" DELLA RICERCA

Le organizzazioni di soccorso in montagna, anche quando si occupano dei sopraccitati aspetti legati all'integrazione e all'equilibrio e sono legate tra di loro in seno alla CISA/IKAR, non sono tuttavia in grado di svolgere un lavoro di prevenzione sufficiente e questo a causa del gran numero di turisti presenti sulle montagne negli anni '90. Solo realizzando una cooperazione estesa alle attività commerciali, professionali e volontarie esiste una certa possibilità di controllare la situazione.

Occorre dunque che gli esperti, i soccorritori, le guide alpine e i maestri di sci si facciano aiutare ad





Pag. a fronte: vecchia casa rurale costruita al riparo da valanga, ai piedi di un grosso masso. AAKernes, Storfjorden ("Il grande fiordo").

A fianco: Nordfjord, Loen. Tipica catena di fiordi norvegesi. Sul fondo è visibile il più grande ghiacciaio dell'Europa del Nord, "Jostedalsbreen".

Sotto: valanga provocata da renne. 150 esemplari morti in un sol colpo.



ottenere una nuova credibilità. Con la notevole espansione del turismo e delle attività del tempo libero, i soccorritori ed i loro responsabili sono stati costretti a dedicarsi a prestazioni di carattere sempre più "tecnico-sportivo".

Alla luce di questa nuova situazione, la natura diventa una specie di "arena". Il presidente delle Guide Alpine inglesi, Rod Collister, osserva giustamente: "I montanari dovrebbero evitare di fare confusione tra fini e mezzi" e porta inoltre esempi legati alle Coppe del Mondo di Sci o ai Giochi Olimpici che, tra i risultati, hanno quello di sconvolgere l'ambiente montano.

Per contrastare con efficacia gli incidenti da valanga, l'attività di ricerca ha bisogno di "interpreti" che possano rendere comprensibili ai profani le conoscenze acquisite sulla neve. Per questo l'esperto ha bisogno di una conferma del suo modo di lavorare e di esprimersi, con un linguaggio che deve innanzitutto essere compreso dai profani. Dopo aver ottenuto una simile conferma, l'esperto a questo punto potrà esercitare lo sci-alpinismo come momento di incontro con la natura nella più pura tradizione alpinistica.

Nella società post-industriale il problema della prevenzione è sempre più sentito. Ciò che oggi interessa maggiormente alla società è l'opera di prevenzione contro i fumatori, i bevitori, quelli che mangiano troppo, i troppo comodi e così via.

Ma ci interessano anche la salvaguardia della natura e la prevenzione delle piogge acide, le catastrofi legate all'eutrofizzazione dei mari, la desertificazione, la distruzione dello strato di ozono. Noi sappiamo il rischio che comporta il fumo e il viaggiare in auto. Adesso sappiamo anche che la conoscenza da sola non è sufficiente a cambiare il comportamento umano. Come nel campo della salute e della salvaguardia dell'ambiente, anche nel campo della prevenzione contro gli incidenti valanghivi occorre sviluppare una cooperazione "integrata ed equilibrata" fra studiosi e pratici. In un contesto di cooperazione "integrata ed equilibrata", dobbia-

mo essere consapevoli che anche lo sviluppo della nivologia, così come ogni altra scienza, oggi va verso una direzione astratta. Poiché la neve è una materia piuttosto complessa, la nivologia non si può comprendere semplicemente in base a dati. Occorre ad esempio eseguire simulazioni al computer, oltre che utilizzare un complesso linguaggio fisico-matematico. Poiché la scienza nivologica viene spesso descritta come pensiero astratto, l'esperto si trova in difficoltà quando si tratta di fornire consigli allo sciatore e all'alpinista profano nella scelta dell'itinerario ottimale.

Secondo André Roch, un riuscito programma di formazione e l'esperienza dipendono soprattutto dalla conoscenza: "Se io dovessi scegliere tra la teoria e l'esperienza, sceglierei quest'ultima, anche se la teoria può essere più convincente. E' impossibile imparare a navigare senza andare per mare" (Roch, 1989).

La formazione di un esperto deve essere bilanciata nella pratica nell'uso del linguaggio e nel comportamento adottato nei confronti della natura. La natura non può essere ridotta a un' "arena" (Larsen, 1991) quando questa viene descritta in termini di semplici misurazioni e formule manipolabili che contribuiscono ad allontanarla ancora di più dal suo vero contesto. Una guida alpina o un soccorritore dovrebbero dunque avere la possibilità di esprimersi come "interpreti" integrati quando essi parlano della natura (la natura montana).

Questi "interpreti" hanno bisogno di una conferma da parte degli studiosi di nivologia per un metodo di raffigurazione più vicino alla natura.

LA NATURA SI FA CAPIRE IMMEDIATAMENTE

Quando si passa a trattare problemi legati ai rischi in montagna, occorre adottare dei metodi del tutto nuovi. Noi possiamo contare su una consolidata tradizione di insegnamento alpino che deve essere solo migliorata. Secondo Konrad Lorenz, che ricevette il premio Nobel per i suoi studi sull'etologia: "La natura

può essere compresa immediatamente" (Lorenz, 1984).

La natura è comprensibile anche tramite l'incontro con essa e, allo stesso modo, la natura della montagna diventa comprensibile attraverso l'incontro con la natura montana. Il modo più efficace per conoscere la neve è di giocare, vivere e lavorare con questo elemento. Allo stesso modo, si impara a conoscere nel modo migliore le valanghe quando si percorrono terreni coperti da neve in compagnia di persone esperte. Così si può familiarizzare con il tempo quando si fanno frequenti escursioni all'aria aperta.

Che cosa possiamo allora chiedere come persone esperte di nivologia? Possiamo chiedere una conferma della competenza della persona esperta, anche quando noi, nella nostra attività professionale:

- agiamo concretamente e non in astratto;
- usiamo un linguaggio naturale e non scientifico;
- siamo legati alla percezione e non facciamo affidamento sulle misurazioni;
- impariamo dall'esperienza e non dai media;
- diamo insegnamenti basandoci su operazioni concrete e non su modelli.

Le persone esperte tra i soccorritori, i maestri di sci e le guide alpine, hanno bisogno di una conferma della loro capacità di insegnamento, poiché oggi l'astrazione e le osservazioni/misurazioni con le relative nomenclature e metodi di lavoro hanno il sopravvento sull'esperienza.

Noi abbiamo bisogno di questa conferma perché sappiamo che la conoscenza da sola non basta a cambiare il comportamento umano.

Alcuni medici statunitensi che hanno esaminato una serie di incidenti su un campione di circa 100.000 alpinisti son giunti alla conclusione che: "Un giudizio corretto non è facile da formulare e non è garantito dalla formazione tecnica e dall'esperienza dell'esperto; è difficile imparare e ancora più difficile insegnare (Addis and Backer, 1989).

Che si vada in giro senza "interpre-



te" (esperienza) e che lo sciatore sul pendio, oppure l'alpinista sulla parete artificiale, si sia allenato molto (formazione), ciò non costituisce una garanzia assoluta per una scelta corretta dell'itinerario. Una sicura valutazione e la conseguente pratica non vengono solo dalla testa ma anche dal "farsi le ossa": l'esperienza è basilare. Le guide alpine e i soccorritori professionisti, che hanno a che fare maggiormente con i turisti che vanno in montagna in inverno, oggi sono costretti ad adattarsi alle nuove tendenze della moda sportiva e turistica (abbigliamento, equipaggiamento oppure natura come "arena", come detto sopra). Più che da noi in Norvegia, nelle Alpi esiste un forte condizionamento di tipo commerciale. I profani spesso si prefiggono obiettivi importanti e si pongono un termine. In città essi vivono condizionati dalle scadenze e così spesso capita anche in vacanza. Sicuri di sé, essi vogliono subito darsi alle escursioni, anche se non sono state valutate le condizioni della neve e del tempo. Chi vuol partecipare deve accettare queste condizioni. Poiché ogni cinque persone travolte da valanga, secondo le statistiche (Schild, 1975) una è destinata a

morire, auspico vivamente che gli studiosi ed i pratici instaurino nuovi tipi di collaborazione con l'intento di prevenire gli incidenti da valanga che colpiscono chi, per turismo, divertimento o professione, frequenta la montagna.

BIBLIOGRAFIA

Addis, D.G. und Backer, S.P. "Mountaineering and Rock-Climbing Injuries in US National Parks" in: "Annals of Emergency Medicine", 18: 9 settembre 1989, p.979.

Collister R., "Lightweight Expeditions" Crowood Press, Ramsbury 1989, p.134.

Faarlund N. "Bergsteigen-warum?" in "Alpenvereinsjahrbuch", Landes M. und E. (ED) Monaco Innsbruck 1975, p.140-147.

Larsen O. "Uvaeret kommer/Der Wettersturz naehert sich" in "Tidskr Nor laegeforen nr.8 (SL), 1991 III:913.

Lorenz K. "Der Abbau des Menschlichen" Piper Munchen 1983.

Fortundalen - Ovest, abitazioni costruite al riparo da valanghe.

Roch A. "The Avalanche will always trick us". In "The Avalanche Review", Vol. 8, No.1, Novembre 1989.

Schild M. "Bisherige Erfahrungen in der Praxis der Lawinenrettung". In "Lawinen", Vanni Eigenmann Stiftung 1975.

Le fotografie che illustrano questo articolo sono di Krister Kristensen e del Norges Geoteknik Institute, che ringraziamo vivamente.

LA NORMA EUROPEA SUGLI ARVA

La Standardizzazione degli Apparecchi di Ricerca in Valanga

di Giovanni Peretti
Centro Nivometeorologico della
Regione Lombardia

E' ormai ufficiale la versione italiana, a cura dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), della Norma Euro-



zione degli incidenti da valanga e la sicurezza di tutti gli appassionati della montagna. Era un traguardo molto atteso, sin dai tempi ormai storici degli anni

pea di standardizzazione sugli Apparecchi di Ricerca in Valanga, adottata dal Comitato Europeo di Normazione (CEN) già il 16 settembre 1991.

Al di là di alcuni aspetti -peraltro non di rilevante importanza- sui quali i rappresentanti tecnici dei vari paesi hanno dovuto approfonditamente discutere e necessariamente accordarsi, la normazione a livello europeo delle caratteristiche tecnico-costruttive degli A.R.VA. ha una importantissima rilevanza per ciò che riguarda la preven-

zione degli incidenti da valanga e la sicurezza di tutti gli appassionati della montagna. Era un traguardo molto atteso, sin dai tempi ormai storici degli anni settanta in cui si parlava di "insalate delle frequenze" e cose simili, e per raggiungere il quale si sono adoperate -con sforzi univoci- molte persone.

E' dunque grazie al contributo di molti che ha visto la luce questa norma internazionale che detta le caratteristiche tecniche che ogni ditta che produce A.R.VA. deve adottare e che, finalmente, unifica senza più ombre di dubbi la frequenza 457 Khz come la più adatta allo scopo. La norma ha valore nei 18 paesi europei membri del CEN.



La Norma Europea sugli A.R.VA., che in gergo ha il titolo di Norma EN 282, è stata redatta dal Comitato Tecnico CEN/TC 136 "Sport ed attrezzature sportive e ricreative" ed il testo si basa sulla norma DIN 32942, che è stata elaborata con la partecipazione dei vari Paesi europei.

Il CEN è il Comitato Europeo di Normazione che è formato dagli Organismi nazionali di formazione dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germa-

Il CEN è costituito da una Segreteria Centrale, da una Assemblea Generale e da un Consiglio di Amministrazione dei quali fa parte un rappresentante di ogni Paese membro.

Inoltre fanno parte del CEN vari Comitati Tecnici, le cui Segreterie sono affidate ai diversi Paesi membri.

Nei lavori tecnici relativi all'elaborazione delle norme europee, è data la priorità agli argomenti che sono affidati al CEN dalle Comunità Europee e dall'Associazione Europea di Libero Scambio.

Ogni Paese membro del CEN è dunque tenuto ad

attenersi alle regole comuni del CEN, che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito, senza modifiche, lo status di norma nazionale alla norma europea.

Per l'Italia l'Ente che svolge l'attività normativa è l'UNI, sigla che sta a significare Ente Nazionale Italiano di Unificazione. L'UNI è un'Associazione senza fini di lucro che ha lo scopo di emanare norme tecniche e prescrizioni tecniche generali che interessano la produzione ed il suo esito, oltre che definire tipi unificati di materiali, di oggetti, di strumenti, di organi di macchine e di impianti e di promuovere l'adozione delle norme tecniche unificate.

Le norme europee sono stabilite dal CEN in tre versioni ufficiali (Inglese, Francese e Tedesco). Successivamente ogni paese membro può effettuare nella sua lingua nazionale una traduzione che, notificata alla segreteria centrale del CEN a Bruxelles, ha il medesimo status. L'UNI Italiano, come sua prassi, durante la stesura internazionale della norma ha creato una Commissione Tecnica Nazionale che era formata da rappresentanti delle ditte produttrici degli ARVA (in Italia, come noto, la FITRE s.p.a. di Milano, che produce lo Snow Bip), da rappresentanti del Club Alpino Italiano, a tutela delle categorie di utenti frequentatori delle montagne, e da rappresentanti dell'AINEVA, l'ente pubblico che si occupa della

previsione e della prevenzione dei fenomeni legati alla neve ed alle valanghe. La Segreteria di questa Commissione Tecnica era tenuta da Giorgio TAMBORINI dell'UNI e la Presidenza da Giovanni PERETTI dell'AINEVA.

La traduzione della norma è stata curata dall'UNI, con la revisione e consulenza tecnica della Commissione sopracitata.

Di seguito si riportano sinteticamente, per gentile concessione dell'UNI, i punti che maggiormente interessano gli utilizzatori degli ARVA, presenti e futuri (speriamo sempre in numero maggiore).

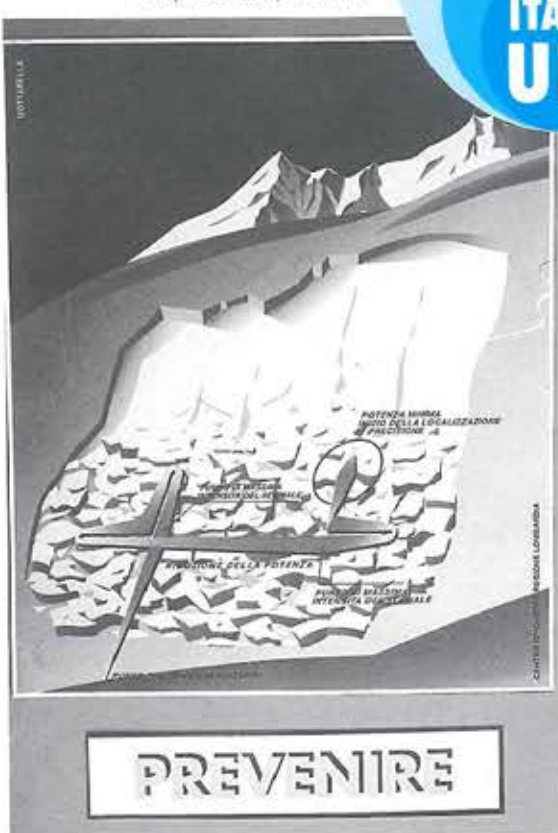
I diritti di riproduzione della norma sono riservati ai soli organismi nazionali di normazione, e dunque la norma stessa nella versione completa è in vendita presso l'UNI, in via Battistotti Sassi, 11 - 20123 MILANO.

LA NORMA EUROPEA EN 282 A.R.VA.

Requisiti di sicurezza e prove

Il sommario della norma

0. Introduzione
1. Scopo
2. Riferimenti
3. Requisiti di sicurezza
 - 3.1. Requisiti generali
 - 3.2. Frequenze
 - 3.3. Intensità del campo di trasmissione
 - 3.4. Modulazione e ciclo di funzionamento
 - 3.5. Temperature
 - 3.6. Prestazioni dopo un urto
 - 3.7. Prestazioni dopo l'immersione in acqua
 - 3.8. Prestazioni dopo vibrazioni
 - 3.9. Non perdibilità di componenti indispensabili
 - 3.10. Commutazione da trasmissione a ricezione
 - 3.11. Variazioni del segnale ricevuto
 - 3.12. Indicazioni per l'utente
4. Prove
 - 4.1. Temperatura di immagazzinaggio

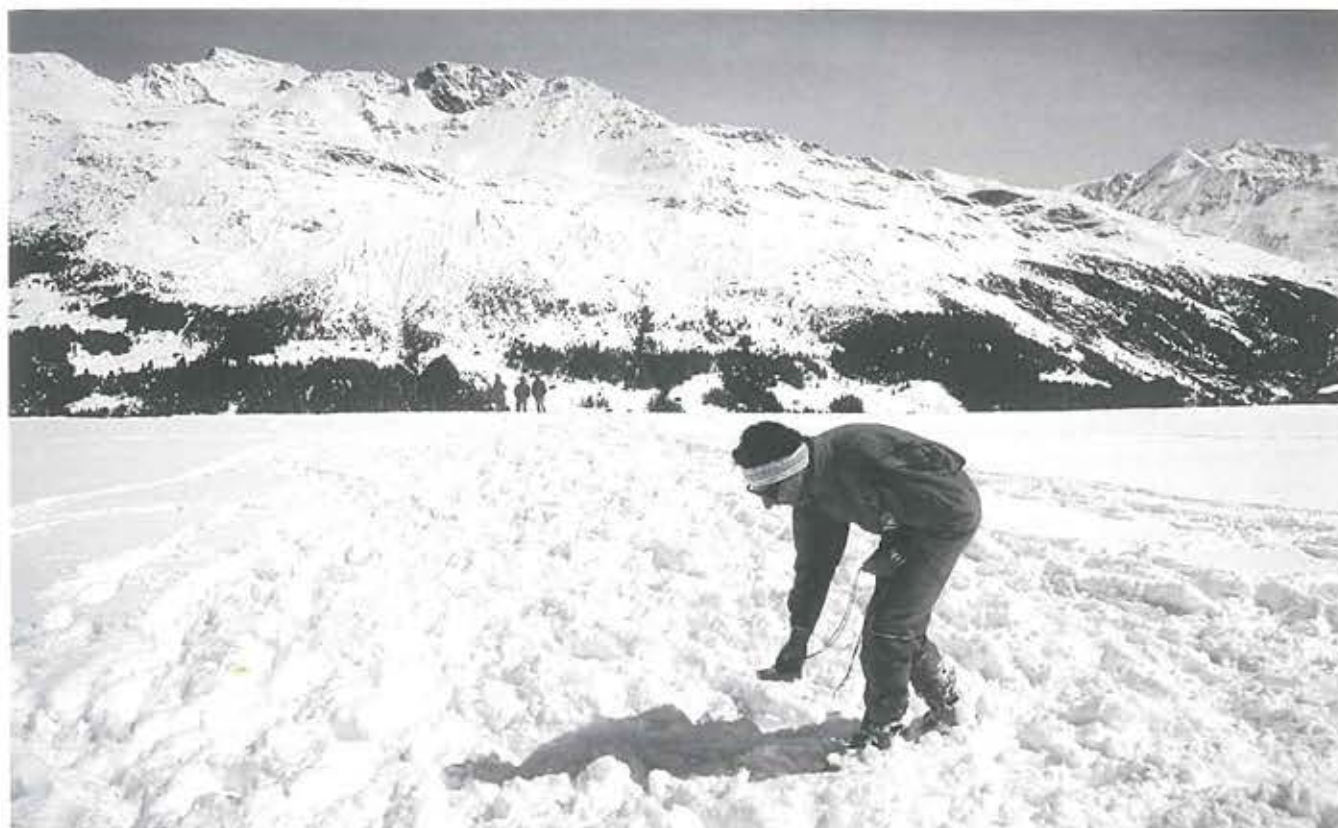


PREVENIRE

nia, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia e Svizzera.

Il CEN ha lo scopo di facilitare gli scambi di beni e di servizi tra i Paesi membri, armonizzando le rispettive norme nazionali e cooperando con le organizzazioni europee politiche, economiche e scientifiche interessate alla normazione.

Esso si avvale largamente dei lavori dell'Organizzazione Internazionale di Normazione (ISO) e ricorre ad essi ogni qualvolta ciò sia possibile o necessario al fine di introdurre l'applicazione in Europa.



- 4.2. Caduta
 - 4.3. Vibrazioni
 - 4.4. Corretta operatività
 - 4.5. Immersione in acqua
 - 4.6. Giunzione dei componenti essenziali
 - 4.7. Variazioni del segnale ricevuto
 - 5. Istruzioni per l'uso
 - 6. Marchio
- Classificazione internazionale dei brevetti

0 Introduzione

L'introduzione della norma riporta che "a livello europeo è prevista, dopo un periodo di transizione, la produzione dei soli apparecchi di ricerca monofrequenza operanti sulla frequenza $f=457$ Khz. Pertanto, gli apparecchi di ricerca a doppia frequenza conformi alla presente norma dovrebbero essere utilizzati solo in caso di assoluta necessità, per esempio nell'ambito di operazioni di 'soccorso organizzato' per le quali è richiesta la compatibilità con gli apparecchi di ricerca monofrequenza di vecchio tipo ancora in uso e operanti sulla frequenza $f=2,275$ Khz (e pertanto non conformi alla presente norma europea)". Inoltre raccomanda "di mettere in

commercio esclusivamente apparecchi di ricerca monofrequenza del tipo a 457 Khz".

1. Scopo

Il presente capitolo della norma spiega che in essa si tratta degli ARVA, specificandone il significato ed evidenziando che servono per il "salvataggio diretto" del gruppo, cioè per l'autosoccorso.

Vengono dunque distinti due tipi di ARVA: il tipo 1, a monofrequenza 457 Khz, ed il tipo 2, a bifrequenza 457 Khz e 2,275 Khz, questi ultimi definiti, nella norma, di tipo transitorio.

Interessante notare che viene specificato il fatto che "la norma ha lo scopo di assicurare l'interoperatività pratica dei prodotti di costruttori diversi e l'affidabilità dei prodotti stessi".

2. Riferimenti

In questo capitolo vengono riportati i riferimenti normativi esistenti a livello internazionale.

3. Requisiti di sicurezza

Rimandando al sommario per i titoli dei paragrafi, in questo capitolo vengono descritti i requisiti tecnici di sicurezza che gli ARVA devono avere.

UNI



Innanzitutto, non devono presentare bordi o spigoli vivi (3.1.).

Vengono poi indicate le frequenze, già citate, con i relativi limiti di errore ($\pm 0,1$ Khz per gli ARVA 457 Khz).

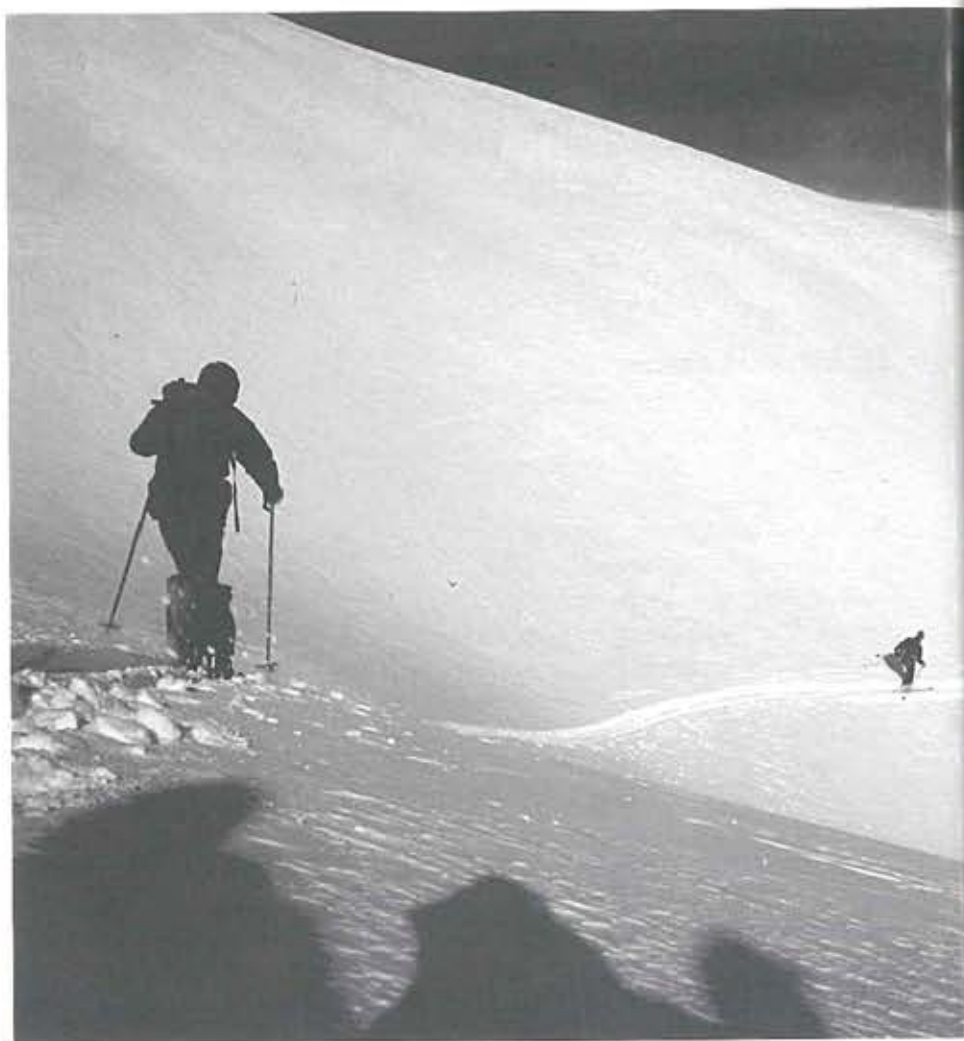
Il paragrafo 3.3. e quello 3.4. riportano le caratteristiche tecnico costruttive inerenti le intensità minime e massime del campo di trasmissione, la stabilità del ricevitore nella posizione di allineamento ottimale delle antenne, la modulazione ed il ciclo di funzionamento. Interessante il paragrafo relativo alle temperature (3.5.) nel quale, per ciò che può interessare l'utente nella pratica della propria attività, viene stabilito che gli ARVA "devono essere in grado di funzionare a temperature comprese tra -20 e $+40$ gradi centigradi", oltre che indicare le temperature di immagazzinaggio per i due tipi di apparecchi.

