

dicembre 1985

n. 2

neve e valanghe

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

 **ineva**

neve e valanghe

n. 2

Rivista dell'Associazione Interregionale di coordinamento
e documentazione per i problemi inerenti
alla Neve e alle Valanghe

Autorizzazione Tribunale di Belluno
n. 14626 del 18-11-85

Direttore Responsabile:
Massimo Crespi

Coordinamento Redazionale:
Anselmo Cagnati

Comitato di Redazione:
Elio Caola, Giuseppe Kravina, Paolo Valentini

Comitato Scientifico:
**Giovanni Busanelli, Vincenzo Cocco, Gianluigi Comisso,
Franco Massacesi, Luciano Moussanet, Roberto Pavan,
Piergiorgio Pegoretti, Lorenzo Stevanato, Mario Testorelli**

Segreteria:
**Centro Sperimentale Valanghe e Difesa
idrogeologica - 32020 ARABBA (BL)
Tel. 0436/79227 - Telex 440824 PREVAL-I**

Progetto Grafico:
Adelina Balbo

Consulente grafico:
Franco Tacchini

Stampa:
MULTIGRAF s.r.l., Spinea (VE)

SOMMARIO

Editoriale - di Massimo Crespi	pag.	5
La stazione nivometrica dell'Alpe Siusi - Applicazione del "Cuscino neve" - di Paolo Valentini	»	6
Il semaforo delle valanghe per la sicurezza del traffico di Elio Caola e Luigi Pontalti	»	14
Valanghe: la difesa degli abitati nella Provincia di Bolzano di Ernst Watschinger ed Arturo Magno	»	22
Modelli matematici per la simulazione del trasporto della neve ad opera del vento - di Massimo Crespi	»	32
Nuovi tipi di fondazione per i ponti da neve - di Giorgio Benussi	»	36
Nuove strutture antivalanga adottate in Friuli sulle Alpi Carniche di Matteo De Cecco	»	42
Difesa attiva dalle valanghe - I ponti da neve, alcune riflessioni sugli interventi in Valle d'Aosta - di Giovanni Busanelli	»	52
Notizie Aineva	»	62
Bollettino Bibliografico	»	66
Incontri Annunciati	»	68



EDITORIALE

Bruneri o Canella?

Ponti da neve o reti paravalanghe?

Strutture rigide o elastiche?

E perché?

Questa volta purtroppo devo modellare l'editoriale sui temi affrontati dalla rivista, e ribadisco il purtroppo.

È certo infatti più piacevole scrivere sull'ex tempore, o su argomenti che trascendano il mero dato tecnico ma che pur tuttavia, mi auguro, creano opinione, dibattito o, come si dice oggi, danno un "strand".

Ebbene questo numero è in buona parte dedicato alle strutture paravalanghe rigide, ai cosiddetti ponti da neve (la nomenclatura è ampia ma ritengo ci si sia intesi), si è voluto cioè dare spazio ad un certo modo di concepire l'intervento nelle zone di distacco.

AUDIATUR ET ALTERA PARS, che tradotto sta per: delle strutture elastiche, cioè delle reti da neve, parleremo diffusamente nel prossimo numero.

È questa infatti la chiave di lettura che propongo: un'analisi serena delle diverse tecnologie presenti oggi sul mercato, al fine di trarne considerazioni il più possibile oggettive, utili e funzionali.

Già nell'ambito di uno stesso tipo di intervento si cercherà poi di mettere in luce differenti possibilità esecutive, che guardino con attenzione ai problemi ambientali, all'organizzazione dei cantieri, alla statica delle strutture, agli aspetti economici.

Ho idee molto precise su questo argomento, ma il mio compito, ritengo, sia quello di tacerle per non influenzare in alcun modo la discussione che si intende aprire, e sulla quale attendiamo il contributo di tutti i lettori.

Non si fraintenda con questo l'atteggiamento della rivista che, non Ponzio Pilato, si auspica di rappresentare un momento di moderazione, si è infatti consci che chi opera ed è quindi obbligato a spogliarsi della maschera del "tecnico puro" che viaggia ad un metro dal suolo e guarda con superiorità il mondo che gli sta attorno dispensandogli ogni tanto le sue idee ed opinioni, chi opera dicevo, non può prescindere da situazioni contingenti, dal Know-how disponibile, dalla preparazione e finalizzazione della ditta che metterà in opera le strutture, dai capitolati, anche dalle situazioni di mercato.

Voglio ricordare infine che, scelta una tipologia di intervento, essa può essere eseguita male o bene o, la stessa tipologia, calata con delicatezza nel fragile equilibrio di un versante alpino o brutalmente abbarbicata allo stesso, oppure ancora l'impiego di tutta una serie di accorgimenti (mi riferisco in particolare al problema delle fondazioni) può spostare l'ago della bilancia, il costo economico, la fattibilità dell'intervento da un sistema all'altro.

Signori, l'importante è operare, dar corso ad interventi, creare esperienza, dopo c'è lo spazio anche per il confronto.

MASSIMO CRESPI

La stazione nivometrica dell'Alpe di Siusi Applicazione del "Cuscino neve"

di Paolo VALENTINI

*Ufficio Idrografico - Servizio Prevenzione Valanghe
Provincia Autonoma di Bolzano - Via Col di Lana, 5
39100 BOLZANO*

Da una collaborazione fra l'Università di Amsterdam e la Provincia Autonoma di Bolzano è nata l'idea di approfondire la conoscenza in merito al manto nevoso ed i suoi processi.

La stazione nivometeorologica dell'Alpe di Siusi è stata concepita come campo di sperimentazione e solo recentemente ha assunto il ruolo molto più importante di prima stazione teletrasmittente della rete nivopluviometrica della Provincia di Bolzano.

L'utilizzo del "cuscino da neve", quale sensore qualitativo del manto nevoso offre prospettive sicuramente interessanti al fine della previsione.

Introduzione

Uno studio appropriato del manto nevoso, indirizzato vuoi alla progettazione di opere, vuoi alla gestione delle risorse idriche, come alla prevenzione da fenomeni valanghivi, richiede dati continui e simultanei di spessore, equivalente in acqua, contenuto di acqua liquida, intensità ed ammontare della neve sciolta, nonché di dati meteorologici.

Mentre per la progettazione di opere sono sufficienti dati statistici, per la gestione corretta degli altri problemi risulta utile la conoscenza della situazione in "tempo reale".

Per iniziare lo studio dei complessi processi coinvolti nel ciclo annuale di accumulo ed ablazione del manto nevoso e per verificare le più note leggi nivometeorologiche in ambito alpino, la Provincia Autonoma di Bolzano, in collaborazione con la Libera Università di Amsterdam, ha realizzato all'Alpe di Siusi (a quota 1790 m s.l.m.) un'apposita stazione composta da un'unità di registrazione nivometrica, nota con il nome di "cuscino neve", e di un set meteorologico.

La stazione teletrasmettente dell'Alpe di Siusi

Il 30 ottobre 1985 sono pervenuti al centro operativo dell'Ufficio Idrografico - Servizio Prevenzione Valanghe della Provincia di Bolzano i primi dati teletrasmessi dalla stazione di Alpe di Siusi. L'importanza dell'evento non sta nel fatto che si è attivata una rete di teletrasmissione, cosa già in atto da anni in altre regioni, ma è in relazione con la natura dei parametri raccolti e con la possibilità di utilizzo degli stessi in merito alla prevenzione dal pericolo da valanghe e dalla

migliorata possibilità di previsione delle piene dei corsi d'acqua.

Trattasi infatti di una stazione meteonivometrica sperimentale dotata, oltre che di un set di sensori prettamente meteorologico - climatici, pure di un sistema di misura qualitativa del manto nevoso, in grado di determinare in continuo il quantitativo d'acqua contenuta nel manto nevoso presente sul terreno, il peso specifico della neve fresca caduta durante l'ultimo evento significativo, nonché la quantità d'acqua di fusione.

Il sensore innovativo di questa stazione risulta essere il cosiddetto "cuscino da neve" noto col nome originale in inglese "snow-pillow".

Il set meteorologico, già in funzione nel 1978, era composto da un registratore nivopluviometrico riscaldato, un termometro a minima e massima, un termografo a tamburo, un barografo, un eliografografo, un'asta neve e un anemografo (direzione e forza del vento).

La difficoltà di disporre in zona di un osservatore esperto ed interessato alla ricerca e la scarsa attitudine degli strumenti tradizionali al funzionamento regolare alle condizioni climatiche estreme, non hanno reso possibile fino ad oggi la raccolta di serie complete di dati per il periodo di sperimentazione trascorso.

Nel corso della primavera del 1985 la stazione è stata completamente rinnovata ed integrata con sensori meteoidrometrici elettronici dotati di interfaccia RS 232 e gestiti da una unità computerizzata a raccolta localizzata su memoria EPROM, il che ha poi consentito l'adozione di un sistema di teletrasmissione via cavo dei dati in tempo reale.

L'affidabilità di questo sistema è attualmente in fase di sperimentazione.



Fig. 1 Asportazione della cotica erbosa, in fase di scavo che verrà riposizionata a lavori ultimati
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe - Provincia di Bolzano)



Fig. 2 Singoli componenti della vasca lisimetrica
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe - Provincia di Bolzano)

Il cuscino neve

Il cuscino da neve è un recipiente di gomma butilica a forma esagonale con lato di 1,80 m e 8,42 m² di superficie; è dotato di valvola di sfogo superiore e inferiormente di tubo di collegamento.

Viene riempito con gas o liquidi anti-congelanti e quindi, assoggettato uniformemente su tutta la sua superficie a pesi derivanti da carichi di neve, trasmette a strumenti di misura adeguati le pressioni generate nel liquido interno.

Un'opportuna legge di decodifica permette di risalire al peso che ha generato quella pressione e nel caso specifico al peso dell'acqua equivalente contenuta nel manto nevoso.

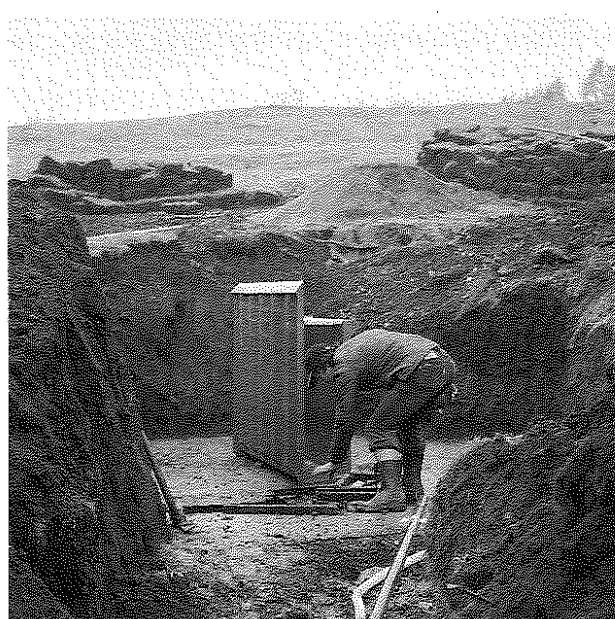
A decrementi di pressione registrata, corrispondono diminuzioni del carico di neve, dovute alla fusione o sublimazione.

Più in particolare il sistema "cuscino neve - vasca di fusione", progettato dall'Ufficio Idrografico di

Fig. 4 Pozzo di oscillazione con passo d'uomo per l'ispezione
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe - Provincia di Bolzano)



Fig. 5 Fase iniziale d'assemblaggio
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe - Provincia di Bolzano)



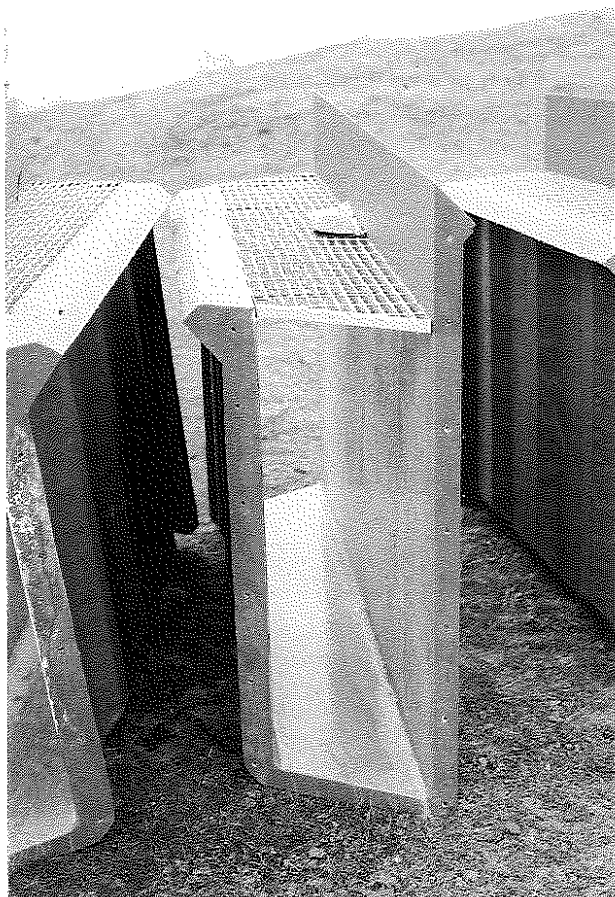


Fig. 3 Particolare dei settori della vasca
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe -
Provincia di Bolzano)



Fig. 6 Sigillatura delle giunzioni
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe -
Provincia di Bolzano)

Bolzano è concepito come una vasca prefabbricata in vetroresina esagonale a sei elementi smontabili di profondità 100 cm, con bordo a tagliente verso l'esterno rialzato di 25 cm.

La corona esagonale che forma la vasca di raccolta ha una larghezza di 30 cm per una superficie complessiva di 2,89 m² che, sommata alla superficie di 1,21 m² del pozzo di oscillazione costruito in fregio alla vasca, corrisponde esattamente alla metà della superficie totale dell'esagono captatore (8,42 m²).

Ciò è stato di proposito progettato per far sì che le altezze di afflusso al cuscino neve risultassero esaltate nel rapporto di 1:2 nella vasca.

Il cuscino neve adagiato all'interno dell'esagono ne copre quasi completamente la superficie e la sua

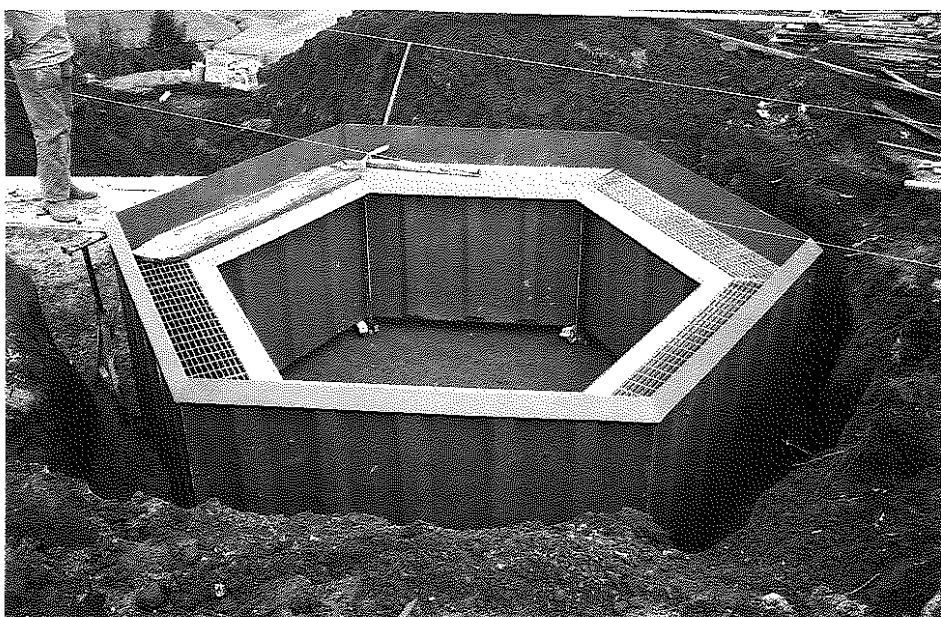


Fig. 7 Vasca lisimetrica completamente assemblata
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe -
Provincia di Bolzano)

conformazione leggermente convessa garantisce lo scorrimento dell'acqua nella vasca di raccolta. Le fotografie da 1 a 11 indicano le varie fasi di installazione della vasca e del cuscino neve, mentre le figure A e B danno una rappresentazione schematica dei sensori utilizzati.

In sostanza quindi trattasi di una complessa vasca lisimetrica che in occasione di precipitazioni atmosferiche sotto forma di pioggia permette la corretta valutazione degli apporti meteorici captati a livello terreno su una superficie di ben 8,42 m². D'altra parte, nel periodo invernale, il sistema cuscino neve equipaggiato anche di sensori

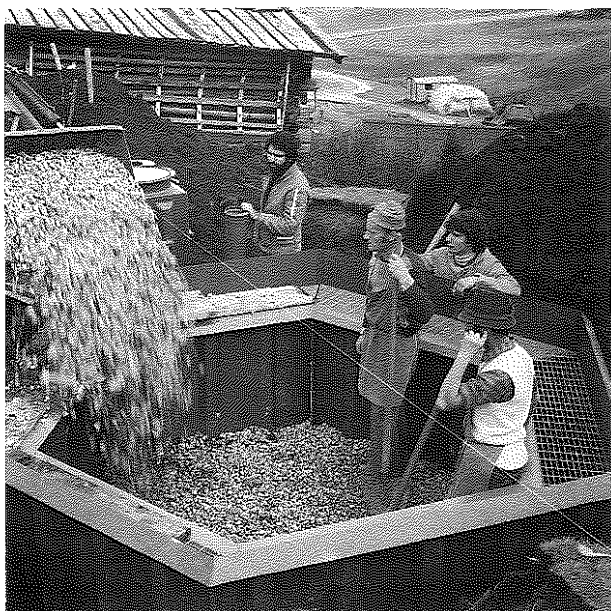


Fig. 8 Riempimento delle intercapedini e del pozzo esagonale che funge da supporto al cuscino neve
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe - Provincia di Bolzano)

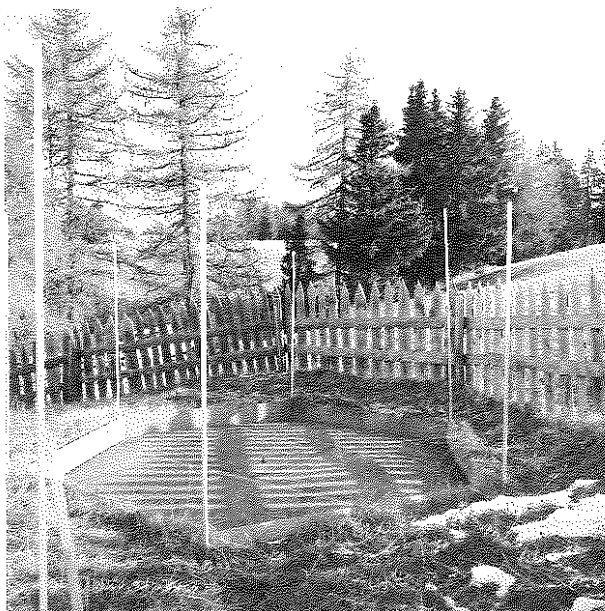


Fig. 9 Panoramica autunnale della vasca lisimetrica con aste guida predisposte per l'innevamento
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe - Provincia di Bolzano)

meteorologici offre prospettive attraenti per:

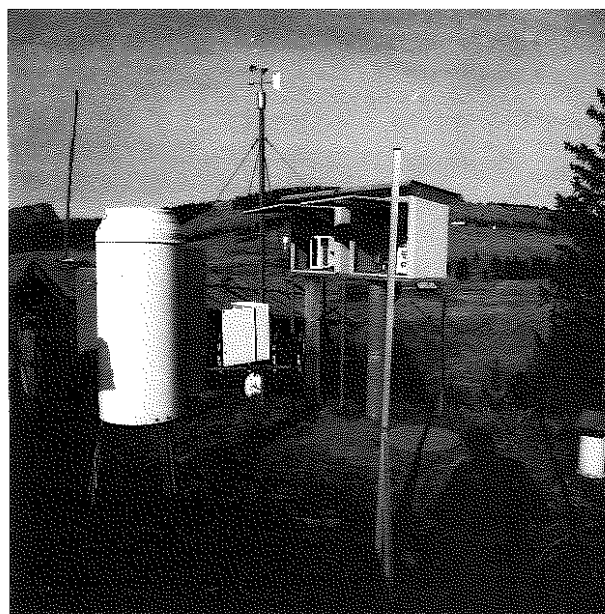
- a) lo studio della variante tempo nell'accumulo neve;
- b) lo studio della variante tempo nell'esaurimento neve;
- c) l'applicazione dei dati di scioglimento al comportamento del bacino, alla previsione delle piene ed alla prevenzione delle valanghe;
- d) il controllo dell'aumento della densità della coltre