I paragrafi 3.6., 3.7., 3.8. prescrivono che l'ARVA deve essere in grado di funzionare dopo le rispettive prove riguardanti urti, immersioni in acqua e vibrazioni, successivamente indicate.

Il paragrafo 3.9. prescrive ai costruttori di ARVA che i componenti ritenuti indispensabili per l'uso (per esempio cuffie o altoparlanti) devono essere fissati all'apparecchio in modo da non poter esser smarriti. Prescrive inoltre che "il trasmettitore ed il ricevitore devono essere inseparabili", cosa apparentemente banale ma importante per una norma.

Significativo per la sicurezza dell'utilizzatore pure il paragrafo 3.10., il quale stabilisce che "gli ARVA devono consentire una commutazione rapida e sicura dalla funzione di ricezione a quella di trasmissione, senza pericolo di spegnimento accidentale dell'apparecchio. Nel funzionamento in trasmissione l'apparecchio deve essere dotato di un dispositivo di sicurezza che ne impedisca la messa fuori circuito accidentale". Il 3.11. riporta le caratteristiche tecniche inerenti le variazioni percettibili del livello di segnale ricevuto su tutto il campo di ricezione.

Importanti per gli utilizzatori le



"indicazioni per l'utente" riportate al paragrafo 3.12. e riguardanti:

- il tipo di batterie, che deve essere facilmente reperibile;
- la durata del funzionamento, che deve essere come minimo pari a 200 ore di trasmissione continua ad una temperatura di +10 gradi centigradi, seguito da una ora di ricezione ad una temperatura di -10 gradi centigradi, continuando a soddisfare i requisiti di sicurezza precedentemente descritti;
- il controllo delle batterie, dovendo l'ARVA essere dotato di un dispositivo di controllo che indichi le capacità dell'apparecchio di funzionare in trasmissione per almeno 24 ore a +10 gradi centigradi alle condizioni sopracitate;
- la verifica del trasmettitore, dovendo gli ARVA essere dotati di almeno un dispositivo di verifica ottico o acustico per il trasmettitore;
- il fissaggio al corpo, prescrizione che indica che l'ARVA deve essere dotato di cinghie per il fissaggio al corpo munite di spillacci regolabili



e con elevate resistenze alla trazione (almeno 50 N).

4. Prove

Importante capitolo della norma EN 282 riguardante le prove alle quali deve essere sottoposto l'ARVA: per rispondere ai requisiti di sicurezza. Oltre ad indicare alle ditte produttrici le temperature alle quali è verificata l'idoneità all'immagazzinaggio (4.1.), vengono indicate:

- la prova di caduta (4.2.), la quale prescrive che l'ARVA debba essere fatto cadere per 6 volte in posizione orizzontale da un'altezza di 4 metri su di uno strato di 20 centimetri di terreno omogeneo ed asciutto costituito da sabbie con determinata granulometria;
- la prova relativa alle vibrazioni (4.3.), che descrive le vibrazioni lungo i tre assi principali alle quali deve essere sottoposto l'ARVA (gamma di frequenze, accelerazione e durata in cicli);
- la corretta operatività (4.4.), paragrafo che prescrive il controllo degli ARVA al termine di prove inerenti la conservazione a determinate temperature e per un certo periodo di tempo;
- l'immersione in acqua (4.5.), prova che indica l'immersione dell'ARVA ad una profondità di 15 centimetri per un'ora di tempo in posizione orizzontale ad una temperatura di 10 gradi centigradi, rimanendo in grado di trasmettere durante l'intera durata della prova;
- le giunzioni dei componenti essenziali, che prescrive che tutte le giunzioni tra i componenti essenziali dell'apparecchio di ricerca in valanga devono essere sottoposte ad una sollecitazione di trazione di almeno 10 N e successivamente controllate;
- l'ultima prova riguarda le variazioni del segnale ricevuto, ed indica che la conformità al requisito di cui al paragrafo 3.11., essendo una valutazione soggettiva ed empirica, deve essere verificata e giudicata da cinque operatori indipendenti.

5. Istruzioni per l'uso

Questo capitolo della norma, non

tecnico ma volto principalmente ad una migliore comprensione dell'utente verso le caratteristiche tecniche e le particolarità legate all'operatività, e' relativo alle istruzioni per l'uso che le ditte produttrici devono fornire alla vendita insieme all'apparecchio.

Tali istruzioni devono coprire almeno i seguenti argomenti:

- a) indicazioni sui pericoli da valanga;
 - b) istruzioni dettagliate per i controlli di funzionamento: stato delle pile, ricezione, trasmissione e portata;
 - c) istruzioni dettagliate su come accendere il trasmettitore e fissare l'apparecchio al corpo;
 - d) istruzioni dettagliate per passare al funzionamento in ricezione e strategia di ricerca (ricerca approssimativa e ricerca di precisione);
 - e) istruzioni per tornare al funzionamento in trasmissione, in particolare nel caso di una seconda valanga;
 - f) asserzione sulla sensibilità termica dei componenti essenziali;
 - g) asserzione sulla durata delle batterie;
 - h) precauzioni relative all'equipaggiamento durante le escursioni.
- Inoltre viene specificato che sulla custodia deve essere stampata in modo chiaramente visibile e resistente all'abrasione una sintesi delle istruzioni per l'uso, oltre che l'indicazione delle frequenze di funzionamento ed il corretto funzionamento delle pile.

6. Marchio

Da ultimo, la norma europea prescrive che gli ARVA debbano riportare il nome o il luogo del costruttore o dell'importatore.

La norma europea si conclude con l'indicazione relativa al numero inerente la Classificazione Internazionale dei Brevetti.

CISA 1993 IKAR

I risultati dei lavori delle riunioni in Slovenia e del "Gruppo Prevenzione"

a cura della redazione

Come ogni anno, si sono riuniti i vari rappresentanti dei Paesi aderenti alla CISA- IKAR, e questa volta è toccato alla neonata Repubblica di Slovenia ospitare questi importanti lavori.

Più precisamente le riunioni, nelle quali hanno alacremen- te operato le varie Sottocommissioni Tecniche della CISA, si sono tenute durante il mese di settembre u.s. nella bella località turistica di Kranjska Gora

Ai lavori della Sottocommissione Valanghe, ormai da qualche anno presieduta

dalla sagace professionalità del francese dott. François Valla, hanno partecipato i rappresentanti di tredici dei diciassette paesi aderenti alla CISA.

Per l'Italia, oltre ai rappresentanti del Club Alpino Italiano, ha partecipato per conto dell'AINEVA il dott. Mario di Gallo della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, in sostituzione del dott. Giovanni Peretti che per impegni precedentemente assunti non ha potuto intervenire.

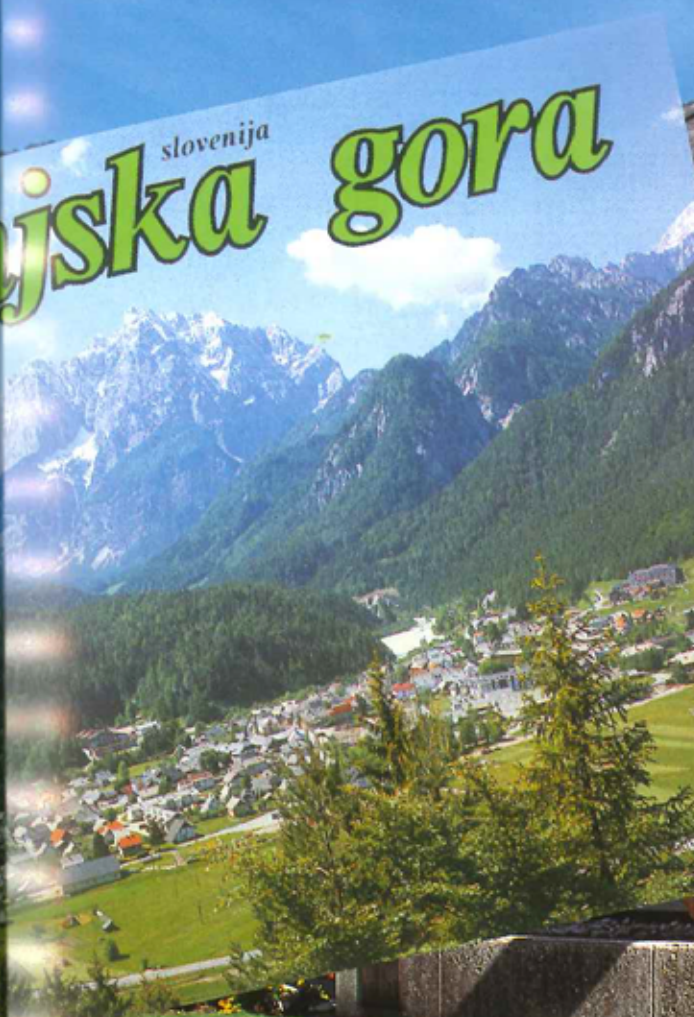
Il Dott. Di Gallo ha dunque presentato la statistica completa di tutti gli incidenti da valanga avvenuti sul territorio italiano durante il corso del 1993, per la precisione dall'ottobre del 1992 all'ottobre

del 1993 - come è consuetudine indicare il periodo annuale degli incidenti da valanga nell'ambito della stessa CISA. Gli articoli che seguono riportano innanzitutto la relazione stilata dal Presidente Valla, dalla quale emergono i punti principali trattati durante le due giornate di intense riunioni, seguita dai resoconti delle riunioni del Gruppo di Lavoro creato lo scorso anno in seno alla Sottocommissione Valanghe e denominato "Gruppo Prevenzione".

In questi ultimi vengono pure inseriti i risultati e le problematiche emerse dalle riunioni di questo gruppo di lavoro tenute nel febbraio '93 in Italia, a Bormio. Una delle necessità emerse da queste riunioni confermava un'esigenza già da tempo messasi in evidenza in molti settori di utenza. Essa riguardava l'annoso problema dell'unificazione internazionale delle Scale del Rischio Valanghe, ora finalmente risolto.

Su questo importante argomento si riporta dunque, in un box a parte, la relazione scaturita da quel Gruppo di lavoro e presentata dal Presidente della CISA al 6° Congresso dei Servizi di Previsione Valanghe Europei, con la successiva comunicazione dello stesso Presidente Martin Schori sulle positive definizioni di questo Congresso. Esse confermano che l'importante risultato è stato ottenuto grazie all'impegno comune di molte persone e di molti enti, oltre che ovviamente di quelli direttamente interessati che erano i Servizi Valanghe Europei ed i loro tecnici.







LA RELAZIONE DEL PRESIDENTE DELLA SOTTOCOMMISSIONE VALANGHE

La sottocommissione Valanghe della Cisa si è riunita a Kranjska Gora - in Slovenia - per due giorni, giovedì 29 e venerdì 30 settembre 1993.

Questi i Paesi rappresentati: Svizzera, Austria, Italia, Francia, Germania, Lichtenstein, Slovenia, Gran Bretagna, Norvegia, Polonia, Slovacchia, Canada e USA. Giustificata l'assenza della Spagna, mentre la repubblica Ceca, la Croazia e la Bulgaria non erano rappresentate.

Di seguito è riportato il resoconto dell'attività svolta nell'arco delle due giornate di lavoro.

1) STATISTICA ANNUALE (numero vittime da valanga)

Il bilancio 1993 delle vittime nei 17 Paesi membri della Cisa è di 145 persone; erano 99 nella stagione precedente e 192 nel 1990-1991. Sulle Alpi svizzere, francesi, austriache, italiane e tedesche si sono avuti 101 morti, un numero nettamente superiore rispetto al 1992-1993 (61 vittime), anche se inferiore al

1991-92, anno catastrofico in cui in questi paesi si contarono 149 vittime.

Questa cifra di 145 vittime totali corrisponde più o meno alla media degli ultimi 18 anni (2.798 morti in 18 stagioni).

Ecco i dati per settore di attività:

Sci-alpinismo: è l'attività che fa ancora registrare il numero di vittime più elevato (61 morti, pari al 42% del totale). Da 20 anni a questa parte lo scialpinismo occupa saldamente il primo posto per numero di morti, con un numero di vittime pari a metà circa del totale.

Sci fuoripista: 26 morti, pari al 18% del totale.

Sci su pista: 8 sciatori hanno perso la vita sulle piste, di cui 7 in uno stesso incidente accaduto in Francia. Nella stagione presa in considerazione lo sci su pista rappresenta dunque il 6% delle vittime, un caso davvero eccezionale.

Alpinismo: con 42 vittime, questo sport rappresenta il 29% del totale, una percentuale piuttosto elevata. In Italia, sono 18 le persone che hanno perso la vita nel corso di diversi incidenti alpinistici.

Vie d' accesso: un morto, pari a meno dell'1% del totale.

Nelle abitazioni: anche qui una sola vittima (meno dell'1%).

Varie: questa voce raggruppa 6 vittime (pari al 5,5% del totale), di cui 2 alpinisti spagnoli la cui tenda è stata travolta da una valanga.

Infine, il numero delle Unità Cinofile da Valanga che operano in seno ai paesi che fanno parte della CISA è cresciuto leggermente rispetto al 1992: attualmente le unità sono 1.236, rispetto alle 1.160 del 1992, di cui 871 utilizzate sulle Alpi.

2) RELAZIONE SUGLI INCIDENTI PIÙ SIGNIFICATIVI

Come ogni anno, vengono presentati gli incidenti più significativi allo scopo di trarre insegnamenti generali di grande utilità per tutti. Durante i lavori, cinque incidenti sono stati oggetto di dettagliate descrizioni, pure illustrate tramite diapositive. La relazione dettagliata di questi incidenti è contenuta nel resoconto della seduta della Commissione Valanghe.



3) CURVA DI SOPRAVVIVENZA

Lo scorso anno, a Windischgarsten, furono presentati e discussi i lavori di Brugger e Falk relativi alla "curva di sopravvivenza" calcolata sulla base di 332 casi di vittime travolte da valanga (statistica svizzera).

Avvalendosi dello stesso metodo statistico di Turnbull, Othmar Buser ha lavorato su un campione di 1.036 casi. Il lavoro di Buser conferma pienamente i risultati ottenuti da Brugger e Falk, i quali hanno presenziato all'esposizione dello studioso davanti alla commissione valanghe. Di seguito vengono riportati i punti di maggior interesse per le squadre di soccorso.

L'aspetto più importante messo in evidenza è il seguente: in una prima fase le persone sepolte nella neve si trovano in una situazione di difficoltà respiratoria profonda (del tutto analoga a quella degli annegati) provocata da anossia. Se il travolto non viene estratto dalla neve nei 15 minuti successivi, la sua probabilità di uscire vivo è molto bassa. Le persone travolte che hanno la fortuna di trovarsi in favorevoli condizioni per poter sopravvivere (presenza di una sacca d'aria davanti alla bocca, neve non troppo densa, blocchi che lasciano filtrare

un po' d'aria) trascorrono questo periodo di tempo senza danni; successivamente devono fare i conti con un calo generale della temperatura corporea seguito da ipotermia. A questo punto le probabilità di sopravvivenza diminuiscono progressivamente, e sono molto poche le persone ritrovate in vita trascorso un lasso di tempo di 90 minuti. Nella prima mezz'ora di tempo si ha una curva di sopravvivenza molto ottimistica, ed è quindi assolutamente necessario riuscire a liberare la persona sepolta in meno di un quarto d'ora. Per poter fare questo è indispensabile che i superstiti abbiano con sé l'ARVA e la pala da neve.

4) GRUPPO CANI DA VALANGA

Peter Ogi presenta sinteticamente il programma del gruppo di lavoro "cani da valanga" per il 1994. Un corso di conduttore di cani da valanga viene organizzato dal 3 al 6 marzo '94 a Obersdorf, in Germania.

5) SCALA UNIFICATA DEI GRADI DI PERICOLO DA VALANGA

Dopo molti anni di lavoro, i Servizi Valanghe dei vari paesi dell'Arco alpino si sono finalmente accordati nel definire una Scala dei gradi di pericolo da valanghe unificata. La storica riunione ha avuto luogo in Baviera dal 21 al 23 aprile 1993. Una scala con cinque gradi di pericolo (debole, moderato, marcato, forte, molto forte) verrà collaudata nel corso della stagione 1993-94 prima di essere definitivamente adottata. Questo risultato è stato accolto con grande soddisfazione dall'assemblea.

6) LA PREVENZIONE

Lo scorso anno, su iniziativa della Norvegia (Nils Faarlund), è stato creato un gruppo di lavoro per la prevenzione che raggruppa i principali Paesi dell'arco alpino. Un primo seminario del gruppo, orga-

nizzato dall'AINEVA, si è tenuto in Italia - a Bormio - il 27 e 28 febbraio 1993. Nell'occasione sono stati istituiti tre sottogruppi di lavoro con il compito di occuparsi di tre importanti aspetti: scala di pericolo, informazione per il pubblico e commissione giovani. Diversi relatori hanno presentato un resoconto delle due giornate di lavoro, unitamente a un confronto tra cuneo di slittamento e metodo norvegese.

Alla fine è stato deciso di riunire nuovamente i membri del gruppo, a Chamonix nella primavera del 1994.

La direzione della prossima riunione del gruppo di lavoro viene affidata a Jean Paul Zuanon, persona che può vantare una grande esperienza sia teorica che pratica in materia di neve e valanghe.

7) PROBLEMI DIVERSI

***) Marchio A.R.V.A. CISA-UIAA.**
Dopo che finalmente sono state definite le norme europee per gli Apparecchi di Ricerca in Valanga, il presidente della CISA tornerà presto ad occuparsi di questo argomento, che dovrebbe giungere ad una conclusione in un lasso di tempo abbastanza breve.

***) Glossario Vanni Eigenmann.**
Ruth Eigenmann invierà ad ogni Paese la nuova versione corretta del glossario su dischetto che riporta più di 1.200 termini in 6 lingue: tedesco, francese, inglese, italiano, spagnolo e sloveno. In occasione del centenario del Club Alpino Sloveno, questo Paese intende pubblicare una versione del glossario dallo sloveno alle principali lingue straniere.

***) Test A.R.V.A.**
In Svizzera e Francia verrà presto lanciata sul mercato una nuova generazione di Apparecchi di Ricerca in Valanga. Walter Good propone di ricostituire il gruppo di lavoro "Arva 90" riunendo nella primavera 1994 i componenti del gruppo per una nuova serie di test.

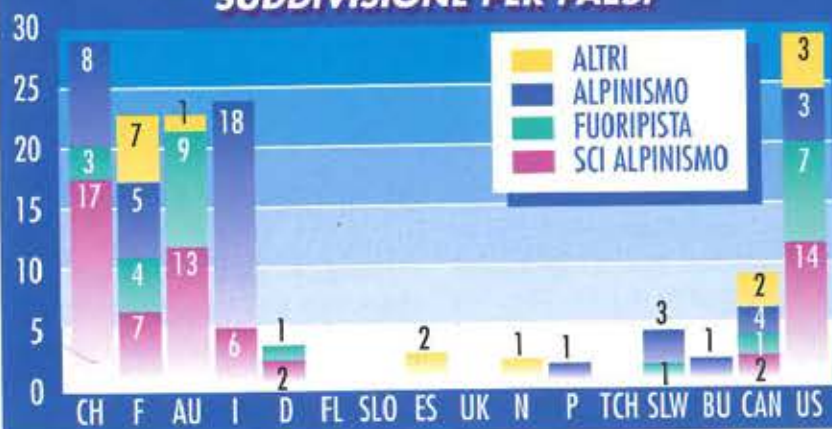
***) La prossima riunione della CISA** si terrà con ogni probabilità in



VITTIME DA VALANGA DAL 1975 AL 1993 nei paesi aderenti alla CISA



VITTIME DA VALANGA 1992-1993 SUDDIVISIONE PER PAESI



Francia, nelle regione di Grenoble, alla fine di settembre o all'inizio di ottobre 1994.

IL RESOCONTO DELLA RIUNIONE DEL GRUPPO DI LAVORO "PREVENZIONE", PRESENTATO A KRANISKA GORA.

Il Gruppo di lavoro sulla "prevenzione degli incidenti da valanga" della CISA-IKAR indica per punti quanto emerso dalle riunioni sinora effettuate.

- Il tema della prevenzione ha da sempre costituito un aspetto centrale nel quadro delle attività svolte dalla CISA. Negli statuti della stessa CISA, tra le altre cose, si è tenuto conto di queste problematiche. Essi citano testualmente, infatti, che grande importanza viene data alla "elaborazione, raccomandazione e diffusione di misure di prevenzione

contro gli incidenti in montagna". In base a quanto si desume dai recenti lavori di Brugger e Falk, avvalorati da Othmar Buser dell'Istituto svizzero del Weissfluhjoch su un campione di 1036 casi, l'attuale curva di sopravvivenza risulta essere molto meno ottimistica rispetto alla curva tradizionale. In base alla nuova curva il travolto da valanghe deve essere liberato in meno di un quarto d'ora: alla luce di questo fatto, l'attività di prevenzione degli incidenti da valanga acquista la massima importanza.

- Alle riunioni del Gruppo di lavoro "prevenzione" tenutesi a Bormio, Italia, (di cui si parla più ampiamente in un'altra relazione sottoriportata, n.d.r.) erano presenti ben 10 membri della CISA, ma il gruppo è stato allargato fino a comprendere i seguenti esperti di sci-alpinismo e valanghe:

Jean Paul Zuanon, membro della commissione francese di sci del Club Alpino Francese; Roland Meister, dell'Istituto Neve e Valanghe di Davos; Werner Munter,

responsabile tecnico dei corsi valanghe del Club Alpino Svizzero; Giovanni Kappenberger, membro del Club Alpino Svizzero e dell'Istituto Svizzero Meteorologico.

Vi erano pure alcuni tecnici italiani dell'AINEVA, che ha organizzato l'incontro, oltre che membri della Scuola di Soccorso Alpino della Guardia di Finanza, di Predazzo, e del CAI.

- All'indomani del primo ottobre 1993 il gruppo di lavoro per la prevenzione ha stilato una relazione sull'attività svolta, mentre Walter Kellermann, esperto di valanghe e scialpinismo, ha tenuto una conferenza. In seguito sono stati creati tre sottogruppi di lavoro allo scopo di proseguire l'opera iniziata, anche se purtroppo vi ha preso parte solo un piccolo gruppo dei partecipanti di Bormio.

Questi i sottogruppi:

- **Sottogruppo Bollettini Nivometeorologici:** la proposta formulata a Bormio è stata presentata alla riunione del gruppo di lavoro internazionale dei servizi di previsione valanghe, svoltasi a Wildbad Kreuth, in Germania, dal presidente della CISA, Martin Schori. L'esito di questa riunione è stato molto soddisfacente, in quanto i partecipanti sono finalmente giunti a un accordo riguardo all'unificazione e semplificazione della scala di pericolo su base internazionale. A questo proposito occorre ringraziare tutti coloro che per anni si sono impegnati per ottenere questo risultato.

- **Sottogruppo giovani** (sensibilizzazione generale al pericolo): è stata sottolineata la difficoltà di introdurre questo aspetto nei programmi di studio delle scuole, in quanto questi programmi sono già saturi. Una raccomandazione deve piuttosto orientarsi in due direzioni attraverso il coinvolgimento di:

- a) membri volontari delle associazioni alpine;
 - b) professionisti della montagna.
- L'attività di formazione dovrà essere praticata basandosi sull'esperienza (p.es. una settimana di formazione sul posto con l'assistenza di esperti). L'opera di sensibilizzazione al pericolo non dovrebbe riguardare soltanto il rischio di valanghe e i

STATISTICA DELLE VITTIME DA VALANGA 1992-93

PAESE	SCI ALPINISMO	FUORIPISTA	SCI IN PISTA	ALPINISMO	STRADE	ABITAZIONI	ALTRI	TOT	UNITA' CINOFILE
Svizzera	17	3		8				28	311
Francia	7	4	7	5				23	148
Austria	13	9	1					23	213
Italia	6			18				24	156
Germania	2	1						3	43
Liechtenstein								0	10
Slovenia								0	28
Croazia								0	0
Spagna							2	2	8
Gran Bretagna								0	65
Norvegia						1		1	121
Polonia				1				1	11
Rep. Ceca								0	4
Slovacchia	0	1		3				4	15
Bulgaria								0	23
Canada	2	1		4				7	30
USA	14	7		3	1		2	27	50
Totale	61	26	8	42	1	1	6	145	1.236
%	42	18	6	29	1	1	4	100	

MORTI DA VALANGA PER ATTIVITA'



pericoli generali legati alla montagna, ma anche altri temi, a seconda delle esigenze (per es. la circolazione stradale, la droga, ecc.).

- *Sottogruppo prevenzione e diffusione*: in questo quadro sono state discusse alcune importanti tematiche, tra cui la individuazione del pubblico cui rivolgersi (composizione), le differenze culturali dei vari utenti, in che modo assicurare i finanziamenti, dove trovare le fonti di finanziamento, eccetera.

E' stata inoltre avanzata la proposta relativa a una lettera che il presidente della CISA dovrebbe inviare ai Servizi di previsione valanghe europei, per ringraziarli di essere giunti a un accordo riguardo a una scala di pericolo da valanghe unificata e semplificata (avanzando inoltre la proposta che i Bollettini Valanghe e/o Nivologici vengano diffusi unitamente ai bollettini Meteo, cosa che non tutti i Servizi Valanghe Europei fanno).

In questo contesto, le associazioni alpine vengono incoraggiate a proseguire nell'opera di collaborazione internazionale allo scopo di perfezionare la formazione nell'ambito dei corsi e delle scuole di scialpinismo (garantire accordi e confronti a livello europeo tramite scambi di istruttori, programmi, ecc.).

Ancora una volta si sottolinea il fatto che occorre sfruttare l'opportunità offerta dalla nuova Scala di pericolo per riuscire a diffondere al pubblico, prima dell'inverno, una serie di informazioni relative alle norme di prevenzione da adottare,

avvalendosi della collaborazione dei servizi di previsione valanghe. A questo riguardo, Jean-Paul Zuanon, che non ha potuto prendere parte alla riunione di Kranjska Gora, e Werner Munter raccomandano che queste norme siano semplici e si riferiscano soltanto agli aspetti essenziali. Ecco alcune semplici misure da adottare:

- ascoltare con attenzione i Bollettini Valanghe e attenersi alle raccomandazioni che contengono;
- evitare di percorrere i pendii ripidi (con inclinazione superiore a 30 gradi nella parte più ripida);
- evitare di sovraccaricare il manto nevoso, mantenendo una ragionevole distanza di sicurezza tra uno

sciatore ed il successivo.

In conclusione, nel corso della riunione si è constatato che molti membri di diversi Paesi che fanno parte della commissione valanghe CISA non hanno molta esperienza nel campo della prevenzione e quindi non sono in grado di avanzare nessuna valida proposta. Occorre dunque riflettere su come affrontare in futuro questo problema in maniera adeguata: magari invitando nei vari Paesi gli esperti in prevenzione e/o invitandoli a far parte della commissione valanghe, o ancora organizzando seminari specifici o formando una commissione per la prevenzione degli incidenti.



LE RIUNIONI DEL FEBBRAIO 1993 A BORMIO, ITALIA

In occasione del congresso CISA tenutosi nel 1992 a Windischgarsten, Nils Faarlund propose la creazione di un gruppo di lavoro sulla "Prevenzione degli incidenti da valanga" con l'obiettivo di esaminare la questione.

Alla luce del fatto che ogni inverno il maggior numero di vittime si riscontra tra i praticanti dello sci-alpinismo, venne deciso di dare la precedenza al problema della sicurezza nell'ambito di questa attività sportiva. In questo contesto l'AINEVA organizzò in Italia, a Bormio, una prima serie di riunioni (26-28 febbraio 1993) alle quali furono invitati tutti i membri della commissione valanghe della CISA.

All'incontro presero parte anche alcuni esperti di valanghe dei vari Club Alpini. Il presidente della CISA, nella veste di responsabile della commissione sicurezza della UIAA, rappresentava gli interessi della più importante associazione tra i vari Club Alpini.

A Bormio erano presenti ben 26 partecipanti.

Nella sua introduzione, Nils Faarlund osservò che nel corso degli ultimi 20 anni si era data la massima importanza allo studio, ai metodi di ricerca e all'analisi degli incidenti da valanga, ma troppo poco alla prevenzione. Le finalità delle riunioni di Bormio possono così essere riassunte: "Che cosa si può e si deve fare per garantire una sicurezza ottimale nell'ambito dello scialpinismo, soprattutto nel campo della prevenzione e della divulgazione delle informazioni?".

Nel corso dell'incontro vi fu un proficuo scambio di opinioni e di informazioni sulle esperienze dei singoli Paesi alpini.

Da questa conferenza è nato un problema comune: "Come si possono informare dei rischi gli sci-alpinisti che non hanno alcuna conoscenza dei pericoli invernali e sono privi di una adeguata esperienza?".

Questa categoria di persone, che non si interessa minimamente ai problemi legati alle valanghe, ogni inverno fa registrare il maggior numero di morti per cause legate alla caduta di valanghe. La domanda è quindi la seguente: "Come informare questi sciatori 'indipendenti' che non appartengono a nessuna associazione, non posseggono un A.R.V.A. e non ascoltano nemmeno il Bollettino Nivometeorologico?".

A questa categoria non appartengono solo sciatori fuoripista ma anche i cosiddetti "surfisti", quelli che utilizzano le racchette da neve (Big-foot) e altri ancora.

Un altro fondamentale problema che da alcuni anni teneva impegnati i gruppi di lavoro dei Servizi di Previsione Valanghe europei era sicuramente costituito dall'unificazione della scala dei gradi di pericolo valanghe in ambito europeo.

Relativamente a ciò, il gruppo "prevenzione" della CISA, tramite il Presidente Martin Schori, ha inviato un documento di lavoro a tutti i Servizi Valanghe europei. In occasione del loro congresso tenutosi a Wildbad-Kreuth dal 21 al 23 aprile 1993, i servizi valanghe sopracitati hanno finalmente elaborato una Scala di Pericolo Valanghe unificata a 5 gradi di rischio (ampiamente presentata sul numero 19 - luglio 1993 di questa stessa rivista, n.d.r.).

L'incontro di Bormio si è rivelato una preziosa occasione di aggiornamento per tutti i partecipanti e ha registrato un notevole successo. Il gruppo "prevenzione" della commissione valanghe CISA coglie qui l'occasione per ringraziare gli amici italiani dell'AINEVA, ed in particolare l'amico Giovanni PERETTI per l'ottima organizzazione e per la cordiale accoglienza riservata ai partecipanti.

(Relazione di Giovanni Kappenberger, Svizzera)

LA RELAZIONE DEL PRESIDENTE DELLA CISA AL 6° CONGRESSO DEL GRUPPO DI LAVORO INTERNAZIONALE DEI SERVIZI DI PREVISIONE VALANGHE EUROPEI. WILDBAD-KREUTH, GERMANIA, 21-23 APRILE 1993

Per la commissione Internazionale Soccorso Alpino è davvero un onore essere stata invitata a prendere parte al 6° Congresso del Gruppo di lavoro internazionale dei Servizi di Previsione Valanghe dei paesi dell'arco alpino. Noi ci aspettiamo che i molti esperti di valanghe qui presenti introducano novità di rilievo. Da diversi anni la CISA è impegnata non solo a migliorare ed ottimizzare le procedure di soccorso per gli escursionisti che rimangono vittime di incidenti, ma contribuisce anche a ridurre il numero degli incidenti in montagna attraverso una capillare opera di prevenzione e informazione. Ci consideriamo un importante punto di riferimento per gli scialpinisti, ai quali occorre fornire un affidabile servizio di previsioni meteorologiche per l'intero arco alpino, superando gli ostacoli di lingua e confini.

Nell'ambito dello sci alpino, qui inteso sia come sci fuoripista che sci alpinismo, è chiara l'importanza di un serio programma di insegnamento che permetta di apprendere la tecnica sciistica (capacità di sciare con sicurezza su neve e terreni di diverso tipo).

A questo scopo, i Club Alpini offrono ottime opportunità per imparare a sciare, e negli ultimi anni hanno contribuito sempre più a diffondere l'attività sciistica. L'analisi dei pericoli legati alla montagna, per quanto riguarda in particolare la caduta di valanghe, e la capacità di valutare con precisione il terreno e le situazioni di rischio devono portare lo sciatore a muoversi in piena consapevolezza delle condizioni del terreno e dei pericoli che lo circondano. Quello che purtroppo un programma non potrà mai insegnare è la necessaria esperienza, che ogni scialpinista

deve acquisire per conto suo. Oltre a una serie di banali operazioni, tra cui ad esempio la lettura delle carte e l'uso della bussola, la programmazione prevede anche l'acquisizione di precise informazioni sulla situazione meteorologica e valanghiva, la scelta dell'itinerario e le varie soluzioni da adottare in caso di emergenza. Potendo valutare in modo affidabile queste condizioni, lo scialpinista potrà rapidamente approfondire i concetti di "rinuncia", ovvero "tornare sui propri passi". L'escursione sciistica deve avere proprio come presupposto una dettagliata programmazione, magari a casa propria e lontano dalla zona di escursione prevista. In questo contesto, la commissione alpina della UIAA e il gruppo di

lavoro "Prevenzione" della commissione valanghe della CISA stanno elaborando tutte le misure necessarie atte ad evitare gli incidenti da valanga.

Il gruppo di lavoro della CISA si è riunito a Bormio dal 26 al 28 febbraio 1993. Nel corso degli incontri sono state definite alcune proposte, relative soprattutto all'arco alpino, che vengono elencate di seguito.

1. Unificazione (e semplificazione) a livello internazionale della scala di pericolo di valanghe. Siamo dell'avviso che lo scialpinista che varca le frontiere nazionali debba potersi servire sempre e solo di una stessa Scala di pericolo internazionale. Ci sembra dunque

che per lo scialpinista una scala con solo 5 gradi di rischio sia più facile da interpretare di una con 7 o 8 gradi. Cinque gradi si possono infatti definire con maggiore precisione, oltre a comportare minori problemi di traduzione nelle altre lingue. E' altresì chiaro che si dovrebbero creare scale più dettagliate destinate a enti pubblici come Aziende Stradali o Polizia Stradale, che le potrebbero utilizzare in quei casi in cui bisogna decidere la chiusura di certe vie d'accesso o l'evacuazione di aree a rischio. Per lo scialpinista i 5 gradi sarebbero facoltativi, mentre la "scala ufficiale" rappresenterebbe un valore assoluto.

2. In ogni Paese si dovrebbero emettere Bollettini Nivometeorologici con cadenza settimanale e suddivisi per regione.

Anche in assenza di precipitazioni nevose, ogni settimana si dovrebbero emettere Bollettini sulla situazione del manto nevoso.

3. Avviso di pericolo valanghe al di fuori della stagione sciistica: nella maggior parte dei Paesi l'utente viene informato sulla situazione di pericolo di valanghe solo durante un determinato periodo in inverno e in primavera. Nel caso di situazioni particolarmente a rischio, i servizi valanghe dovrebbero invece essere in grado di emettere un Bollettino sia in autunno che in estate, unitamente alle previsioni meteo.

4. Previsioni meteorologiche e del pericolo di valanghe all'estero: i Bollettini Nivologici e previsione valanghe dovrebbero essere accessibili a tutti anche da oltre confine. In particolare, gli escursionisti dovrebbero poter ricevere, gratuitamente e a domicilio, le necessarie informazioni sulla situazione valanghiva generale. Non è infatti logico che lo scialpinista si rechi prima in un Paese estero e solo una volta arrivato sul posto possa informarsi sul pericolo di valanghe. Sarebbe inoltre auspicabile la diffusione nei Paesi dell'arco alpino di un Bollettino Nivometeorologico redatto in lingua inglese.

La CISA è consapevole del fatto che, oltre ad avere inevitabili



ripercussioni finanziarie, queste proposte non coincidono con i metodi finora adottati dai singoli Paesi.

Tuttavia vuole continuare a perseguire il proprio obiettivo principale, che è quello di garantire il "diritto alla sicurezza dello scialpinista". Una cooperazione ottimale tra i diversi servizi valanghe nazionali non consentirebbe soltanto di realizzare gli obiettivi sopracitati, ma servirebbe anche a migliorare il servizio previsioni nell'ambito europeo.

Sono convinto che questo congresso porterà all'adozione di nuove soluzioni e anche a una maggiore uniformazione generale.

Il compito delle associazioni alpine, dei loro responsabili e anche dei mass media è quello di informare con precisione gli scialpinisti. Non possiamo poi certo dimenticarci dei servizi di soccorso regionali e nazionali. In ultima analisi, non bisogna scordare che la natura in cui noi ci muoviamo è quasi sempre più forte di noi, e questo malgrado le più affidabili previsioni.

Martin Schöri,
Presidente della CISA - IKAR.

IRISULTATI DEL CONGRESSO DEL GRUPPO DI LAVORO DEI SERVIZI DI PREVISIONE E PREVENZIONE VALANGHE TENUTOSI A WILDBAD-KREUTH

Al congresso di Wildbad-Kreuth erano presenti tutti i Servizi di Previsione valanghe dell'arco alpino, con la partecipazione della Slovenia, Germania, Austria, Svizzera, Francia, Italia, oltre che della Spagna.

Sotto la guida del responsabile del Servizio di previsione valanghe bavarese, Eckehard Deisenhofer, e del Dr. Bernhard Zenke, i vari problemi sono stati suddivisi per tematica e quindi distribuiti nelle varie sedute di lavoro nell'arco di due giorni. Tuttavia il primo giorno è stato interamente dedicato alla discussione relativa all'adozione di

una unica Scala di pericolo da valanghe e gli scambi di idee tra i partecipanti si sono comunque rivelati proficui. Il giorno successivo, gli specialisti dei vari Servizi di previsione valanghe si sono impegnati a stilare la nuova scala limitata a cinque gradi di pericolo, confrontando poi i vari termini dal punto di vista linguistico.

Finalmente è stato compiuto il passo decisivo. L'incontro di Wildbad-Kreuth rappresentava una delle ultime possibilità di giungere a un accordo a livello europeo sulla unificazione della scala. Se questo problema si fosse trascinato ancora

a lungo, sarebbe stato ben difficile riuscire a conciliare abitudini nazionali ormai consolidate. Indubbiamente l'esito favorevole di questo accordo è anche dovuto alla volontà di ogni Servizio Valanghe, che voleva ritornare a casa con un risultato positivo. A questi, soprattutto al servizio di previsione valanghe bavarese, vengono espressi i ringraziamenti da parte della CISA, e dunque anche da parte degli scialpinisti.

In questo contesto, le conferenze tenute da Michel Larcher (Club Alpino Austriaco) e da chi scrive hanno sicuramente influito in modo



SCALA EUROPEA DEL PERICOLO DA VALANGHE

(valida dalla stagione invernale 1994-95 in Austria, Francia, Germania, Italia, Scozia, Spagna e Svizzera)

SCALA DEL PERICOLO	STABILITA' DEL MANTO NEVOSO	PROBABILITA' DI DISTACCO DI VALANGHE
1 DEBOLE	Il manto nevoso è in generale ben consolidato e stabile	Il distacco è generalmente possibile solo con un forte sovraccarico** su pochissimi pendii ripidi estremi. Sono possibili solo piccole valanghe spontanee (cosiddetti scaricamenti)
2 MODERATO	Il manto nevoso è moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi*, per il resto è ben consolidato	Il distacco è possibile soprattutto con un forte sovraccarico** soprattutto sui pendii ripidi indicati. Non sono da aspettarsi grandi valanghe spontanee
3 MARCATO	Il manto nevoso presenta un consolidamento da moderato a debole su molti pendii ripidi*	Il distacco è possibile con un debole sovraccarico** soprattutto sui pendii ripidi indicati. In alcune situazioni sono possibili valanghe spontanee di media grandezza e, in singoli casi, anche grandi valanghe
4 FORTE	Il manto nevoso è debolmente consolidato sulla maggior parte dei pendii ripidi*	Il distacco è probabile già con un debole sovraccarico** su molti pendii ripidi. In alcune situazioni sono da aspettarsi molte valanghe spontanee di media grandezza e, talvolta, anche grandi valanghe
5 MOLTO FORTE	Il manto nevoso è in generale debolmente consolidato e per lo più instabile	Sono da aspettarsi numerose grandi valanghe spontanee, anche su terreno moderatamente ripido

*Nel bollettino vengono descritti in modo più dettagliato (quota, esposizione, forma del terreno, ecc).

**Sovraccarico - forte: es. gruppo compatto di sciatori, mezzo battipista, uso di esplosivo
- debole: es. singolo sciatore, escursionista senza sci

Definizioni: - pendii ripidi: pendii con inclinazione superiore a circa 30°

- pendii ripidi estremi: pendii con caratteristiche sfavorevoli per quel che concerne l'inclinazione, la forma del terreno, la vicinanza alle creste e la rugosità del suolo
- distacco spontaneo: senza l'intervento dell'uomo

N.B. Recentemente i previsori valanghe europei si sono riuniti a Davos, in Svizzera, ed hanno apportato alcune piccole variazioni al testo della scala unificata presentata nel N° 19 - luglio 1993 - di "Neve e Valanghe". Qui sopra viene riportato il testo aggiornato.

favorevole sulle opinioni degli esperti di valanghe, spingendoli quindi a raggiungere un accordo per una scala unificata.

A partire dal prossimo inverno la nuova scala sarà pubblicata ufficialmente e collaudata per la prima volta. I problemi di divulgazione non saranno gli stessi per i vari Paesi Europei; i Servizi di Previsione valanghe, i Club Alpini, la UIAA ed infine la CISA dovranno dunque dare il via ad una intensa campagna di informazione.

Per quanto riguarda la CISA, la sua collaborazione con i Servizi di previsione valanghe ha dimostrato che è possibile realizzare un obiettivo comune perseguito con perseveranza, superando assieme tutti gli ostacoli. Possiamo dunque dirci pienamente soddisfatti dei risultati forniti da questa cooperazione.

Martin Schöri,
Presidente della CISA-IKAR

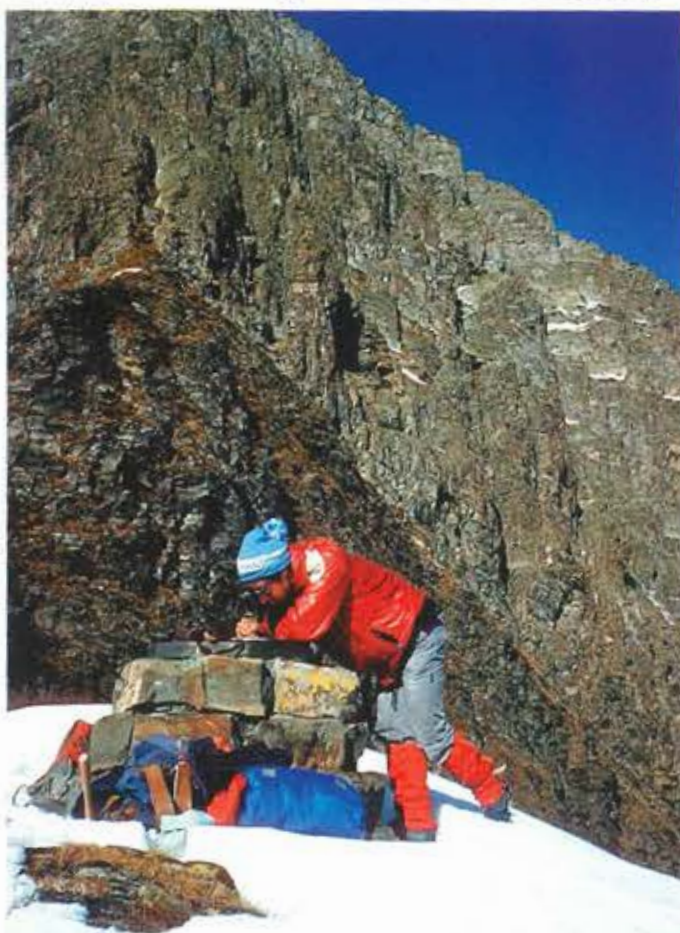
LA CARTA DI LOCALIZZAZIONE PROBABILE DELLE VALANGHE

UN DOCUMENTO RISERVATO AGLI SPECIALISTI?

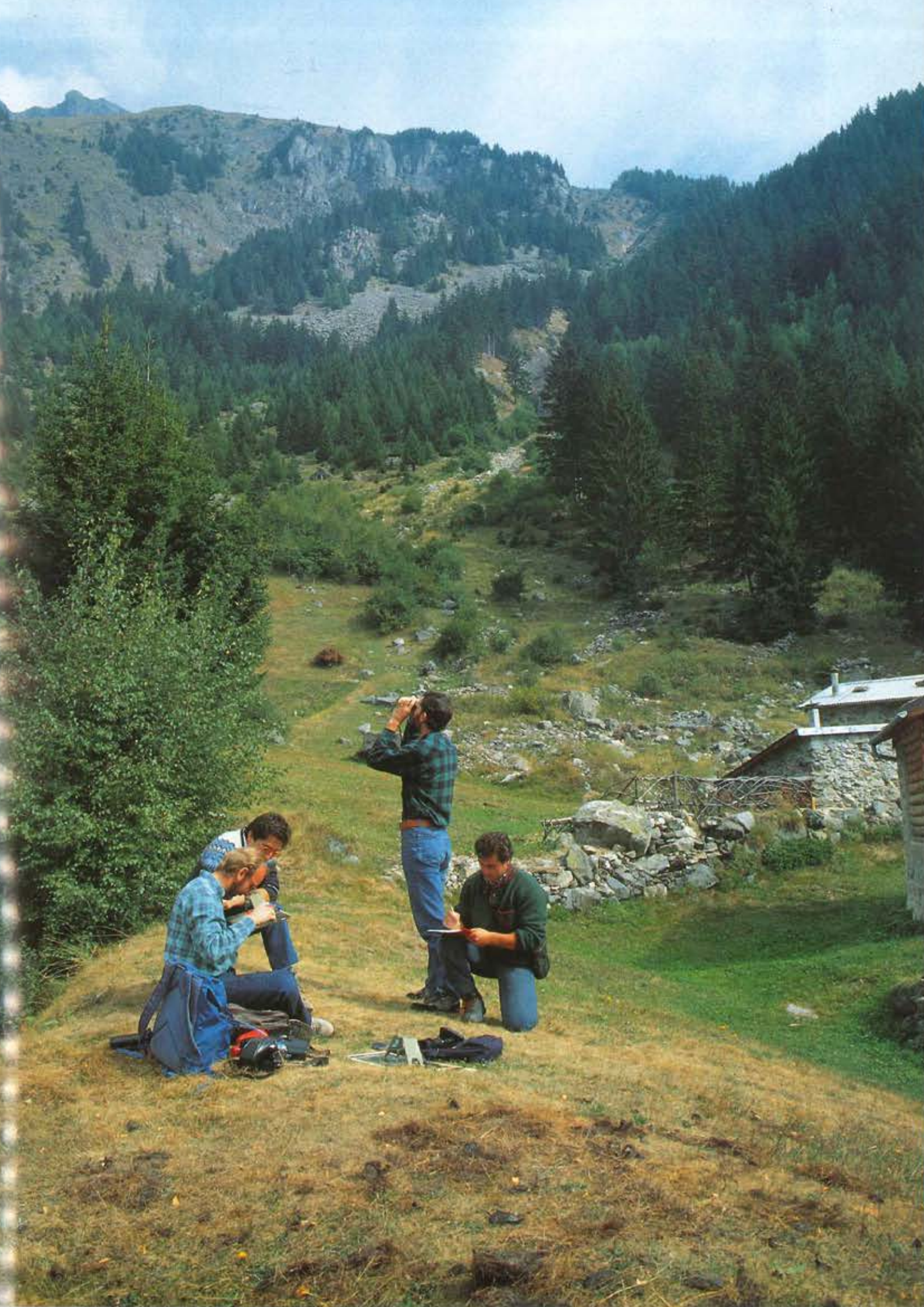
di Aldo Bariffi
geologo, libero professionista
Fr. Bonzeno 48 - 22051 Bellano (Co)

Le prime Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe, note con l'abbreviazione C.L.P.V., hanno visto la luce nel nostro Paese sul finire degli anni '80. Esse sono nate sulla base dell'esperienza e della metodologia sviluppate e consolidate dai cugini francesi nel corso degli anni '70 e '80. Si tratta di un documento di consultazione il cui obiettivo originale risulta quello di fornire un primo importante supporto tecnico alle Autorità preposte al controllo ed alla gestione del territorio.