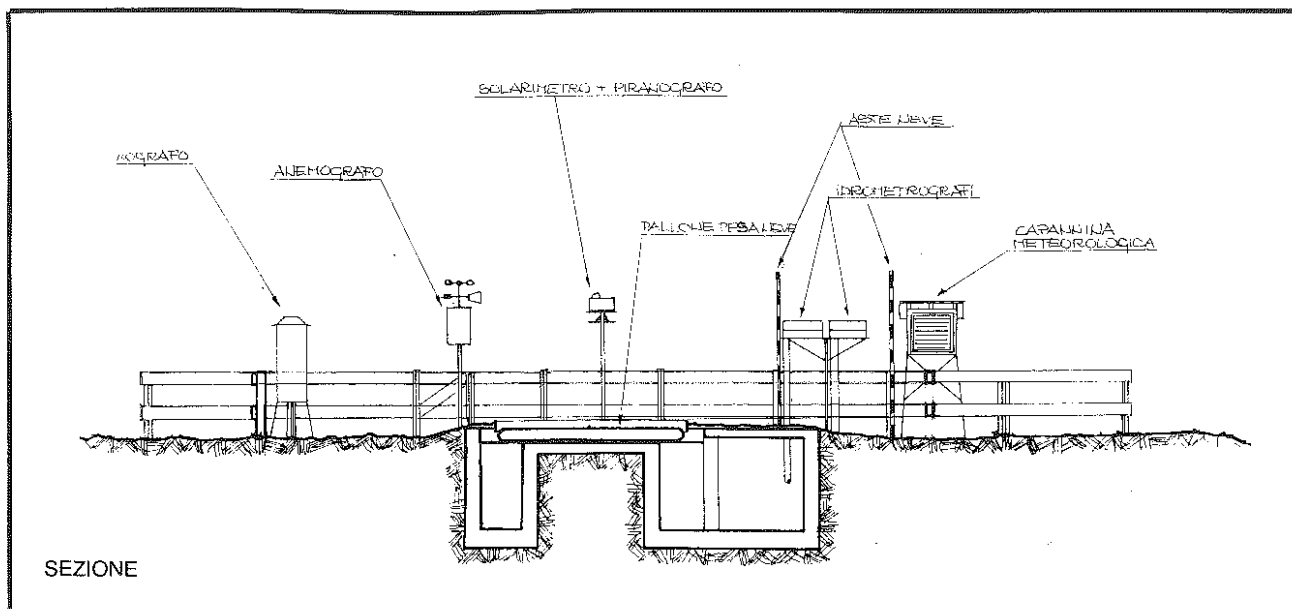
nevosa durante il periodo di accumulo;
e) la definizione delle correlazioni esistenti tra la temperatura dell'aria, l'irraggiamento e l'ablazione. A titolo di cronaca si ricorda che la prima applicazione del cuscino neve fu fatta sul monte Hood nell'Oregon nell'inverno 1961-62 dal Servizio Conservazione del Suolo in collaborazione con l'Università di Idaho (USA). Da allora numerose ricerche ed applicazioni si sono

Fig. 10 Panoramica parziale della strumentazione
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe - Provincia di Bolzano)



Fig. 11 In evidenza la coppia di registratori idrometrici di cui uno (a sinistra) collegato con la vasca lisimetrica, il secondo al tubo di oscillazione del cuscino neve.
(Foto: Ufficio Idrografico-Servizio Prevenzione Valanghe - Provincia di Bolzano)





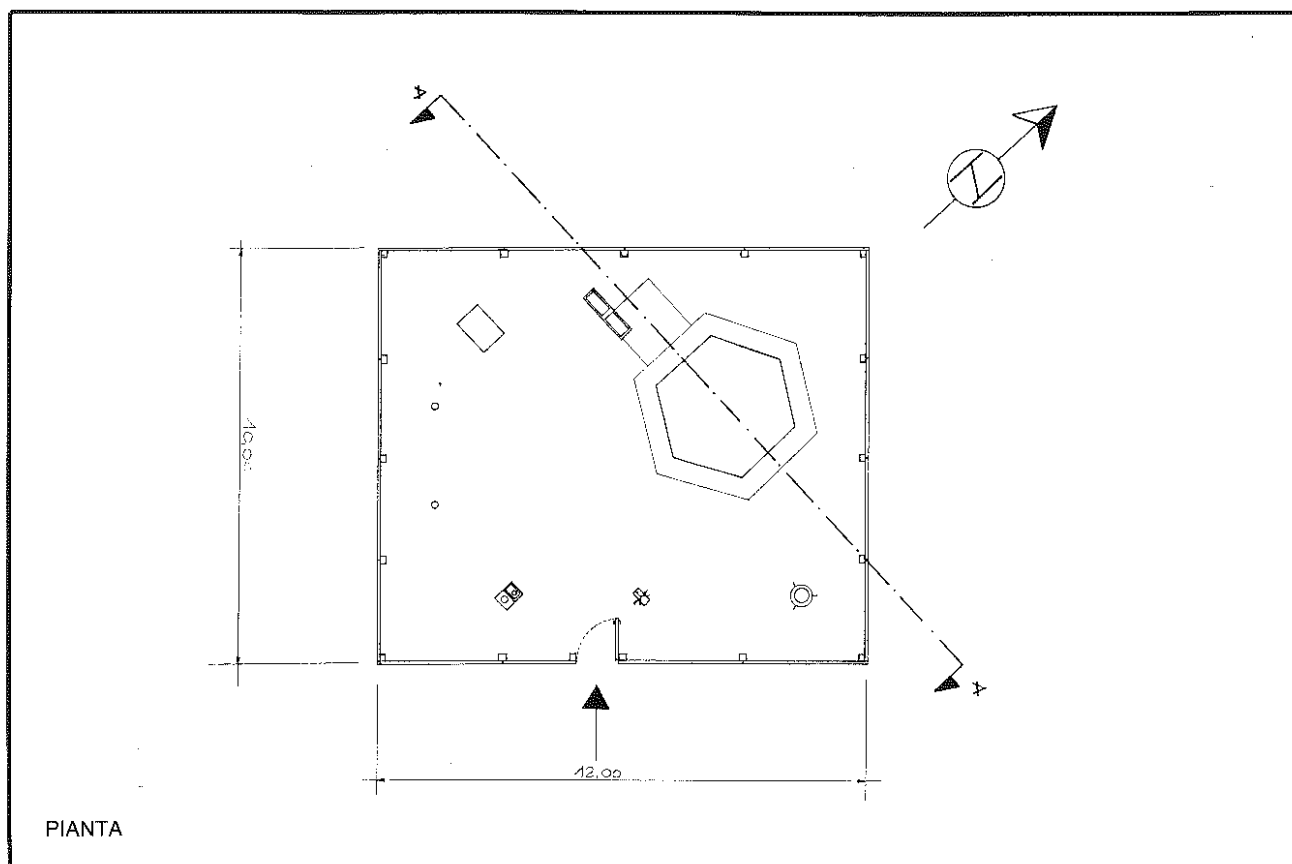
succedute con risultati più o meno soddisfacenti. Per notizie più dettagliate si rimanda alla bibliografia.

Risultati preliminari della ricerca

È ovvio che il grado di precisione nelle valutazioni è direttamente proporzionale alle dimensioni del cuscino ed è per questo che, nel caso dell'Alpe di Siusi, si è optato per un cuscino da 8,42 m². In generale è stato dimostrato che l'uso del cuscino

porta ad una sopravvalutazione dell'equivalente in acqua specialmente durante il periodo di accumulo, mentre nel periodo di ablazione se ne ricava una sottovalutazione dovuta al fenomeno del "bridging", effetto questo derivante dalla presenza di ponti di ghiaccio nella coltre nevosa.

Si è anche potuto verificare che il vento non ha influenzato in modo significativo la coltre nevosa metamorfosata ad eccezione del caso di prima nevicata quando parte dell'accumulo è stato



spazzato via dalla superficie troppo liscia del cuscino.

Confronti fra misurazioni di equivalente in acqua fatte al cuscino e al pluviografo hanno evidenziato differenze che in certe condizioni toccavano addirittura il 100% a sfavore del misuratore convenzionale.

Sono in programma numerose altre verifiche di correlazioni fra parametri meteorologici e condizioni neve, e fra queste ultime e il fattore tempo.

I risultati saranno oggetto di successiva pubblicazione.

Bibliografia

BEAUMONT, R.T.: Mt. Hood pressure pillow snow gage. Proc. 33rd Western Snow Conf. (1965) 29-35.

BEAUMONT, R.T.: Snow accumulation. Proc. 34th Western Snow Conf., (1966) 3-6.

California Cooperative Snow Survey: Snow Sensor Evaluation in the Sierra Nevada, California. State of California Dept. of Water Resources, Division of Planning, (1976).

COX, L.M.: Field performance of the universal surface precipitation gage. Proc. 39th Western Snow Conf., (1971) 84-88.

COX, L.M. et al.: The care and feeding of snow pillows. Proc. 46th Western Snow Conf., (1978) 40-47.

ENGELN, G.B. - AA. VAN DE GRIEND - P. VALENTINI: Schneehydrologische Forschung in Mitteleuropa. Hann. Muenden (1984), 35-37.

FARNES, Ph. E.: Criteria for determining mountain snow pillow sites. Proc. 35th Western Snow Conf., (1976) 59-62.

HAUPT, H.F.: A 2-year evaluation of the snowmelt lysimeter. Proc. 37th Western Snow Conf., (1969) 97-101.

JONES, E.B., RANGO, A., HOWELL, S.M.: Snowpack Liquid Water Determinations Using Freezing Calorimetry. Nordic Hydrology, (1983) 113-126.

KERR, W.E.: Snow pillow experiences in a prairie (alberta) environment. Proc. 44th Western Snow Conf., (1976) 39-47.

MOLNAU, M.: Comparison of runoff from a catchment snow pillow and a small forested watershed. Proc. 39th Western Snow Conf., (1971) 39-42.

MOLNAU, M. and WARNICK, C.C.: A history on snow research at the University of Idaho. Proc. 50th Western Snow Conf., (1982) 212-224.

ORD, M.J.: Some comparisons from the use of radio reporting isotope snow gages and the snow pressure pillows. Proc. 36th Western Snow Conf. (1968) 9-94.

SMITH, E.W., BOYNE, H.S.: Snow Pillow System Behaviour For SNOTEL Application. Colorado State University, Final Report, (1981) 22-26.

SMITH, E.W., BOYNE, H.S.: Snow pillow Behaviour under controlled laboratory conditions. Proc. 49th Western Snow Conf., (1981b) 13-22.

STORR, D., GOLDING, D.L.: Comparison of precipitation-gauge and snow-pillow data from a severe April snowstorm in a mountain watershed. Proc. 44th Western Snow Conf., (1976) 78-86.

THOMPSON, K., DE VRIES, J., AMORCHO, J.: Snowmelt lysimeter. Proc. 43rd Western Snow Conf., (1975) 35-40.

TOLLAN, A.: Experiences with snow pillows in Norway. Bull. IASH, 15, (1970), 113-120.

Il semaforo delle valanghe per la sicurezza del traffico

di Elio CAOLA

Provincia Autonoma di Trento - Settore Neve e Valanghe - Via Vannetti, 39 - 38100 TRENTO

e Luigi PONTALTI

Provincia Autonoma di Trento - Servizio Calamità Pubbliche - Via Vannetti, 39 - 38100 TRENTO

Principio di funzionamento e limiti di applicabilità

Sulle strade provinciali del Trentino maggiormente minacciate dalle valanghe sono stati installati i "semafori delle valanghe". Trattasi di speciali sistemi semaforici in grado di segnalare tempestivamente le valanghe incanalate che possono invadere la sede stradale.

Essi derivano essenzialmente dal prototipo D.R.A. (Detecteur Routier Avalanches), studiato alla fine degli anni '70 nei laboratori di fisica applicata del C.E.N.G. di Grenoble in collaborazione con il C.T.G.R.E.F., coordinato dall'Associazione Nazionale Neve e Valanghe francese (A.N.E.N.A.).

Il dispositivo si è rivelato subito molto utile per garantire una maggior sicurezza al traffico invernale delle strade di montagna minacciate da fenomeni valanghivi.

In presenza di alcuni inconvenienti che ne pregiudicavano il corretto funzionamento (correnti vaganti che provocavano contatti e accensioni spontanee, guasti derivanti dalle temperature rigide, danneggiamenti ai cavi elettrici, caduta di fulmini, ecc.) alle apparecchiature adottate dalla Provincia Autonoma di Trento sono state apportate alcune modifiche migliorative che hanno elevato notevolmente il grado di affidabilità del dispositivo. Il dispositivo si basa su un principio molto semplice quanto geniale: nel punto dove obbligatoriamente confluiscono tutte le masse nevose, distaccatesi dalla zona di accumulo, viene predisposto un cavo

L'idea di utilizzare impianti semaforici di segnalazione delle valanghe al fine di garantire la sicurezza del traffico stradale, è stata sviluppata in Francia alla fine degli anni '70. La semplicità di funzionamento e posa in opera, unitamente alla economicità degli interventi, hanno favorito l'impiego di queste apparecchiature anche in alcune

zone delle Alpi italiane.

Le esperienze condotte dalla Provincia Autonoma di Trento nel settore, hanno permesso di confermare i lati positivi del sistema e di evidenziarne i limiti di applicabilità mettendo soprattutto in risalto la necessità di una oculata gestione del dispositivo.



Fig. 1 Semaforo delle valanghe sulla Strada Provinciale di Montes, Val di Sole. (Foto: Provincia Autonoma di Trento - Settore Neve e Valanghe)



Fig. 2 Semaforo delle valanghe sulla Strada Provinciale di Vallorsa. (Foto: Provincia Autonoma di Trento - Settore Neve e Valanghe)

zavorrato sospeso a metà ad una fune, ancorata sulle due sponde del canalone e che lo attraversa ad un'altezza superiore a quella d'ingombro della valanga. Al passaggio del flusso nevoso, il cavo verticale e quindi quello orizzontale, subiscono uno strappo violento. Sulla fune orizzontale, in prossimità del punto di congiunzione con quello verticale, viene fissato un robusto sensore costituito da un contatto elettrico al mercurio, il quale riceve un impulso che attiva il contatto e, mediante un cavo elettrico, mette in funzione il sistema semaforico stradale.

All'estremità del tratto di strada minacciata dalla valanga vengono installati due semafori collegati con un'apparecchiatura di controllo le cui caratteristiche sono illustrate nella successiva "descrizione funzionale del sistema".

L'accensione viene accompagnata anche da un suono di sirena. Un tabellone aiuta ad interpretare i vari segnali relativi all'interruzione momentanea del transito.

La semplicità della posa in opera rende il dispositivo economico e nello stesso tempo spesso applicabile. Esistono tuttavia dei limiti alla sua adattabilità, derivanti da vari fattori.

Anzitutto una conformazione orografica del versante favorevole: la valanga deve avere un percorso canalizzato per un lungo tratto, ed investire la sede stradale solo per un breve tratto. È necessario infatti che il tempo necessario all'automobilista per attraversare il tratto di strada pericoloso (calcolando una velocità minima di 30 km/h circa) sia inferiore al tempo che la valanga impiega per percorrere il tragitto compreso fra il sensore e la strada stessa.

La valanga deve essere caratterizzata da una velocità massima prefissata oltre la quale il sistema di allerta non è più valido. Nel caso infatti di valanghe estremamente veloci, tipo quelle aeree o miste, non è possibile ipotizzare tempi di percorrenza più accelerati per lo sgombero dalla strada da parte degli utenti in quanto questi risulterebbero superiori a quelli che impiega la veloce massa nevosa per arrivare sulla sede stradale, dal momento dell'allarme.

In queste eccezionali condizioni nivometeorologiche, peraltro facilmente e tempestivamente individuabili, bisogna non tener conto della segnalazione semaforica e quindi, mascherare il segnale, disponendo



Fig. 3 Sensore sospeso attraverso il canalone su fune $\varnothing$ 12.
(Foto: Provincia Autonoma di Trento - Settore Neve e Valanghe)

contemporaneamente l'interruzione del transito. Ne consegue perciò la necessità di gestire il "semaforo delle valanghe", unitamente ad una struttura di controllo della situazione nivometeorologica locale.

Nel Trentino infatti ciò è possibile data la presenza attiva delle Commissioni Locali Valange (C.L.V.) in ogni Comune dove sono stati installati questi particolari impianti semaforici.

I membri delle C.L.V. oltre al compito di tenere controllata la situazione nivometeorologica locale e di informare tempestivamente il Sindaco su eventuali pericoli avvertono anche i gestori delle strade fornite di semafori perchè, pur in presenza del particolare sistema di allerta, provvedano ad impedirne il transito.

Altro limite che condiziona l'uso dei semafori da valanga, è rappresentato dalle basse temperature: infatti il mercurio contenuto nel sensore a -35° tende a divenire viscoso e a diminuire la sua efficienza.

Mentre per gli altri agenti esterni che possono recare anomalie o guasti al sistema (caduta di pietre, animali roditori, fulmini, correnti vaganti, ecc.) sono stati adottati sistemi e materiali idonei ad evitare che il dispositivo sia posto fuori uso o

che comunque possa essere tempestivamente rimesso in funzione.

Occorre però assicurare un assiduo controllo da parte degli addetti alla manutenzione e sorveglianza stradale, i quali devono provvedere ad operazioni quotidiane di funzionalità e di efficienza.

Il semaforo delle valanghe, integrato in un sistema di controllo più generale, in particolare in sintonia con l'attività delle Commissioni Locali Valanghe, se gestito correttamente, rappresenta senz'altro un ulteriore valido mezzo per migliorare il grado di sicurezza della viabilità invernale. Esso offre inoltre, in certi casi, l'alternativa più economica ed assai affidabile nei confronti di altri interventi che comportano difficili e costosissime soluzioni tecniche.

Descrizione funzionale del sistema

Il circuito usato per il dispositivo d'allarme in oggetto è sostanzialmente il medesimo usato per interrompere il funzionamento degli impianti di risalita a fune, in casi d'emergenza.

Il circuito base di tutto il sistema è uguale a quello di accensione e spegnimento di una qualsiasi lampadina, con la differenza che al posto della lampadina c'è un relè dentro all'elettronica del quadro D e l'interruttore è costituito dal sensore A (Fig. 5). Il relè per eccitarsi ha bisogno di due fili di corrente: uno lo riceve direttamente mentre l'altro passa attraverso il contatto del sensore A, percorrendo prima in salita e poi in discesa la linea C. Tutto sembra semplice e facile, senonchè, lungo la linea C, le cose che succedono sono tali da costituire un vero problema; si sottolinea che comunque, in ogni caso il concetto di SICUREZZA INTRINSECA è stato rispettato, nel senso che le anomalie ed i guasti hanno sempre provocato l'intervento del dispositivo di allarme. La linea di collegamento C tra il sensore e l'apparecchiatura ha dato in passato problemi di natura esterna (circuiti vaganti al suolo, tensioni del tipo da origine atmosferica dovute a capacità da nubi cariche elettrostatiche dovute a spostamento d'aria). Non sono da trascurare le sovratensioni atmosferiche che pur scaricando a relativa distanza dai suddetti impianti possono lambire i cavi interessando i terreni ove sono posati. Per questo motivo si è provveduto ad ovviare ai suddetti inconvenienti impiegando cavi con nastri di acciaio che oltre alla protezione meccanica danno una protezione elettrica con schermatura integrale.

Per quanto riguarda invece il sensore e l'apparecchiatura elettronica son stati inseriti particolari scaricatori a bassa tensione di innesco a barriere ad induttanza di smorzamento in modo tale da filtrare tutte le sovratensioni di origine esterna. Per questo riteniamo che si debbano adottare cavi particolarmente corazzati, oggi esistenti in commercio. Sperimentalmente e con risultati soddisfacenti è stato installato su un impianto il

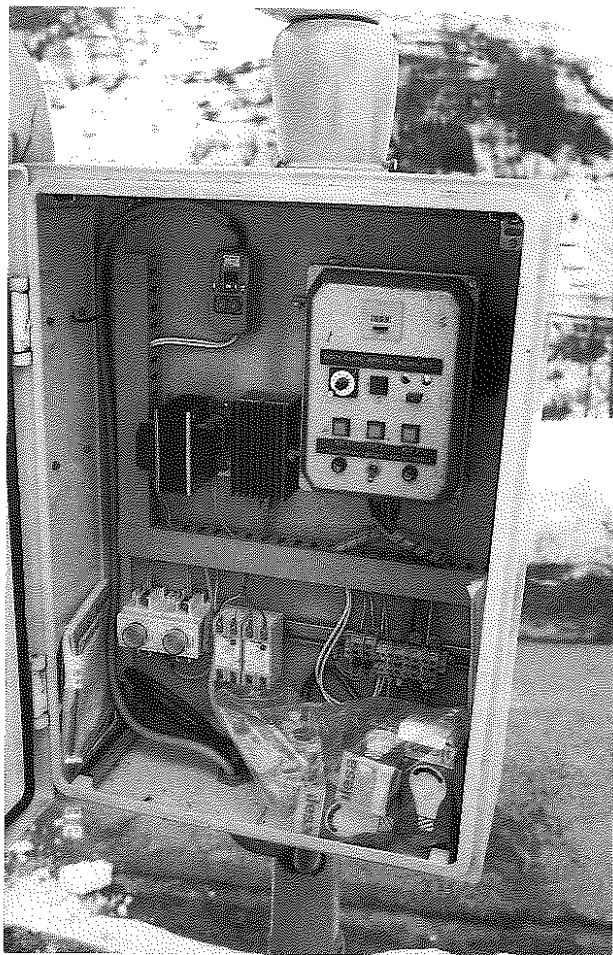


Fig. 4 Particolare dell'apparecchiatura di controllo.
(Foto: Provincia Autonoma di Trento - Settore Neve e Valanghe)

cavo TE 4x2x0.9 H 5EH4E (T) il cui utilizzo si ritiene necessario anche sugli altri impianti. Ciò premesso al fine di introdurre il concetto, completiamo la descrizione funzionale partendo dalla condizione di relè caduto, di norma per movimento di massa nevosa: in tal caso si accendono i semafori e suonano gli avvisatori acustici per un tempo regolabile fino a 4 minuti, al termine del quale si incrementa il contatore elettromeccanico dei cicli di intervento.