In previsione di maggiore utilizzazione, si ritiene ricordare il principio contenuto nei principi della loro limiti della loro



una loro sempre zione e relativa ne utile e necessaria delle informazioni C.L.P.V., i elaborazione e i utilizzazione.





INTRODUZIONE

La Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe, già in fase di ultimazione in alcune Regioni italiane aderenti all'AINEVA, arriverà presto a coprire tutto il nostro territorio montano.

La sua diffusione e consultazione risulta attualmente limitata ai soli Organi Tecnici territoriali competenti (Amministrazioni Comunali, Comunità Montane, Servizi Forestali, Province e Regioni). Il carattere confidenziale delle C.L.P.V. risulta giustificato dal fatto che un lettore tecnicamente non preparato può essere indotto ad una erronea interpretazione con conseguenze anche molto gravi per gli importanti risvolti sociali, economici e politici che generalmente sono coinvolti.

Nel corso della mia attività professionale nel campo nivologico ho avuto modo di verificare come in questi ultimi tempi si stia diffondendo la conoscenza e l'uso di questo documento, anche al di fuori della cerchia degli originali utilizzatori, persone appartenenti a diverse categorie professionali, che non sempre si soffermano a leggere la nota introduttiva della base cartografica o peggio sono in possesso di semplici stralci della stessa e non hanno una preparazione specifica sufficiente ad affrontare

l'argomento e le relative interpretazioni che il documento grafico contempla.

MOTIVI E METODI DI ELABORAZIONE

Lo sviluppo turistico e residenziale dei centri montani, avvenuto negli anni '70 e '80, ha portato le Autorità Pubbliche ad una presa di coscienza nei confronti del pericolo delle valanghe; l'avvio a livello Regionale di programmi cartografici di tipo tematico ha infine convinto gli Organi Competenti a predisporre anche uno strumento relativo alle valanghe in grado di aiutare e assistere il tecnico nella fase di identificazione progettuale, pianificazione e gestione territoriale. Raccogliendo e concretizzando l'esperienza francese si è così dato inizio al programma di stesura delle C.L.P.V., con l'obiettivo di coprire tutto il territorio montano italiano. L'intenzione, che sta alla base del progetto, è quella di creare un inventario delle valanghe, ufficiale e completo basato su una metodologia efficace ormai consolidata, che contempla i due seguenti steps di indagine:

1) fotointerpretazione condotta su fotografie aeree, con lo scopo di individuare le tracce fisiche

lasciate dalle valanghe e analizzare gli indizi caratteristici del territorio (pendenze, esposizione, irregolarità morfologiche, elementi vegetazionali ecc.);

2) indagine diretta sul terreno indispensabile per completare la precedente analisi, chiarire i possibili dubbi e raccogliere dati di archivio e testimonianze orali. Sul documento cartografico le informazioni derivanti dalla fase 1) vengono quindi rappresentate in arancio mentre quelle provenienti dalla fase 2) in viola.

UTILIZZAZIONE E LIMITI DELLE C.L.P.V.

La caratteristica fondamentale di questo documento è quella di fornire una sintesi dei fenomeni alla data della sua stesura. Ciò risulta perfettamente chiaro anche nelle note di accompagnamento del documento cartografico.

Non presenta dunque alcun carattere previsionale e non può indicare le zone che in futuro potrebbero essere potenzialmente raggiunte dalla valanga. Traduce delle testimonianze senza trasmettere l'opinione dei testimoni e/o dei tecnici sul comportamento futuro o probabile delle zone soggette a valanga. Occorre pertanto negare qualsiasi tipo di



identificazione tra zone colorate della carta e zone a rischio da un lato, o tra zone bianche e zone sicure dall'altro. La C.L.P.V. non deve essere assolutamente considerata come una carta del rischio. Del resto la tipologia, la frequenza e l'intensità dei fenomeni non sono leggibili sulla carta: il livello di pericolo resta sconosciuto e indeterminabile. L'estensione massima di una valanga primaverile di neve umida a frequenza annuale e la delimitazione di una valanga nubiforme avvenuta in epoca storica subiscono quindi la stessa rappresentazione grafica.

Le conseguenze possono essere diverse: è così possibile e normale che una valanga debordi i limiti indicati sulla C.L.P.V.

E' frequente quando una località studiata è mal conosciuta o poco frequentata, o ancora quando parti di bosco risultano danneggiate da incendi, tagli sconsiderati o per valanghe successive, oppure che non venga nemmeno rappresentata in quanto molto rara e non più individuabile.

Inversamente, una valanga può cessare di svilupparsi dove sono stati eseguiti lavori di protezione o, per vari motivi, cambiare traiettoria: nonostante ciò la vecchia estensione massima dei fenomeni rimarrà colorata sulla carta e i lavori di bonifica eseguiti, segnalati da simboli.

La C.L.P.V. viene pertanto stampata con la dicitura di prima edizione proprio perché suscettibile di possibili aggiornamenti futuri.

L'interesse delle informazioni fornite dalle C.L.P.V. risiede indirettamente nella metodologia applicata.

Attraverso la fotointerpretazione del settore studiato, è possibile individuare le tracce lasciate dalle valanghe nella zona di scorrimento e arresto e quindi risalire alle relative zone di distacco; inversamente l'osservazione di una estesa zona o bacino di accumulo, ripido, favorevole al distacco di valanga, inciterà il tecnico a meglio esaminare la parte a valle e forse scoprire tracce di valanghe, altrimenti difficilmente localizzabili.

La fotointerpretazione può quindi

rivelare delle tracce di valanghe molto antiche e rappresentare pertanto un mezzo per ritrovare fenomeni di frequenza molto deboli. Sono spesso i più catastrofici perché dimenticati e la loro estensione originale risulta mascherata per la colonizzazione operata dalla vegetazione o dall'urbanizzazione. La qualità di questo lavoro attuato nella fase 1) resta indipendente dalle conoscenze apportate dalle testimonianze, così l'interesse del metodo presenta un valore notevole quando queste ultime sono inesistenti o difficili da raccogliere.

Tuttavia se uno dei grandi vantaggi della fotointerpretazione risiede proprio nella sua oggettività e indipendenza a fronte di tutte le pressioni sociali, economiche, o politiche, essa presenta a volte delle lacune o delle confusioni che necessitano inevitabilmente la verifica delle informazioni mediante sopralluoghi sul terreno.

Nella fase 2) si procede anche alla raccolta di testimonianze locali, tuttavia con pochi risultati, allorché la zona risulta disabitata.

ta o poco frequentata. Se poi qualche informazione è stata malgrado tutto tramandata o riportata, essa risulta poco precisa e meno sicura che ai limiti delle zone abitate. In questo caso ancora non esiste dunque relazione tra colore sulla carta e importanza del rischio sul terreno.

La precisione e il numero delle informazioni raccolte sono legate evidentemente alla frequentazione del sito. Tuttavia non bisogna dimenticare che se è più facile ottenere delle informazioni in prossimità dei luoghi abitati, esse possono anche perdere di valore. Gli interessi economici e politici sono alle volte troppo importanti e l'obiettività dei testimoni può diventare discutibile.

I dati provenienti dalla fotointerpretazione fase 1) e quelli ottenuti dai sopralluoghi e dalle testimonianze fase 2), vengono rappresentati quindi separatamente sul documento cartografico, rispettivamente in arancio e viola; i limiti di una valanga possono così sovrapporsi oppure differire aiutando l'utilizzatore nell'interpretazione critica del fenomeno e stimolandolo nella ricerca e nell'applicazione di metodologie specifiche di verifica del rischio valanga alla scala di progetto o dello strumento urbanistico (redazione di Piani di Zone Esposte al rischio di Valanga - P.Z.E.V.).

A questo punto appare inevitabile introdurre brevemente il discorso della scala delle C.L.P.V. . Per diverse e valide ragioni esse vengono redatte in scala 1 : 25000. Infatti una migliore definizione non sarebbe corretta e possibile, sia per la scala e il dettaglio delle foto aeree utilizzate nella fotointerpretazione, o per la precisione del contorno e delle tracce messe in evidenza da questo metodo, sia per la qualità e il livello di dettaglio delle informazioni memorizzate dagli abitanti. E' facile allora immaginare gli errori commessi nel caso di un semplice ingrandimento meccanico della C.L.P.V., che non può essere ammesso senza uno studio complementare approfondito di supporto.

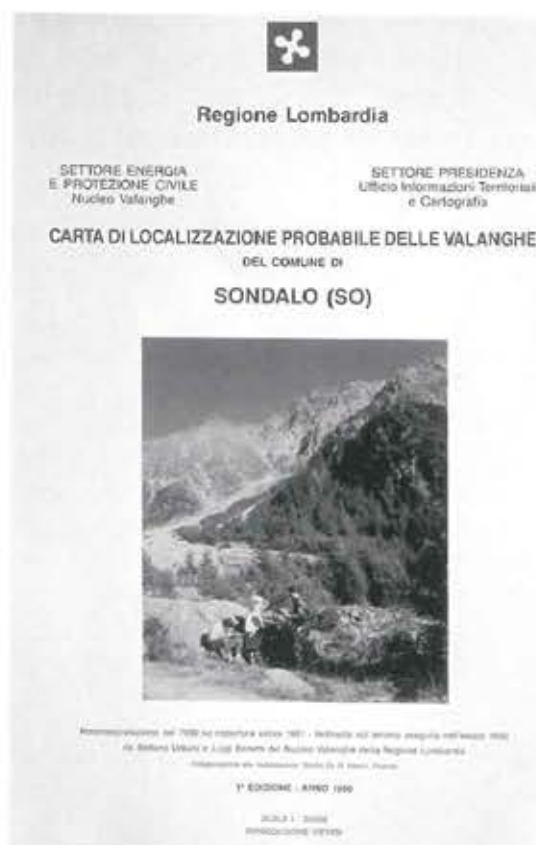
Tuttavia, anche completato questo passo, una C.L.P.V. a grande scala non può rappresentare una carta del rischio, proprio per quanto detto precedentemente.

CONCLUSIONI

Per le limitazioni sopra individuate (scala di rappresentazione, grado di rischio sconosciuto, frequenza, intensità, tipologia del fenomeno non indicata), la C.L.P.V. non fornisce alcuna risposta a chi cerca di stabilire un limite di sicurezza su un determinato tracciato, o il grado di esposizione al rischio di un terreno edificabile, o la possibilità di costruire un impianto di risalita su un determinato versante, o l'individuazione del percorso ottimale in una gita scialpinistica. Le C.L.P.V. devono essere considerate un importante documento di prima caratterizzazione nell'analisi più generale e completa del rischio di valanga, per tutti i problemi legati all'urbanizzazione ed alla sicurezza delle aree montane. I loro limiti sono reali e precisi alla scala utilizzata, ma la loro lettura è delicata e solo degli specialisti possono apprezzare con conoscenza di causa la loro rappresentazione e l'utilizzo che se ne può trarre.

BIBLIOGRAFIA

- 1) CHARLIER C. (1978) . Localisation des avalanches et des zones de danger en France: objectifs et moyens en oeuvre. Atti del Convegno di Grenoble, ANENA, pp. 301-311.
- 2) GUSSETTI E. (1990) Il rilevamento delle valanghe e la pianificazione dell'uso del territorio nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Atti del Convegno CIV Arabba, AINEVA, pp. 179-182.
- 3) LUCHETTA A. (1990) . La carta delle valanghe nell'arco alpino italiano: risultati e prospettive. Atti del Convegno CIV Arabba, AINEVA, pp. 14-17.
- 4) NEVINI R. & SANI M. (1991) . La carta di localizzazione probabile delle valanghe: un tematismo fondamentale nello studio del territorio montano. Neve e Valanghe nr. 13, AINEVA, pp. 16-21.
- 5) REGIONE LOMBARDIA - Centro Nivometeorologico (1990). Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe del Comune di Sondalo (SO).



IL PARAVALANGHE PIÙ GRANDE DEL MONDO

LA VALANGA DI TACONNAZ SUL VERSANTE FRANCESE DEL MONTE BIANCO

di Richard LAMBERT
Esperto in Nivologia presso la
Corte d'appello di Chambers
Hameau de la Vacherie -
74230 Thones - FRANCIA

La valanga di Tacconnaz e' una delle piu' importanti della catena del Monte Bianco, con un vasto bacino di formazione situato in un'area glaciale, una zona di scorrimento ripida ed un dislivello di caduta di oltre 2.000 metri. Alla fine del marzo 1988 questa valanga arrivo' fino ai mille metri di altitudine, investendo la frazione di Vers le Nant. Da allora e' iniziato un lungo caso giudiziario presso il Tribunale Amministrativo di Grenoble tra l'associazione degli abitanti della frazione e l'amministrazione pubblica. Nel frattempo nella zona di arresto della valanga sono state costruite un insieme di opere di difesa passiva di dimensioni notevoli, presentate come 'il paravalanghe piu' grande del mondo', allo scopo di proteggere efficacemente le due frazioni di Tacconnaz e di Vers le Nant.







Il 20 marzo 1988, poco dopo la mezzanotte, una importante valanga scende sul ghiacciaio di Taconnaz (versante nord del Monte Bianco) e giunge fino alle abitazioni della frazione di 'Vers le Nant', situata a circa mille metri di quota sul territorio del Comune di Chamonix (vedi planimetria).

Parecchie case vengono distrutte, danneggiate o circondate dalla enorme quantità di neve e di ghiaccio accumulata su di un'altezza impressionante. La zona di arresto della valanga è situata a meno di cento metri dal Novotel di Chamonix ed a meno di duecento metri dalla Route Blanche, strada di accesso internazionale al Tunnel del Monte Bianco.

Un poco più a monte la valanga dilve un pilone dell'elettricità, fatto che priverà di corrente elettrica per alcune ore la vallata di Chamonix.

Per fortuna non si lamentano vittime. Il volume di questa valanga fu stimato in 400.000 metri cubi di

neve pesante e di ghiaccio, episodio importante ma che non costituisce un record per questa valanga: infatti nel 1950 avrebbe mobilitato un milione di metri cubi.

UNA VALANGA NOTA E DI FREQUENZA IMPORTANTE

La valanga di Taconnaz è ben conosciuta nella valle di Chamonix. Già registrata nei quaderni dell'Azienda di Stato delle Acque e delle Foreste sin dal 1904, essa è scesa da allora circa 70 volte. Certi inverni, come per esempio nel 1968, nel 1984 o nel 1988, si è verificata due o anche tre volte, sia di neve polverosa che di neve più densa. L'area di distacco, situata in un settore glaciale, è molto vasta, ed è valutata in più di cento ettari (1 Km²), cioè che rappresenta, per uno spessore medio di un metro di neve mobilitata, un volume di

valanga di un milione di metri cubi. La maggior parte dei distacchi si osservano verso i 3000-3300 metri di altitudine, sul ripido versante nord del Dome de Gouter, ove è situata una larga fascia di alti seracchi. Le fluttuazioni glaciali svolgono una funzione importante: a monte, nel periodo di aumento di massa glaciale come pure nel periodo di decrescita, grandi seracchi possono crollare sulla parte superiore del ghiacciaio di Taconnaz. A valle la lingua finale del ghiacciaio può essere sia rientrante ed assottigliata, come in questi ultimi quattro anni, che più grossa e potente. Nel primo caso la morena laterale, raccordata alla sponda destra, svolge un certo ruolo di curva naturale nei confronti della valanga. Nel secondo caso invece, come per esempio si è verificato dal 1970 al 1980, l'effetto di deviazione e/o di rallentamento della morena diminuisce notevolmente. Nella zona terminale un vasto conoide di deiezione con deboli pendenze costituisce la zona di arresto e di deposito abituale delle valanghe che cadono dal Taconnaz, intorno ai 1.100 metri di altitudine. Il grande dislivello totale del percorso di questa valanga, la zona di alimentazione posta in area glaciale, la pendenza sostenuta della zona di scorrimento ed infine la zona di arresto nella valle, vicino alle abitazioni, fanno di questa valanga un fenomeno importante e degno di essere studiato da vicino. La catastrofe del marzo 1988 lo rende ancora più importante in quanto l'intervento umano ha forse aggravato la situazione precedentemente esistente.

STORIA DELLE PRIME PROTEZIONI

Nel passato parecchie valanghe, scese spesso sotto forma di neve densa, avevano minacciato o addirittura erano giunte fino alla frazione di Taconnaz situata più ad ovest, sul territorio del Comune di Houches. Questo, per esempio, fu il caso degli anni 1968 e 1984. È stata quindi cercata una protezione efficace contro questo pericolo.



Già negli anni sessanta fu costruita una prima diga laterale in cemento, soprattutto per contenere il torrente glaciale del Taconnaz che traboccava nel tratto a valle minacciando le abitazioni. Si sa che un torrente lungo un conoide di deiezione divaga e si sposta 'a ventaglio', aumentandone il volume con i suoi detriti alluvionali e, se non è canalizzato, scorre seguendo linee dettate dalla forza di gravità. In questo caso la linea di flusso del torrente si spostava verso ovest, cioè verso la frazione di Taconnaz. Le valanghe di neve densa hanno spesso questo atteggiamento, presentando delle specie di coni o lingue che si dividono a "zampa di gallina". La protezione consistette nell'edificare in riva sinistra del torrente una diga longitudinale (laterale) in terra e massiciata che fu rialzata e prolungata in tre fasi successive nel tratto a valle per contenere meglio il continuo traboccare verso ovest. Questo dispositivo di difesa passiva fu completato tra il 1984 ed il 1986 con due dighe trasversali (frontali).





che chiudono quasi completamente il conoide di deiezione. Il loro scopo era quello di contenere la massa di neve trattenuta dalla lunga diga laterale sinistra, che non poteva quindi più scaricarsi e spargersi sui larghi prati siti vicino alla frazione di Tacconnaz. Tra i sistemi di dighe longitudinali e trasversali fu lasciato libero un passaggio di circa trenta metri per il libero scorrimento del torrente. Successivamente, scese una prima valanga il 26 febbraio 1988. Fu ben contenuta dalla diga laterale, che fece da appoggio, seguì il proprio cammino nel tratto a valle e superò la diga trasversale attraverso il sopracitato passaggio lasciato libero per il torrente. Formò quindi un'importante colata di neve che arrivò a circa 150 metri dalla frazione di 'Vers le Nant'. Il volume di questa valanga fu stimato in circa 100.000 metri cubi di neve. Il 20 di marzo dello stesso anno una seconda valanga, più grossa, seguì lo stesso tracciato ed in particolare la sua discesa venne facilitata dal cammino preparato e liscio dalla valanga del 26 febbraio, poi ne aggirò la colata finale e giunse fino alle case di Vers le Nant.

ERRORI DI PROCEDURA

Gli abitanti di questa frazione sinistrata il 20 marzo 1988 avevano già espresso, qualche anno prima, delle vive riserve sul sistema di protezione messo in opera sul cono di deiezione. Secondo loro, questo sistema proteggeva la frazione di Tacconnaz a svantaggio di quella di Vers le Nant, poiché la massa di neve che una volta si spargeva sul cono poteva ormai raggiungerli visto che era bene contenuta dalla lunga diga laterale. Ciò che è avvenuto nel 1988 sembra dar loro ragione. Fin dal giugno 1988, la compagnia di assicurazioni del proprietario dell'edificio più danneggiato mi chiese un parere come perito di nivologia sul ruolo delle dighe (laterali) rispetto allo scorrimento delle valanghe dell'inverno 1988,

incarico che accettai. Le conclusioni della mia perizia hanno portato questa Compagnia a fare un ricorso davanti al Tribunale Amministrativo di Grenoble (giurisdizione competente in questo tipo di lite) contro il SIVOM (Sindacato Intercomunale a Vocazione Multipla) che riunisce i Comuni di Chamonix e di Houches, il Dipartimento dell'Alta Savoia e lo Stato Francese. Alla fine del 1989 un Perito ufficiale, nominato qualche mese prima dal Presidente del Tribunale Amministrativo con un 'collaboratore aggiunto' (in francese, 'sapiteur' = aiuto di un esperto ufficialmente designato dal Giudice, n.d.r.), redige una relazione le cui conclusioni sono quasi opposte a quelle a cui è giunto il sottoscritto. In esse, il ruolo delle dighe laterali non è considerato come determinante dai due esperti ufficiali, la Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPA in francese, viene elaborata con le stesse metodologie delle CLPV redatte in Italia, n.d.r.) redatta nel 1971 viene giudicata obsoleta, mentre si basava su quasi 70 anni di osservazioni e su di una cinquantina di valanghe cadute dal Taconnaz! Gli esperti del Giudice insistono sul carattere eccezionale della valanga del marzo 1988. La Compagnia di Assicurazioni e l'Associazione degli abitanti limitrofi al ghiacciaio del Taconnaz (Association des Riverains du Glacier de Taconnaz, associazione costituita per difendere gli interessi degli abitanti della frazione di Vers le Nant) chiedono -su mia richiesta- un ultimo parere imparziale ed autorizzato ad André ROCH, personalità incontestata nel campo della neve e delle valanghe. ROCH in due successivi rapporti (aprile e giugno 1990) conferma le conclusioni della prima perizia stabilita per conto della Compagnia di Assicurazioni. Errori di procedura, in particolare nella condotta stessa della Perizia ufficiale, e gli argomenti convergenti delle perizie e dei rapporti stesi dal sottoscritto e da André ROCH, hanno permesso di ottenere davanti al Tribunale Amministrativo di Grenoble, nel giugno 1992, il riesame del tutto e la nomina di un nuovo Perito d'Uffi-

cio e di un nuovo assistente. Le conclusioni di questa nuova perizia dovrebbero essere rese note fra qualche mese.

IL PIU' GRANDE PARAVALANGHE DEL MONDO

Parallelamente allo svolgimento della procedura davanti al Tribunale Amministrativo, i poteri pubblici competenti hanno accelerato il processo che porterà ad edificare rapidamente sul conoide di deiezione del ghiacciaio di Taconnaz il dispositivo di difesa passiva presentato come il piu' grande del mondo, il cui scopo dichiarato è, questa volta, quello di proteggere entrambe le frazioni. Il pre-progetto sommario presentato già nel gennaio del 1989 dal dipartimento di RTM (Restauration Terreni di Montagna) dell'Alta Savoia e dalla Divisione Nivologia del CEMAGREF (Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et des Forêts) -che ha sede a Grenoble- è già abbastanza completo. Successivamente viene ulteriormente precisato nell'agosto dello stesso anno. Nella zona di arrivo e deposito sono previste quattro azioni successive: frenaggio, stoccaggio, arresto e sfogo di soccorso, con diverse opere di dispersione, deflettori e frenatori. Le dighe laterali e frontali vengono rinforzate e rialzate. Il progetto precisa altresì che l'azione dell'insieme di difesa riguarda principalmente le valanghe di neve 'densa' e quindi concerne molto di meno le valanghe di neve polverosa con aerosol, piu' veloci (come quella scesa il 17 febbraio 1990) per le quali le opere sarebbero meno (o poco) efficaci. Il dispositivo viene complessivamente realizzato in qualche mese (da luglio a novembre del 1991) ma senza lo sfogo previsto all'inizio. Parecchie valanghe sono già scese, di particolare importanza quelle del 5 gennaio 1992 e del 6 gennaio 1994. In quest'ultima data, verso le ore 14.30, la valanga è scesa sotto forma di neve polverosa, e con un aerosol: il paravalanghe ha funzionato bene, in particolare nella

parte a monte (cunei di fenaggio) e la neve è arrivata fin contro la diga trasversale (frontale); il 'soffio', cioè l'onda di pressione che precede la valanga vera e propria, è stato sentito fino piu' in basso, in valle. È sicuramente troppo presto per dare un giudizio sul valore e sull'efficacia di questo insieme di opere, e d'altro canto non è lo scopo di questo articolo. Si fa semplicemente notare che questi interventi possono avere una incidenza sulla zonizzazione dei rischi, e quindi documenti come il POS (Piano di Occupazione dei Suoli) ed il PER (Piano di Esposizione ai Rischi) dovrebbero essere rivisti. La valanga del 1988 aveva portato a classificare sul PER la zona come BLU, inizialmente indicata come BIANCA, cioè senza rischi.