Se la linea è regolabile l'impianto è pronto per un'altro eventuale ciclo; diversamente rimane accesa la spia "ALLARME", e bisognerà cercare il guasto in linea. Nel caso di guasto permanente, è possibile dalla centralina eseguire dei test parziali su ogni linea - sensore, individuando il guasto; escludendo la linea in avaria, si potrà mantenere in esercizio l'apparecchiatura sui rimanenti sensori, fino alla riparazione del guasto.

Allo scopo di misurare la corrente in circolazione si deve sfilare la spina tra i due pulsanti e inserire al suo posto un tester in cc. con f.s. 15mA che in condizioni ottimali indica 7 mA.

La corrente di corto si misura in alternata max 40 mA.

Alla messa in tensione, il sistema va in allarme e deve essere ripristinato, premendo l'apposito pulsante.

Per ogni sensore è previsto un pulsante di test, premendo il quale parte il ciclo di allarme che può essere interrotto premendo il pulsante di reset.

Al personale addetto alla sorveglianza competono le seguenti operazioni:

1. Verifica funzionalità dell'impianto con eventuale controllo del contatore dei cicli di allarme.

2. Verifica della tensione di alimentazione 220 V + 10% max; se i valori si scostano dalle tolleranze è necessario prendere opportuni provvedimenti.

3. Verifica efficienza dell'autonomia dell'accumulatore con:

- controllo tensione prima delle prove di ciclo;
- controllo dell'elettrolita con densimetro in tutte le celle e del livello;
- controllo stato dei morsetti e connessioni con eventuale rimozione di ossidazioni;
- prova di allarme 2 cicli completi per ogni impianto senza alimentazione a 220V e verifica tensione batteria a fine prove.

4. Verifica efficienza impianto di terra (misurazione resistenza sempre minore di 20 ohm), verifica efficienza giunzioni a bullone.

5. Controllare l'efficienza della resistenza anticondensa.

Il sistema a blocchi consiste nei seguenti particolari:

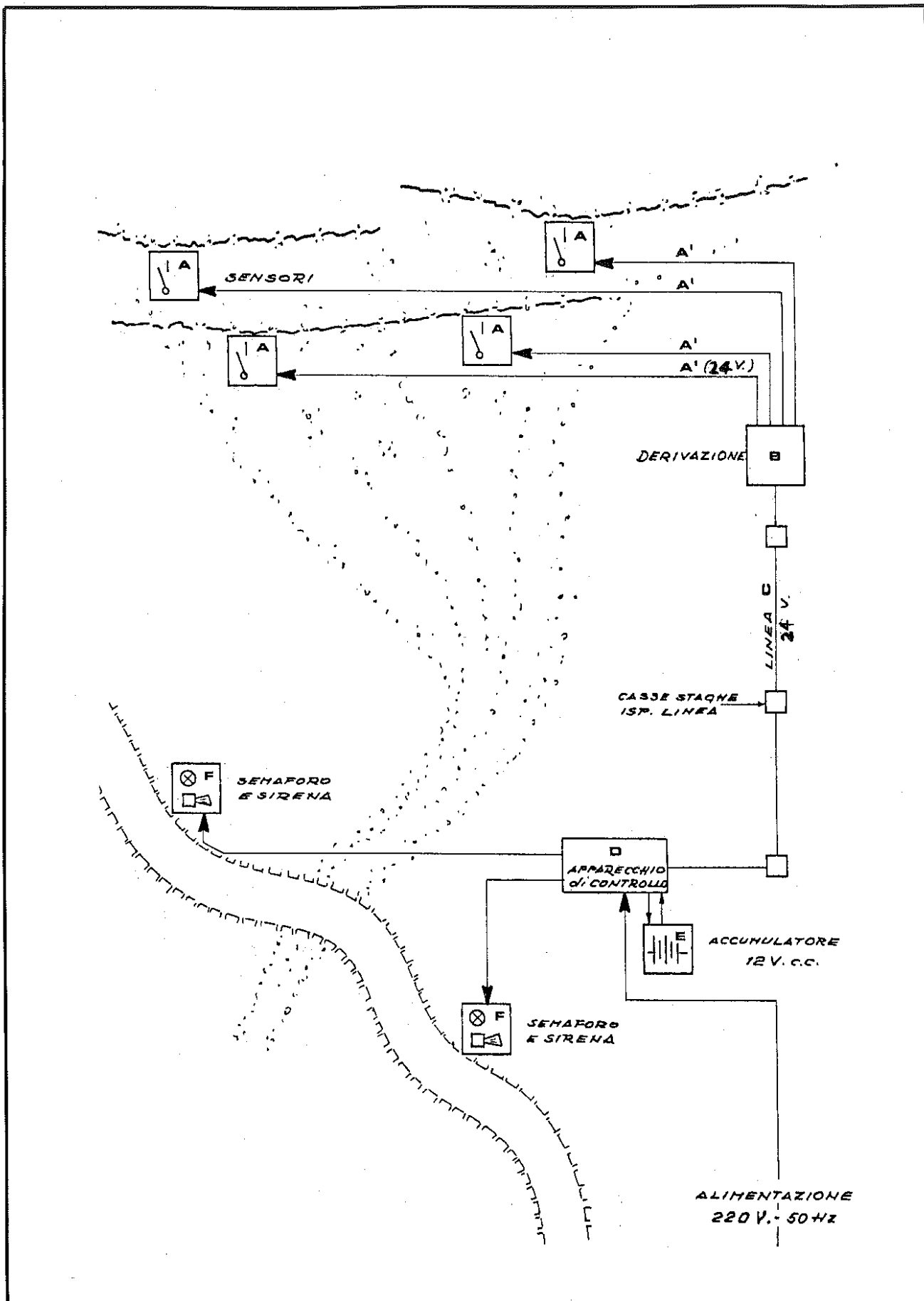


Fig. 5 Schema del dispositivo di segnalazione di distacco delle masse nevose.

A. Sensori del passaggio della massa nevosa, posti all'ingresso del canale di passaggio obbligato, costituiti da un contatto elettrico al mercurio che commuta sia per shock che per impulso elettrico proveniente dall'apparecchiatura principale D per l'operazione di verifica di funzionamento (test). I sensori possono essere da 1 a 5.

A1. Linee secondarie a 24V di collegamento dei sensori.

B. Cassetta di derivazione dal cavo proveniente dal quadro D, contenente anche la protezione contro le scariche atmosferiche.

C. Linea di collegamento a 24V tra il quadro principale D e la cassetta di derivazione B.

D. Apparecchiatura principale di controllo posta sulla strada. È un contenitore in resina poliestere con serrature a chiave (Fig. 4) che contiene:

1. scaricatori della linea 220V (se presente)
2. barriera a bassa impedenza per la protezione della linea C
3. morsettiera con fusibili e scaricatori GE-MOV
4. trasformatore d'isolamento (se è presente la rete a 220V)
5. resistenza anticondensa termostata
6. elettronica di controllo collegata a mezzo di connettore in modo da consentire la facile rimozione, sia per sostituzione che per custodia altrove durante l'estate.

E. Batteria tipo auto posta in pozzetto chiuso a chiave, da 12V, capacità almeno 75 Ah. min.

In caso di mancanza rete essa deve essere dimensionata opportunamente e sostituita con frequenza adeguata, mediamente quindicinale. In presenza della rete essa viene invece mantenuta carica in tampone da adeguato dispositivo contenuto nell'elettronica del quadro D, che garantisce un ciclo completo di allarme anche fino a 100 ore di mancanza rete.

F. Segnalatore ottico - acustico costituito da semaforo con lampada da 40W a 12V e da tromba elettronica bitonale a 12V.

Valanghe: la difesa degli abitati nella Provincia di Bolzano

di Ernst WATSCHINGER ed Arturo MAGNO
*Azienda speciale per la regolazione dei corsi
d'acqua e la difesa del suolo - Provincia Autonoma
di Bolzano - 39100 Bolzano*

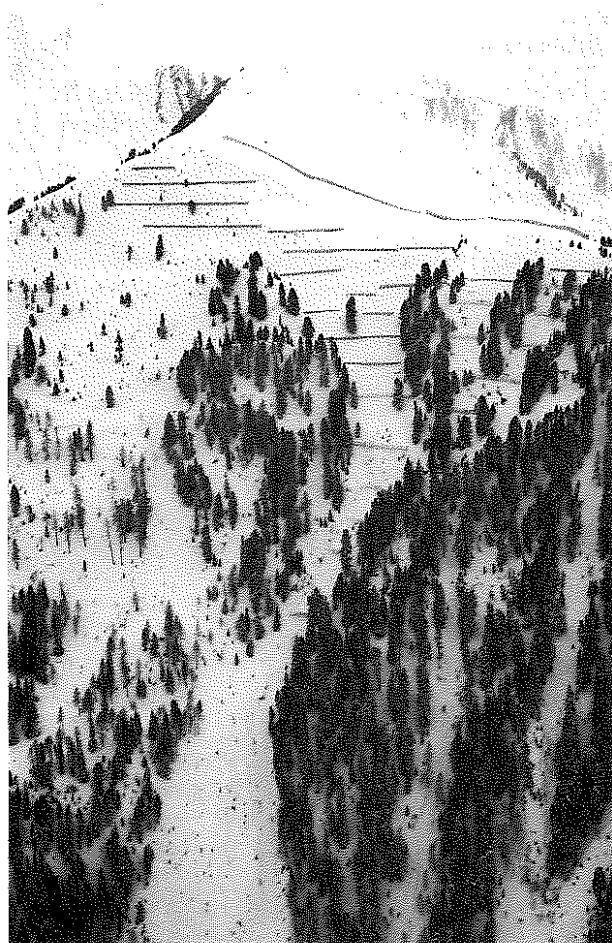


Fig. 1 Ponti da neve in zona di distacco della valanga Pruno
(Campo di Trens)
(Foto: D. Santi)

Anticamente, nella colonizzazione del territorio alpino, gli insediamenti si sviluppavano nei siti più favorevoli, vicino alle superfici utilizzabili per l'agricoltura, che, secondo la conoscenza dell'ambiente naturale da parte degli abitanti, erano anche sicuri da pericoli; in periodi più recenti, il crescente benessere delle popolazioni, la disponibilità di aree non indispensabili all'agricoltura ed il conseguente incremento dell'attività edilizia hanno portato a realizzare insediamenti, vie di comunicazione ed attrezzature turistiche in misura crescente nelle zone soggette ad eventi catastrofici, anche a causa di una

carente considerazione dei fenomeni naturali, in particolare le valanghe. Si descrive qui in sintesi la situazione nel territorio tipicamente alpino della Provincia di Bolzano e si illustra sommariamente l'attività nel settore delle opere di difesa da parte dell'Azienda speciale per la regolazione dei corsi d'acqua e la difesa del suolo. La legislazione provinciale relativa prevede che l'attività di questa Azienda sia volta specificamente alla protezione dalle valanghe dei centri abitati, mentre è lasciato agli enti direttamente interessati il compito della difesa delle vie di comunicazione e delle altre infrastrutture.

Introduzione

Assieme alle alluvioni causate dai corsi d'acqua ed alle frane, le valanghe hanno da sempre costituito il fenomeno naturale dagli effetti più devastanti che si verifica nel territorio della Provincia di Bolzano; la genesi di questi eventi può individuarsi innanzitutto nelle caratteristiche climatiche e geomorfologiche tipicamente montane della Regione, sita nel cuore della catena alpina, ma in parte anche nell'incuria dell'uomo e nello sfruttamento senza criterio cui sono stati soggetti i boschi negli ultimi secoli.

Gli effetti distruttivi di queste calamità sono aggravate dall'ubicazione di molti abitati sui conoidi alluvionali allo sbocco di ripidi canali e dalla penetrazione del traffico e degli insediamenti in zone di alta montagna, prima difficilmente accessibili, connessa in prevalenza con la valorizzazione turistica invernale e la crescita continua delle stazioni sciistiche.

Ma già nei tempi più remoti il pericolo rappresentato da questi fenomeni era ben presente ai residenti ed ai viaggiatori che fin dall'epoca romana transitavano per queste valli; la testimonianza più antica tuttavia è relativa all'anno 1357, quando le valanghe causarono danni e vittime nella zona di Burgusio (Cronaca del Convento di Monte Maria).

Le notizie si fanno più frequenti a partire dal

19esimo secolo; in base ad esse si possono ricordare in particolare l'anno 1817, l'inverno 1835-36 e le primavere del 1876 e 1888: le zone più colpite risultarono l'alta Val Venosta e d'Isarco, Passiria, Sarentina ed Aurina. Nell'ultimo secolo numerose e gravi valanghe si verificarono negli inverni 1950-51 e 1916-17, quando la coltre nevosa raggiunse lo spessore di 11-12 metri nel gruppo dell'Ortles e Val Martello; anche a causa delle sciagure registrate in quella annata tra i militari presenti per gli eventi bellici a quote solitamente non frequentate d'inverno, pare che alle valanghe in Trentino e Alto Adige competa un tragico primato mondiale quanto a vittime umane, a fronte invece di danni materiali relativamente modesti.

Venendo a tempi più recenti, è da segnalare l'inverno del 1975, quando in gran numero le valanghe colpirono gravemente le valli della Provincia provocando vittime e danni, specie alle vie di comunicazione (si rammentano le due enormi slavine che, distaccatesi dai ripidi versanti della cima Vallaccia e Spina del Lupo, sommersero contemporaneamente la strada statale nr. 12, l'autostrada A 22 e la linea ferroviaria del Brennero nei pressi di Terme; cinque occupanti di autovetture in transito non poterono salvarsi).

Ogni anno comunque in Alto Adige la "morte bianca" miete numerose vittime, in particolare tra gli sciatori che praticano il fuoripista.



Fig. 2 Fila di ponti in acciaio (Stulles in Passiria)
(Foto: D. Santi)

La situazione attuale

Le valanghe sono attualmente considerate un obiettivo importante della difesa del suolo: la sistemazione antivalanghe, che si attua fin sui crinali a ridosso delle vette, deve garantire la crescita ai boschi sottostanti, i quali a loro volta rappresentano la miglior difesa naturale, un sicuro diaframma tra le slavine incombenti ed il fondovalle abitato; quasi sempre inoltre i canaloni ed i versanti messi a nudo dalle valanghe nella stagione invernale, divengono, in quella estiva, sede di erosioni degli strati superficiali del terreno ad opera delle acque selvagge. Si comprende bene quindi come la sistemazione antivalanghe rientri nel più vasto quadro della difesa contro il dissesto idrogeologico.

In tal senso, nell'ambito della Amministrazione della Provincia Autonoma di Bolzano, la competenza della difesa degli insediamenti dalle valanghe è stata attribuita all'Azienda Speciale per la regolazione dei corsi d'acqua e la difesa del suolo: questa infatti, in base alla Legge Istitutiva (L.P. nr. 35 del 12.7.75), ha assunto i compiti specifici del preesistente Ufficio Regionale per la Sistemazione dei bacini montani tra le nuove competenze che lo Statuto di Autonomia (1972) ha trasferito alla Provincia dallo Stato e dalla Regione Trentino-Alto Adige. L'art. 8 della Legge Provinciale citata comprende, tra le opere di regolazione dei corsi d'acqua e di difesa del suolo, anche "opere di carattere accessorio a quelle indicate nelle lettere precedenti quali paravalanghe a difesa degli abitati, rimboschimenti e riverdimenti...".

Già dagli anni 60 comunque, l'Ufficio Regionale aveva intrapreso le prime sistemazioni nelle vallate più esposte al pericolo, tanto che nel 1974 erano già stati portati a termine 2282 m di terrazzamenti e messi in opera 946 ponti da neve oltre al rimboschimento di 154 ettari di superfici ai limiti superiori della zona vegetativa, a quote quindi a cui si originano numerose valanghe. Dal 1975, anno che, come già ricordato, fu contrassegnato da frequenti e rovinose valanghe, il programma di interventi per il decennio successivo ha permesso di incrementare l'attività sistematoria nel settore specifico; nel solo anno trascorso (1984) sono stati sistemati 8,60 ettari di superfici valanghive, con la costruzione di argini e la messa in opera di 2387 ponti e 725 m di reti da neve.

Tutte queste sistemazioni, come pure le opere per la regolazione delle acque, sono progettate ed eseguite direttamente dall'Azienda, con spese cui si fa fronte con fondi stanziati nel bilancio provinciale: si è potuto infatti constatare che la forma di lavoro in economia diretta è la sola a garantire la miglior esecuzione a costi contenuti, anche se questa scelta ha comportato la formazione dei tecnici in un settore molto specifico, l'istruzione di maestranze specializzate, l'allestimento di un parco macchine e di magazzini-officine.

I progetti, dato il carattere di preminenza e di urgenza che spesso rivestono, sono approvati dopo il parere tecnico-economico previsto dalla Legge Provinciale "sulle iniziative nei settori agricoltura, foreste, caccia, pesca, sistemazione bacini montani, regolazione dei corsi d'acqua ed elettrificazione rurale", (L.P. 27.12.1979 nr. 21) senza essere sottoposti ad altra autorizzazione urbanistica e paesaggistica o altro nulla-osta; essi sono costituiti da:

a) una corografia ed una planimetria in scale adeguate (di solito 1:10.000 e rispettivamente 1:1000) delle zone di intervento;

b) una rappresentazione dei tipi normali e speciali delle opere d'arte, in scale 1:100 e 1:50 e, per i particolari 1:10 ed 1:5;

- c) un computo metrico-estimativo delle opere;
- d) una relazione tecnica che illustra le condizioni del bacino, le valanghe avvenute e loro conseguenze, le eventuali opere già costruite e la sistemazione prevista.

Tipi di intervento

I sistemi di difesa più usati in Provincia di Bolzano sono realizzati essenzialmente con:

- opere di sostegno nella zona di distacco delle valanghe
- opere che modificano il deposito della neve in presenza di vento
- opere di rallentamento e deviazione lungo il percorso e nella zona di accumulo
- protezione diretta degli obiettivi.

Le situazioni più difficili per la morfologia accidentata delle superfici interessate hanno richiesto spesso l'impiego combinato dei diversi tipi di strutture visti, come si può rilevare dallo specchio riassuntivo delle realizzazioni (ad esempio sopra gli abitati di Solda e Trafoi).

Il sistema di difesa con ponti da neve nella zona di distacco risulta essere il più estesamente impiegato nelle sistemazioni portate a termine in questi ultimi decenni dall'Azienda Speciale; esso realizza infatti l'orientamento più moderno in materia di protezione dalle valanghe cioè la difesa attiva, volta a prevenirne la formazione. I ponti da neve, in legno e acciaio o, molto più spesso, interamente in acciaio, sono posti in opera in file orizzontali lungo le linee di livello, a distanze trasversali variabili secondo la pendenza dei versanti, leggermente inclinati a monte rispetto alla normale al pendio: nella progettazione si seguono in generale le indicazioni delle ormai sperimentate "Direttive Svizzere".

Molto usate, specie nelle zone ove il bosco è più rado sono anche le reti metalliche, strutture che a differenza delle precedenti presentano superfici di appoggio flessibili; per entrambi particolare attenzione va posta nel progetto delle fondazioni, in dipendenza della natura dei terreni interessati. Perchè conservino in ogni caso la loro efficacia, l'altezza di queste opere deve essere superiore a quella massima del manto nevoso in genere è sufficiente non scendere al disotto di 3,50 m, ma per un calcolo più preciso si possono usare i metodi statistico-probabilistici, purchè si disponga di una serie sufficientemente lunga di dati di una stazione nivometrica rappresentativa della zona; il servizio di rilevamento ed elaborazione delle osservazioni è curato dall'Ufficio Idrografico e Prevenzione Valanghe della Provincia, che dispone di una rete di stazioni ben distribuita sul territorio provinciale. Riguardo al grado di sicurezza conseguibile mediante una sistemazione con opere di sostegno nella zona di distacco, da una indagine condotta tra esperti di diversi Paesi si è ottenuto un valore percentuale del 91%, significando il 100% il raggiungimento della sicurezza assoluta e lo 0%

nessuna variazione rispetto alla situazione originaria (H. Aulitzky 1983 - Derzeitige Sicherheitserwartungen an verschiedenen Lawenschutzmassnahmen - Wildbach - und Lawinenwerbauung - Nr. 2 pag. 79 - 92).

In molte sistemazioni sono state realizzate anche opere che modificano il deposito della neve trasportata, deflettori (barriere o staccionate) ed acceleratori del vento: essi hanno lo scopo di evitare la formazione di forti accumuli e cornici di neve, che costituiscono i punti preferenziali di distacco delle valanghe; possono quindi considerarsi anch'essi provvedimenti di difesa attiva. Il vantaggio di questo tipo di sistemazioni consiste anche nella possibilità di proteggere le superfici boschive sottostanti, in modo che possano ricostituirsi ed esercitare a loro volta un'importante funzione protettiva; i boschi non possono però opporsi alle valanghe che si distaccano al di sopra del loro limite ed in questo senso pertanto vanno difesi con gli interventi tecnici.