CONCLUSIONI

Le poste in gioco nella questione della valanga di Taconnaz sono considerevoli: con 6 periti ufficiali e privati e già 4 anni di procedure tecniche ed amministrative, essa concerne lo scontro tra privati cittadini (gli abitanti coinvolti direttamente nella catastrofe del 1988) e l'Amministrazione, le collettività territoriali (Comuni di Chamonix Mont Blanc e di Houches) ed il SIVOM (Sindacato Intercomunale a Vocazione Multipla). Questo scontro si svolge su una questione centrale: sapere se i lavori eseguiti prima del 1988 allo scopo legittimo di proteggere meglio una frazione esposta ad un rischio noto (la frazione di Taconnaz) hanno modificato o meno questo sito ed il comportamento delle valanghe in zona di deposito (in particolare quelle di neve piu' densa) ed indotto un rischio, questa volta nuovo, sulla frazione di Vers le Nant, che pare non sia stata toccata fino ad allora da valanghe di questo tipo.

PARAVALANGHE IN VAL DI RABBI

L'intervento di difesa dell'abitato di San Bernardo (TN)

di Michele Martinelli,
Ingegnere in Trento.

L'articolo illustra il sistema di interventi di difesa dalle valanghe a protezione dell'abitacolo di S. Bernardo nella Val di Rabbi in provincia di Trento. A seguito della caduta della valanga del febbraio 1986, che ha danneggiato alcune case, il Servizio Prevenzione Calamità Pubbliche Provinciali ha inserito nel Piano Generale di Prevenzione gli interventi di difesa per la messa in sicurezza del paese di S. Bernardo.

I progettisti hanno scelto di intervenire per mezzo di opere permanenti di stabilizzazione del manto nevoso del tipo "ponte da neve" in acciaio. Vengono descritte le particolarità tecniche più significative che hanno caratterizzato l'intervento.

La Val Bronzolo è una valle secondaria che si sviluppa, in sinistra orografica della Val di Rabbi, sulle pendici meridionali di Castel Pagano (2609 m/slm); la valanga che la percorre è riportata al n°94 della C.L.P.V. del Comune di Rabbi. L'area di potenziale distacco, collocata all'incirca tra quota 2600 e 2300m/slm appare complessivamente piuttosto omogenea da un punto di vista morfologico (versante aperto), presenta - nella parte sommitale sede dell'intervento di seguito descritto - pendenza compresa tra il 70 ed il 90%, ed è caratterizzata da depositi detritici di varia granulometria e disomogenei per quanto riguarda il differente grado di intasamento con materiale fino. A seguito della valanga caduta il 1° febbraio 1986, che ha parzialmente interessato l'abitato di S. Bernardo di Rabbi danneggiando alcune case, il Servizio Prevenzione Calamità Pubbliche della Provincia Autonoma di Trento ha provveduto ad inserire gli interventi di difesa per la messa in sicurezza del suddetto abitato nel proprio Piano Generale di prevenzione. Nel 1990 la P.A.T. ha affidato ad un tecnico libero

professionista l'incarico per la progettazione di un idoneo sistema di difesa dalle valanghe. La scelta progettuale è stata quella di intervenire a mezzo di opere permanenti di stabilizzazione della coltre nevosa del tipo "ponte da neve" in acciaio. Le barriere previste hanno altezza D_k misurata normalmente al pendio di 2,90 m e sono state dimensionate ipotizzando un peso specifico medio della neve a completo riempimento della barriera di 400 Kg/mc, in considerazione dell'esposizione sud del versante. In fase esecutiva (primavera-estate 1993) le Imprese aggiudicatrici dei lavori - TUBOSIDER e RUSCALLA GEOM. DELIO S.P.A. - hanno provveduto a sottoporre all'attenzione della stazione appaltante una variante di progetto, avvalendosi della consulenza dello scrivente che ha riguardato in particolare:

- il ridimensionamento delle strutture aeree in acciaio;
- la valutazione dell'opportunità di mantenere la tipologia di fondazioni superficiali previste nel progetto iniziale, supportata da un'indagine geologico-geotecnica di dettaglio;
- il dimensionamento delle opere

fondali medesime.

Alla luce della disponibilità dimostrata dai tecnici della P.A.T. nel prendere in esame le varianti proposte - ritenute, a parità di impegno di spesa, migliorative per una corretta riuscita dell'intervento - si ritiene che complessivamente sia stata condotta con perfetto spirito collaborativo una proficua esperienza di rivisitazione critica del progetto, supportata da un continuo confronto tra progettista, appaltatore, l'azienda produttrice delle barriere paravalanghe (TUBOSIDER) e direzione lavori. Per quanto riguarda i ponti da neve il relativo dimensionamento è stato condotto con riguardo alle sollecitazioni di calcolo determinate applicando la normativa in materia emessa dall'Istituto Federale Svizzero per lo Studio della Neve e delle Valanghe, ed. 1990.

Avendo in particolare riscontrato come per talune barriere paravalanghe messe in opera negli anni passati non risulti ottimizzato il dimensionamento complessivo della struttura - intendendo con ciò l'attribuzione ad ogni componente della medesima capacità resistente alle





Sopra: l'area dell'intervento vista da monte.

Sotto: visione di insieme del bacino di distacco della valanga n. 94 presidiato dalle opere di difesa. Pag. precedente: operazioni di perforazione e getto con l'uso dell'elicottero

sollecitazioni di progetto - particolare cura è stata riposta nello studio di tale aspetto.

La considerazione di partenza che è stata fatta è che gli elementi più deboli di una struttura in acciaio come un ponte da neve sono rappresentati dai collegamenti tra montante e puntone, tra montante ed ancoraggio teso di monte ed eventualmente dalle unioni bullonate; il collegamento a cerniera tra puntone e micropalo compresso presenta minori problemi per effetto della presenza di carichi agenti lungo la direzione degli elementi strutturali interessati.

COLLEGAMENTO MONTANTE-PUNTONE

In generale in un'unione snodata le dimensioni delle varie parti costituenti devono essere tali da evitare l'insorgere di deformazioni permanenti che ostacolerebbero la rotazione. Il calcolo pertanto deve consentire la determinazione dei valori massimi delle tensioni locali. Nel caso considerato tale unione viene realizzata mediante l'accoppiamento di due squadrette saldate sull'ala inferiore del montante, collegate mediante un perno cilindrico all'anima del puntone.

In corrispondenza della sezione **K-K** della squadretta forata la tensione è variabile ed assume il valore massimo nei lembi interni, risultando circa tre volte maggiore della tensione media $\sigma_m = P/(2as)$ nella sezione stessa dove **P** è la massima sollecitazione di compressione agente in corrispondenza della cerniera che realizza il collegamento montante-puntone, **s** è lo spessore della sezione resistente ed **a** è la distanza tra il bordo del foro e quello della squadretta UNP. Per evitare l'insorgere di deformazioni permanenti bisogna realizzare il collegamento in maniera che

$\sigma_{max} \approx 3\sigma_m < \sigma_e$ dove σ_e rappresenta la tensione al limite di elasticità per il tipo di acciaio impiegato.

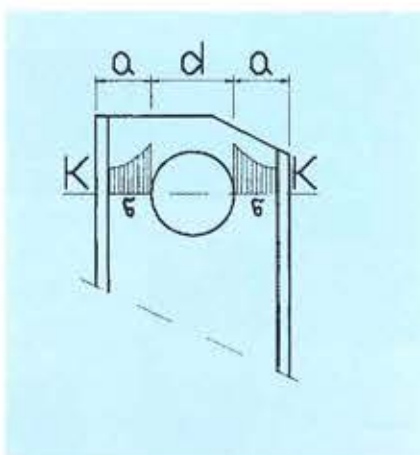
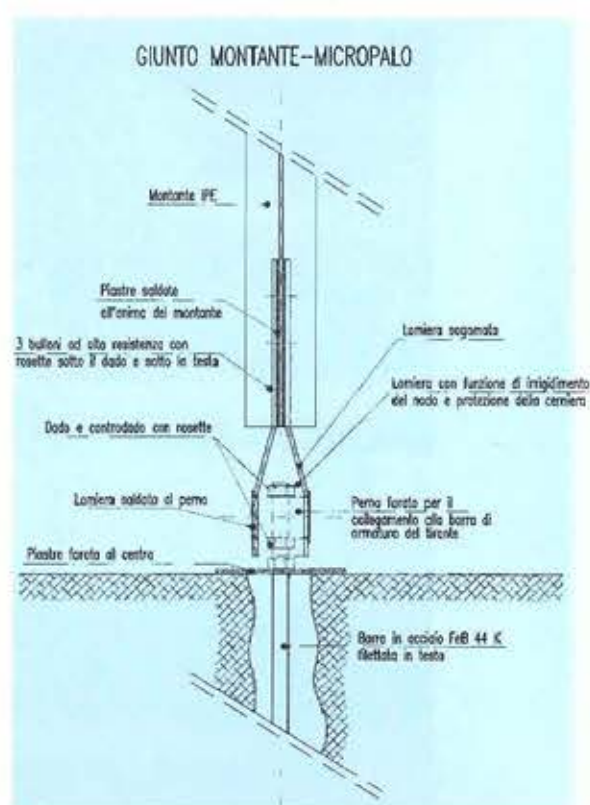
Per quanto riguarda il calcolo del perno, essendo schematizzabile in pratica come trave cilindrica a sezione circolare molto corta, non può essere applicata la teoria elementare della flessione, ma deve essere utilizzata la teoria dell'elasticità.

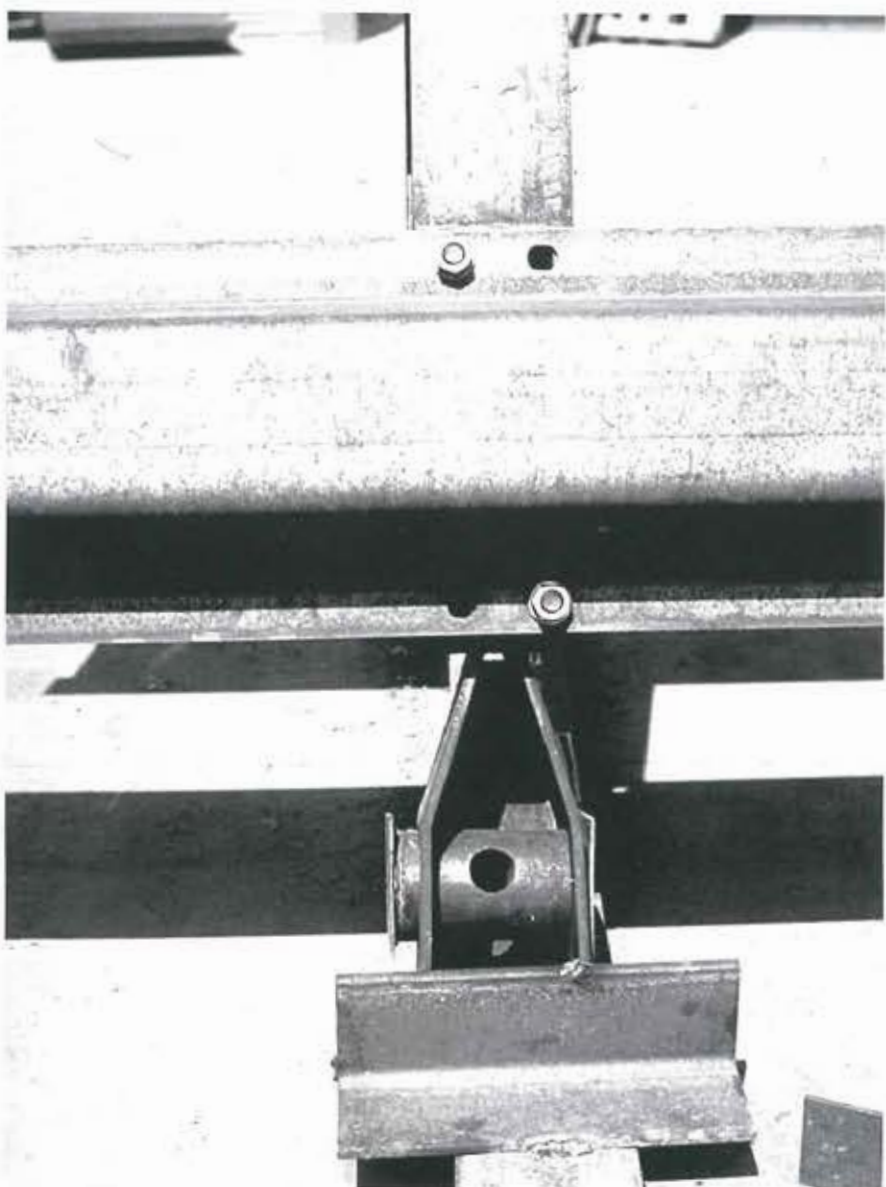
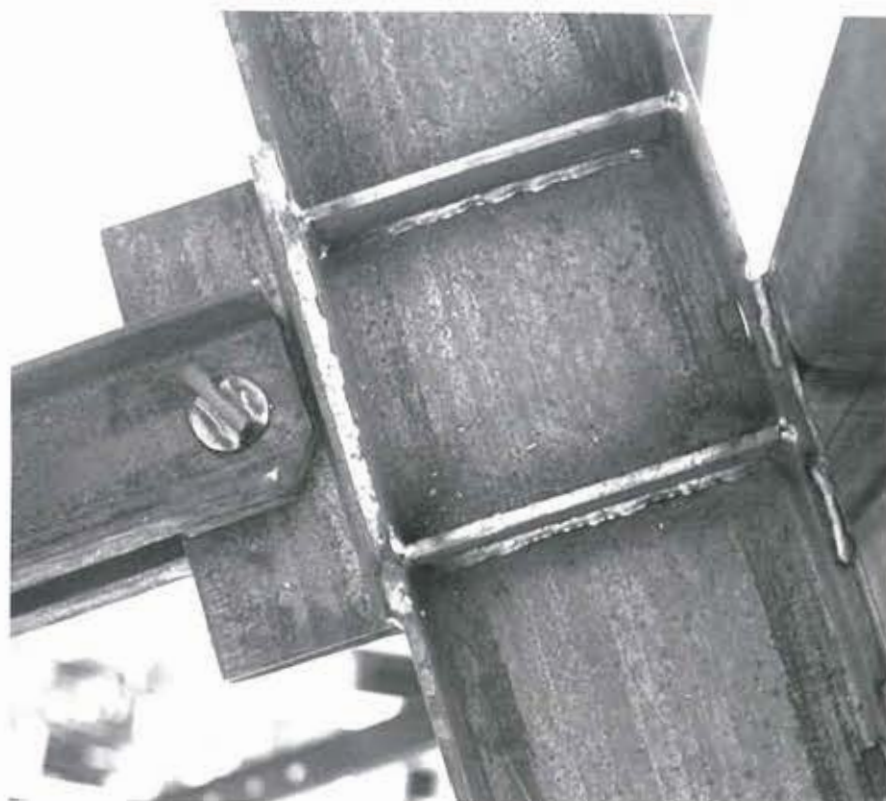
La massima tensione che si genera è la σ_x di compressione nella direzione dell'asse del perno e nella zona immediatamente sotto il carico **P**. Nella direzione **Y** di applicazione del carico si ha che $\sigma_y = 1,27p_m$ dove p_m è la pressione media sotto **P**. La tensione tangenziale τ nella sezione del perno infine raggiunge la massima intensità ad una certa distanza dai suoi lembi superiore ed inferiore. La resistenza di tale elemento è garantita quando le tensioni ideali in direzione **X** e **Y** non superano la tensione σ_e al limite

COLLEGAMENTO MONTANTE- ANCORAGGIO DI MONTE

UNIONI BULLONATE

PARTICOLARE COLLEGAMENTO MONTANTE-PUNTO





gambi dei bulloni e la verifica a rifollamento. Rilevato inoltre come i punti più deboli delle sezioni dei profilati d'acciaio risultino quelli in corrispondenza dei quali sono praticati i fori per il passaggio di bulloni o perni, e come talvolta proprio questi punti siano quelli maggiormente sollecitati, dette sezioni sono state adeguatamente rinforzate mediante saldatura di piastrine d'acciaio aventi la funzione di ripristinare il valore dell'area della sezione resistente d'acciaio.

Il dimensionamento della struttura con i criteri sopra indicati ha comportato, oltre all'adeguamento di ogni singolo componente della barriera alle sollecitazioni di progetto, anche una riduzione del peso complessivo, passato per le opere interne da 1000 kg a 935 kg, e da 1250 kg a 1034 kg per quelle marginali, al netto del peso di bulloni, dadi, rondelle, perni, copiglie.

Passiamo di seguito ad una sintetica descrizione delle problematiche affrontate in sede di progettazione delle opere fondazionali ed in fase esecutiva.

Al fine di determinare con sufficiente grado di precisione le condizioni di stabilità geomorfologica e geotecnica dell'area sede dell'intervento, oltre ad uno studio aerofotointerpretativo di base delle caratteristiche geologico-morfologiche del sito ed un rilevamento geomorfologico di superficie, è stata effettuata in corrispondenza dei punti di imposta delle opere precedentemente individuati con il tracciamento definitivo dei filari continui di barriere - una prospezione geofisica con metodo sismico.

Il risultato dell'indagine suddetta - condotta dal geol. P. Campedel - si è concretato nella determinazione dei carichi ammissibili sulle opere fondazionali; nella valutazione punto per punto della lunghezza dei micropali compressi e dei tiranti ed in una stima della resistenza allo sfilamento di questi ultimi; infine in una verifica di stabilità globale opere-terreno.

La prima decisione conseguente alle risultanze dello studio condotto è stata quella di adottare delle fonda-

zioni profonde, in considerazione dell'instabilità superficiale del versante e del pregio paesaggistico dell'area di intervento, che ha consigliato di limitare al minimo indispensabile le operazioni di scavo.

Sono state di seguito definite, in accordo con la D.L., differenti lunghezze per i tiranti ed i micropali in funzione dei risultati ottenuti localmente con l'indagine suddetta ed individuati i punti dove era opportuno intervenire con consolidamenti superficiali e/o profondi della copertura quaternaria laddove particolarmente fratturata o instabile. Tale previsione di dettaglio ha consentito una valutazione - con buon grado di precisione verificato in fase esecutiva - degli assorbimenti complessivi di malta cementizia e pertanto al conseguente concordamento, tra Impresa appaltatrice e D.L., di prezzi unitari per i tiranti ed i micropali, comprensivi di ogni assorbimento di malta, il che ha agevolato non poco le operazioni di misura e contabilizzazione.

Per quanto riguarda la fase esecutiva, l'impresa ha provveduto all'allestimento di un cantiere in quota, con formazione di ripiani in tavolame sia per l'alloggiamento della centrale di pompaggio dell'aria che delle baracche adibite a ricovero del personale, mensa, magazzino attrezzi e ricambi. Data la dislocazione del cantiere lontano da strade camionabili il trasporto del personale, del materiale e le operazioni di getto e montaggio delle strutture sono state condotte con l'ausilio di un elicottero, impiegato per circa 7000 minuti. Il trasporto delle maestranze alla quota media del cantiere (2400m/slm ca.) è avvenuto da S. Bernardo di Rabbi (1100 m/slm); per quanto riguarda materiali e malta per i getti la maggior parte dei voli sono stati effettuati con partenza da Malga Bordolona Alta (2100 m/slm) in Comune di Cis, in quanto il maggior tempo richiesto per raggiungere tale punto dal Ponte di Mostizzolo era ampiamente recuperato in termini di tempi di volo per effetto della maggiore quota del cantiere di valle.



Sopra: particolare del collegamento della griglia ai montanti.

A fronte: particolari del giunto montante-puntone (sopra) e delle cerniere di ancoraggio al tirante.

L'esecuzione di perforazioni medio-profonde (4÷6,5 ml) ha comportato l'utilizzo da parte dell'impresa subappaltatrice delle fondazioni (ALPIDECO S.r.l.) di attrezzature idrauliche e pneumatiche maneggevoli appositamente concepite per lavori in alta quota su forti pendenze e di martelli a fondo foro per consentire l'esecuzione delle medesime nel rispetto dei diametri e delle profondità definiti in fase di progetto. I getti di riempimento, come detto, sono stati effettuati direttamente dall'elicottero con particolari benne a proboscide che garantiscono una pressione di uscita del getto di circa 1,5 bar, sufficiente per il completo intasamento delle cavità presenti lungo la perforazione. In determinati punti dove il degrado superficiale delle rocce e

l'accumulo caotico dei clasti risultavano particolarmente accentuati si è proceduto ad una bonifica preventiva della piazzola di perforazione mediante getti di consolidamento di volume variabile da 0,5 a 1 mc. Complessivamente, in un periodo lavorativo di 3,5 mesi, sono stati eseguiti circa 3319 ml di perforazione (1878 ml di tiranti e 1441 ml di micropali) e montate 24 strutture esterne, 143 strutture intermedie e 155 collegamenti con un impegno di personale di una squadra tipo composta da 15 operai + 1 capo squadra + 1 coordinatore e di un equipaggio per l'elicottero formato da 1 pilota + 1 meccanico + 1 coordinatore.

SUL CALCOLO DELLA DISTANZA D'ARRESTO DELLE VALANGHE

UNA INTERESSANTE APPLICAZIONE ALLA VAL DI RABBI, IN TRENTINO

di Roberto Castaldini
Ingegnere, libero professionista
Via Todeschini, 11 - Verona

Le valanghe sono tra i più frequenti rischi naturali che colpiscono le zone di montagna. Esse hanno un impatto sociale ed economico notevole soprattutto nelle regioni montuose densamente abitate o interessate da turismo e attività ricreativa o attraversate da traffico intenso. Ai fini di una corretta pianificazione territoriale dell'ambiente montano non si può dunque non tener conto di questo fenomeno che spesso assume proporzioni catastrofiche. Se la stima della velocità e delle pressioni d'impatto di una valanga è essenziale in fase di progettazione e dimensionamento delle strutture e delle opere di difesa, la stima della massima distanza d'arresto è invece uno dei principali problemi nel campo della zonazione valanghe. In effetti la conoscenza la più esatta possibile della distanza d'arresto prevista per una valanga di dato tempo di ritorno è indispensabile per poter definire le zone sicure e stabilire la disposizione delle strutture (case, strade, impianti sciistici, opere di protezione, ecc.) nell'area interessata dall'evento.

I modelli che permettono di calcolare la distanza d'arresto di una valanga risultano essere pertanto estremamente necessari. Questi modelli, per essere facilmente applicabili in pratica, dovrebbero

essere basati su pochi parametri e questi parametri dovrebbero essere il più oggettivi possibile e non legati a giudizi soggettivi da parte dei vari esperti che si occupano del fenomeno. Esistono infatti in letteratura diversi modelli teorici che descrivono il fenomeno valanga in modo concettualmente molto dettagliato ma che non hanno utilizzo pratico a causa della loro complessità e della difficoltà di stimare correttamente certi parametri molto importanti che in essi compaiono.