Fig. 3 Influenza delle staccionate sul deposito della neve trasportata dal vento (Predoi - Valle Aurina)
(Foto: D. Santi)



Tab. I – Esempi di sistemazione antivalanghe realizzate in Provincia di Bolzano

VALLE	LOCALITÀ	OPERE DI DIFESA
Venosta	Curon	ponti 2084 m
Venosta	Schlandraun	tunnel in c.a. 993 m
Solda	Solda	ponti 2470 m reti da neve 474 m 1 argine 38 m 3 coni
Senales	Malga Certosa	ponti 886 m reti da neve 670 m barriere da neve 155 m 6 coni
Martello	Holzerlahn	ponti 754 m reti da neve 1636 m
Trafoi	Trafoi	ponti 3961 m reti da neve 718 m barriere da neve 84 m 3 argini 355 m 29 coni
Racines	Giovo	ponti 113 m reti da neve 157 m barriere da neve 161 m
Isarco	Pruno (Campo di Trens)	ponti 838 m reti da neve 474 m barriere da neve 246 m
Vizze	Caminata	barriere da neve 281 m acceleratori di vento 190 m 1 argine
Vizze	Tulfer	2 coni 1 argine 138 m
Aurina	Predoi	ponti 3418 m reti da neve 1218 m barriere da neve 820 m 7 argini
Sesto	Sesto	ponti 830 m

Nel campo delle opere di rallentamento e deviazione si sono utilizzati soprattutto i coni o cumuli e rispettivamente gli argini: si tratta evidentemente di opere che hanno lo scopo di rallentare le valanghe o incanalarle verso un'altro percorso in modo da fermarle prima o al di fuori della naturale zona di arresto. Sono strutture massicce, in terra, rivestite a monte con grossi massi rocciosi, per resistere all'attrito delle masse di neve, e rinverdate anche per un miglior inserimento ambientale; le altezze di esecuzione variano tra 8 e 12 m e richiedono pendenze del canalone non superiori al 25%.

Meno usate, solo dove per motivi tecnici od economici non si può intervenire altrimenti, sono le opere di protezione diretta, eseguite subito a monte degli edifici da proteggere o addirittura rinforzando con muri in calcestruzzo armato le parti esposte alla valanga, fino ad ottenere strutture in grado di sopportare le prevedibili sollecitazioni di impatto. Per una migliore esemplificazione dei diversi tipi di opere impiegati si rimanda alla tabella ed alle foto illustrative riprodotte in queste pagine, che si riferiscono tutte a sistemazioni realizzate in questi ultimi anni nelle vallate della Provincia.

Fig. 4 Coni frangivalanga in terra rivestiti con pietrame sul lato esposto all'impatto della valanga
(Foto: D. Santi)



Conclusioni

Considerando la situazione attuale, non si può ancora considerare completamente raggiunto nella Provincia di Bolzano l'obiettivo della sicurezza dalle valanghe, che richiede d'altra parte un impegno duraturo ed un continuo affinamento dei metodi di intervento; le sistemazioni fin qui realizzate hanno comunque dato una buona prova di efficacia e resistenza agli agenti naturali.

Fig. 5 Argine di contenimento (Val di Vizze)
(Foto: D. Santi)

Fig. 6 Opera di difesa diretta: terrapieno rivestito con massi
prima del rinverdimento
(Foto: D. Santi)

Bibliografia

- STACUL P. (1981)
Regolazione dei corsi d'acqua e difesa del suolo: ieri e oggi in
Provincia di Bolzano
Azienda speciale per la regolazione dei corsi d'acqua e la difesa
del suolo Provincia Autonoma di Bolzano.
- PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO (1976)
Periodico di informazione del consiglio e della Giunta provinciale
anno V nr. 10
- PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO (1984)
Opere di difesa dalle valanghe nella Provincia di Bolzano.
Azienda speciale per la regolazione dei corsi d'acqua e la difesa
del suolo.



Modelli matematici per la simulazione del trasporto della neve ad opera del vento

di Massimo CRESPI

*Centro Sperimentale Valanghe e difesa
idrogeologica - 32020 ARABBA*

Programma: VENTO

Scopi: Simulare la distribuzione del vento su un profilo montuoso per studiare il trasporto della neve.

Metodo: Vanno anzitutto premesse le seguenti ipotesi:

- a) per velocità del vento subsoniche l'aria sia considerata come un fluido incompressibile e perciò di densità costante;
- b) il fluido sia in moto laminare e quindi assimilabile a quello di un insieme di strati che si muovono a velocità anche diversa tra loro, ma senza mescolarsi;
- c) la variazione di velocità tra due strati contigui sia proporzionale all'attrito che si manifesta fra i due strati (fluido newtoniano); il parametro di proporzionalità sia la viscosità che si ipotizza costante nello spazio e nel tempo;
- d) sia considerata costante la temperatura dell'aria.

In queste condizioni il moto del fluido, in uno spazio a due dimensioni, è rappresentato dalle equazioni del bilancio della quantità di moto di Navier-Stokes:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial u^2}{\partial x} + \frac{\partial uv}{\partial y} - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{M}{\rho} \nabla^2 u$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\partial uv}{\partial x} + \frac{\partial v^2}{\partial y} - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + \frac{M}{\rho} \nabla^2 v + g$$

A questo si deve aggiungere l'equazione di continuità della massa:

Argomento antico questo. Una ricca bibliografia lo tratta nei suoi aspetti generali ed anche particolari.

La stessa scienza delle costruzioni paravalanghe si è abbondantemente interessata al tema, a proposito dei deflettori e degli acceleratori di vento, o per risolvere problemi di protezione della grande viabilità non solo dalle valanghe, ma anche dalla sola neve trasportata ed accumulata.

In questo quadro più generale si inserisce questa nota, il cui scopo è quello di illustrare 3 programmi elaborati presso il Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica - Dipartimento Foreste, della Regione Veneto, la cui realizzazione si è resa necessaria come supporto a tutta quella complessa modellistica di

simulazione che, aiutata oggi dai supporti videografici, consente una più approfondita conoscenza del fenomeno valanghivo.

Ormai infatti l'approccio a questi problemi, superate le fasi empiriche, deve avvenire con l'ausilio della simulazione per modelli, i quali vanno calibrati ad arte, con l'accortezza quindi di evitare l'eccesso di parametri, peraltro difficilmente controllabili, e sviluppando con precisione invece quelli cui si annette rilevanza nell'economia generale del modello. Come si vedrà infatti è su precise supposizioni che avviene lo sviluppo, nello sforzo di dar vita ad un sistema controllabile matematicamente con sufficiente precisione.

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$

dove:

u e v sono le componenti della velocità del vento sull'asse x e y

P è la pressione

g è l'accelerazione di gravità.

Il primo termine è detto vorticosità perchè controlla la formazione di vortici. Il secondo esprime l'accelerazione impressa all'aria da una differenza di pressione, il terzo il trascinamento viscoso tra strati contigui e l'ultimo l'azione della forza di gravità.

Le espressioni suddette rappresentano un sistema di equazioni differenziali alle derivate parziali non lineari nelle incognite u, v e P. Tale sistema non è generalmente risolubile analiticamente ma solo per via numerica in forma approssimata.

L'integrazione numerica è stata effettuata seguendo lo schema differenze finite presentato da Roche (pp. 197, 203).

Nella simulazione si ipotizza che il vento provenga sempre da sinistra con direzione orizzontale e velocità costante lungo il bordo sinistro. Anche sul bordo superiore e quello destro la componente verticale della velocità viene tenuta nulla allo scopo di ricreare la situazione reale in cui il moto del vento viene perturbato soltanto in una regione molto vicina al profilo montuoso. Superato il profilo l'aria assume così una configurazione simile a quella iniziale. La velocità lungo la superficie deve essere parallela al profilo e dipende dalla rugosità del

terreno ed è controllata da un parametro di attrito. La soluzione ricercata per le equazioni di Navier-Stokes è di tipo stazionario, cioè u, v e P in ogni punto non devono dipendere dal tempo perchè il fluido si trova in equilibrio dinamico. Lo stato stazionario è raggiunto asintoticamente partendo da condizioni di calma di vento ad eccezione che sul bordo sinistro.

Programma: TRAS

Scopo: Ottenere il livello della neve caduta lungo un profilo montuoso in presenza di vento.

Metodo: Il programma TRAS utilizza la distribuzione dei venti così come viene generata dal programma VENTO, valgono perciò tutte le ipotesi fatte per lo stesso; in particolare devono rimanere costanti per tutto il tempo della simulazione il moto dell'aria, il flusso di neve in caduta e le sue caratteristiche fisiche e geomorfologiche.

Oltre all'ipotesi della stazionarietà del sistema si assume anche che il moto dei fiocchi di neve non sia turbolento, la loro traiettoria deve infatti essere descritta analiticamente da una funzione continua nel tempo.

Per quanto attiene alla sua geometria, il fiocco di neve viene assimilato ad una sfera con superficie rugosa.

In assenza di vento si suppone che il fiocco, dopo un sufficiente periodo transitorio, raggiunga una velocità di caduta costante, a seguito dell'equilibrio

dinamico che si instaura tra la forza di gravità, la spinta idrostatica e la resistenza aerodinamica; la velocità è quindi data da (Ricamo, pp. 150, 151):

$$v_f = \frac{m_f g}{6\pi \mu r_f (c_f + 1)}$$

dove:

m_f è la massa del fiocco di neve

r_f è il raggio del fiocco di neve

c_f è il coefficiente di attrito aerodinamico del fiocco. Nel caso di una sfera perfettamente liscia vale zero.

μ è la viscosità dell'aria.

In questa espressione è stata trascurata la spinta idrostatica dell'aria sul fiocco perchè insignificante. Dalla formula è possibile ricavare anche il coefficiente di resistenza aerodinamica, misurando la velocità di caduta in una zona riparata dal vento. A questo punto, per misurare la velocità del fiocco in presenza di vento, si assume che essa sia data semplicemente dalla somma vettoriale della velocità del vento e di quella del fiocco in assenza di vento.

Questa ipotesi consente di considerare ogni porzione sufficientemente piccola di aria in movimento come un sistema inerziale con velocità di traslazione costante.

Le equazioni della traiettoria del fiocco sono le seguenti:

$$x(t) = ut + x_0$$

$$j(t) = vt + v_{ft} + y_0$$

dove:

u e v sono le componenti x e y della velocità del vento.

v_f è la velocità di caduta del fiocco in assenza di vento.

Con queste premesse è possibile ricostruire la traiettoria di un ipotetico fiocco di neve che si distacchi da qualunque punto dello spazio. Viceversa, considerato un qualunque ipotetico punto di impatto del fiocco sul terreno, è possibile ricostruire la traiettoria a ritroso facendo semplicemente scorrere il tempo all'indietro. Se la traiettoria percorsa a ritroso collide con il terreno significa che nel punto di origine non può arrivare teoricamente nessun fiocco perchè la zona è protetta dal vento.

È ora necessario valutare la quantità e l'altezza dello strato di neve caduta; detta quantità, supposta costante la densità della neve nella regione aerea oggetto di simulazione, in un intervallo unitario di tempo e su di una superficie unitaria, è rappresentata dal flusso $\varnothing$ così determinata:

$$\varnothing = \vec{v}_f \cdot \vec{n} \cdot Q$$

dove:

Q è la densità (costante) della neve in aria

(espressa in Kg/m³ oppure in numero di fiocchi per m³).

$\vec{v}_f$ è la velocità di impatto del fiocco.

$\vec{n}$ è il versore normale della superficie.

Se la durata della simulazione è sufficientemente breve, allora, l'effetto di densificazione della neve è trascurabile e anzichè considerare la quantità di neve in massa si può considerare direttamente lo spessore dello strato di neve caduta come funzione del flusso di neve:

$$h = \text{cost } \varnothing$$

La grandezza cost non è nota ma può essere calcolata se si conosce l'altezza dello strato in un punto del profilo. In questo modo è possibile calcolare lo spessore dello strato in ogni altro punto del profilo.

Il programma tiene conto di un eventuale strato di neve preesistente.

Programma: ABLA

Scopo: Simula il trasporto per azione del vento e l'accumulo di neve precedentemente caduta.

Anche questo programma utilizza il campo dei venti generato dal programma VENTO, e tutte le ipotesi fisiche formulate nel programma TRAS, dal quale differisce nei seguenti punti:

1) Si considera una velocità di soglia del vento lungo il profilo del terreno oltre la quale la neve inizia a levarsi in volo.

2) Per ogni cella del profilo viene calcolata la traiettoria di un ipotetico fiocco di neve finchè collide con un'altra cella del profilo. In questo modo le celle vengono classificate in categorie secondo il bilancio di massa:

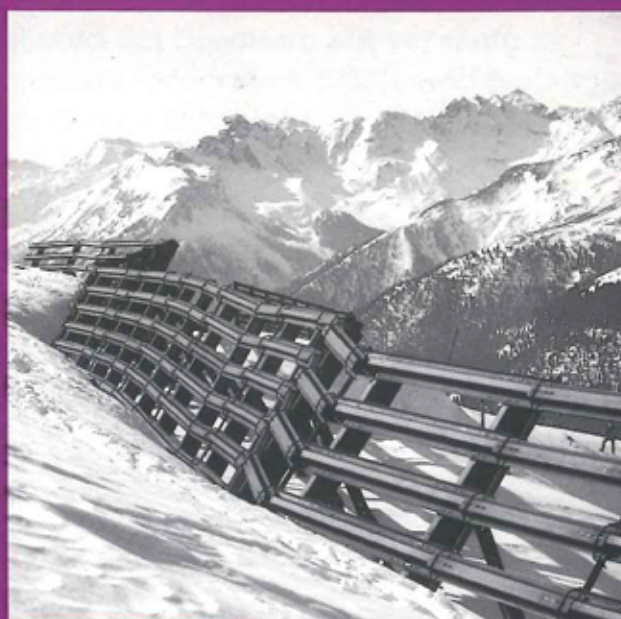
- celle donatrici. Se la traiettoria uscente cade in un'altra cella.
- celle ricettrici. Se sono raggiunte da almeno una traiettoria proveniente da altre celle.
- celle a bilancio nullo. Se non parte o arriva nessuna traiettoria oppure se il numero delle traiettorie cedute pareggia il numero di quelle acquisite.

Se si ignorano le eventuali traiettorie rivolte all'esterno del profilo, fuori dal campo dei venti, la somma delle celle donatrici e ricettrici sarà ovviamente nulla.

Per calcolare il trasporto effettivo è necessario assegnare un valore reale di altezza della neve che deve essere compatibile al bilancio per quella cella. Ad esempio se il bilancio per una cella è -1 , significa che la cella può solo ricevere neve e la sua nuova altezza della neve dovrà essere inferiore alla precedente. Il contrario vale per le celle con bilancio $+1$. Se la cella ha il bilancio 0 significa che non scambia neve con le altre oppure che la quantità di neve che entra eguaglia quella che esce.

**Opere di difesa
dalle valanghe**

I ponti da neve



Nuovi tipi di fondazione per i ponti da neve

di Giorgio BENUSSI

ANAS - Compartimento della viabilità di Bolzano
Via A. Alagi,, 24 - 39100 BOLZANO

Introduzione

La funzione del ponte da neve detto anche paravalanghe è perfettamente definita quando si precisa che esso serve a bloccare il distacco del manto nevoso e non a trattenerne la massa nevosa in avallamento.

Per bloccare la massa nevosa in possibile avallamento, a noi sono concessi tre tipi di intervento, per cui usare tre strutture diverse. Tali strutture sono:

- reti paravalanghe
- ponti da neve
- rastrelliere da neve.

Delle prime, anche se efficaci, come mi è stato possibile verificare personalmente lungo la strada che conduce al passo del Tonale (SS. n. 42), non si parlerà in questa sede, in quanto tale tipo di struttura esula dai limiti che ci si è imposti in questo intervento.

Per le due strutture rimanenti, ponti e rastrelliere da neve, si può osservare che, mentre i ponti sono usualmente impiegati nell'arco alpino, versante italiano, le rastrelliere trovano impiego sui versanti svizzero e francese, con puntate su quelli austriaci e bavaresi.

In questo intervento noi tratteremo esclusivamente i ponti da neve, quali sono stati usati per un impianto di oltre 25 km di barriere al passo del Brennero, e ciò nella sponda sinistra orografica dell'Isarco (valanga di Cima Vallaccia. (Fig. 1)

Le fondazioni dei ponti da neve del tipo tradizionale presentano una serie di inconvenienti che ne limitano l'efficacia e quindi la possibilità di impiego. Per ovviare, almeno in parte, a questi inconvenienti sono stati studiati due nuovi tipi di struttura che nelle parti

fuori terra ricalcano le soluzioni tradizionali, mentre divergono sostanzialmente nelle fondazioni. Le sperimentazioni sono state condotte al Passo del Brennero sul versante in sinistra idrografica dell'Isarco (valanga di Cima Vallaccia).

Fig. 1 Intervento di sistemazione con ponti da neve al Passo del Brennero (versante Vallaccia).





Fig. 2 Ponti da neve in disposizione continua al Passo del Brennero.

Il ponte da neve - aspetti strutturali

Il ponte da neve, o quello che viene definito come ponte da neve, è una struttura formata da due cavalletti che supportano una serie di losanghe filanti orizzontali, opportunamente sagomate, le quali per prime ricevono la spinta di scivolamento della neve e la trasmettono ai cavalletti.

Sorge quindi il delicatissimo problema del dimensionamento delle fondazioni, assieme a quello altrettanto difficile della determinazione del tipo e della qualità del terreno a cui queste fondazioni si affidano. A questo punto si deve anche tener conto che i carichi sulle fondazioni dipendono dall'altezza massima della neve che viene trattenuta, cioè dall'altezza della struttura. Quindi si può dire, senza tema di smentite, che



Fig. 3 Fondazioni realizzate con "pali radice" o "micropali".

dimensioni ed interassi teorici delle fondazioni dipendono dalla fondazione scelta e dal tipo di terreno incontrato.

La fondazione potrà essere costituita da una piastra di base, da un blocco di calcestruzzo o da un tirante, su terreno roccioso, mentre su terreno sciolto essa potrà essere formata da una griglia interrata o da rotaie infisse nel terreno.

Quindi, considerando che "struttura roccia" e "struttura terreno sciolto" non sono identiche, il dimensionamento relativo può diventare problematico e di difficile soluzione, nella fase progettuale, perchè in tale fase si è raramente a cognizione dell'esatta qualità del terreno. Se, ancora, si tiene conto delle difficoltà intrinseche di effettuare prove geotecniche preventive, si comprende come sia poi facile incontrare, in corso d'opera, la sorpresa geologica, quando l'impostazione delle fondazioni imponga delle dimensioni diverse da quelle previste.

Si deve ancora sottolineare che le fondazioni di un ponte da neve, previsto con fondazioni tradizionali che riguardano sia i montanti che i puntoni, richiedono scavi fatti a mano in condizioni spesso difficili per la acclività del pendio, i quali raggiungono volumi di 3 - 4 mc e sono continua causa di erosioni e franamenti con successivi onerosi interventi manutentori (Fig. 2).

Infatti, al momento dello scioglimento delle nevi, l'acqua che risulta da questo scioglimento sceglie, come via preferenziale per raggiungere il terreno, lo scivolamento lungo il montante. In tale modo essa imbeve il terreno già smosso al piede del montante, ruscella fino a raggiungere il puntone, provocando un dilavamento delle due strutture di fondazione, potendo giungere fino al disalveolamento delle due fondazioni.

Ancora, si deve tener conto che il calcolo statico di tali strutture di fondazione è alquanto aleatorio mentre tali sistemi di fondazione e di ancoraggio danno insufficienti garanzie di trattenuta

Nuovi tipi di fondazione

Per ovviare, almeno in parte, agli inconvenienti presentati dalle fondazioni delle strutture tradizionali che si sono impiegate fino ad ora, si sono studiate due nuovi tipi di struttura, che ricalcano le soluzioni tradizionali, nella parte esterna, mentre sono completamente diverse e particolarmente nuove nella parte riguardante le fondazioni.

Tali strutture, con relative fondazioni, sono i ponti da neve del tipo MAIR HG e del tipo FROMM modificato.

In comune esse hanno che le loro fondazioni sono realizzate mediante pali radice o mediante micropali. In entrambe vengono utilizzati anche tiranti (Fig. 3).

Tra queste due strutture esistono differenze sostanziali che riguardano l'altezza della struttura e la loro fondazione.

Nel tipo MAIR HG l'altezza massima della struttura è limitata economicamente a 4 m mentre possiamo osservare che la fondazione è data da quattro pali radice verticali sotto i puntoni ed i montanti, con due tiranti in allineamento dei montanti.

Nella struttura FROMM modificata l'altezza massima economica è superiore ai 4 m e la fondazione è costituita da micropali sotto i puntoni con due tiranti sotto il montante.

Come base di paragone tra una struttura a fondazione normale e duna a fondazione a pali, prenderemo in considerazione la struttura MAIR HG studiata dall'Ing. Heingartner dell'Istituto Federale Svizzero di Davos. Quanto verrà detto in questa sede su questo tipo di struttura potrà essere facilmente esteso alla struttura FROMM modificata. Nella sua rappresentazione generale la struttura non è diversa dalla struttura tradizionale.

Però essa, come fondazione del montante e del puntone adotta pari radice o micropali, che vengono integrati sul montante da un tirante rivolto verso monte. Questo sistema di fondazione porta ad un migliore equilibramento dei carichi agenti sulle fondazioni, con conseguente alleggerimento di montanti e puntoni e quindi di tutta la struttura la quale pertanto può essere trasportata completamente montata dall'elicottero. Si nota, per inciso, che dove non è stato adottato tale sistema le strutture dovevano essere trasportate parzialmente montate.

Inoltre il sistema permette una facile ed agevole realizzazione delle fondazioni soprattutto su pendii a forte inclinazione (oltre 30°), dove lo scavo a mano risulterebbe oltremodo oneroso (Fig. 4).

Nel caso particolare si provvede ad una trivellazione verticale del terreno in corrispondenza di montanti e puntoni. Tali trivellazioni hanno un diametro compreso tra il $\varnothing$ 90 ed il $\varnothing$ 100 mm e vengono spinte fino a penetrare nella roccia sottostante alla coltre erbosa per almeno 0,50 m. Inoltre, in allineamento all'asse del montante si esegue una trivellazione, sempre $\varnothing$ 90-100 mm, spinta per almeno un metro di incasso nella roccia. Nelle trivellazioni verticali verrà posta un'armatura costituita da un tubo senza saldatura di acciaio 580, del diametro esterno $\varnothing$ 75,5 e dello spessore di 5,5 mm.

Nella trivellazione inclinata trova invece posto un tirante in acciaio ALE ad aderenza migliorata del diametro $\varnothing$ 28 mm.

Il riempimento di questi fori trivellati viene fatto con malta di cemento a 600 Kg di cemento per mc di impasto, con sabbia granulometricamente assortita e compresa, come dimensioni, tra 0 e 5 mm. La malta è addizionata con ritardanti di presa.

Per l'altezza massima prevista per questa struttura, che è di 4 m, la compressione massima che agisce su ogni palo di fondazione è di max. 18 t.

Se, invece, l'altezza della neve risulta superiore a



Fig. 4 I nuovi tipi di fondazione rispettano integralmente il suolo.

4 metri, si dovrà ricorrere alla struttura FROMM modificata, la quale prevede un solo micropalo da 40 - 50 t posto verticalmente in prosecuzione del puntone e due tiranti obliqui in corrispondenza del montante.

Adottare questa struttura è il risultato di una pura considerazione economica, infatti realizzare un solo micropalo, al posto di due pali radice, per i valori di carico previsti, può risultare meno costoso.

Conclusioni

In questo intervento noi abbiamo cercato di presentare il sistema di fondazioni di strutture paravalanghe ideato dall'ing. Heingartner, il quale permette di equilibrare gli sforzi sui quattro punti di fondazione, di non turbare che in maniera insignificante l'equilibrio della coltre erbosa e infine di garantire un perfetto inserimento della struttura nell'ambiente.

Concludiamo affermando che l'esperienza dei paravalanghe del Brennero ha consentito di sperimentare la validità delle strutture stesse, che riteniamo rispondano ampiamente ai requisiti tecnici definiti dall'ideatore ed abbiano una loro ampia validità operativa.

Nuove strutture antivalanga adottate in Friuli sulle Alpi Carniche

di Matteo DE CECCO

Consorzio di bonifica montana - 32020 TOLMEZZO

Lo studio delle tipologie delle strutture antivalanghe ed il calcolo delle sollecitazioni che subiscono, rappresentano gli aspetti più difficili nella progettazione degli interventi di difesa attiva dalle valanghe. Inoltre, in fase di realizzazione di tali opere, si è riscontrato che l'efficacia della struttura è dovuta oltre che alla sua solidità ed al corretto dimensionamento dei vari componenti, soprattutto alle condizioni di ancoraggio al suolo delle stesse opere: l'esperienza ha dimostrato che

una gran parte dei casi di cedimenti dei ponti da neve è dovuta a una insufficienza nelle fondazioni.

L'ancoraggio nel terreno degli elementi portanti delle opere antivalanga, rappresenta molte volte un problema di difficile esecuzione in corso d'opera. Infatti, dove esistono condizioni di innevamento sfavorevoli, con alti pesi specifici e alti fattori di slittamento, l'ancoraggio delle opere è al limite della sua resistenza. Alla luce delle esperienze maturate nella progettazione e nella direzione lavori di tali interventi nell'ambito delle zone valanghive più pericolose della regione Friuli-Venezia Giulia, l'Autore prende in considerazione le strutture adottate per la prima volta a Forni Avoltri (Udine) nel 1984, mettendo in evidenza le nuove soluzioni tecniche progettuali applicate ai nuovi particolari costruttivi, nonché le carenze dimostrate nelle strutture tradizionali finora eseguite.

Introduzione

La valanga, cui si riferisce la presente relazione, oggetto di intervento e classificata dal catasto regionale delle valanghe con il n. 1132, si è staccata nel dicembre 1979 e successivamente nel marzo 1982, lungo il tratto di versante sud del Pich Chiandin, investendo la strada per il Rifugio Marinelli e danneggiando gravemente la malga Moraretto.

In base a testimonianze locali, il fenomeno valanghivo trova origine nella zona di distacco estesa mediamente in larghezza per 80 m circa e compresa fra le quote 2029 e 1925 m s.l.m. dello stesso versante, mentre la zona di deposito è a m 1520 circa nell'impluvio principale del rio Moraretto. L'accentuata pendenza della zona di distacco, la presenza di un fondo pascolivo abbandonato caratterizzato da un elevato fattore di slittamento e la particolare interazione dei fattori meteonivometrici, hanno facilitato l'innescò della valanga.

In assenza di stazioni nivometriche nella zona di intervento, si è determinata cautelativamente l'altezza massima della neve al suolo (HK) pari a 3

m sulla base di osservazioni dirette in loco opportunamente comparate con i dati delle stazioni di rilevamento più o meno vicine nell'ambito regionale.

Inoltre, in considerazione della esposizione a sud del pendio valanghivo caratterizzato da una cotica erbosa con scarsità di cespugli, il fattore di slittamento è stato stimato pari a 3.2 mentre il coefficiente di attrito statico ($\text{tg } \psi$) è stato dedotto dalle norme elvetiche con un valore pari a 0.55. Il peso specifico del manto nevoso (γ) è stato assunto pari a 400 kg/mc, in considerazione del particolare metamorfismo delle nevicate primaverili.

Generalità e tipologia dell'intervento

Al fine di garantire una efficiente sicurezza agli immobili di malga Moraretto, prima di iniziare la ricostruzione degli stessi, stante la loro particolare importanza per l'economia locale, il Consorzio silvo-pastorale di Collina ha vivamente sollecitato una definitiva sistemazione della zona interessata dalla valanga. È stato pertanto predisposto il progetto esecutivo riguardante la costruzione di un



Fig. 1 Versante Sud del Pich Chiandin con la zona oggetto d'intervento.



Fig. 2 Struttura Mair-HG messa in opera.

primo lotto di strutture antivalanga nella zona di distacco ritenuta pericolosa (Fig. 1).

Il particolare lavoro, di nuova concezione tecnica, è stato finanziato dalla Direzione regionale delle Foreste ed affidato in concessione al Consorzio per l'Ufficio di economia e bonifica montana di Tolmezzo che ha curato la progettazione e la direzione lavori.

I lavori eseguiti sono consistiti nella costruzione di N. 61 ponti da neve disposti per gruppi su 6 filari, per una lunghezza complessiva utile di 354 m nella zona di distacco fra q. 2029 e q. 1925, a monte e a valle della carrareccia che sale al rifugio Marinelli. In particolare, ogni gruppo è costituito da 3 opere collegate tra loro con 2 serie di longheroni intermedi per una lunghezza utile di 19,50 m per gruppo. La luce libera tra i singoli gruppi non è mai superiore a 2 m e comunque tale spazio viene sempre coperto, in senso longitudinale alla linea di massima pendenza, con le opere del filare immediatamente a valle.

Tale disposizione garantisce la possibilità di adattamento delle opere alle varie condizioni morfologiche del terreno lungo le isoipse.

Date le condizioni ambientali e topografiche ove si deve operare, si è ritenuto opportuno scegliere opere di premunizione del tipo Mair HG in elementi prefabbricati in ferro, di agevole trasporto, facile montatura, di lunga durabilità al fine di eliminare qualsiasi opera straordinaria di manutenzione e di resistere agli sforzi della coltre nevosa (Fig. 2). In particolare tali opere devono soddisfare alle condizioni di trattenuta della neve, superando od eguagliando l'altezza massima dello spessore del manto nevoso che nel caso specifico è stato ritenuto pari a metri 3.

Dall'esame delle caratteristiche geomorfologiche del terreno unitamente alle valutazioni relative alla genesi e alla dinamica della valanga, è stato determinato il numero di file necessarie in relazione alle pendenze, la lunghezza di ciascuna fila e, mediante le tabelle allegate norme elvetiche, la distanza a cui devono essere poste le file.

Descrizione della struttura tipo tradizionale

Per comprendere i vantaggi della nuova struttura antivalanga tipo Mair HG, occorre obbligatoriamente fare un breve confronto rispetto alle strutture tradizionali precedentemente adottate con particolare riferimento agli elementi del cavaletto singolo ed alle fondazioni.

La struttura a ponte tradizionale è praticamente composta da 5 traversine sagomate poste orizzontalmente, sostenute da due cavaletti, composti, ciascuno, da una putrella portante (montante) e da un puntone che si appoggia al terreno su una piastra (Fig. 3 e 4).

La fondazione a valle del puntone scarica unicamente uno sforzo di compressione che può

essere facilmente distribuito sul terreno mediante l'uso della piastra opportunamente dimensionata. Ben più problematico appare invece la realizzazione dell'ancoraggio del montante al terreno, su cui vengono scaricate le forze di trazione e taglio che si generano nella struttura sollecitata.

La fondazione a monte varia infatti in funzione del tipo di terreno e può avvenire mediante tiranti in acciaio in presenza di roccia affiorante o, più generalmente, in presenza di terreno sciolto, mediante una traversa collegata a 2 piloti costituiti da spezzoni di rotaie battuti nel terreno per una profondità minima di m 1.50 (Fig. 5).

In alternativa, la fondazione degli elementi portanti può avvenire su zoccoli di cemento armato ancorati al fondo roccioso con opportuni tirafondi.

Il tipo di struttura e di fondazione sopradescritta è stato finora diffusamente usato nella Regione Friuli-Venezia Giulia, per la sistemazione di diverse zone valanghive (Sauris, Sella Nevea, Cleulis) sulla base delle esperienze maturate in tale settore nella Provincia di Bolzano da parte dell'Azienda per la difesa del suolo.

Pur riconoscendo la validità degli effetti protettivi raggiunti con l'uso di tali barriere fermaneve tradizionali, si ritiene comunque opportuno evidenziarne i difetti e gli aspetti negativi emersi in corso d'opera, per trarre quelle indicazioni utili a permettere la realizzazione di strutture più efficaci. Innanzitutto si è riscontrato che la messa in opera del ponte da neve tradizionale richiede un volume eccessivo di scavo, pari a circa 3.5 mc, relativamente alle quattro buche di fondazione dei due montanti a monte e dei due puntoni a valle. Tale elevato movimento di terre, oltre a costituire un onere economico eccessivo per il costo della manodopera in quota, rappresenta una potenziale causa di erosione e di franamenti su versanti per lo più ripidi ed instabili, con la conseguente necessità di onerosi interventi successivi di sistemazione idrogeologica.

Si deve altresì tenere presente che le particolari concentrazioni delle acque di scioglimento delle nevi nei punti caratteristici di ancoraggio al terreno dei montanti e dei puntoni, favoriscono l'asportazione delle parti fini dello stesso terreno già smosso, indebolendo quindi notevolmente, per la riduzione della coesione, gli elementi di fondazione, sia a piastra che a piloti.

L'esperienza ha inoltre dimostrato che gli ancoraggi tradizionali, costituiti sia con piastra o con piloti interrati sia con blocchi di calcestruzzo, non danno la dovuta garanzia di trattenuta e sono difficilmente calcolabili dal punto di vista statico, soprattutto perchè la realizzazione pratica delle singole fondazioni avviene in modo non puntualmente omogeneo e controllabile.

Per quanto concerne la delicata problematica statica delle fondazioni, si è osservato che è difficile assicurare nella struttura tradizionale la stabilità degli ancoraggi a monte, in quanto sottoposti a

Fig. 3 Ponte da neve standard MAIR; fondazione con piloti e piastre di ancoraggio.

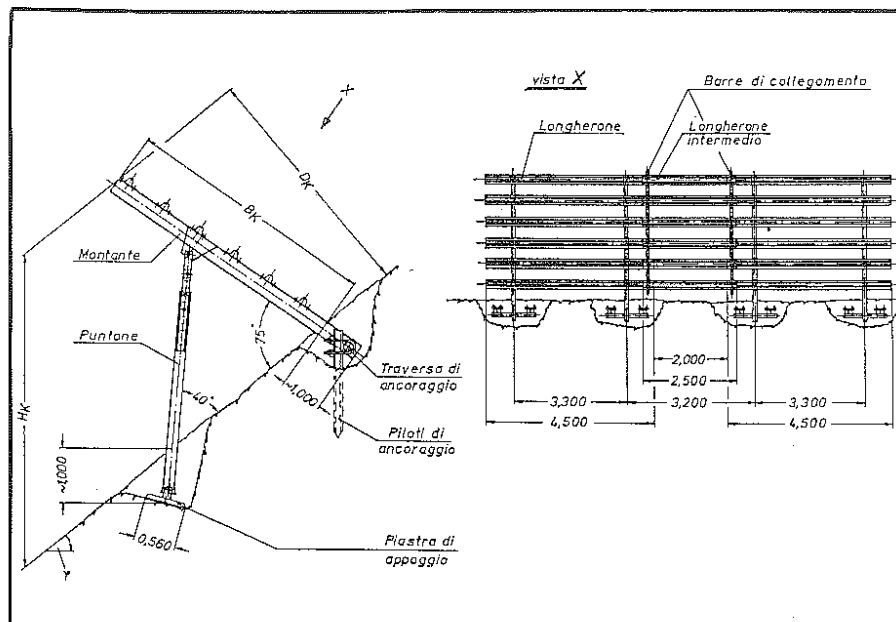


Fig. 4 Ponti da neve tradizionali: si evidenziano i notevoli movimenti di terra per la messa in opera delle singole strutture.



Fig. 5 Particolare del sistema d'ancoraggio del montante a monte nella struttura tradizionale.





Fig. 6 Sistema d'ancoraggio del puntone e del montante con blocchi in calcestruzzo.

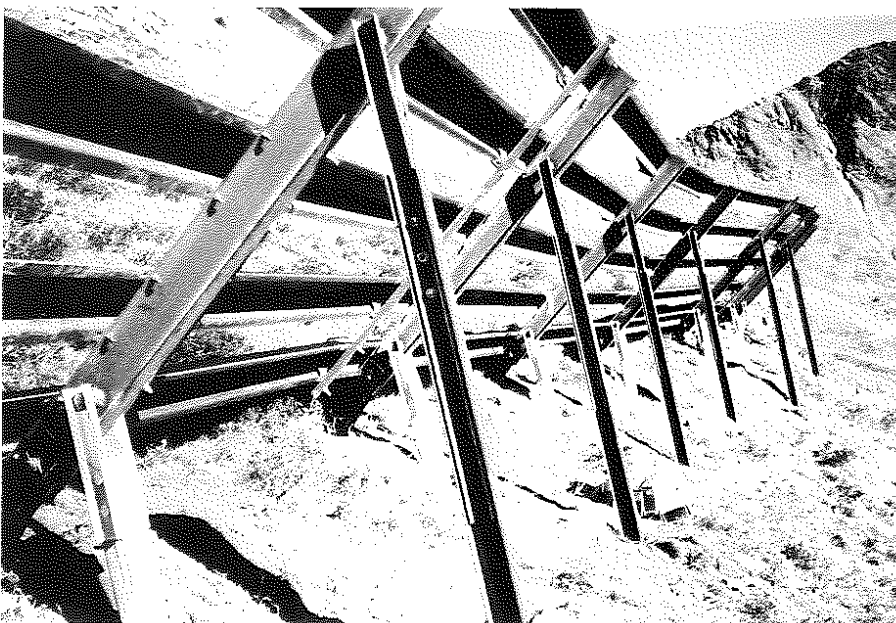


Fig. 7 Particolari costruttivi della nuova struttura Mair-HG.

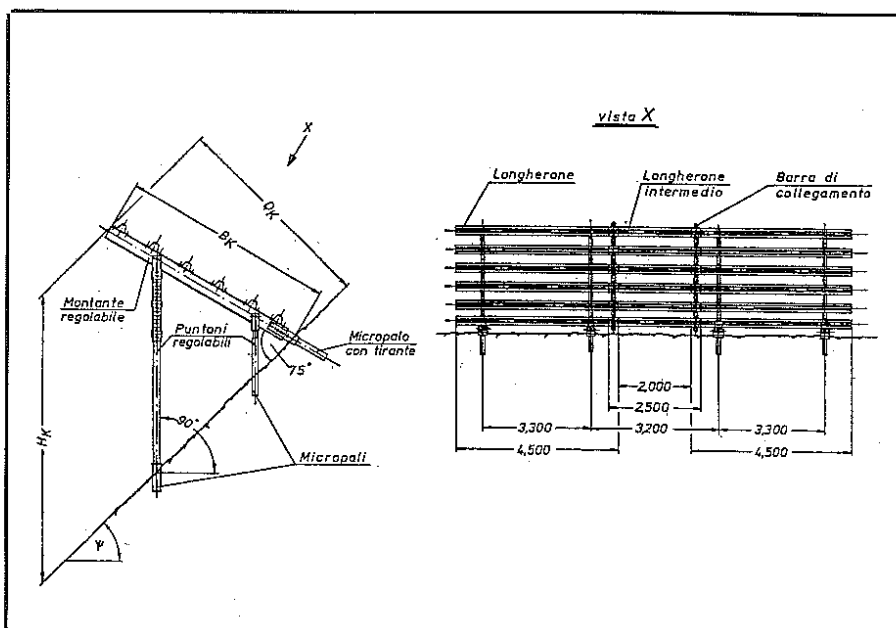


Fig. 8 Ponte da neve Mair-HG; fondazione a micropali.

trazione in direzione del montante e, nello stesso punto, a taglio parallelamente al pendio.

Si è notato infatti in più casi, che le piastre di appoggio dei puntoni tendono a slittare a valle e che i filari vengono facilmente smossi, con un pericolo di totale estrazione dei piloti dal terreno, allorché vengono sollecitati dalla forza di trazione della coltre nevosa, con la conseguente necessità di onerosi interventi di manutenzione straordinaria nel tempo.

La realizzazione delle strutture tradizionali ha inoltre dimostrato l'assoluta necessità di ridurre al minimo l'uso del calcestruzzo, in considerazione del suo elevato costo di posa in opera, nelle località impervie ove vengono realizzate tali opere (Fig. 6). Infine si è riscontrato una notevole difficoltà nel definire esattamente le dimensioni degli elementi strutturali poichè in sede di progettazione di un intervento antivalanghivo raramente si conosce la effettiva qualità del terreno e del substrato.

D'altro canto la conoscenza esatta della profondità della roccia o della coltre detritica superficiale e delle conseguenti sollecitazioni ammissibili del suolo, è la premessa indispensabile per un dimensionamento sufficiente ed economico sia delle fondazioni sia dei puntoni e dei montanti.

Considerando quindi l'estrema difficoltà di effettuare delle prove geotecniche preventive, si va generalmente incontro a spiacevoli sorprese in corso d'opera, allorché l'impostazione delle fondazioni impone dimensioni diverse agli elementi strutturali già pervenuti in cantiere.

Descrizione della struttura tipo Mair HG e del relativo montaggio

Alla luce delle esperienze maturate dalla posa in opera delle strutture tradizionali e per evitare gli inconvenienti sopradescritti, si è ritenuto opportuno sperimentare un nuovo tipo di struttura, più leggera in peso e più funzionale, con caratteristiche innovatrici nel sistema di fondazione.

Tale opera, già brillantemente collaudata nella sistemazione dei versanti del Brennero, soggetti a pericolose valanghe, è stata adottata per la prima volta nella Regione Friuli-Venezia Giulia in occasione dell'intervento antivalanghivo descritto in premessa.

Il ponte da neve tipo Mair HG, si differenzia dal tipo tradizionale soprattutto nel sistema di montaggio e di ancoraggio nel terreno (Fig. 7 e 8).

La nuova struttura a ponte rigido risulta composta dai seguenti elementi:

- griglia con cinque traversine sagomate orizzontali collegate al montante mediante bulloni;
- due montanti;
- due puntoni anteriori, con due prolunghe accoppiate e sagomate incernierate al montante;
- due puntoni posteriori in tubo quadro zincato e sagomato, con relative prolunghe collegate al montante.

In pratica si hanno quattro appoggi che lavorano a compressione, per cui il carico della neve viene ripartito meglio e vengono così diminuiti i grandi carichi di punta presenti nelle strutture tradizionali.

Per quanto riguarda le fondazioni, l'ancoraggio dei due montanti avviene mediante il collegamento con due tiranti in acciaio, posti in opera in senso coassiale negli appositi fori e bloccati mediante malta cementizia colata a pressione confezionata con 6 q di cemento tipo 425.

L'ancoraggio dei quattro puntoni è realizzato invece mediante quattro micropali (2+2) costituiti da tubi in acciaio del diametro 75 mm e spessore 6 mm, iniettati con malta ternaria di bloccaggio in grado di trasmettere i carichi in punti profondi del terreno.

Come sappiamo il micropalo è un elemento strutturale adatto per sollecitazioni di trazione e compressione e inadatto per sforzi trasversali di taglio. Nel caso in esame la struttura è consegnata in modo da sopportare, nel punto di ancoraggio al terreno, oltre ai normali sforzi di trazione, anche gli sforzi di taglio.