In linea di massima si possono individuare tre diversi tipi di approccio al problema del calcolo della distanza d'arresto di una valanga:

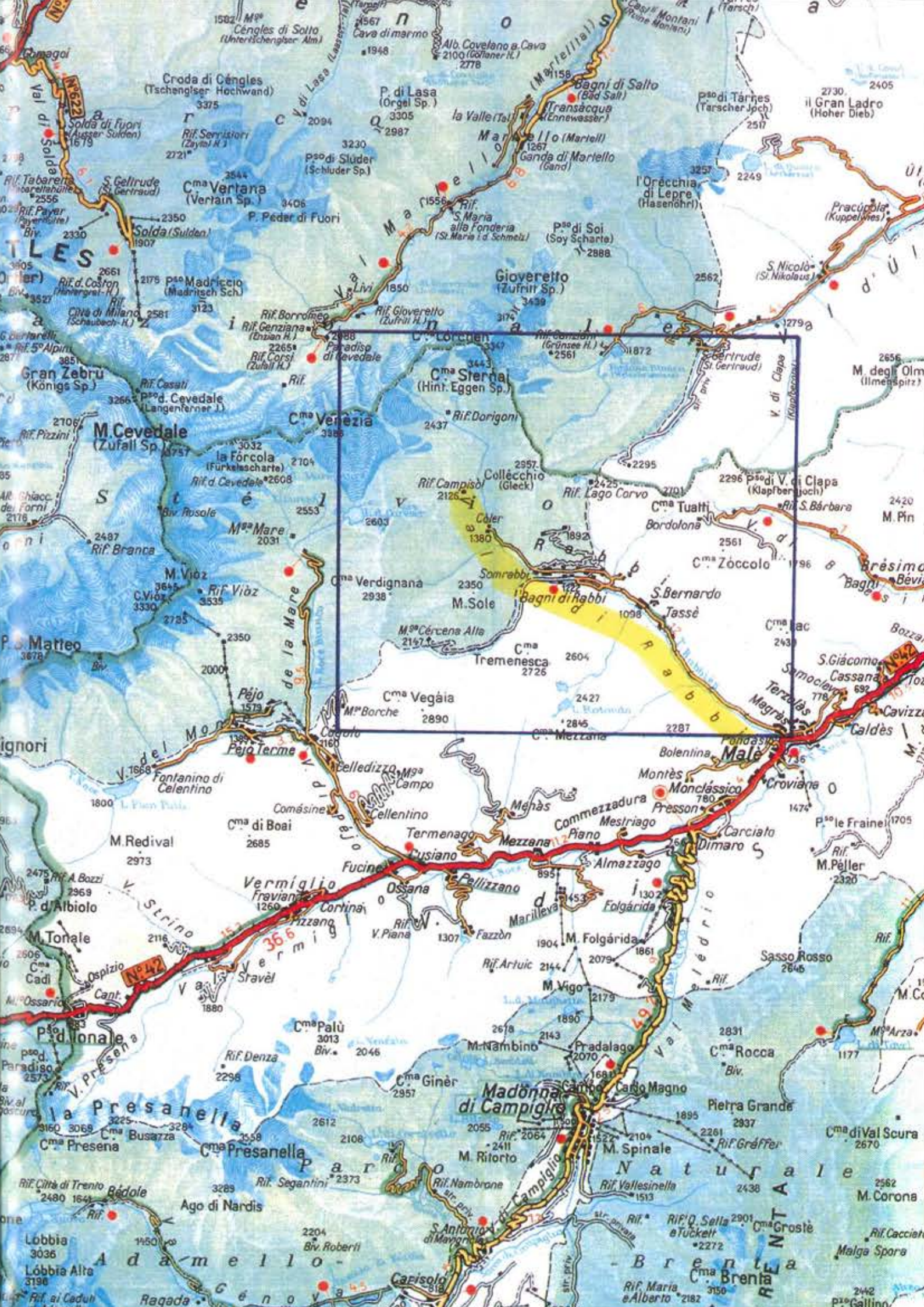
1) Un approccio di tipo empirico basato sulle conoscenze dirette fornite dall'indagine sul terreno o dalla fotointerpretazione; questo è il procedimento adottato generalmente per la redazione delle Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe, dette C.L.P.V..

2) Un approccio di tipo deterministico basato su modelli fisici o dinamici; è il metodo più adottato in pratica. Il grosso inconveniente di questo tipo di modelli è il fatto che, per essere applicabili, si basano su ipotesi largamente semplificative e sulla scelta arbitraria di alcuni coefficienti di grande importanza, per cui il loro utilizzo richiede una notevole dose di esperienza profes-

sionale nel campo della conoscenza delle valanghe. Il modello idrodinamico classico del Voellmy-Salm rientra in questo secondo gruppo.

3) Un approccio di tipo statistico basato sull'elaborazione di dati topografici, meteorologici, vegetazionali, ecc. che in un certo qual modo influenzano il fenomeno valanga. Questo tipo di approccio costituisce un'utile alternativa all'approccio deterministico classico (modelli dinamici), soprattutto in fase preliminare di studio quando, senza voler appesantire i calcoli o senza essere un esperto-valanghe, si desidera avere una stima sulla distanza d'arresto della valanga. E' questo il caso del modello topografico proposto da un gruppo di ricercatori del N.G.I. (Istituto di Geotecnica Norvegese). Con tale modello la massima distanza d'arresto di valanghe estreme è stata calcolata attraverso relazioni, ottenute da regressioni numeriche di tipo statistico, che legano tra loro cinque parametri caratteristici della morfologia del terreno facilmente ricavabili da una carta topografica a grande scala.

Un'applicazione diretta delle formule così come sono state ottenute dai ricercatori del N.G.I. non sempre è possibile in realtà ambientali diverse da quelle originali, soprattutto se la



differenza tra le regioni in studio è di carattere meteorologico e geomorfologico, essendo questi gli aspetti che maggiormente influenzano i parametri del modello. Alcuni test svolti in Canada e negli Stati Uniti (Martinelli, 1987; McClung, 1987) e in Italia (Barsanti 1988) hanno confermato la validità generale del modello proposto dai norvegesi, ma anche la necessità di una rielaborazione integrale dei dati a disposizione onde cogliere meglio le caratteristiche locali del fenomeno, pervenendo pertanto a nuovi coefficienti o a nuove relazioni. In analogia allo studio compiuto dal Barsanti per il bacino del Cordevole (vedi "Neve e Valanghe" n°9 del Marzo 1990) si è applicato il modello topografico ad una zona del versante meridionale delle Alpi orientali (Val di Rabbi), verificando

così la validità generale del metodo e ricavando nuove relazioni in funzione delle caratteristiche locali del fenomeno. Queste relazioni, ottenute mediante un'analisi regressiva compiuta su un campione di 54 valanghe, sono state poi confrontate con quelle ottenute dai ricercatori del N.G.I. per la Norvegia e con quelle ottenute dal Barsanti nel caso del bacino del Cordevole.

DESCRIZIONE DELLA ZONA IN STUDIO

Il bacino del torrente Rabbies è situato completamente in Provincia di Trento, e presenta una estensione di 13.126 Ha. La Val di Rabbi, lunga circa 28 km e laterale della Valle di Sole, è una vallata prettamente alpina, chiusa fra monti

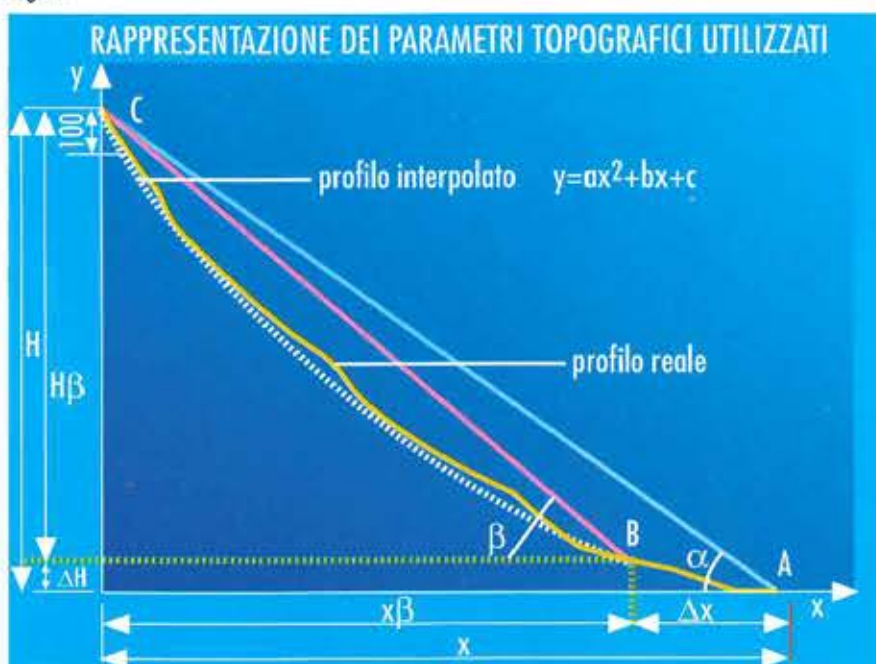
elevati e caratterizzata da versanti ripidi e boscosi, in un ambiente severo. Presenta una forma allungata in direzione Nord-Ovest/Sud-Est e quote variabili dai 3433 m/slm di Cima Stenai ai 680 m/slm in prossimità della confluenza con il Torrente Noce, tributario dell'Adige. La Valle di Rabbi è inserita in un insieme geologico prevalentemente costituito da rocce scistose metamorfiche (micascisti e paragneis) del Basamento Cristallino, con ampi affioramenti, apofisi e filoni di rocce intrusive appartenenti al Complesso dell'Adamello-Presanella. La sua conformazione è caratterizzata dai fenomeni glaciali, che appaiono ancora evidenti nelle loro conseguenze, anche se la morfologia attuale risulta un poco addolcita dai successivi fenomeni alluvionali. Alle quote superiori sono ben visibili vari circhi glaciali, con i loro immani depositi morenici, solo parzialmente conquistati da una vegetazione alpestre pioniera. Lungo il fondovalle, alla confluenza dei bacini laterali e nei ripiani dei versanti i depositi morenici, ricoperti dalla vegetazione assumono ancora discreta estensione, mentre sotto le pareti rocciose sono presenti ed assai diffuse le aree di detriti di falda e di frana.

Il clima è di tipo alpino con regime pluviometrico continentale: si registrano frequenti precipitazioni in primavera ed autunno, con minime estive ed invernali poco accentuate. Il limite della vegetazione forestale corre all'incirca fra i 2100 m/slm: tali limiti in molti versanti sono contenuti a quote notevolmente inferiori per la presenza del pascolo. Quasi la metà della superficie produttiva è occupata da questa forma di coltura: i pascoli sono localizzati con maggior frequenza sui versanti a solivo e nelle zone più elevate, oltre il limite della vegetazione di alto fusto. Quest'ultima è costituita in prevalenza da abete rosso e larice, con presenza dell'abete bianco nelle stazioni più favorevoli, peraltro relegato in superfici non molto estese. Dal punto di vista delle valanghe la Val di Rabbi risulta essere con la vicina Valle di Peio una delle aree più valanghivie del Trentino: poco

FATTORI CHE INFLUISCONO MAGGIORMENTE SULLA DISTANZA D'ARRESTO



Fig. 1
Fig. 3



meno della metà dell'intero territorio è interessato da fenomeni valanghivi, molti dei quali raggiungono il fondovalle principale e i centri abitati stessi (la valanga Rabbi 84 raggiunge la località Piazzola, la valanga Rabbi 77 raggiunge Somrabbì, la valanga Rabbi 94 raggiunge S. Bernardo di Rabbi, il principale centro abitato della Valle, la valanga Rabbi 107 arriva fino all'abitato di Pracorno, posto all'inizio della Valle). I siti da valanga sono di varia estensione, compresa tra 2 e 100 ha e di vario tipo, sia di versante che incanalate, con predominanza di queste ultime. Le valanghe che incombono sui centri abitati o sulle vie di comunicazione sono tutte valanghe incanalate provenienti dal versante a solivo (Sud opp. Sud-Ovest) della valle. La Valle di Rabbi è caratterizzata da canali da valanga imbutiformi, molto lunghi, ripidi e con profilo longitudinale quasi rettilineo aventi inclinazione media nella zona di distacco intorno ai 35° - 40° . Questa caratteristica li differenzia dai canali delle zone Dolomitiche, più brevi e con profili longitudinali che presentano curvature maggiori.

ANALISI DEI DATI

La fonte da cui si sono ricavati i dati è costituita dalla "Carta di localizzazione Probabile delle Valanghe" realizzata in scala 1:25.000 a cura dell'Ufficio Neve e Valanghe - Servizio Calamità Pubbliche della Provincia Autonoma di Trento. In particolare si è presa in considerazione l'ultima edizione (aggiornamento eseguito nel 1992) della "Carta di localizzazione probabile delle Valanghe del comune di Rabbi". In essa sono riportati i limiti massimi dei fenomeni valanghivi che si sono verificati negli anni passati, determinati mediante due differenti metodologie, quella fotointerpretativa e quella storica. L'indagine sul terreno per la redazione della C.L.P.V. del Comune di Rabbi è stata compiuta nel 1986 dopo una stagione invernale che, per l'innervamento ed i fenomeni valanghivi verificatisi, si può ritenere prossima all'eccezionalità. La preziosa collaborazione di molti

valligiani, dotati di un'ottima conoscenza del territorio e dei fenomeni valanghivi locali, ha inoltre permesso il reperimento di notizie su eventi avvenuti anche molti anni addietro. Questo conforta l'ipotesi di base per l'applicazione del modello topografico e cioè quella di considerare gli eventi estremi. La C.L.P.V. riporta con diverso colore sia gli eventi desunti da fotointerpretazione, sia quelli desunti da indagine storica sul terreno. I percorsi valanghivi presi in conside-



razione sono stati quelli che sulla C.L.P.V. sono riportati in colore viola, vale a dire quelli desunti mediante inchiesta storiografica sul terreno in quanto tale metodo risulta essere in generale più attendibile rispetto a quello fotointerpretativo. Si è quindi proceduto all'estrazione dalla "Carta di Localizzazione Probabile del Comune di Rabbi" dei profili longitudinali degli eventi valanghivi che vi sono rappresentati. In questa fase preliminare si sono considerati percorsi valanghivi di svariate proporzioni sia di valanghe in canale (che costituiscono la maggior parte di eventi per la zona in studio) sia di valanghe di versante, al fine di avere un campione ampio e variegato, che tenesse conto del carattere valanghivo dell'area in studio nella sua

globalità. È evidente che questo tipo di scelta si riflette nei risultati dell'elaborazione statistica dei dati rilevati, sotto forma di maggiore dispersione e maggiori residui, a vantaggio però di una maggior rappresentatività ed applicabilità generale del metodo relativamente alla zona della Val di Rabbi. Sono stati esclusi dall'analisi quegli eventi che presentavano particolari anomalie quali ad es. risalita sul versante opposto, esaurimento in laghi, salti verticali notevoli lungo il percorso,

tali da alterare eccessivamente la significatività dei campioni. Sono invece stati considerati quei profili che, interpolati, hanno fornito una curvatura negativa. Il campione sul quale si sono condotte le elaborazioni finali è risultato composto quindi di 65 valanghe. Per quanto riguarda l'identificazione delle singole valanghe si è adottata la numerazione riportata sulla C.L.P.V. del Comune di Rabbi.

DESCRIZIONE DEI PARAMETRI UTILIZZATI NEI CALCOLI

Si è assunto come ipotesi base che le condizioni necessarie per il verificarsi di un "evento estremo"

TAB.I PRINCIPALI CARATTERISTICHE STATISTICHE VARIABILI CASUALI CONSIDERATE

	Quota distacco [m]	Quota arresto [m]	H [m]	α [m]	β [m]	q [m]	y'' [m]
MEDIA	2396,20	1284,87	1111,33	29,399	31,669	38,743	0,00024
VARIANZA	81166,61	84315,71	109971,07	22,151	24,587	49,916	9,34E-08
DEV. STANDARD	284,90	290,37	331,62	4,706	4,958	7,065	0,00031
MEDIANA	2387,5	1275	1078,5	29,887	31,124	38,548	0,00014
VALORE MAX.	2925	1930	1700	39,745	40,850	55,784	0,00120
VALORE MIN.	1600	840	380	21,750	24,069	25,463	-0,00022
CAMPO DI VARIAZ.	1325	1090	1320	17,995	16,781	30,321	0,00142
OSSERVAZIONI	54	54	54	54	54	54	54

Tab. 1

Tab. 2

TAB.II MATRICE DI CORRELAZIONE

	α	β	H	y''	θ
α	1,000	0,921	-0,341	0,327	0,310
β	0,921	1,000	-0,370	0,491	0,422
H	-0,341	-0,370	1,000	-0,454	0,022
y''	0,327	0,491	-0,454	1,000	0,469
θ	0,310	0,422	0,022	0,469	1,000

nell'arco di un ampio periodo di tempo si siano avute almeno una volta. In questo modo è possibile valutare la *massima distanza d'arresto* di una valanga attraverso l'uso di soli parametri topografici. Per ognuna delle 65 valanghe considerate sono stati ricavati i 5 parametri rappresentati in figura 3.

a) Il parametro α rappresenta l'angolo d'inclinazione della retta che congiunge, sul profilo longitudinale del pendio, il punto più alto di distacco C con il punto più basso di arresto A. Tale angolo è espresso in gradi sessagesimali. Indicando con H il dislivello totale e con X lo sviluppo orizzontale, corrispondente all'asse longitudinale della sezione morfologica, si può esprimere α nel seguente modo:
 $\alpha = \arctang H/X$
 La conoscenza dell'angolo α permette quindi il calcolo della distanza d'arresto della valanga per un dato valore del dislivello totale H, di facile stima.

b) Il parametro β rappresenta

l'angolo d'inclinazione della retta che congiunge, sul profilo longitudinale del pendio, il punto più alto C della zona di distacco con il punto B dove si assume che la valanga cominci a decelerare. L'angolo β , espresso in gradi sessagesimali risulta pertanto espresso dalla seguente relazione:

$\beta = \arctang H_B / X_B$
 dove H_B e X_B sono rispettivamente il valore dell'ordinata e dell'ascissa del punto B in cui la valanga comincia a rallentare. In altre parole il punto B è considerato come il punto sul pendio corrispondente all'inizio della zona d'arresto. La corretta individuazione di questo punto non è sempre facile. I ricercatori del N.G.I. avevano trovato statisticamente, in base al campione di valanghe da loro preso in esame, che l'angolo medio del pendio in corrispondenza del quale inizia la fase di rallentamento della valanga era di 10° . In Norvegia su 423 eventi presi in esame il 75% oltrepassava il punto a 10° . Nel caso della Val di Rabbi invece, un'analisi dettagliata dei profili dei

pendii ha evidenziato come solo 13 valanghe, vale a dire appena il 20% dei 65 eventi del campione, raggiungono e superano il punto del pendio con inclinazione 10° . Pertanto non è possibile assumere detto punto come l'origine della fase di rallentamento. Del resto, già il Barsanti aveva trovato nel caso del Cordevole un valore di tale angolo pari a 14° . L'angolo medio del pendio per cui ha inizio il rallentamento viene assunto per la Val di Rabbi pari a 16° . Tale valore è stato stimato attraverso una dettagliata analisi statistica dei profili longitudinali delle valanghe ricavati dalla Carta Tecnica Generale della Provincia Autonoma di Trento alla scala 1:10.000 con equidistanza 10 m tra le curve di livello. Si fa tuttavia presente che tale valore non è generalizzabile e va determinato ogni qualvolta si applica il metodo topografico ad una regione diversa da quella in esame.

Dei 65 eventi presi in esame, ben 54 superano il punto posto a 16° sul pendio, vale a dire l'83% dell'intero campione: sono dunque questi i percorsi definitivamente scelti e su cui si è condotta l'analisi regressiva.

c) Il parametro θ è l'angolo medio di inclinazione della zona di distacco, espresso sempre in gradi sessagesimali. Seguendo le indicazioni fornite dagli studiosi Norvegesi, si considera l'inclinazione media dei primi 100 metri di dislivello a partire dal punto più alto della zona di distacco.

d) Il parametro y'' rappresenta la derivata seconda della funzione interpolante il profilo longitudinale del percorso della valanga e fornisce un'idea sulla curvatura del pendio. Seguendo l'impostazione originale degli studi norvegesi sono stati interpolati i profili longitudinali con funzioni di secondo grado di tipo parabolico nella loro forma completa $y = ax^2 + bx + c$ che hanno il pregio di avere la derivata seconda $y'' = 2a$ costante, cioè indipendente dal punto in cui viene calcolata. I coefficienti di determinazione ottenuti mediante interpolazione parabolica del profilo longitudinale sono risultati essere tutti molto elevati, compresi tra 0,966 e

0,999 a conferma della bontà di tale modo di procedere.

e) Il parametro H rappresenta il dislivello totale del percorso calcolato tra il punto più alto di distacco ed il punto estremo della zona d'arresto. Esso è facilmente ricavabile dalle carte topografiche.

CARATTERISTICHE STATISTICHE DEI DATI

I parametri topografici presi in considerazione sono stati trattati come variabili casuali. Si sono pertanto applicate alle 5 variabili considerate i metodi propri della statistica descrittiva al fine di trovare delle relazioni tra di esse. Nella tabella 2 sono riportate le proprietà statistiche delle 5 variabili considerate, calcolate sul campione di 54 valanghe preso in esame. Dall'analisi della tabella 1 si evince immediatamente l'ampia variabilità dei parametri presi in considerazione. Questo fatto non deve stupire in quanto l'ampia gamma di fenomeni valanghivi considerati conduce inevitabilmente ad una dispersione dei valori dei parametri.

E' da notare come i valori della deviazione standard dei tre angoli α , β , θ siano molto simili a quelli ottenuti dal Barsanti per il bacino del Cordevole. Per contro i valori medi dei tre angoli, nel caso della Val di Rabbi sono risultati maggiori rispetto a quelli ottenuti nel caso del bacino del Cordevole. Questo fatto si può spiegare considerando la diversa geomorfologia delle zone considerate: canali da valanga quasi rettilinei su versanti molto ripidi e su grandi dislivelli (valore medio 1111 m) nel caso della Val di Rabbi; meno ripidi e con minor sviluppo e dislivello nel caso della zona Dolomitica del Cordevole. La quota media di distacco è abbastanza elevata, aggirandosi attorno ai 2400 m/slm, ben al di sopra del limite della vegetazione arborea, mentre la quota media di arresto è intorno ai 1300 m/slm, prossima al fondovalle. Per quanto riguarda infine la derivata seconda dell'equazione parabolica interpolante il profilo longitudinale del percorso della valanga, si è ottenuto un

valore medio di $2,4 \cdot 10^4$ stante a significare la piccola curvatura dei percorsi (profilo canali quasi rettilineo).

REGRESSIONE NUMERICA SUI DATI

In tabella II è rappresentata la matrice di correlazione nella quale sono riportati i valori dei coefficienti di correlazione lineare tra le 5 variabili principali. Risalta immediatamente come sia β la variabile che risulta maggiormente correlata ad α , presentando un coefficiente di correlazione pari a 0,921. Le altre variabili, prese isolatamente, non sembrano giocare un ruolo importan-

te, presentando coefficienti di correlazione molto bassi. Questo risultato conferma quanto già trovato dai norvegesi del N.G.I. e provato dal Barsanti.