Il sistema Mair HG prevede due puntoni, di cui quello a monte molto prossimo al punto di ancoraggio del montante. Questo accorgimento, oltre a ridurre l'impegno strutturale e flessionale del

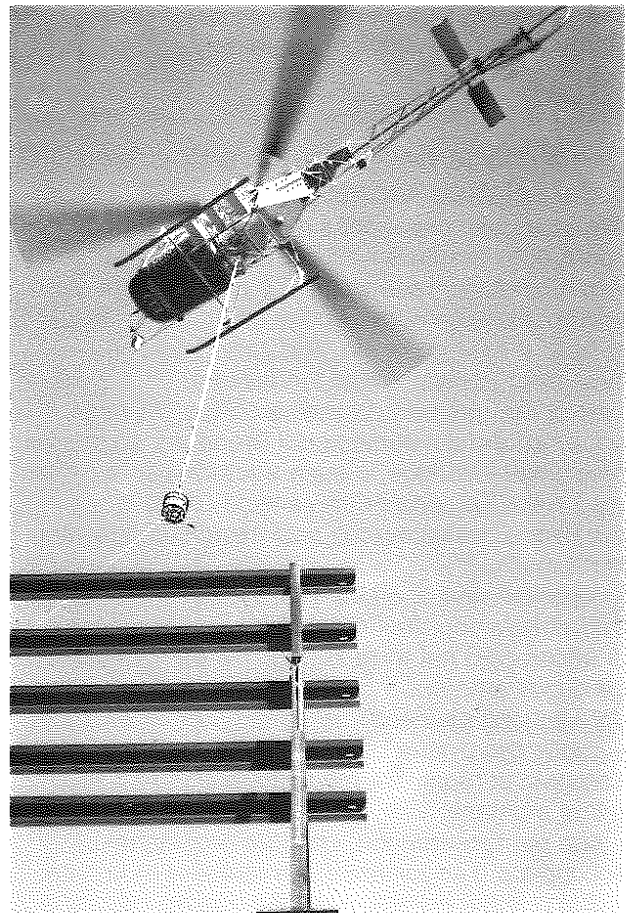


Fig. 10 Trasporto in quota con elicottero della struttura premontata.

montante, trasforma l'ipotetico sforzo di taglio in uno sforzo di compressione sul puntone a monte. In pratica la sovrastruttura in acciaio viene così ad adeguarsi alle caratteristiche del nuovo tipo di ancoraggio basato sui micropali, con la conseguente riduzione dei pesi degli elementi strutturali.

L'aspetto più interessante derivante dall'applicazione di tale struttura è dato dalla semplicità del sistema fondazionale che evita qualsiasi scavo superficiale e che può essere usato indistintamente su ogni tipo di terreno.

Infatti per la posa in opera dei micropali o dei tiranti si fa uso di una sonda a rotopercolazione con un martello fondo foro del diametro 85-100 mm, applicata ad una particolare dima sagomata, in grado di trivellare il terreno per una profondità variabile da 1.5 a 4 m.

Pertanto in funzione del tipo di terreno e della qualità del fondo, risulta variabile solamente la lunghezza dei tubi e dei tiranti in acciaio, che verranno appunto dimensionati in base alla effettiva profondità di ciascun foro, mentre le dimensioni dei puntoni e dei montanti rimangono gli stessi sia in roccia sia in terreno sciolto.

In proposito si ritiene opportuno evidenziare che

l'infissione, sui substrati superficiali, di tubi e barre in acciaio costipati con malte cementizie, costituisce per il carattere di palificazione artificiale, un miglioramento della stabilità dello stesso versante interessato dai lavori di sistemazione.

Per quanto riguarda il montaggio di tale struttura si è riscontrata una notevole economia rispetto ai tempi necessari per la struttura tradizionale. Infatti i montanti, i longheroni ed i 4 puntoni vengono agevolmente imbullonati in cantiere a valle (Fig. 9). Quindi l'elicottero trasporta ogni singola struttura così montata nella zona di distacco, dove viene appoggiata direttamente sui quattro micropali ed attaccata, alla fine, al tirante regolabile a monte. Si fa presente che l'intervento di difesa attiva scelto si è dimostrato l'unico in grado di garantire, per la sua economicità, l'ottimizzazione del rapporto costi-benefici.

Infatti con tali strutture si riducono al minimo quegli oneri di manutenzione che, nei sistemi tradizionali, secondo dati di consuntivo, ammontano a circa il 4% del costo di intervento.

Infine si ritiene opportuno sottolineare che la nuova struttura per il suo colore, la forma e la leggerezza visiva, si è dimostrata adatta all'inserimento nel contesto montano senza creare grosse alterazioni ambientali.

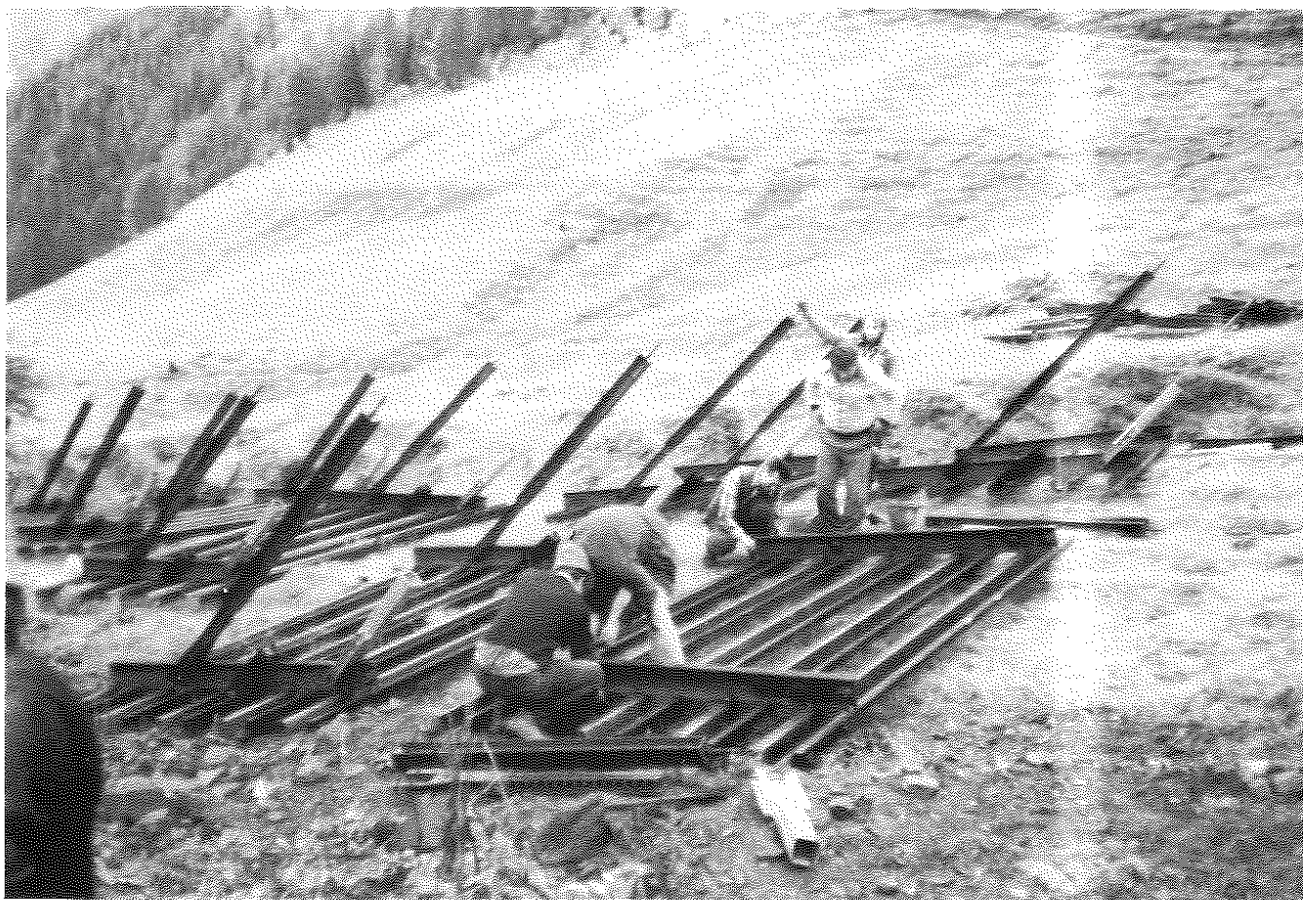


Fig. 9 Premontaggio agevole delle strutture Mair-HG in cantiere a valle.

Difesa attiva dalle valanghe - I ponti da neve alcune riflessioni sugli interventi in Valle d'Aosta

di Giovanni BUSANELLI

*Regione Autonoma Valle d'Aosta - Servizio
Sistemazioni idrauliche e Difesa del suolo
11100 AOSTA*

Introduzione

La difesa del suolo in linea generale e quella del defilamento dai pericoli delle valanghe in particolare, rappresenta per una Regione eminentemente montana come la Valle d'Aosta il presupposto indispensabile per il suo vivere. Tutto ciò principalmente perchè il territorio destinabile agli insediamenti permanenti è molto limitato e deve pertanto essere il più possibilmente protetto.

Inoltre, le particolari caratteristiche territoriali, se da un lato costituiscono un vincolo allo sviluppo, dall'altro possono rappresentare un fattore di notevole interesse allo sviluppo medesimo, nella misura in cui si riesca a permettere, con i lavori di difesa territoriale, di valorizzare e utilizzare le peculiari suscettività economiche legate al diversificato ambiente naturale che può consentire qualificate attività turistiche.

La priorità che da alcuni anni la Regione ha assegnato alle azioni di difesa del suolo è inoltre giustificata da diverse esigenze e in particolare: – di evitare o ridurre gli elevati costi economici e finanziari conseguenti ai danni provocati dalle alluvioni, dagli smottamenti e dalle valanghe, che sottraggono risorse e rappresentano oneri senza alcuna contropartita;

L'evoluzione economico-sociale delle zone montane presuppone la necessità di una dilatazione del territorio utilizzabile e comporta continui incrementi di investimenti e di mobilitazione di persone.

Conseguenzialmente la sicurezza del territorio dagli eventi naturali (alluvioni, frane e valanghe) rappresenta un obbiettivo sempre più attuale e prioritario.

I disagi derivanti dalle valanghe alle popolazioni montane, siano esse residenti stabilmente che fruttrici periodiche, oltre a causare danni alle strutture primarie di collegamento (strade, linee elettriche, telefoniche, cabinovie, sciovie...), ai fabbricati e alle zone di intensa utilizzazione antropica,

determinano isolamenti che mal si adattano all'ottica economica attuale. Tutto ciò comporta sempre più forti sollecitazioni e necessità di realizzare lavori di difesa, con particolare riferimento ad interventi "attivi", a quegli interventi cioè che permettono la utilizzazione del territorio nel modo più ampio.

La programmazione e la realizzazione di opere di difesa da valanghe, tenuto conto dell'organizzazione economico-sociale che la collettività si è data, rientra pertanto nella logica di sviluppo e utilizzazione delle zone montane e rappresenta anche un fondamentale contributo alla difesa del suolo, intesa questa nella sua accezione più completa.

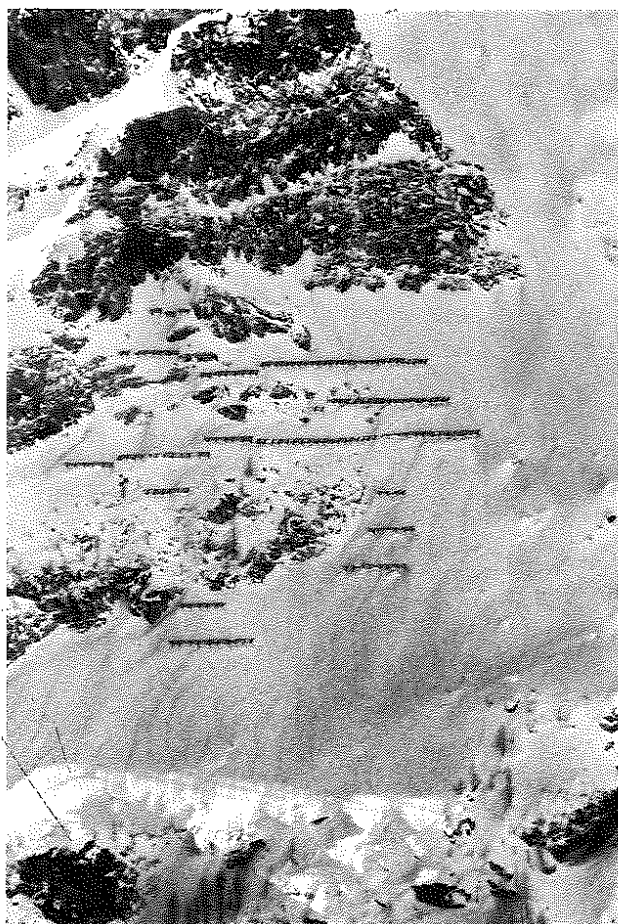


Fig. 1 Valanga sistemata con opere fermaneve rigide del tipo "ponte da neve"
(Foto: Regione Valle d'Aosta)

- di evitare contrazioni di reddito ed occupazione, sia per il verificarsi degli eventi negativi, sia, soprattutto, dal permanere di situazioni di precarietà che impediscono un più efficiente e razionale impiego delle risorse naturali;

- di evitare i costi sociali, in termini di non occupazione e di emigrazione verso l'esterno, che deprimono la già insoddisfacente situazione economico-sociale e riducono ulteriormente il rapporto uomo/territorio;

- di promuovere una più equilibrata distribuzione demografica sul territorio per assicurare da un lato una maggiore fruibilità delle risorse e dall'altro per garantire la possibilità di reali strumenti per la normale manutenzione del territorio stesso;

- di aumentare in termini di recupero territoriale, le possibilità produttive di soprassuoli boscati che si traducono non solo in aumenti delle produzioni legnose, ma anche come "apporti" della componente bosco al paesaggio e alla funzione di difesa contro l'erosione e la disordinata circolazione idrica;

- di assicurare la pubblica incolumità, nel quadro della Protezione Civile, quale riduzione del "rischio degli eventi naturali".

La difesa dalle valanghe

Gli interventi nel settore della difesa dalle valanghe, come quelli in generale per la difesa del suolo, non sono finalizzati alla produzione di beni o servizi destinabili alla vendita, ma alla difesa, da calamità naturali, del patrimonio economico e sociale. Una loro valutazione in termini finanziari ed economici non è pertanto sempre agevole. Nel caso in esame "l'offerta" si ritiene rappresentata dal suolo e dal patrimonio

a causa del ridursi del numero dei componenti i nuclei familiari;

- la popolazione attiva come conseguenza del progressivo invecchiamento della stessa e della crescente propensione al lavoro delle donne;
- le presenze turistiche come conseguenza di una crescente caratterizzazione dell'economia regionale in senso turistico.

Ad un crescente aumento di "domanda" non è



Fig. 2 Ponti da neve in disposizione continua
(Foto: Regione Valle d'Aosta)

economico che insiste su di esso (infrastrutture, residenze, insediamenti produttivi...).

La "domanda" si ritiene invece rappresentata dalla popolazione, espressa attraverso alcune sue componenti che utilizzano il suddetto patrimonio (abitanti, residenti e presenti a fini turistici, nuclei familiari, popolazioni attive).

La "domanda" in questi ultimi tempi è in continua espansione in quanto sono aumentati:

- le famiglie e la contestuale domanda di abitazioni,

seguito un adeguato aumento dell'offerta". Infatti le abitazioni e la recettività turistico-alberghiera non sono aumentate in proporzione e i posti di lavoro hanno subito notevoli contrazioni, non compensate proporzionalmente da nuovi posti nel terziario e dal lavoro autonomo in attività artigianali.

L'offerta, e quindi la disponibilità di territorio, defilato da pericoli naturali, rappresenta - ovviamente accompagnata da una serie di altri interventi di natura economica, finanziaria e sociale - un elemento base limitante gli investimenti. In definitiva, in assenza di interventi, è possibile ipotizzare non solo un non allineamento dell'offerta, ma una sua contrazione a causa dell'effetto moltiplicatore dei dissesti.

La continua contrazione dell'offerta porterà senz'altro a contrazioni anche della domanda, situandola gradualmente a livelli sempre più bassi e facendola divenire sempre più inadeguata a garantire alla Regione un pur minimo sviluppo fondato sulla valorizzazione del proprio potenziale endogeno.

La salvaguardia degli insediamenti produttivi esistenti, unitamente al recupero di produttività e di espansione dell'offerta di territorio sicuro, rappresenta un presupposto - anche se non il solo - per lo sviluppo futuro della Regione e può essere raggiunto solo con adeguati interventi.

Tutte le considerazioni sopra esposte, suffragate peraltro da dati già analizzati in altre occasioni, portano a concludere positivamente circa le valutazioni di convenienza finanziaria ed economica degli investimenti nel settore.

Tipi di intervento

La tecnologia in essere, nell'ambito della difesa attiva dalle valanghe, suggerisce sistemi diversificati di intervento, variabili in funzione soprattutto del grado di sicurezza che si vuole raggiungere, della rilevanza degli obiettivi fissati, dei parametri presenti nelle zone di intervento e delle possibilità d'impiego dei mezzi e delle tecniche offerte.

In Valle d'Aosta i primi interventi eseguiti risalgono ad oltre un cinquantennio.

In questo lungo arco di tempo sono stati impiegati i più diversi sistemi che la tecnologia e gli studi portati avanti nel settore via via rendevano praticabili.

Si è passati pertanto dall'impostazione di gradoni o piazzole eseguiti a mano, a terrazze sostenute da muretti a secco o in malta, a sbarramenti con reti metalliche o con legname, a deviatori e infine a "ponti da neve" in acciaio speciale o misti (legno e acciaio).

Tutti i sistemi utilizzati hanno mirato a perseguire un obiettivo comune e cioè evitare la formazione e partenza delle masse nevose, attraverso diversificate modalità di creazione di impedenze, di modifiche dei profili delle zone di scorrimento e di

Fig. 3 Particolare della giunzione fra due strutture
(Foto: Regione Valle d'Aosta)

aumento delle superfici di appoggio della neve. In alcuni casi, determinati dalle peculiari situazioni delle zone di intervento, si è proceduto alla costruzione di manufatti volti ad ostacolare il movimento delle masse nevose, smorzandone la forza distruttrice onde evitare danni alle strutture produttive. Sulla scorta dei dati in possesso, si può affermare che gli obiettivi sono stati ovunque raggiunti e che quindi i lavori impostati hanno dato risultati oltremodo positivi.

La ripresa delle attività economiche in condizioni di sicurezza, la ricrescita della copertura arborea, dove biologicamente possibile, che ha permesso l'avvio del ripristino ambientale e paesaggistico, ne sono una chiara dimostrazione.

I ponti da neve - aspetti economici

I ponti da neve - per i quali si vogliono fare alcune riflessioni circa i costi e i tempi di messa in opera accertati nella Regione Valle d'Aosta nel corrente 1985 - sono strutture ad elevato grado di garanzia ed è verso queste strutture che maggiormente si indirizzano i programmi di intervento predisposti.

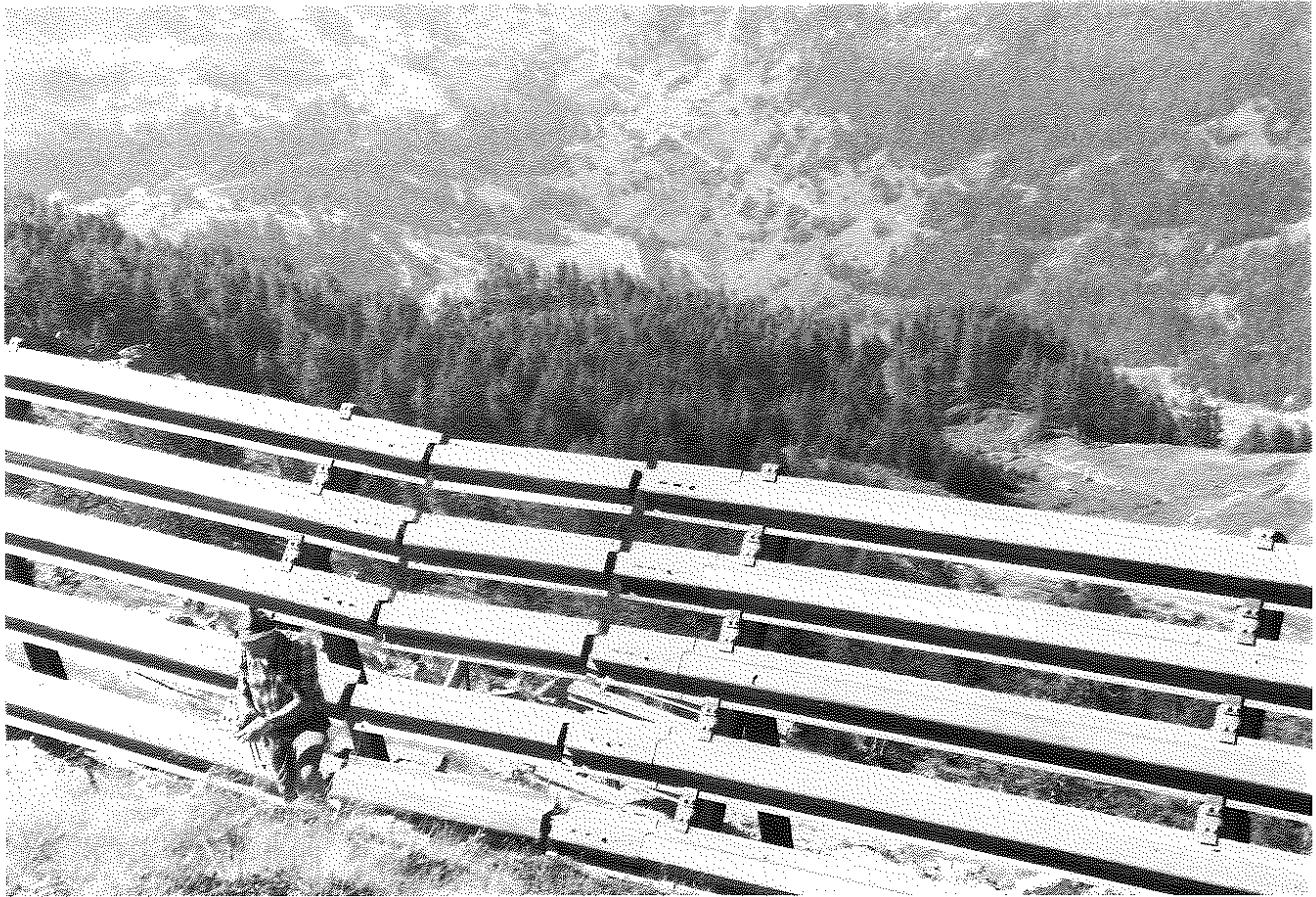
I ponti sono strutture prefabbricate, generalmente assemblati in posto, sporgenti dal terreno e costituite da puntoni e montanti, vincolati a piastre di appoggio o ad ancoraggi in roccia, che sostengono una griglia disposta a ponte o a pettine. Le caratteristiche dimensionali delle strutture unitarie (elementi) impiegate nei lavori eseguiti nella Regione Valle d'Aosta, variano, in funzione delle specifiche realtà delle zone d'impiego, entro i limiti:

- per le H da 2,50 a 4,50 m;
- per le L da 4,00 a 4,50 m;
- per il Peso da 750 a 1800 kg.

Le caratteristiche progettuali e i materiali impiegati rispondono alle norme indicate dalle direttive dell'Istituto Federale Svizzero per lo studio della neve e valanghe.

Le strutture o elementi vengono assemblati sul terreno in file continue e secondo le curve di livello. È possibile predisporre, tra le singole strutture, giunti di collegamento collegati alle griglie e di interasse utile di m 2,00. In tal modo è ottenibile un aumento di superficie protetta con costi ridotti, pur nella garanzia della sicurezza e della stabilità delle strutture.

Fig. 4 Successione delle file nella zona di distacco realizzate al fine di impedire il distacco della massa nevosa
(Foto: Regione Valle d'Aosta)



Gli interventi predisposti nella Regione Valle d'Aosta rientrano in uno schema di piano di bacino relativo alla realizzazione delle fondamentali opere di difesa del suolo.

Sulla scorta delle opere indicate dal piano, è stata definita una graduatoria di priorità degli interventi, in relazione soprattutto alle esigenze di salvaguardia degli ambienti territoriali più importanti ai fini dello sviluppo economico e sociale della Regione, e si sono predisposti programmi triennali

Nel 1985 i lavori di difesa hanno interessato sei Comuni (Arvier - Aymavilles - Saint-Rhémy - Bionaz - Valtournenche - Ayas), con la messa in opera di 160 ponti e 80 giunti di collegamento, per uno sviluppo complessivo di 785 m lineari.

L'esecuzione dei lavori ha comportato il trasporto in quota, con elicotteri, di 226.000 Kg di materiale, di cui circa Kg 30.000 per l'impianto, organizzazione e gestione dei cantieri.

Gli interventi si sono svolti tra le quote 1950 e 2550



Fig. 5 Particolare di ponte da neve con fondazioni su roccia
(Foto: Regione Valle d'Aosta)

scorrevoli di investimento, compatibili con le disponibilità finanziarie della Regione e con le possibilità realizzative limitate dai tempi brevi di lavoro nelle zone di intervento.

Nella Regione sono stati realizzati, mediamente, facendo riferimento agli ultimi cinque anni, 800 m lineari/anno di ponti, H m 3,00 fuoriterza.

La superficie interessata alla protezione, sempre su base annua, si aggira sui 50 ha, con un rapporto medio, tra superficie riferita alla zona di intervento e superficie protetta dall'intervento medesimo intorno a 15.

interessando una superficie di lavoro di ha 3,2.
La superficie protetta dai lavori eseguiti è stata calcolata in ha 52.

Il rapporto tra la superficie protetta e la superficie di intervento si attesta pertanto intorno a 16,25.
Tutti i lavori sono stati eseguiti in amministrazione diretta mediante assunzione di operai forestali, da tempo istruiti e specializzati nel settore.

La squadra tipo è formata da una capo, da 4-5 operai specializzati, da 2 operai qualificati e da 4-5 operai comuni.

Le tabelle I, II e III seguenti, sintetizzano i parametri più significativi derivati dai lavori eseguiti nel 1985.

La tabella I evidenzia i costi di investimento e i pesi percentuali per le voci più significative.

I dati relativi alla mano d'opera (16.546 ore di lavoro per un importo di 199.402.575 lire) sono comprensivi di tutti gli oneri legati all'esecuzione dei lavori (organizzazione e gestione dei cantieri, indennità di fuori residenza e alta montagna, smontaggio e ritiro materiali dei cantieri, scavi e assemblaggio materiale, reinterri e rifiniture...).

Per quanto attiene ai materiali, le spese e il relativo quantitativo (Kg 195.575 per un importo di 296.925.720 lire), fanno riferimento esclusivamente a quelli impiegati per la realizzazione dei ponti, comprendendo anche il rimborso per I.V.A..

Nelle spese di trasporto, eseguito con elicottero, sono comprese sia quelle attinenti ai materiali per i ponti, che quelle per l'impianto dei cantieri (box per operai, attrezzature minute, compressori, carburanti, viveri, trasporto persone) e per il loro montaggio (circa 30.000 Kg complessivamente).

La spesa "attrezzatura di cantiere" comprende la quota di ammortamento per box e compressori e quella relativa al materiale di uso (corde, ferri, esplosivo, lubrificanti...).

Tenuto conto delle precisazioni sopraindicate, i dati evidenziano che per ogni 100 lire investite, 32,45 sono assorbite dalla mano d'opera, 48,33 dall'acquisto materiali, 11,40 dai trasporti, 7,82 per l'attrezzatura dei cantieri.

La tabella II definisce i tempi medi per l'esecuzione dei lavori. Si evince che per ogni Kg di materiale utilizzato o ogni m lineare di ponte realizzato comportano rispettivamente 5 minuti o 21 ore di mano d'opera (ogni m lineare di H 3,00 è uguale a circa 250 Kg).

Dalla tabella III è possibile avere indicazioni circa i costi complessivi riferiti ad una unità scelta (Kg di materiale o m lineare di barriera completa).

I lavori eseguiti nel 1985 hanno comportato un costo complessivo totale di lire 3.141 con riferimento al Kg e lire 782.606 con riferimento al m lineare.

I dati della tabella evidenziano anche l'apporto, alla formazione dei costi, indicati delle variabili mano d'opera, materiali, trasporti e organizzazione cantieri.

Conclusioni

A conclusione di questa nota sulla complessa problematica delle valanghe, con la quale si sono voluti richiamare brevemente gli interventi in essere della Regione Valle d'Aosta, con alcune considerazioni economiche circa i costi e i tempi, nonché fornire indicazioni circa i tempi di lavoro, i costi di investimento e la loro articolazione nelle voci più significative, si vuole ricordare l'influenza dell'azione antropica nel settore.

Troppo spesso si deve constatare che opere infrastrutturali varie, nonché attività economiche, vengono poste in essere senza valutare

attentamente i pericoli della natura, creando condizioni di pericolosità che determinano poi interventi assai difficoltosi e spesso affrettati. Nella lotta che l'uomo intraprende contro le forze della natura è quanto meno necessario evitare questi apporti negativi, affinché gli interventi definitivi siano compatibili con criteri economici o reali necessità di sviluppo ordinato e sicuro della collettività. Da questa considerazione discende l'assoluta necessità che, nella formazione dei piani di uso del territorio, le valutazioni, circa i rischi degli eventi naturali, assumano la stessa importanza di quelle fatte in termini economici, finanziari e sociali.

TOTALE INVESTIMENTO Lire	ASSORBIMENTO							
	Mano d'opera		Materiali		Trasporti		Attrez. per cantiere	
	Lire	%	Lire	%	Lire	%	Lire	%
614.346.295	199.402.575	32,45	296.925.720	48,33	70.018.000	11,40	48.000.000	7,82

Tab. I - Costi di investimento e pesi percentuali

Materiale impiegato Kg	m di ponti eseguiti	TEMPO DI LAVORO		
		Complessivo Ore	Al Kg Ore	Al m Ore
195.575	785	16.546	0,085	21

Tab. II - Tempi medi di lavoro

COSTI COMPLESSIVI Lire	COSTI UNITARI		ARTICOLAZIONE			
	AL Kg	AL m	per mano d'opera 32,45%	per materiali 48,33%	per trasporti 11,40%	per attrez. cantieri 7,82%
	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire
614.246.295	3141	782.606	1020 253.956	1518 378.233	358 89.217	245 61.200

Tab. III - Costi unitari e loro articolazione

a cura di Anselmo CAGNATI

INTERVENTO DEL PRESIDENTE AINEVA ALLA 4ª CONFERENZA INTERNAZIONALE SULLA SICUREZZA IN MONTAGNA

Si è tenuta a Bolzano, nei giorni 10, 11 e 12 ottobre 1985, la 4ª Conferenza internazionale sulla sicurezza in montagna. L'incontro, organizzato dal 4º Corpo d'Armata Alpino, ha visto succedersi numerosi qualificati relatori che hanno trattato le comuni capacità d'intervento, di concorso e di cooperazione a favore delle popolazioni di montagna nonché l'incidenza della presenza militare sulla vita socio-economica di tali popolazioni.

Nella giornata dedicata a "Sicurezza e soccorso in montagna: quadro operativo nei diversi paesi e modalità di collaborazione e organizzazione", il Presidente dell'AINEVA Joseph Cesar PERRIN ha presentato una relazione dal titolo "L'attività dell'AINEVA nel campo della pianificazione e gestione del territorio". Il Presidente, oltre ad illustrare gli obiettivi dell'Associazione e l'attività portata a termine nei primi due anni di vita, si è soffermato a lungo sulla collaborazione tra AINEVA e Enti militari nel settore della cartografia e della previsione delle valanghe. Si riporta comunque, di seguito, il testo integrale dell'intervento.

1 - Nel ringraziare gli organizzatori per lo spazio che hanno voluto concedermi invitandomi, in qualità di Presidente dell'AINEVA, a questa conferenza, mi preme subito sottolineare che questo mio intervento vuole essere un ulteriore tangibile contributo nel quadro di una collaborazione concreta tra Enti diversi che si muovono verso obiettivi comuni:

- *sicurezza delle zone montane;*
- *sempre più razionale e consapevole gestione e utilizzazione dei suoi territori.*

È soprattutto verso quest'ultimo obiettivo che si muove l'azione dell'AINEVA. Il coordinamento e l'approfondimento dei problemi inerenti la neve e le valanghe sono alla base per potere, con sempre maggiore obiettività e sicurezza, impostare scelte di pianificazione e gestione territoriale, che è uno specifico compito istituzionale affidato alle Regioni. A due anni dalla sua istituzione (20 settembre 1983 - Venezia) l'AINEVA può ritenersi una realtà, a cui fare riferimento per molti aspetti di quella complessa e articolata problematica che ruota

intorno alla neve e alle valanghe; queste ultime hanno sempre rappresentato una componente primaria della storia della montagna in quanto spesso giocano un ruolo limitante il suo sviluppo e hanno segnato, molte volte, in modo crudele e drammatico, le tappe evolutive della sua popolazione.

La necessità di una più razionale utilizzazione, ai fini decisionali, degli studi impostati e condotti già da diverso tempo dalle singole Entità Amministrative, nonché l'opportunità di avere un punto comune di riferimento per gli indispensabili contatti con analoghe organizzazioni dei Paesi limitrofi all'arco alpino (Francia, Svizzera, Germania, Austria) è stata la molla che ha spinto le Regioni (Liguria, Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia) e le Province (Trento e Bolzano) dell'arco alpino a riunirsi nell'Associazione AINEVA.

Come è sancito nel suo Statuto l'AINEVA si propone principalmente:

- *promuovere lo scambio di informazioni, notizie e dati concernenti la neve e le valanghe;*
- *favorire l'adozione di mezzi e strumenti di informazione uniformi anche nel campo del trattamento elettronico dei dati;*
- *promuovere la sperimentazione di mezzi e attrezzature nello specifico settore;*
- *curare e diffondere pubblicazioni sulle notizie oggetto di studio;*
- *curare l'aggiornamento e l'informazione dei tecnici nel settore.*

2 - I risultati raggiunti in questi primi due anni di attività possono ritenersi più che lusinghieri. L'aver ottenuto espliciti riconoscimenti da parte dei più qualificati Enti, Associazioni e Organizzazioni nazionali ed esteri che operano nel settore, rappresenta un indiscutibile punto di riferimento positivo e ben augurante. L'aver già concretizzato schede omogenee di rilevamento dati, la redazione di un manuale per i rilevatori, la realizzazione di corsi di specializzazione per il personale, lo scambio di dati nivometeorologici, la redazione di bollettini valanghe regionali con criteri omogenei e l'aver posto le basi per la preparazione delle cartografie delle zone di rischio valanghivo, strumento quest'ultimo di fondamentale rilevanza ai fini della pianificazione e gestione territoriale, sono atti certamente concreti.

Nel quadro poi della collaborazione inter-Enti, al fine soprattutto di esaltare le energie e gli sforzi profusi singolarmente, sono lieto, in questa conferenza, di sottolineare quanto si sta realizzando con gli Enti militari e segnatamente con il 4° Corpo d'Armata, con il Servizio Meteo dell'Aeronautica e con la Scuola Militare Alpina di Aosta.

Sulla scorta delle conclusioni della conferenza sulla sicurezza in montagna, tenuta a Saint-Vincent nello scorso 1984, sono state impostate riunioni con il Comando del 4° Corpo d'Armata che hanno permesso di sgombrare il campo da diversi equivoci e di definire i reciproci ruoli e compiti. Tutto ciò condensato in un documento di intesa di collaborazione, ancora non formalizzato in via definitiva per ragioni di iter burocratico.

Tale documento o convenzione, norma, a livello paritetico, aspetti di rilevante interesse e di reciproca utilità quali:

- definizioni delle rispettive competenze nello specifico settore della neve e valanghe;
- predisposizione e diffusione della cartografia delle valanghe;
- metodologia di rilevamento, trasmissione ed elaborazione dei dati nivometereologici;
- dislocazione delle stazioni di rilevamento;
- scambio dei dati rilevati e messa a disposizione delle previsioni elaborate dal Servizio Meteo dell'Aeronautica nello specifico settore;
- diffusione al pubblico dei bollettini valanghe sia a livello regionale o provinciale, che nazionale;
- addestramento e aggiornamento tecnico del personale adetto.

Questi nuovi rapporti hanno già permesso di ottenere significativi risultati, ben conosciuti dagli addetti ai lavori.

Il recente Simposio sulla problematica delle cartografie delle valanghe, tenutosi a Courmayeur nei giorni 3 e 4 di ottobre, tra AINEVA e Forze Militari, ha portato a risultati che confermano ulteriormente la possibilità di unire le forze e le competenze reciproche per raggiungere con più celerità e minor dispendio di energie, gli obiettivi richiesti di sicurezza e gestione territoriale delle zone montane, nel rispetto delle differenti competenze e finalizzazioni.

Grato per lo spazio riservatomi, voglio concludere auspicando una sempre maggiore e concreta intensificazione della collaborazione, sicuro come

sono che l'obiettivo finale di tutti i nostri sforzi debba essere, pur nella diversificazione dei ruoli e delle competenze, la sicurezza dei territori montani e della loro economia e soprattutto la sicurezza della vita dell'uomo della montagna, che, del territorio, ne è il principale soggetto attivo.



INCONTRO SULLA CARTOGRAFIA DELLE VALANGHE



Nei giorni 3-4 ottobre 1985 si è tenuto a Courmayeur, presso il Palazzo dei Congressi, un importante incontro-dibattito avente per oggetto la cartografia valanghe. All'incontro, organizzato dall'AINOVA con il supporto della regione Valle d'Aosta, hanno partecipato i rappresentanti delle Regioni e Province Autonome dell'Arco Alpino e, su invito, i responsabili di settore del servizio METEOMONT del 4° Corpo d'Armata Alpino nonché alcuni esperti nel settore esterni alle amministrazioni civili e militari. Scopo dell'incontro era quello di fornire una panoramica chiara relativamente alle attività delle diverse amministrazioni regionali e provinciali nel settore cartografico, scegliere una metodologia comune di realizzazione delle carte nonché confrontare con i rappresentanti militari, impegnati in un'attività per certi versi analoga, le tecniche di indagine. Durante la mattina del 3 ottobre si sono succeduti gli interventi dei rappresentanti delle Regioni e Province Autonome e dei rappresentanti del

Servizio Meteomont volti ad illustrare le specifiche esperienze nel settore e i programmi per l'immediato futuro. Il pomeriggio dello stesso giorno è stato dedicato alla discussione di alcuni specifici argomenti di carattere metodologico e operativo. Il giorno 4 ottobre, tutti i partecipanti si sono recati in Val Ferret per una verifica, in campo, degli argomenti trattati; ciò ha permesso di chiarire di fronte a casi reali dubbi e incertezze emerse nel corso della discussione.

L'incontro di Courmayeur è stato per le amministrazioni regionali e provinciali un importante momento di confronto e di verifica ed un'occasione unica per definire alcune questioni fondamentali che ancora non erano state sufficientemente chiarite quali:

- la definizione del carattere specifico che contraddistingue la cartografia valanghe a media scala differenziandola da altri tipi di indagine più speditiva e più dettagliata;
- la consacrazione definitiva del metodo francese come approccio metodologico più idoneo per perseguire gli obiettivi preposti;
- la destinazione delle carte e l'uso che di esse deve essere fatto in virtù del loro carattere specifico;
- la scelta di una base topografica comune affinché carte afferenti a diverse Regioni e Province possano essere facilmente congiunte;
- la necessità di organizzare un ulteriore incontro al fine di definire alcune questioni di natura operativa nonché le caratteristiche grafiche e le simbologie da adottare al fine di dare un carattere di omogeneità ai diversi lavori;
- l'opportunità di redarre un manuale che possa servire da guida ai tecnici rilevatori nelle diverse fasi operative.



SEMINARIO INTERNAZIONALE DEI SERVIZI NEVE E VALANGHE

Nei giorni 18-19-20 settembre 1985, i Responsabili dei Servizi Valanghe della Francia, della Svizzera, della Germania, dell'Austria e delle Regioni dell'Italia settentrionale associate all'AINEVA, si

sono riuniti ad Innsbruck per esaminare le varie metodologie operative, nell'intento di ricercare soluzioni atte a renderle più omogenee e per un aggiornamento sui sistemi di controllo e di difesa dalle valanghe. Al Seminario hanno partecipato Mahringer del Servizio Valanghe Salisburghese, Lafeuille e Pahout del Centro Studi della neve e delle valanghe di Grenoble, Deisenhofer e Christ del Servizio valanghe della Baviera, Mayr del Servizio valanghe del Tirolo, Föhn e Meister dell'Istituto Svizzero per lo studio della neve e delle valanghe di Davos, Kravina, Caola ed Oberschmied in rappresentanza delle Regioni e Province Autonome associate all'AINEVA.

Il programma si è svolto su temi di estrema importanza, molto dibattuti data la diversa impostazione operativa ed amministrativa dei vari Servizi; il codice nivometeorologico, i criteri di valutazione e di controllo della stabilità del manto nevoso, il controllo dell'attività valanghiva con metodo sismico confrontato con i metodi tradizionali di osservazione, la scala di rischio, il ricorso all'informatica per lo studio e la prevenzione delle valanghe, la divulgazione tramite i mass-media delle notizie sul grado di stabilità dei manti nevosi, le nuove strumentazioni per la misurazione dei parametri nivometeorologici.

Interessante l'intervento di un giornalista della televisione bavarese B.R.F. che ha sottolineato l'opportunità di far pervenire ai mezzi di informazione pubblica notizie, sullo stato della neve, essenziali e comprensibili anche per un utente non esperto.

In conclusione del Seminario, data l'importanza degli argomenti rimasti indefiniti, è stato concordato un nuovo incontro, allargato anche ai Servizi valanghe della Spagna e della Jugoslavia. Il prossimo Seminario verrà organizzato dal Centro Studi Neve e Valanghe francese, a Grenoble, nel giugno del 1986.

Per quella occasione, all'AINEVA unitamente al Servizio valanghe Salisburghese, è stato assegnato il compito di presentare il testo definitivo del nuovo codice nivometeorologico internazionale.

E.C.



AVVIATA L'ATTIVITÀ DEI SERVIZI VALANGHE PER LA STAGIONE INVERNALE 1985/86

Anche quest'anno, con le prime nevicate autunnali, sono stati attivati i Servizi Valanghe delle diverse amministrazioni provinciali e regionali. L'attività dei servizi durante il periodo invernale si concretizza nell'emissione di un bollettino nivometeorologico rivolto a tutti gli utenti della montagna.

Il bollettino, che viene diffuso tramite agenzie di stampa ed emittenti radiofoniche e televisive locali, si può ascoltare direttamente componendo i numeri telefonici riportati in tabella.

Il bollettino nivometeorologico contiene informazioni relative a:
– la situazione meteorologica generale;

- la previsione del tempo;
- lo stato del manto nevoso;
- il pericolo di valanghe.

Per una corretta interpretazione delle informazioni è necessario ricordare che:

- il bollettino da informazioni di tipo previsionale;
- il bollettino è valido nell'ambito territoriale di ciascun servizio;
- il pericolo di valanghe è relativo a quelle condizioni orografiche e altimetriche che presentano il maggior rischio.

Presso la Segreteria AINEVA, sulla base dei dati forniti dai diversi Servizi, viene inoltre redatto settimanalmente, nella giornata di venerdì, un bollettino valido a livello di arco alpino finalizzato alle esigenze della Protezione Civile.