Al fine del calcolo della distanza d'arresto di una valanga mediante il modello topografico, il parametro più significativo, una volta che si possiede una stima del dislivello H , risulta essere l'angolo di inclinazione media dell'intero percorso α . Scelta dunque α come variabile dipendente, le rimanenti 4 variabili si configurano come possibili predittori della variazione di α . Pertanto nella sua forma più generale la funzione che fornisce l'angolo α è del tipo:

$$\alpha = f(\beta, H, q, \gamma)$$

Relazione tra i valori osservati ed i valori calcolati dell'angolo α ed entità dei residui: fig. 4 = relazione [1]; fig. 5 = relazione [6]

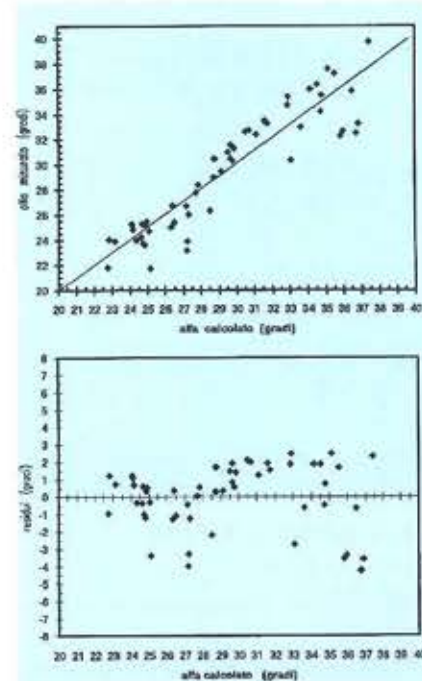


Fig. 4
Fig. 6

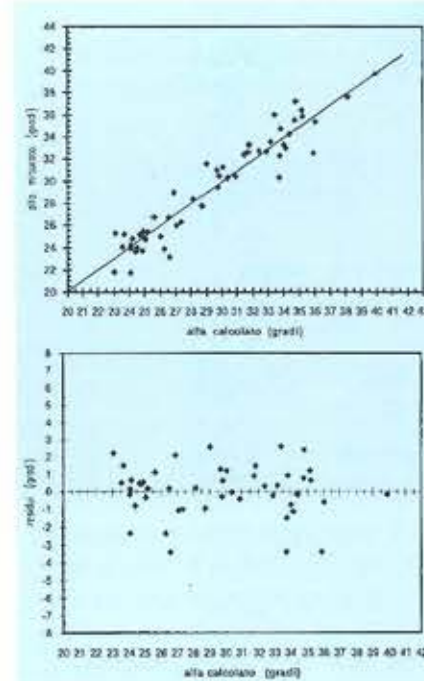


Fig. 5



CONFRONTO TRA LE RELAZIONI PROPOSTE PER LA VAL DI RABBI E QUELLE TROVATE PER IL CORDEVOLE E PER LA NORVEGIA

ZONA	AD UNA VARIABILE	A DUE VARIABILI:	A TRE VARIABILI:
VAL DI RABBI (54 valanghe)	$\alpha = f(\beta)$ $\alpha = 0,87 \cdot \beta - 1,71$ $R^2 = 0,848$ $SE = 1,86^\circ$	$\alpha = f(\beta)$ $\alpha = 1,07 \cdot \beta - 0,13 \cdot H_y - 1,47$ $R^2 = 0,894$ $SE = 1,57$	$\alpha = f(H_y, \beta, H_x)$ $\alpha = 0,98 \cdot \beta - 0,24 \cdot H_y + 2,10 \cdot H_x - 0,74$ $R^2 = 0,904$ $SE = 1,52^\circ$
CORDEVOLE (53 valanghe)	$\alpha = f(\beta)$ $\alpha = 0,89 \cdot \beta + 0,46$ $R^2 = 0,855$ $SE = 1,620^\circ$	$\alpha = f(\beta, H_y)$ $\alpha = 0,71 \cdot \beta + 6,69 \cdot H_y + 3,51$ $R^2 = 0,865$ $SE = 1,44^\circ$	$\alpha = f(\beta, H_y, H_x)$ $\alpha = 0,89 \cdot \beta - 0,62 \cdot H_y + 27,36 \cdot H_x - 2,60$ $R^2 = 0,904$ $SE = 1,52^\circ$
NORVEGIA (206 valanghe)	$\alpha = f(\beta)$ $\alpha = 0,95 \cdot \beta - 1,40$ $R^2 = 0,920$ $SE = 2,30^\circ$		$\alpha = f(\beta, H, H_y)$ $\alpha = 0,92 \cdot \beta - 7,9 \cdot 10^{-4} \cdot H + 0,024 \cdot H_y + 0,04$ $R^2 = 0,92$ $SE = 2,28^\circ$
Confronto Val di Rabbi - Cordevole (stepwise forzato)		$\alpha = 0,938 \cdot \beta - 4,86 \cdot H_y - 0,69$ $R^2 = 0,894$ relaz. [4]	$\alpha = 0,99 \cdot \beta - 0,08 \cdot H_y - 1,79 \cdot H_x - 1,19$ $R^2 = 0,895$ relaz. [5]
Confronto Val di Rabbi - Norvegia (stepwise forzato)			$\alpha = 0,99 \cdot \beta + 2,08 \cdot 10^{-4} \cdot H - 0,09 \cdot H_y - 0,39$ $R^2 = 0,889$ relaz. [7]

Tab. III

Tab. IV

ANALISI PERCENTUALE DEI RESIDUI E RELAZIONE TRA VALORI CALCOLATI E VALORI OSSERVATI

RELAZIONI:	Differenze tra valori calcolati e valori osservati dell'angolo α					
RESIDUI:	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
$\pm 3,0^\circ$	87	93	89	93	93	95
$\pm 2,5^\circ$	85	85	83	91	87	91
$\pm 2,0^\circ$	74	81	76	83	84	81
$\pm 1,5^\circ$	59	72	72	74	76	78
$\pm 1,0^\circ$	39	52	50	56	58	59
$\pm 0,5^\circ$	19	26	30	33	26	33
SPAZIO D'ARRESTO						
Sovrastimato	58	61	57	54	49	52
Sottostimato	40	31	35	38	40	46
corrett. stimato	2	8	8	8	11	2

Si è quindi provveduto ad un'analisi regressiva al fine di trovare le sei migliori equazioni che descrivono la variazione dell'angolo α , mediante una, due, tre e quattro variabili, diversamente combinate tra di loro. Per ciascuna curva di regressione si è calcolato il valore del coefficiente di determinazione R^2 , per valutare la misura della bontà di adattamento del modello ai dati sperimentali, il valore dell'errore standard SE dalla stima, quale misura della fiducia della stima, e il coefficiente F di Snedecor, come test di significatività per la regressione multipla.

I risultati ottenuti dalla regressione sono i seguenti:

- modello ad una variabile:
Per individuare tale relazione si è proceduto ad una regressione lineare ai minimi quadrati. L'equazione ricavata per le 54 valanghe del campione è la seguente retta:

$$\alpha = 0,874 \cdot \beta + 1,706 \quad [1]$$

con $R^2=0,848$

$SE=1,865^\circ$

$F=291,76$

In figura 4 è riportata graficamente la relazione tra i valori osservati di α e di quelli calcolati tramite la relazione [1] nonché l'entità dei residui. Per residuo, nel caso della regressione, si intende la differenza tra un valore della variabile dipendente osservato e il relativo valore calcolato dal modello. La retta a 45° rappresenta la relazione funzionale tra la variabile dipendente e la variabile indipendente: se i punti giacevano tutti sulla retta, la relazione [1] fornirebbe un valore stimato di α pari a quello osservato e basterebbe da sola a descrivere il fenomeno. Per il fatto che i punti sono compresi in una fascia del piano prossima alla retta a 45° , si può concludere che la relazione [1]

fornisce da sola risultati abbastanza soddisfacenti, almeno in prima approssimazione. In effetti il coefficiente di determinazione R^2 , che si può considerare come la proporzione di varianza spiegata dal modello, ci dice che la relazione lineare $\alpha = \alpha(\beta)$ spiega l'84,8% della variazione dell'angolo α . La rimanente porzione, vale a dire il 15,2% è spiegato in parte dalle altre 3 variabili, q , y , H ed in parte da altre variabili legate a fattori poco o mal conosciuti e dei quali non si è tenuto conto nel presente studio. Tuttavia, si nota anche che i residui della relazione [1] tendono a disporsi in modo asimmetrico rispetto alla retta che individua la relazione funzionale, evidenziando una tendenza a sottostimare il valore di α (sovrastima dello spazio di arresto della valanga). E' inoltre da osservare che i valori più elevati dei residui si hanno in sottostima del valore di α (valori negativi dei residui).

Si è rilevato in generale che le valanghe di versante, non confinate, si discostano in modo netto da quelle confinate in canali, che presentano una distribuzione più prossima ai valori medi. Si deduce facilmente che il modello topografico nel caso della Val di Rabbi non fornisce buone stime delle distanze d'arresto per le valanghe di versante, mentre risulta essere più adatto nel caso di stima dello spazio di arresto di valanghe incanalate.

Si è ottenuto un modesto incremento del coefficiente di determinazione R^2 considerando la relazione tra α e β in forma cubica:

$$\alpha = 233,449 - 21,906 \cdot \beta + 0,735 \cdot \beta^2 - 0,008 \cdot \beta^3 \quad [2]$$

con $R^2=0,878$

$SE=1,706$

$F=360,643^\circ$

- modello a due variabili:

L'incremento del numero di variabili totali introduce dei miglioramenti di cui è bene tener conto. Si è provveduto ad un'analisi di regressione multipla lineare tramite il procedimento stepwise, che consiste nel cercare il sottoinsieme di variabili indipendenti più significativo immettendo o togliendo dalla equazione di regressione una

variabile predittiva alla volta. Prendendo dapprima in esame le sole 5 variabili principali non combinate tra loro, il modello a due variabili che fornisce i migliori risultati è risultato essere il seguente:

$$\alpha = 0,952 \cdot \beta - 2535,783 \cdot y'' - 0,176 \quad [3]$$

con $R^2=0,869$

SE=1,751°

F=169,539

Nella [3] compare la derivata seconda della parabola interpolante il profilo. Pur diminuendo l'entità dei residui la stima rimane distorta. Se invece, oltre alle 5 variabili principali, si considerano anche le loro possibili combinazioni prese in esame la stepwise regression ha indicato un ulteriore incremento nella bontà dei risultati impiegando la variabile $Hy''\beta$. La relazione trovata è la seguente:

$$\alpha = (1,006 - 0,132 \cdot Hy'') \cdot \beta - 1,471 \quad [4]$$

con $R^2=0,8944$

SE=1,573°

F=215,925

Vale la pena far presente che, mentre la relazione [4] è dimensionalmente omogenea (α e β in gradi sessadecimali, H in metri ed y'' in l/m), la [3] risulta non essere dimensionalmente omogenea. A tal riguardo non si deve dimenticare che le relazioni empiriche ricavate sono di tipo statistico e non funzionale, per cui vengono correlate tra loro grandezze che spesso sono dimensionalmente eterogenee.

E' da notare infine che nel caso del bacino del Cordevole il Barsanti aveva trovato che la miglior equazione di regressione con due variabili, è del tipo $\alpha = f(\beta, Hy'') \cdot x$. Si è proceduto pertanto ad una regressione stepwise "forzata" imponendo al programma di calcolo di ottenere una curva di regressione con le due variabili suddette.

Nel caso della Val di Rabbi, dunque, le relazioni ottenute in tal modo sono state le seguenti:

$$\alpha = (0,984 \cdot \beta - 4,860 \cdot Hy'') - 0,688 \quad \text{con } R^2=0,8942 \quad [4']$$

La relazione [4'] ha un coefficiente di determinazione di pochissimo inferiore a quello della [4]: la differenza tra i due valori di R^2 compare solo alla quarta cifra decimale, per cui è da considerarsi

irrilevante. Sembra dunque logico supporre che la curva di regressione fornita dalla [4'] possa trovare impiego in alternativa alla [4].

- modello a più di due variabili: Aumentando il numero di variabili indipendenti, la stepwise regression ha fornito la seguente relazione a tre variabili:

$$\alpha = (0,985 - 0,239 \cdot Hy'' + 2,105 \cdot q y'') \cdot \beta - 0,765 \quad [5]$$

con $R^2=0,904$

SE=1,518°

F=156,234

Con la [5] si nota ancora una tendenza a sottostimare il valore di α , anche se la differenza tra valori sottostimati e valori soprastimati è meno accentuata rispetto alle relazioni precedentemente trovate. Nella relazione [5] compare la pendenza media q dei primi cento metri di dislivello nella zona di distacco combinata nel prodotto qby'' . All'aumentare della variabile combinata qby'' corrisponde un aumento dell'angolo α e quindi una diminuzione della distanza d'arresto. In effetti, quanto più è ripida la zona di distacco tanto meno la neve ha possibilità di accumularsi dando origine poi a valanghe di grosse dimensioni caratterizzate dall'aver distanze d'arresto notevoli. Dalla [5] si rileva inoltre quanto già evidenziato dalla [4] e confermato dal valore del coefficiente di correlazione tra α e H (0,341) e cioè che ad un aumento del dislivello complessivo H corrisponde in generale una diminuzione dell'angolo α e quindi un aumento della distanza d'arresto.

Nel caso del bacino del Cordevole il Barsanti aveva trovato che la miglior equazione di regressione a tre variabili è del tipo $\alpha = f(\beta, Hy''\beta, Hy'')$. Si è proceduto pertanto ad una regressione stepwise "forzata" imponendo al programma di calcolo di ottenere una curva di regressione con le tre variabili suddette. Nel caso della Val di Rabbi, dunque, la relazione ottenuta in tal modo è la seguente:

$$\alpha = 0,998 \cdot \beta - 0,083 \cdot Hy''\beta - 1,797 \cdot Hy'' - 1,192 \quad [5']$$

con $R^2=0,894$

Tale equazione presenta un coefficiente di determinazione di poco inferiore a quello della [5]. In

ogni caso, i valori elevati del coefficiente R^2 della [4'] e della [5'] indicano che queste equazioni possono essere utilizzate rispettivamente al posto della [4] e della [5]. Pertanto l'errore che si commetterebbe usando la stessa forma delle relazioni trovate per la zona del Cordevole per stimare la distanza d'arresto di una valanga in Val di Rabbi non risulta essere quindi troppo grande, a patto di un'operazione preliminare per la corretta taratura dei coefficienti. Aumentando ulteriormente il numero di variabili indipendenti, la stepwise regression ha fornito infine la seguente migliore relazione a quattro variabili:

$$\alpha = (0,945 - 0,359 \cdot Hy'' + 4,360 \cdot q y'' + 6,89 \cdot 10^{-5} H) \cdot \beta - 1,774 \quad [6]$$

con $R^2=0,914$

SE=1,453°

F=129,290

Nella relazione [6] compaiono tutti e quattro i parametri principali, diversamente combinati tra di loro. In figura 5 sono riportati sia la relazione grafica tra i valori della variabile α osservati sulla C.L.P.V. e quelli calcolati tramite la relazione [6] sia l'entità dei residui. La figura 6 riporta l'istogramma della frequenza dei residui, si può vedere come con la relazione [6] i residui seguano una distribuzione quasi normale con un andamento pressoché simmetrico rispetto allo zero, garantendo così stime indistorte e quindi più significative. Un ulteriore aumento del numero di variabili non induce a sostanziali incrementi nel valore del coefficiente di determinazione per cui risulta ingiustificato. Inoltre il valore elevato del coefficiente di determinazione della relazione [6] ci dice che essa spiega il 91% della variazione di α . Si è voluto infine procedere ad una stepwise regression forzata in modo tale da ottenere una relazione a tre variabili del tipo $\alpha = f(\beta, H, Hy''q)$ analoga alla migliore relazione ottenuta dai ricercatori norvegesi su un campione di 206 valanghe. La curva di regressione così ottenuta, nel caso della Val di Rabbi, è risultata essere la seguente:

$$\alpha = 0,994 \cdot \beta + 2,084 \cdot 10^{-4} \cdot H - 0,098 \cdot Hy''q - 1,395 \quad [7]$$

con $R^2=0,889$

SE=1,625°

Questa relazione presenta un coefficiente di determinazione R^2 inferiore a quello della relazione [5] del tipo $\alpha = f(\beta, H, H_{qb})$, che la stepwise regression ha fornito essere la migliore relazione a tre variabili. Pertanto l'impiego della [7] invece della [5], nel caso della Val di Rabbi, non appare giustificato. La tabella III riassume in modo schematico le differenze tra le migliori relazioni ottenute applicando il modello topografico in tre diverse aree geografiche, e pone in particolare evidenza la forma delle equazioni ricavate.

In ogni caso si può concludere che il parametro β è sicuramente il più importante ai fini del calcolo dell'angolo α . In effetti tale parametro è presente in tutte e sei le relazioni trovate mediante l'analisi regressiva: questo risultato conferma quanto già trovato dai Norvegesi e dal Barsanti. Nel caso della Val di Rabbi il secondo parametro più importante risulta essere $H_y \beta$ che compare nelle relazioni [4], [5], [6]. Meno importanti sembrano invece essere i parametri H_y e q . La tabella IV riporta un quadro riassuntivo dei risultati ottenuti con le sei equazioni di regressione ad una, due, tre e più variabili, che meglio si sono adattate al campione preso in esame. I valori riportati in tabella sono valori percentuali.

Si può vedere come già la relazione più semplice, funzione lineare solo dell'angolo β , fornisca stime che nel

87% presentano un residuo inferiore a $\pm 3^\circ$ e nel 74% dei casi inferiore a $\pm 2^\circ$. Con la relazione [2] il 93% dei casi è stimato con un residuo di $\pm 3^\circ$ ed il 51% con un residuo minore di $\pm 1^\circ$. Aumentando il numero di variabili, passando cioè alle relazioni successive, l'entità dei residui si contrae sensibilmente permettendo di cogliere con la relazione [6] un residuo minore del $\pm 3^\circ$ il 95% dei casi e con un residuo minore di $\pm 0,5^\circ$ il 33% dei casi. La relazione [6] si dimostra essere la migliore individuando il 59% dei casi con residuo inferiore al grado ed il 33% (un terzo del totale del campione) dei casi con residuo inferiore a $\pm 0,5^\circ$. La [1] è in grado di fornire solo il 19% dei casi con residuo inferiore a $\pm 0,5^\circ$ ed il 39% con residuo inferiore a $\pm 1^\circ$. Buoni risultati sono forniti anche dalla relazione [5] con il 93% ed il 58% dei casi stimati rispettivamente con un residuo minore di $\pm 3^\circ$ e di $\pm 1^\circ$. In tabella è anche riportata la tendenza delle diverse relazioni nei confronti della distanza d'arresto. L'analisi percentuale dei residui pone in evidenza quanto già notato in precedenza dall'analisi dei grafici a dispersione e cioè la generale tendenza a sottostimare l'angolo α e quindi a sovrastimare la distanza d'arresto. Questo fatto, sebbene non testimoni a favore della bontà assoluta delle regressioni, fornisce stime abbondanti degli spazi d'arresto e quindi prudenziali cioè dal punto di vista ingegneristico in favore di sicurezza, come già rilevato anche dal Barsanti. La distorsione maggiore si verifica per la relazione [2] di forma cubica e per la [1] di tipo lineare. All'aumentare del numero di parametri presi in considerazione la distorsione tra i valori sottostimati e quelli sovrastimati diminuisce notevolmente fino a registrare con la relazione [6] una sovrastima del 52% dei casi ed una sottostima del 46%. Gli eventi correttamente stimati sono quelli che presentano un residuo inferiore a $\pm 0,1^\circ$ che si traduce in residui della stima della distanza d'arresto dell'ordine di qualche metro. A tal riguardo la relazione [5] ha fornito ben l'11% dei casi correttamente stimati.

Dall'analisi percentuale dei residui, la relazione [6] sembra quella in grado di fornire i migliori risultati sia dal punto di vista quantitativo che da quello qualitativo.

NOTE SULL'IMPIEGO PRATICO DELLE EQUAZIONI PROPOSTE

Per quanto riguarda le modalità di utilizzo pratico delle sei equazioni proposte va ricordato quanto segue: 1) Il legame tra l'angolo α e la distanza orizzontale di arresto L espresso tramite la relazione $\alpha = \arctan(H/L)$ presuppone la conoscenza del dislivello H del percorso. Pertanto, una volta noto α fornito da una delle sei equazioni proposte, per calcolare la lunghezza L tramite la $L = (H/\tan \alpha)$ è necessario ipotizzare per H un valore approssimato di primo tentativo e procedere per iterazioni successive. Nel caso in cui la zona di arresto della valanga sia il fondovalle o uno spazio sensibilmente orizzontale, la stima di H non presenta problemi: si assume il dislivello tra il punto di distacco e il fondovalle. Nel caso invece in cui la valanga si fermi su un pendio inclinato (di un angolo $<$ di 16°) bisogna procedere mediante un processo iterativo per tentativi: si ipotizza per H un valore di primo tentativo e si calcola α da cui L ; si confronta il valore così ottenuto di L con quello fornito dal profilo per lo stesso valore di H . Se i due valori non coincidono si ipotizza un altro valore di H ricalcolando α ed L e così via fino ad inapprezzabili variazioni di L . Generalmente bastano poche iterazioni per avere la convergenza.

2) Le equazioni ricavate da un'analisi regressiva sui parametri geometrici del profilo dei percorsi delle valanghe interpretano il comportamento "medio" del fenomeno valanga in Val di Rabbi fornendo il valore medio dell'angolo α , dal quale poi si ricava la distanza d'arresto. Per scopi pratici non è conveniente riferirsi direttamente al valore medio, se non nei casi in cui il potenziale danno a persone e cose risulti molto piccolo. Nonostante esista una

Tab. V

TAB. V TEMPI DI RITORNO DI RAGGIUNGIMENTO DEI VALORI L PER L'UTILIZZO DELLA RELAZIONE [6]

PROBABILITÀ:	80%	90%	95%	98%	99%
TEMPO DI RITORNO:	5	10	20	50	100
ERRORE %:	3,40	6,80	9,00	10,00	11,00

LUNGHEZZA L:

1000	1034	1068	1090	1100	1110
1250	1292	1335	1362	1375	1387
1500	1551	1602	1635	1650	1665
1750	1809	1869	1907	1925	1942
2000	2068	2136	2180	2200	2220
2250	2326	2403	2452	2475	2497
2500	2585	2670	2725	2750	2775
2750	2843	2937	2997	3025	3052
3000	3101	3204	3270	3300	3330
3250	3360	3471	3542	3575	3607
3500	3619	3738	3815	3850	3885
3750	3877	4005	4087	4125	4162
4000	4136	4272	4360	4400	4440

tendenza delle equazioni di regressione trovate a sottostimare l'angolo α e quindi a sovrastimare la distanza d'arresto a favore della sicurezza, è opportuno far riferimento ad una norma operativa basata sul concetto di rischio e quindi in ultima istanza al tempo di ritorno ammesso per un determinato evento.

Nel caso particolare, dunque, fissato un valore per il rischio che si considera accettabile, rimane individuato il tempo di ritorno medio di raggiungimento di una determinata distanza L . Tale tempo di ritorno è l'inverso della probabilità che la valanga abbia una distanza d'arresto superiore ad L . Questo valore L sarà maggiore di quello medio calcolato tramite la $L=(H/\tan \alpha)$, una volta noto l'angolo α , e tale maggiorazione corrisponderà all'errore percentuale commesso in funzione della frequenza cumulata relativa. Ad esempio nel caso di utilizzo pratico della relazione [6] pertanto è bene rifarsi alla tabella V.

Nella tabella V la prima riga esprime in percentuale il numero di casi di valanghe la cui distanza d'arresto è inferiore al valore L riportato; la seconda riga riporta il tempo di ritorno di raggiungimento del valore L , espresso in anni, mentre la terza riga riporta il valore dell'errore percentuale, ovvero la maggiorazione che si applica al valore medio di L , fornito dall'equazione [6] e riportato in grassetto nella prima colonna della tabella.

APPLICAZIONE

Si sono applicate le 6 relazioni trovate ad un caso reale e sono stati inoltre confrontati tra loro i risultati ottenuti impiegando diversi metodi per la stima della distanza d'arresto. Tali risultati sono stati evidenziati per via grafica riportando sul profilo longitudinale della zona di arresto i punti in cui, secondo i diversi metodi presi in considerazione, la valanga si arresta.

Si è scelto un evento molto noto per il fatto che ha interessato negli anni passati il paese di San Bernardo di Rabbi, sede comunale, danneggiandone alcune abitazioni. In tal modo si è potuto disporre di molteplici informazioni provenienti da diverse fonti, il

I P O T E S I :

$$R_{hp} = 4,8 \text{ m}$$

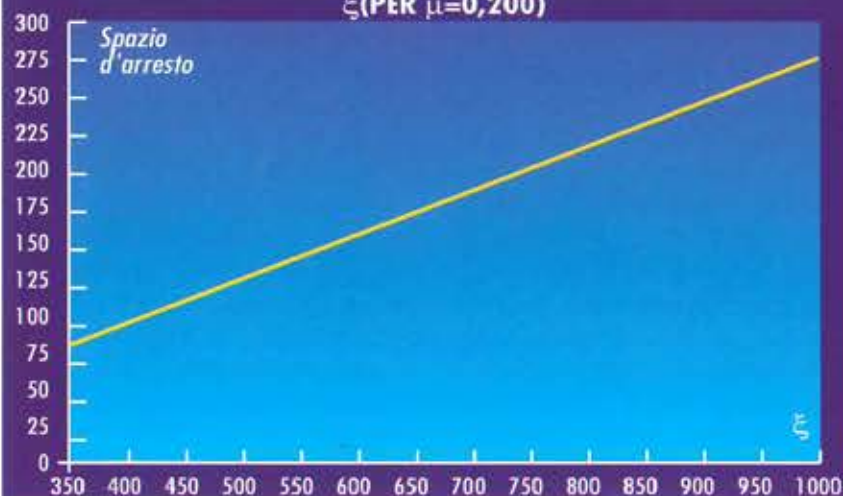
$$\psi_p = 18^\circ$$

$$h_p = 3,8 \text{ m}$$

$$\psi_s = 8^\circ$$

$$S = \frac{\xi \cdot h_s}{2g} \cdot \ln \left[1 + \frac{V_p^2}{\xi \cdot h_s \cdot (\mu \cdot \cos \psi_s - \sin \psi_s)} \right]$$

VARIAZIONE DI S IN FUNZIONE DELL'ATTRITO TURBOLENTO ξ (PER $\mu=0,200$)



VARIAZIONE DI S IN FUNZIONE DELL'ATTRITO CINETICO μ (PER $\xi=1000$)

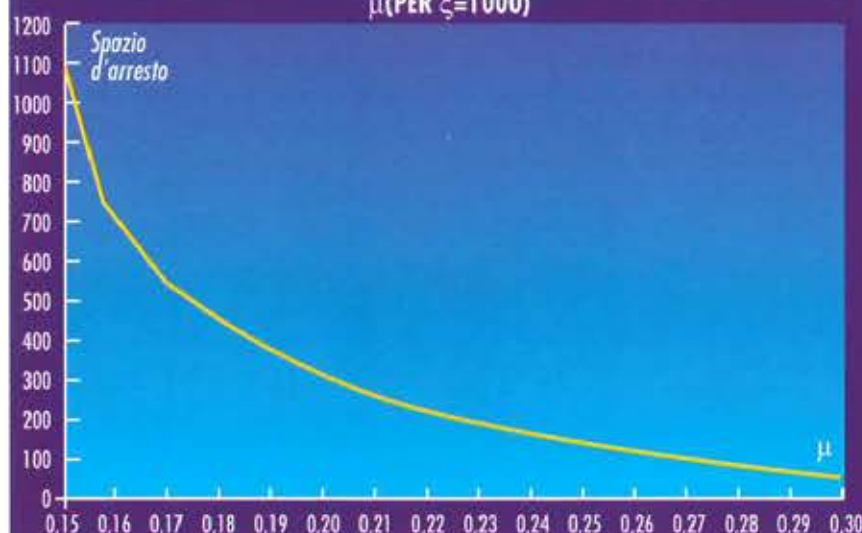
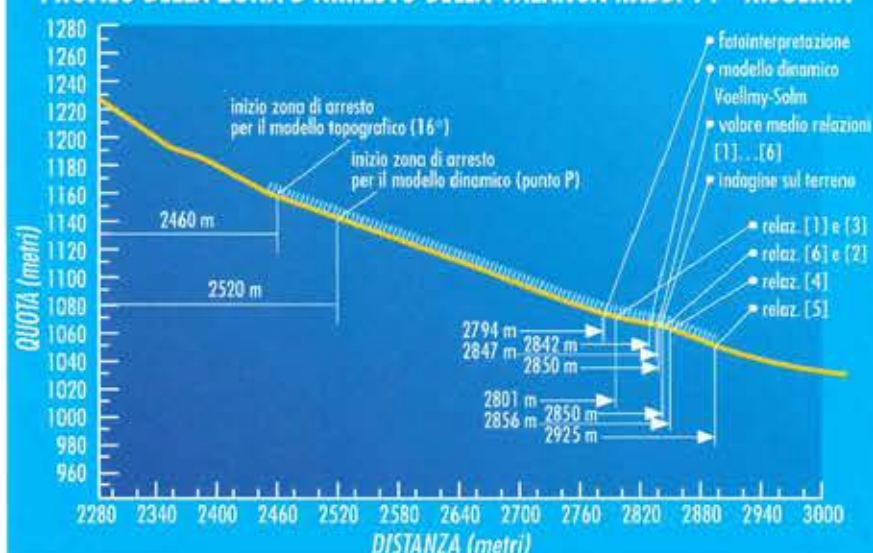


Fig. 7 e 8

Fig. 9

PROFILO DELLA ZONA D'ARRESTO DELLA VALANGA RABBI 94 - RISULTATI



che ha permesso una ricostruzione dettagliata dell'evento considerato. La valanga in questione si distacca ad una quota di 2500m circa sotto il Monte Castel Pagano e scende lungo la Val Bronzolo; è identificata sulla Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe del Comune di Rabbi col numero 94. La distanza d'arresto calcolata mediante un modello dinamico è molto sensibile alla variazione dei coefficienti d'attrito e questo aspetto costituisce il "punto debole" di tutti i modelli dinamici. A tal riguardo si osservino le figure 7 e 8 con i relativi grafici che riportano l'andamento dello spazio d'arresto di una valanga radente in funzione rispettivamente dei parametri d'attrito ξ e μ . Una stima corretta dei coefficienti d'attrito nel caso di neve caduta nel versante Sud delle Alpi è alquanto problematica, per cui si fa riferimento ai valori forniti dagli svizzeri e quindi stimati per un tipo di neve diversa. Risulta evidente che l'applicazione di un modello dinamico è quanto mai "soggettiva", a differenza di quanto avviene applicando il modello topografico.

I risultati ottenuti mediante il modello dinamico sono riportati in figura 9 e confrontati con quelli forniti dall'applicazione del modello topografico, dall'indagine sul terreno e dalla fotointerpretazione. Si può notare come i risultati ottenuti dalle relazioni proposte per il modello topografico in Val di Rabbi forniscano distanze d'arresto maggiori rispetto a quelle stimate tramite la fotointerpretazione e quindi in favore di sicurezza. La lunghezza complessiva d'arresto fornita dalla relazione [5] che risulta essere la più prudente, in questo caso, rispetto a quella fornita dalla fotointerpretazione risulta incrementata del 4% circa. Tale sovrastima abbastanza contenuta conferma il carattere prudente delle relazioni proposte.

Al fine di cogliere meglio le differenze tra i risultati forniti dall'indagine sul terreno, quelli forniti dalla fotointerpretazione e quelli ottenuti dall'applicazione del modello topografico, in figura 10 sono stati riportati i punti di arresto delle valanghe rappresentate sulla C.L.P.V. calcolati mediante la relazione [6], che risulta essere la

più completa tra le relazioni proposte nel presente lavoro. Dal confronto risulta evidente come le equazioni proposte forniscano nel complesso buoni risultati.

CONCLUSIONI

L'applicazione del modello topografico norvegese alle nevi italiane della Val di Rabbi, ha condotto ad una rielaborazione integrale dei dati a disposizione portando a nuove relazioni, pur mantenendo sostanzialmente invariato lo schema originale. Le variabili impiegate e i risultati ottenuti confermano in buona parte quanto già trovato dai ricercatori del NGI sulle nevi norvegesi e dal Barsanti su quelle italiane del bacino del Cordevole.

Il parametro β si conferma quale migliore predittore di α e già da solo, tramite la relazione lineare [1] è in grado di spiegare l'85% della variazione di α . All'aumentare del numero di variabili aumenta anche la percentuale di varianza spiegata fino ad arrivare a circa il 92% della relazione [6].

Fig. 10



Le relazioni ottenute tendono ad interpretare meglio il comportamento di valanghe incanalate di neve umida-pesante, con moto di tipo radente. In generale si è registrata una sovrastima della distanza d'arresto per le valanghe incanalate, mentre per quelle di versante si sono ottenute forti sottostime. L'errore percentuale medio delle relazioni trovate si aggira intorno al 4,5%. Nè queste relazioni nè altre, sono in grado di fornire una stima della distanza d'arresto con la precisione necessaria per la progettazione; allo stato attuale delle conoscenze, nessun modello è in grado di fornire tale precisione. Questo è dovuto soprattutto alla complessità del fenomeno naturale valanga dipendente da molteplici fattori alcuni dei quali ancora poco noti. Tuttavia il modello topografico usato anche unitamente ad un modello dinamico e con una grande esperienza nel campo delle valanghe può fornire in prima approssimazione una buona stima della distanza d'arresto delle valanghe.

BIBLIOGRAFIA

BAKKEHOI S. & LIED K. (1980)
Empirical calculation of snow avalanche run-out based on topographic parameters
Journal of Glaciology, Vol. 26, No 94, pp.165-177

BAKKEHOI S., DOMAAS U. LIED K. (1983)
Calculation of snow avalanche runout distance
Annals of Glaciology 4, pp. 24-29

BARSANTI M. (1990)
Calcolo della distanza d'arresto delle valanghe sulla base di parametri topografici del pendio.
Su "Neve e Valanghe" no. 9, Marzo 1990 AINEVA

BUSER O. & FRUTIGER H. (1980)
Observed maximum run-out distance of snow-avalanches and the determination of friction coefficient μ and x .
Journal of Glaciology, Vol. 26, No 94, pp. 121-130

FABRIS L. (1990)

Analisi esplorativa di dati multidimensionali
Edizioni Cleup Padova

LEAF C.F. and MARTINELLE M. JR. (1977)
Avalanche dynamics: engineering application for land use planning
U.S.D.A. Forest Service, Fort Collins, Colorado. Research Paper RM-183

MAIONE U., MOISELLO U. (1980)
Appunti di idrologia 1-introduzione alle elaborazioni statistiche
Ediz. La Goliardica Pavese

MARTINELLI M. JR., LANG T. E. & MEARS A.I. (1980)
Calculation of avalanche friction coefficients from field data
Journal of Glaciology, Vol. 26, No. 94, pp.109-119

MC CLUNG D. M. & LIED K. (1987)
Statistical and geometrical definition of snow avalanche runout
Cold Regions Science and Technology 13 (1987) pp.107-119

MILLER I. & FRUND J. E. (1985)
Probability and statistics for engineers
Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ 07632

NOREM H.
Estimating run-out distances for extreme snow avalanches
atti dell'Università Europea d'Estate sui Rischii Naturali. Chamonix, Settembre 1992.

Norem H.
Estimating run-out distances for extreme snow avalanches
atti dell'Università Europea d'Estate sui Rischii Naturali. Chamonix, Settembre 1992.

PERLA R. I. and MARTINELLI M. JR. (1976)
Avalanches handbook
U.S.D.A. Forest Service, Fort Collins, Colorado.

PROVINCIA AUTONOMA I TRENTO (1992)
Carta di localizzazione probabile delle valanghe del Comune di Rabbi
Servizio Calamità Pubbliche - Ufficio

Neve e Valanghe

REGIONE TRENTINO ALTO ADIGE
Carta Forestale del Trentino - Alto Noce
Assessorato per l'economia montana e le foreste

SALIN M. (1992)
Applicazioni statistiche con SPSS versione 4.01
Ediz. McGraw-Hill Libri Italia

SALM B., BURKARD A. & GUBLER H. (1992)
Calcul des avalanches denses. Une methode didactique pour le calcul pratique
C.E.M.A.G.R.E.F. Grenoble traduzione dal testo originale svizzero: "Berechnung von fließlawinen"

VOELLMY A. (1964)
On the destructive force of avalanches
U.S.D.A. Forest Service, Alta Avalanche Study Center Wasatch National Forest traduzione dal testo originale tedesco: "Ueber die Zersöhrungskraft von lawinen", 1955

NOTA: Lo studio presentato è una sintesi della tesi di laurea in Ingegneria Forestale dal titolo "Calcolo della distanza d'arresto delle valanghe con applicazione alla Val di Rabbi" presentata nel Luglio 1993 dall'Ing. Roberto Castaldini presso l'Università di Trento avente come relatore il Prof. Ing. Samuele Cavazza.

BOLLETTINO METEOROLOGICO ESTIVO IN PIEMONTE

Il servizio Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio della Regione Piemonte emetterà nella stagione estiva 1994 un Bollettino di informazione meteorologica in sostituzione del Bollettino Nivometeorologico per la Prevenzione del Rischio da Valanghe.

Il nuovo messaggio conterrà una descrizione della situazione meteorologica generale con particolare riferimento alle masse d'aria influenti sul Piemonte ed una previsione dei fenomeni elaborata sulla base delle informazioni provenienti dall'Aeronautica Militare di Linate.

Per alcune località montane, rappresentative dei diversi settori dell'arco alpino piemontese, verranno forniti i dati meteorologici rilevati dalle stazioni automatiche della rete di monitoraggio regionale e l'evoluzione prevista per le 72 ore successive alla misurazione.

Il messaggio sarà emesso il lunedì e il giovedì alle ore 16.30 a partire dal 1 Giugno 1994 e verrà diffuso attraverso segreteria telefonica (011/318.55.55) e teletext (emittenti piemontesi Quartarete, Telecupole, Telestudio, Rete 7 Piemonte, TeleVCO).

Elena Turrone

CORSO A.I.NE.VA.- C.A.I. PER OSSERVATORE NIVOLOGICO

Si è svolto a Bardonecchia (TO) nei giorni dal 14 al 19 Marzo u.s. l'edizione 1994 del Modulo 2A per "Osservatore Nivologico" dei Corsi Valanghe organizzati in collaborazione dall'A.I.NE.VA e dal Servizio Valanghe del C.A.I.. Il Corso ha visto l'adesione di circa



45 partecipanti, provenienti dalle Regioni dell'arco alpino e del Centro Italia; i temi trattati riguardavano la meteorologia alpina, la formazione e l'evoluzione del manto nevoso, i tipi di valanghe e le cause di distacco, i metodi e gli strumenti di analisi nivo-meteorologica, nozioni d'autosoccorso.

Le prove pratiche si sono svolte sulle pendici del M. Jafferau, nel comprensorio sciistico di Bardonecchia. I partecipanti hanno sostenuto una prova d'esame positivamente superata dalla quasi totalità degli iscritti.

Marco Cordola

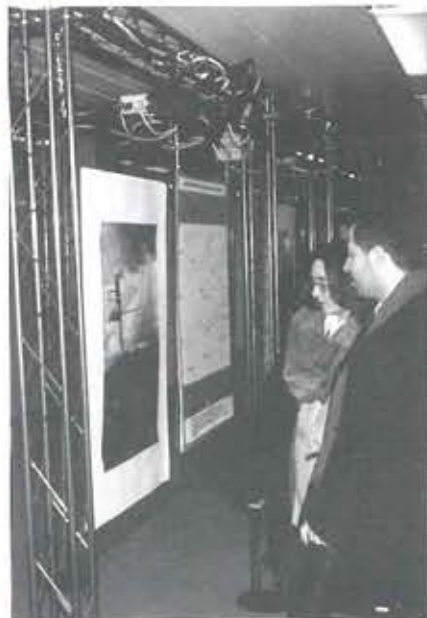
LA RETE NIVOMETRICA DELLA REGIONE PIEMONTE HA COMPIUTO 10 ANNI

Il 17 febbraio 1994, in occasione del decennale della rete nivometrica, il Servizio Meteoidrografico della Regione Piemonte ha aperto i propri uffici a frequentatori della montagna ed appassionati di sci alpinismo. L'incontro si è svolto dalle 18.00

alle 22.00 nei locali del Csi Piemonte presso la Sala Situazione Rischi Naturali, struttura fisica ed informatica cui affluiscono le informazioni provenienti dalle diverse reti di monitoraggio della Regione Piemonte.

I partecipanti hanno preso visione degli strumenti di acquisizione, gestione ed elaborazione dei dati meteonivometrici utilizzati per la previsione delle valanghe.

In particolare sono state illustrate le procedure che portano all'elaborazione dei Bollettini Nivometrici ed è



stata presentata la nuova scala unificata del pericolo da valanghe adottata quest'anno da Italia, Francia, Austria, Svizzera, Germania, Spagna e Slovenia.

Alla serata hanno partecipato più di 80 persone appartenenti alle sezioni piemontesi del Club Alpino Italiano, alle Associazioni di Soccorso Alpino, all'AINEVA e giornalisti della televisione e della carta stampata.

Elena Turrone

CORSO A UDINE SULLA GESTIONE DELLE ZONE A RISCHIO VALANGHE

Nella regione autonoma Friuli-Venezia Giulia la legge regionale del 20 maggio 1988, n. 34, tratta la materia della sicurezza rispetto ai rischi di caduta di valanghe.

Tra i vari argomenti trattati nella legge ce n'è uno in particolare, quello relativo alla pianificazione territoriale, che non ha paragoni nel resto del territorio nazionale.

La legge infatti non si limita a indicare soltanto competenze e modalità di censimento dei siti valanghivi, ma impone ai comuni di integrare il proprio strumento urbanistico con le informazioni ricavate dal Catasto delle valanghe e dalla Carta di localizzazione dei pericoli di caduta di valanghe. Tale intendimento è stato in seguito confermato anche dalla fondamentale legge urbanistica regionale: la n. 52 del 1991.

La decisione pianificatoria finale viene dunque lasciata ai comuni che, valutato il proprio specifico contesto ambientale, urbanistico e sociale, devono operare delle scelte preventive e ragionate rispetto alla destinazione d'uso delle zone a rischio valanghivo.

Data la mancanza di precedenti esperienze pianificatorie al riguardo e considerata anche la diffusione

della cartografia tematica in scala 1:25.000, che sta per essere consegnata a tutti i comuni montani della regione, la Direzione regionale delle foreste e dei parchi, che per istituto coordina e segue il settore neve e valanghe, ha ritenuto di uniformare i criteri che i comuni dovrebbero adottare nel recepire le informazioni riguardanti i siti valanghivi. Si è pensato perciò di organizzare un incontro informativo con i tecnici comunali interessati e i liberi professionisti che lavorano nel settore.

25 partecipanti sono stati impegnati per tre giorni, dal 16 al 18 novembre 1993, due dei quali in aula a Udine mentre il terzo è stato dedicato alla visita di alcune realtà territoriali significative.

I docenti incaricati sono stati: Gianni Lenarduzzi, geologo in Udine, Michele Martinelli ingegnere in Trento e Roberto Nevini geologo in Firenze.

Prima di entrare nel vivo degli argomenti, sono stati inquadrati i termini legislativi della pianificazione territoriale regionale nei confronti del rischio della caduta di valanghe. In particolare sono state illustrate le due leggi più importanti, la L.R. 34/88 per esteso e la L.R. 52/91 parzialmente. Inoltre sono state prospettate le scelte pianificatorie che si possono o si devono operare su un sito valanghivo.

Il dott. Nevini ha affrontato il tema, che più preoccupa i comuni nel breve periodo, trattando i metodi di trasposizione dei siti valanghivi riportati sulle carte in scala 1:25.000 alle carte a scala maggiore degli strumenti urbanistici.

Naturalmente ciò non comporta un mero ingrandimento meccanico, ma la valutazione di tutti i documenti disponibili (foto aeree, schede, testimonianze storiche) uniti alla conoscenza diretta del territorio.

Il dott. Lenarduzzi ha introdotto l'uditorio alla pratica della fotointerpretazione e alla ricerca delle altre fonti documentative, con

particolare riferimento alla ricerca sul terreno soprattutto alla luce dell'esperienza maturata durante l'allestimento della carta dei pericoli di caduta di valanghe in molti dei comuni indagati.

L'ing. Martinelli infine ha prospettato le possibilità di sviluppo della cartografia tematica, caso che può presentarsi di frequente in zone già antropizzate le cui attività umane vanno a interferire con i tracciati delle valanghe. Con l'aiuto delle confortanti esperienze nordalpine e dei pochi casi italiani noti, ha illustrato i Piani delle zone esposte a valanga e le metodologie più usate per l'analisi quantitativa del pericolo.

La giornata dedicata alla visita di casi concreti ha portato il gruppo a Sella Nevea, dove sono concentrate molte problematiche legate alla presenza di siti valanghivi; dalle opere già costruite a rischio alla travagliata redazione di uno strumento urbanistico in fase di studio. Infine sono state visionate sul luogo le carte relative al piano particolareggiato di Sella Chianzutan, in Comune di Verzegnis, appositamente predisposte dal dott. Nevini per l'occasione.

Mario di Gallo

ABSTRACTS

THE LARGEST AVALANCHE BARRIER IN THE WORLD

The avalanche of Tacconaz, on the French side of Mont Blanc by Richard Lambert, French snow science expert.

The avalanche of Tacconaz is one of the most important of the Mont Blanc Range, with a large collection area situated in a glacier zone, with a steep flow track and a drop of more than 2000 meters.

At the end of March 1988, this avalanche ran down as far as 1000 meters altitude into the village of Vers le Nant. Since then, there have been long legal proceedings at the Administrative Court of Grenoble between an association of local inhabitants and the Sivomm of Chamonix-Les Houches. At the same time, the biggest avalanche barrier in the world has been built on the site to protect the two villages more efficiently.

EUROPEAN REGULATIONS ON AVALANCHE RESEARCH TRANSCIEVERS

Research Transceivers by Giovanni Peretti, Centro Nivometereologico Regione Lombardia

The UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione (the Italian standardization association) has officially presented the Italian version of the European specifications on avalanche research transceivers issued by the European standardization board on 16th.

September 1991. Leaving aside some aspects of little importance which the technical delegates from the various countries had to deal with and agree upon, the European level standardization of the technical features of these instruments is of fundamental importance with regard to aspects such as avalanche accident prevention and safety for all mountain lovers. This long-awaited goal, which has been pursued since the 1970s, when frequencies were not adequately organized, as been reached thanks when thanks to the joint commitment of many people.

Therefore, many experts have contributed to the issue of this international regulation, which prescribes the technical features to be adopted by all avalanche research instruments suppliers and finally indicates the 457-kHz frequency as the standard. This specification is valid in the 18 European member countries of the European standardization board.

AVALANCHE PREVENTION IN NORWAY

The interesting nordic experience proposed to the Alpine community by Nils Faarlund, mountain guide, IKAR delegate for Norway

Nils Faarlund is a tireless promoter of initiatives aimed particularly at avalanche prevention. He carries out his activity not only in Norway, a harsh and wild land where the environment has a great influence on men and their behaviour, but also within the scientific communities which work at international level with the International Commission for Alpine Rescue and its 17 member countries, from Russia to North America. It is not by chance that a year ago Faarlund founded an international work team for avalanche prevention within the IKAR commission which will certainly provide good results in the future. A convinced supporter of the theory that man must have his correct place in nature, particularly with regard to the delicate and important aspects

linked to prevention and, more generally, to the "training" of mountain lovers, in this article Faarlund illustrates the 20-year experience acquired by the mountain rescue service of the Norwegian Red Cross. Concepts such as "integrated" and "balanced" mountain rescue have gradually taken root and today they allow operators to obtain excellent results. With time these concepts have proved to be right, as always. The article evaluates the possibility of applying this simple but efficient method to our Alpine environment as well: maybe time is not yet ripe, but it is appropriate to begin talking about this topic. Faarlund writes in his article: "In Norway we learned at our expense that the increasingly sophisticated equipment used for rescue operations has damaged our legendary ability to operate and move on the ground on skis: now we are really convinced that our collaborators should smell a little more of sweat rather than petrol..." Moreover, during a long trip by car, where we could understand each other perfectly even though we did not speak the same language, Nils Faarlund told me: "The real successes are not those which are obtained rapidly and without effort, ...and one cannot always be successful!"

CALCULATION OF AVALANCHE RUNOUT DISTANCE

Applications in Val di Rabbi, Trentino by Roberto Castaldini, Via Todeschini 11 - 37126 Verona

The maximum runout distance of large avalanches was calculated through the statistical elaboration of 4 geometrical parameters of the slope, which can be easily taken from a topographic map based on a topographic model proposed by the researchers of the Norwegian geotechnics institute. In this way, 6 empirical equations were calculated through a regressive analysis carried out on a sample of 54 avalanches of various type and size which came

down in Val di Rabbi, in Trentino. The results obtained were then compared with those provided through the application of the same model in different climatic and territorial conditions, in Norway and in the Cordevole basin. This analysis pointed out the general validity of the method adopted, but also the differences among the reports obtained from the various application areas.

IKAR 1993 - THE RESULTS FROM THE AVALANCHE SUBCOMMISSION MEETING IN SLOVENIA

by the editorial Staff

This year as usual, the various delegates from the member countries of the Ikar commission met together and this time the meeting took place in the newborn Republic of Slovenia. More precisely the workshops, where the various Ikar technical subcommissions were actively involved, took place in Kranjska Gora, a beautiful Slovenian tourist resort, last September.

Here the delegates from 13 Ikar member countries participated in the work carried out by the Avalanche Subcommission, which was been chaired for some years very professionally by Dr. François Valla. Italy was represented by the delegates of the Italian Alpine Club, and Dr. Mario Di Gallo from Friuli Venezia Giulia took part in the meeting as the representative of Aineva, replacing Dr. Giovanni Peretti, who had a previous engagement.

Di Gallo provided the figures for all the avalanche accidents which took place in Italy in the course of 1993, more precisely from October 1992 to October 1993, which is the period of the year usually taken into consideration by Ikar for avalanche accidents.

The following articles first of all

illustrate the report drawn up by President Valla, resulting in the main points discussed during the two days of work; followed by the summaries of the activity carried out by the Prevention Group, a work team created two years ago within the Avalanche Subcommission. These also include the results and problems emerging from the meetings the Prevention Group organized in Bormio, Italia, in February 1993.

These meetings pointed out a need already underlined in other occasions, that is, the age-old problem of the international standardization of the avalanche risk scale, which has been finally solved. With regard to this major question, a special box has been published which includes the report prepared by the Prevention Group and presented by the Ikar President at the 6th Congress of European Avalanche Warning Services, together with the statements made by President Martin Schori himself about the good results of the conference.

The report confirms the fact that these results were achieved thanks to the joint commitment of many people and associations, and those directly involved, that is, European Avalanche Services and their technicians.

THE AVALANCHE PATH MAP

A document reserved for specialists?
by Aldo Bariffi, geologist,
22051 Bellano,
Frazione Bonzeno 48, Como

In Italy, the first avalanche path maps were drawn up at the end of the 1980s.

These maps were based on the experience and methodology developed and consolidated by the French during the 1970s and 1980s.

They were created with the aim of providing a first major technical support for the various authorities in

charge of the territory control and management.

Given their increasingly frequent utilization and diffusion, we consider it useful and necessary to recall the validity of the information included in these maps, the concepts on which they are based and the limits linked to their use.

AVALANCHE BARRIERS IN VAL DI RABBI, TRENTO FOR THE PROTECTION OF SAN BERNARDO

By Michele Martinelli, engineer in Trento

The article describes the avalanche barriers installed in order to protect the built-up area of San Bernardo, in Val di Rabbi, near Trento.

After the release of an avalanche in February 1986, when some buildings were damaged, the service for disaster prevention of the Trento provincial administration decided to integrate the defence works for San Bernardo within its general prevention plan.

For snow stabilization the engineers have installed a series of steel "snow bridge" barriers. The article describes the most significant technical details characterizing this work.



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