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA		Tel. 0432/205869
REGIONE VENETO		Tel. 0436/79221
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO		Tel. 0461/981012
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO	(in italiano) (in tedesco)	Tel. 0471/41555 0471/46611
REGIONE LOMBARDIA	(Milano) (Bergamo) (Bormio)	Tel. 02/67654669 035/221001 0342/901280
REGIONE PIEMONTE	(regionale) (Cuneo)	Tel. 011/3290191 0171/66323
REGIONE VALLE D'AOSTA		Tel. 0165/31210
REGIONE LIGURIA		Tel. 010/532049

a cura di Anselmo CAGNATI

Tesi di laurea

COALI R. (A.A. 1984-85)
Localizzazione cartografica delle probabili aree valanghive.
Università degli studi di Padova-Istituto di Meccanica Agraria-Cattedra di Idrologia forestale.
(cartografia delle valanghe)

Testi, opere

WILLIAMS K., ARMSTRONG B. (1985)
The Snowy Torrents Avalanche Accidents in the U.S. 1972-79
Teton Bookshop Publishing Company
Box 1903, Jackson, Wyoming 83001, U.S.A., 221 pp.
(rapporto sugli incidenti da valanghe)
SCHAEFER V.J., DAY J.A. (1981)
A Field Guide to the Atmosphere
Houghton Mifflin Company 2 Park Street, Boston, Massachusetts 02107, U.S.A., 359 pp.
(manuale)

Monografie, studi, rapporti

AUTORI VARI (1985)
Die Schneedecke in der Schweiz aus hydrologischer Perspektive
Bestandesaufnahme und Empfehlungen der Arbeitsgruppe «Schneedecke und Hydrologie»
Landeshydrologie, Bern 3003 - CH, 69 pp. + carte
(manto nevoso e idrologia)
SEZIONE STUDI E PROGRAMMAZIONE (1985)
Analisi comparata delle aree sciabili della provincia di Cuneo
Amministrazione provinciale di Cuneo - Assessorato alla Programmazione, 40 pp.
(caratteristiche ambientali, dati nivometeorologici)
SURFACE WATER SECTION-WATER MANAGEMENT BRANCH (1985)
Snow Survey Bulletin-May 15, 1985
Province of British Columbia Ministry of Environment, 25 pp.
(dati nivometeorologici)
CASTETS P., LAUFEUILLE J., POUATCH E., SUDUL M. (1985)
Bilan des mesures des stations nivose annee 81/82 annee 82/83 - annee 83/84
Direction de la Météorologie Note de travail de l'Etablissement d'Etudes et de Recherches Météorologiques No. 131, 48 pp.

(sicurezza e controllo delle valanghe)

Mc. NULTY D. (1984)
Brocken River-Snow Safety and Avalanche Control Programme
Forest Research Institute Protection Division - P.O. Box 31-011, Christchurch, New Zeland
(dati nivologici, attività valanghiva)

Estratti, articoli

WARD R.G.W., LANGMUIR E.D.G., BEATTIE B. (1985)
Snow profiles and avalanche activity in the Caingorm Mountains, Scotland
Est. da "Journal of Glaciology", Vol. 31 No. 107, pp. 18-27
(stabilità del manto nevoso)
JUDSON A., KING R.M. (1985)
An index of regional snow - pack stability based on natural slab avalanches
Est. da "Journal of Glaciology", Vol. 31 No. 108, pp. 67-73
(caratteristiche fisiche della neve)
JOHNSON J.B. (1985)
Audibility within and outside deposited snow
Est. da "Journal of Glaciology" Vol. 31 No. 108, pp. 185-187
(caratteristiche fisiche della neve)
Mc. GUFFIE K., HENDERSON - SELLERS A. (1985)
The diurnal hysteresis of snow albedo
Est. da "Journal of Glaciology" Vol. 31 No. 108, pp. 188-189
(caratteristiche fisiche della neve)
CHI-HAI-LING (1985)
A note on the density distribution of dry snow
Est. da "Journal of Glaciology" Vol. 31 No. 108, pp. 194-195
(caratteristiche fisiche della neve, trasporto della neve ad opera del vento)
BUSER O., FÖHN P., GOOD W., GUBLER H., SALM B. (1985)
Different methods for the assessment of avalanche danger
Est. da "Cold Regions Science and Technology", Vol. 10 No. 3, pp. 199-218
(stabilità del manto nevoso, previsione del pericolo di valanghe)
PERLA R. OMMANNEY C.S.L. (1985)
Snow in strong on weak temperature gradients.

Part. I: experiments and qualitative observations
Est. da "Cold Regions Science and Technology,
Vol. 11 No. 1, pp. 23-35

(caratteristiche fisiche della neve)

DAVID P., KONIG BARDE J., PAHAUT E.,
VILLECROSE M. (1985)

Situation nivo-météorologique et avalanches dans
les Alpes

Est. da "Neige et Avalanches" No. 36, pp. 3-30

(andamento nivometeorologico)

PERROUD P. (1985)

Ameliorations du projectile de l'Avalancheur

Est. da "Neige et Avalanches" No. 36, pp. 33-36

(distacco artificiale delle valanghe)

SOULIMAN M. (1985)

Les caractères spécifiques du secours en montagne

Est. da "Neige et Avalanches" No. 36, pp. 45-52

(soccorso su valanghe)

TAILLANDIER J.M. (1985)

Perspectives pour une nouvelle génération
d'ouvrages paravalanches

Est. da "Neige et Avalanches" No. 36, pp. 37-44

(opere di difesa dalle valanghe)

LA FEUILLE J. DANIELOU Y. (1985)

Mesure de l'activité avalancheuse par méthode
sismique

Est. da "Neige et Avalanches" No. 37, pp. 25-39

(misura dell'attività valanghiva)

ROBINSON D.A., KUKLA G. (1984)

Albedo of a Dissipating Snow Cover

Est. da "Journal of Climate and Applied
Meteorology", Vol. 23 No. 12, pp. 1626-1634

(caratteristiche fisiche della neve)

BOUCHER R.J., WIELER J.G. (1985)

Radar determination of Snowfall Rate and
Accumulation

Est. da "Journal of Climate and Applied
Meteorology", Vol. 24 No. 1, pp. 68-73

(misura della precipitazione nevosa)

ROBINSON D.A., KUKLA G. (1985)

Maximum Surface Albedo of Seasonally Snow
Covered Lands in the Northern Hemisphere

Est. da "Journal of Climate and Applied
Meteorology", Vol. 24 No. 5, pp. 402-411

(caratteristiche fisiche della neve)

WALSH J.E., JASPERSON W.H., ROSS B. (1985)

Influences of Snow Cover and Soil on Monthly Air
Temperature

Est. da "Monthly Weather Review" Vol. 113 No. 5,
pp. 756-768

(influenze climatiche del manto nevoso)

STRANGEWAYS I.C. (1985)

A Cold Regions Automatic Weather Station

Est. da "Journal of Hydrology", No. 79, pp. 323-332

(strumenti di misura)

WISCOMBE W.J., WARREN S.G. (1985)

A Model for the Spectral Albedo of Snow. I: Pure
Snow

Est. da "Journal of the Atmospheric Sciences", Vol.
37 No. 12, pp. 2712-2733

(caratteristiche fisiche della neve)

WISCOMBE W.J., WARREN S.G. (1985)

A Model for the Spectral Albedo of Snow. II: Snow
Containing Atmospheric Aerosol

Est. da "Journal of the Atmospheric Sciences", Vol.
37 No. 12, pp. 2734-2745

(caratteristiche fisiche della neve)

DEY B., KATHURIA S.N., KUMAR D.B. (1985)

Himalayan Summer Snow Cover and Withdrawal
of the Indian Summer Monsoon

Est. da "Journal of Climate and Applied
Meteorology", Vol. 24 No. 8, pp. 865-868

(distribuzione del manto nevoso)

FUJIYOSHI Y. WAKAHAMA G. (1985)

On Snow Particles Comprising an Aggregate

Est. da "Journal of Atmospheric Sciences", Vol. 42
No. 15, pp. 1667-1674

(caratteristiche fisiche della neve)

Bibliografia

RECENT WORK

Est. da "Ice" No. 77, pp. 1-18

International Glaciological Society
(lavori recenti)

RECENT POLAR AND GLACIOLOGICAL LITERATURE

No. 2 1985

Scott Polar Research Institute
(lavori recenti)

N.B. Tutti i lavori sopra indicati sono consultabili
presso la segreteria AINEVA.

Eventuali richieste devono essere indirizzate a:
Segreteria AINEVA, c/o Centro Sperimentale
Valanghe, 32020 ARABBA (BL)

incontri annunciati incontri annunciati

a cura di Anselmo CAGNATI

1986

14-19 Settembre - **Davos** (Svizzera)

Simposio Internazionale sulla formazione, moto ed effetti delle valanghe

Temi trattati

- 1 - Proprietà e stabilità della neve del manto nevoso
- 2 - Fattori meteorologici e formazione delle valanghe
- 3 - Effetti della vegetazione sulla stabilità del manto nevoso
- 4 - Moto delle valanghe
- 5 - Metodi di previsione delle valanghe
- 6 - Difesa dalle valanghe
- 7 - Distribuzione geografica delle valanghe
- 8 - Analisi del rischio di valanghe

Programma

- | | |
|-----------------|--|
| 14 settembre | registrazione dei partecipanti |
| 15-18 settembre | sessione plenaria e "poster session" |
| 19 settembre | temi relativi agli aspetti pratici, celebrazione del 50 ^{mo} anniversario |
| 20 settembre | visita all'istituto al Weissfluhjoch in Davos-Dorf |
| 21 settembre | escursione guidata nei pressi di Davos |
| 22-24 settembre | escursione guidata a Graubünden |

Costi

Tutti i partecipanti inclusa una copia degli atti	170 sFr
Accompagnatori	30 sFr
Banchetto di chiusura	50 sFr
Visita all'Istituto	libera
Escursione 1 (inclusi pasti e trasporto)	100 sFr
Escursione 2 (inclusi sistemazione pasti e trasporto)	440 sFr

Date importanti

Febbraio 1986	accettazione delle relazioni
Marzo 1986	invio della terza circolare
1 Giugno 1986	termine presentazione delle relazioni
30 Giugno 1986	termine per l'iscrizione
Luglio 1986	programma finale

Altre informazioni

C. JACCARD
EISLF - Weissfluhjoch
CH-7260 Davos-Dorf
Zwitzerland
Tel. 083 5 32 64 - Telex 74309

23-27 Giugno - **Grenoble** (Francia)

II° Colloquio internazionale dei Servizi di previsione dei rischi da valanghe dei paesi dell'arco alpino

Temi trattati

- 1 - Codici di osservazione nivometeorologica
- 2 - Scala di rischio delle valanghe
- 3 - Verifica delle previsioni
- 4 - Metodi e strumenti di misura
- 5 - Diffusione delle informazioni

Programma

- | | |
|-----------------|---|
| 23 giugno | registrazione dei partecipanti |
| 24-25-26 giugno | rapporti dei gruppi di lavoro, trattazione dei temi del convegno, discussioni |
| 25 giugno | visita al Centro Studi della Neve |
| 27 giugno | escursione guidata nella regione di Grenoble |

Paesi partecipanti

Andorre, Austria, Francia, Germania, Italia, Jugoslavia, Spagna, Svizzera

Lingue

Francese, tedesco, italiano (traduzione simultanea)

Costi

Iscrizione: per tutti i partecipanti 100 FF

Date importanti

10 Febbraio 1986 termine per l'iscrizione

Altre informazioni

Centro Studi della Neve
B.P. 44, 38402 St. Martin d'Hères (France)
Tel. 0033 76 543418



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

L'Associazione, che ha iniziato a operare il 20 settembre 1983, si propone di garantire il coordinamento delle azioni e delle iniziative che gli Enti associati svolgono in materia di prevenzione e studi inerenti alla neve e alle valanghe:

In particolare essa:

- promuove lo scambio di informazioni, notizie, dati concernenti la neve e le valanghe;
- favorisce l'adozione di mezzi e strumenti di informazione uniformi anche nel campo del trattamento elettronico dei dati;
- promuove la sperimentazione di mezzi e attrezzature nello specifico settore;
- cura e diffonde pubblicazioni delle materie oggetto di studi;
- aggiorna e informa i tecnici del settore.

Enti associati

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

Organi dell'associazione

Presidente: Joseph Cesar PERRIN (Presidente Regione Valle d'Aosta)

Assemblea: Adriano BIASUTTI (Presidente Regione Friuli Venezia Giulia)
Carlo BERNINI (Presidente Regione Veneto)
Flavio MENGONI (Presidente Provincia Autonoma di Trento)
Silvius MAGNAGO (Presidente Provincia Autonoma di Bolzano)
Giuseppe GUZZETTI (Presidente Regione Lombardia)
Aldo VIGLIONE (Presidente Regione Piemonte)
Rinaldo MAGNANI (Presidente Regione Liguria)

Comitato Tecnico Direttivo:

Vincenzo COCCOLO, Coordinatore (Regione Piemonte)
Giuseppe KRAVINA (Regione Friuli-Venezia Giulia)
Massimo CRESPI (Regione Veneto)
Elio CAOLA (Provincia Autonoma di Trento)
Paolo VALENTINI (Provincia Autonoma di Bolzano)
Mario TESTORELLI (Regione Lombardia)
Giovanni BUSANELLI (Regione Valle d'Aosta)
Roberto PAVAN (Regione Liguria)

Collegio revisori dei Conti:

Piergiorgio PEGORETTI, Presidente (Provincia Autonoma di Trento)
Gianluigi COMISSO (Regione Friuli-Venezia Giulia)
Lorenzo STEVANATO (Regione Veneto)
Franco MASSACESI (Regione Piemonte)
Luciano MOUSSANET (Regione Valle d'Aosta)

Segreteria: Centro Sperimentale Valanghe e Difesa idrogeologica - 32020 ARABBA BL tel. 0436/79227 - Telex 440824 PREVAL I

Segretario: Anselmo CAGNATI (Regione Veneto)

STATUTO

Associazione interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla neve e alle valanghe (AINEVA).

ART. 1 - Tra la Regione Friuli-Venezia Giulia, la Regione del Veneto, le Province Autonome di Trento e Bolzano, la Regione Lombardia, la Regione Piemonte, la Regione Valle d'Aosta e la Regione Liguria è costituita una Associazione, senza scopo di lucro, denominata «Associazione interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla neve e alle valanghe» (AINEVA).
L'Associazione ha sede in Livinallongo del Col di Lana - Arabba (Belluno).

ART. 2 - L'Associazione si propone di garantire il coordinamento delle azioni e delle iniziative che gli Enti associati svolgono in materia di prevenzione e studi inerenti alla neve e alle valanghe. Essa, in particolare, ha per scopo di:

- a) promuovere lo scambio di informazioni, notizie, dati concernenti la neve e le valanghe;
- b) favorire l'adozione di mezzi e strumenti di informazione uniformi, anche nel campo del trattamento elettronico dei dati;
- c) promuovere la sperimentazione di mezzi e attrezzature nello specifico settore;
- d) curare e diffondere pubblicazioni sulle materie oggetto di studio;
- e) curare l'aggiornamento e l'informazione dei tecnici del settore.

ART. 3 - Sono organi dell'Associazione:

- a) il Presidente;
- b) l'Assemblea degli Enti associati, in persona dei Presidenti pro-tempore, o loro delegati;
- c) il Comitato tecnico direttivo;
- d) il Collegio dei revisori dei conti.

ART. 4 - Il Presidente rappresenta l'Associazione, ne dirige l'attività, stipula i contratti, gli atti e le convenzioni. Esso è nominato a rotazione tra i Presidenti degli Enti associati e dura in carica un anno.

ART. 5 - Sono di competenza dell'Assemblea:

- a) nomina del Presidente;
- b) nomina dei membri del Comitato tecnico direttivo e del Collegio dei revisori dei conti;
- c) approvazione del bilancio e del conto consuntivo;
- d) approvazione del programma annuale di attività;
- e) determinazione annuale della quota associativa;
- f) modifica dello Statuto.

L'Assemblea si riunisce almeno una volta all'anno, su convocazione del Presidente, per l'approvazione del bilancio e del conto consuntivo.

ART. 6 - Il Comitato tecnico direttivo è composto da un membro designato da ciascun Ente associato.
Il Comitato tecnico direttivo dura in carica tre anni; i componenti possono essere riconfermati.
È ammessa la partecipazione alle sedute di sostituti in forza di delega conferita di volta in volta dai membri effettivi.

ART. 7 - Spetta al Comitato tecnico direttivo:

- a) curare l'esecuzione del programma di attività dell'Associazione;
- b) eseguire le deliberazioni dell'Assemblea;
- c) deliberare sugli atti e le spese dell'Associazione;
- d) deliberare, in genere, su tutte le attività di cui all'art. 2.

Il Comitato tecnico direttivo nomina un Coordinatore per la durata di un anno, a rotazione tra i propri componenti.
Il Coordinatore promuove ogni attività dell'Associazione e provvede alle spese di gestione.

ART. 8 - Il Collegio dei revisori dei conti è composto da un Presidente, due membri effettivi e due supplenti. Esso dura in carica tre anni, i componenti possono essere riconfermati.
Esso ha per compito di:

- a) esaminare il bilancio ed il conto consuntivo;
- b) controllare la regolarità contabile degli atti dell'Associazione;
- c) esercitare, in quanto applicabili, tutte le funzioni attribuite ai Sindaci dagli artt. 2403 e seguenti del Codice Civile.

ART. 9 - Funge da Segreteria e mantiene i rapporti con gli Enti ed Istituzioni interessati il Centro Sperimentale per lo studio della neve, delle valanghe, della meteorologia alpina e della difesa idrogeologica della Regione Veneto in Livinallongo del Col di Lana - Arabba (Belluno).

ART. 10 - Per la validità delle sedute degli organi collegiali è richiesta la presenza della maggioranza assoluta dei componenti; essi deliberano a maggioranza assoluta dei presenti.
La durata in carica degli organi dell'Associazione è prorogata di diritto fino all'avvenuta nomina o elezione dei sostituti.

ART. 11 - Il patrimonio dell'Associazione è costituito dai beni mobili ed immobili a qualsiasi titolo acquisiti.
Le entrate dell'Associazione sono costituite da:

- a) contributi ordinari annuali erogati dagli Enti associati;
- b) contributi volontari di soggetti pubblici e privati interessati al conseguimento delle finalità che essa si prefigge;
- c) lasciti e donazioni;
- d) somme corrisposte da soggetti pubblici e privati a titolo di anticipazione spese, a fronte di prestazioni da essi richieste;
- e) reddito dei beni costituenti il patrimonio.

ART. 12 - L'anno finanziario inizia il 1° gennaio e termina il 31 dicembre di ciascun anno.

ART. 13 - La durata dell'Associazione è fissata per nove anni, rinnovabile per un uguale periodo di tempo.
Lo scioglimento è deliberato dall'Assemblea a maggioranza assoluta dei componenti.
Ciascun ente associato, per motivate ragioni, potrà recedere con preavviso di almeno sei mesi notificato al Presidente.
L'Assemblea stabilirà le condizioni alle quali potrà avvenire il recesso, tenuto conto dello stato della gestione amministrativa dell'Associazione.

ART. 14 - Entro sei mesi dall'insediamento, il Comitato tecnico direttivo sottopone all'approvazione dell'Assemblea il regolamento di funzionamento ed organizzazione.

ART. 15 - Per quanto non espressamente previsto sul presente Statuto si osservano, in quanto applicabili, le disposizioni del Codice Civile in materia di Associazioni.

Norme per i collaboratori

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

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

Gli articoli devono essere inviati a:

Segreteria AINEVA

Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica

32020 ARABBA (BL)

(tel. 0436/79227-8-9)

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

Titolo La lunghezza del titolo non deve eccedere le 10 parole.

Sono da evitare abbreviazioni, sigle, o espressioni troppo tecniche.

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

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

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

Devono essere utilizzati fogli di carta bianca formato A4 (210 x 297mm) scritti da un solo lato con 2000 battute per foglio.

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

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

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

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

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

Ciascuna tabella deve essere commentata o quantomeno menzionata nel testo.

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

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

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

Le fotografie devono essere preferibilmente in bianco e nero e, se possibile, accompagnate dal relativo negativo che verrà restituito dopo la pubblicazione.

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

Riassunto Gli articoli possono essere accompagnati da un breve riassunto di non più di 200 parole.

Nel riassunto vengono esposti, in modo conciso, i punti salienti e le conclusioni dell'articolo.

Il riassunto deve essere fornito in lingua italiana e, possibilmente, anche in lingua inglese.

Riferimenti bibliografici I riferimenti bibliografici che compaiono nel testo devono riportare: il cognome dell'autore, l'iniziale del nome, e, tra parentesi, l'anno di uscita della pubblicazione citata. Nel caso di due o più autori va indicato il nome del primo seguito dalla dizione «e al.».

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

Di ciascuna pubblicazione devono essere riportati i seguenti elementi:

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

Autorizzazioni Qualora l'autore intendesse riprodurre testi, figure, disegni ecc. altrove pubblicati, dovrà munirsi delle autorizzazioni necessarie.

SOMMARIO

Editoriale - di Massimo Crespi

La stazione nivometrica dell'Alpe Siusi - Applicazione del "Cuscino neve" - di Paolo Valentini

Il semaforo delle valanghe per la sicurezza del traffico
di Elio Caola e Luigi Pontalti

Valanghe: la difesa degli abitati nella Provincia di Bolzano
di Ernst Watschinger ed Arturo Magno

Modelli matematici per la simulazione del trasporto della neve ad opera del vento - di Massimo Crespi

Nuovi tipi di fondazione per i ponti da neve - di Giorgio Benussi

Nuove strutture antivalanga adottate in Friuli sulle Alpi Carniche - di Matteo De Cecco

Difesa attiva dalle valanghe - I ponti da neve, alcune riflessioni sugli interventi in Valle d'Aosta - di Giovanni Busanelli