

dicembre 1986

neve e valanghe n. 4

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

 **ineva**

neve e valanghe

n. 4

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 Coccolo, Gianluigi Comisso, Franco Massacesi, Luciano Moussanet, Roberto Pavan, Piergiorgio Pegoretti, Mario Testorelli

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

Progetto grafico:
Adelina Balbo

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

SOMMARIO

Editoriale di Massimo Crespi	pag.	5
Il deperimento dei boschi e il pericolo di valanghe di M. Meyer-Grass e H. Imbeck ..	»	6
Le precipitazioni dell'aprile 1986 nella Svizzera italiana di Fosco Spinedi e Giovanni Kappenberger	»	16
La localizzazione delle valanghe sul Monte Baldo di Giuseppe Benciolini ..	»	22
Valutazione sul terreno della stabilità del manto nevoso con metodi empirici di Giovanni Peretti	»	28
Riflessioni sull'utilizzo della Valutazione di Impatto Ambientale di Filippo Di Salvatore	»	40
Brevi contributi: La misura di altezza del manto nevoso con il metodo ecometrico di Anselmo Cagnati	»	48
La rianimazione del travolto da valanga di Beppe Bianco	»	52
Notizie Aineva	»	60
Bollettino bibliografico	»	64



EDITORIALE

"Acculturare gli alfabetizzati"

"Alfabetizzare gli acculturati"

Si direbbe, da queste due frasi che peraltro si corrispondono perfettamente, che i riti della ricerca e della tecnologia avanzata siano ancora patrimonio di pochi, momento esoterico di interpretazione del mondo, scelta mecenatesca di alcuni Enti. Ebbene, il messaggio, lanciato da un profondo conoscitore del nostro tempo, esperto di cose agricole peraltro, è azzeccato in pieno, e fornisce un quadro, certo estremamente sintetico, del contingente sia nei suoi aspetti di interazione e di osmosi che di discrepanza. In altre parole: fino a che punto la ricerca ha una ricaduta nel nostro settore, in che misura influenza il momento decisionale, che tipo e grado di disponibilità al nuovo è presente nella nostra mentalità e nella nostra preparazione?

Se si fonde questa componente con la filosofia che sta alla base dell'impegno tecnologico targato 2000 e cioè la tendenza non tanto all'aumento delle quote di produzione, che determinano oggi eccedenze ed ammassi, ma alla contrazione dei costi e dei tempi, si riesce a tracciare un quadro che connota con sufficiente approssimazione il nostro rapporto con il nuovo.

È tutto sommato un rapporto definito e definitivo, perchè imprescindibile, perchè acquisito, facente parte della cultura nostra, dei nostri figli, del nostro ambiente di lavoro.

In un secolo che non brilla di tensioni culturali ed ideali particolari, ma che fa del nuovo il proprio look di ogni giorno, che condisce tutto con un pizzico di devianza non guasta che una parte di questa curiosità si muova in una direzione senz'altro positiva.

MASSIMO CRESPI

Il deperimento dei boschi e il pericolo di valanghe

di M. MEYER-GRASS e H. IMBECK

Istituto Federale Svizzero per lo studio della neve e delle valanghe
CH - 7260 DAVOS-DORF

Da quando è noto il fenomeno del deperimento dei boschi è sorta anche la domanda se ciò, di conseguenza, aumenta il pericolo di valanghe. La situazione attuale è definita come seria o catastrofica, a seconda della fonte consultata; l'opinione pubblica è così stata sensibilizzata su questo problema reale e serio. Per inquadrare il problema è opportuno illustrare la funzione del bosco quale difesa naturale dalle valanghe.

Il bosco e le valanghe

Già da secoli è noto che il bosco è l'elemento che offre la miglior difesa dalle valanghe; i boschi vincolati per scopi protettivi confermano ciò. A tal proposito occorre rimarcare il fatto che un bosco inalterato nei suoi parametri strutturali riesce sì ad impedire il distacco di valanghe, ma non può fermare masse nevose staccatesi oltre il limite del bosco. In quest'ultimo caso la valanga investe il bosco danneggiandolo in maniera più o meno grave (fig. 1). La funzione protettiva del bosco nei riguardi delle valanghe consiste quindi nell'impedire il distacco delle masse nevose all'interno del bosco stesso. Tenendo conto che ogni pendio oltre i 30 gradi di pendenza è potenzialmente un pendio valanghivo, è ovvia l'importanza dei boschi nelle zone di montagna. La loro vitalità è perciò di grande interesse e la moria di piante singole o di gruppi di piante desta preoccupazione.

Il bosco trattiene con le chiome buona parte della neve fresca durante le precipitazioni. La quantità di neve intercettata è molto variabile e dipende dalla qualità della neve, dall'intensità della precipitazione, dalle condizioni meteorologiche (temperatura, vento, radiazione) ed inoltre dalla struttura e dalla composizione del soprassuolo (fig. 2). Un bosco denso e costituito da piante sempreverdi intercetta totalmente nevicate fino a 10 cm. Nevicate oltre 10 cm vengono intercettate e



Fig. 1 L'azione del bosco contro masse nevose in movimento è assai limitata; le valanghe investono il soprassuolo danneggiandolo in maniera più o meno grave.



Fig. 2 Un bosco inalterato nei suoi parametri strutturali impedisce il distacco di valanghe; uno dei principali meccanismi di azione è l'intercettazione della precipitazione nevosa da parte delle chiome.

trattenute dalle chiome per una quantità che val dal 15 al 90%. Il 10-30% della neve intercettata evapora direttamente, mentre la rimanente cade successivamente dalle chiome in forma solida o liquida (fig. 3). Questo processo porta ad un manto nevoso di spessore ridotto e, a causa della neve caduta dalle chiome, ad una stratificazione non omogenea. La stratificazione del manto nevoso in bosco si distingue fortemente da quella a strati omogenei tipica del terreno aperto. Ciò impedisce la formazione di valanghe a lastroni, poichè la propagazione di rotture interne non è possibile. La probabilità di distacchi di valanghe di questo tipo in un bosco denso è perciò minima. Questa proprietà del bosco si perde progressivamente più il bosco è rado. In questo caso aumentano i depositi di neve e il manto nevoso presenta una struttura più omogenea. Particolarmente svantaggiosi sono i lariceti e le faggete che d'inverno sono privi di fogliame e hanno perciò una minore capacità di intercettazione. In presenza di radure si deposita addirittura più neve in questi spazi liberi che su terreno aperto perchè, sotto l'azione del vento, vi vengono trasportate quantità supplementari di neve. Se si confronta lo spessore del manto nevoso in bosco con quello su terreno aperto, considerato pari a 100, si ha come risultato:

- bosco di aghifoglie denso	70%
- bosco di latifoglie,	
bosco di aghifoglie rado	90-110%
- bosco di latifoglie esposto al vento	110%
- radure	120%

La stratificazione del manto nevoso nelle radure è paragonabile a quella in terreno aperto. Essa viene perturbata unicamente dalla neve che cade dalle chiome e che in seguito rotola sulla superficie del manto nevoso.

Il metamorfismo da gradiente di temperatura, che porta alla formazione di neve scorrevole in strati omogenei in prossimità del suolo, avviene su terreno aperto, nelle radure e, parzialmente, anche in soprassuoli molto radi. Si formano così degli strati deboli che favoriscono lo slittamento degli strati soprastanti. Nel manto nevoso in bosco questo tipo di metamorfismo è un fenomeno localizzato limitato alla presenza di strati contigui di neve a debole coesione e croste da fusione. Come risultato non si avrà quindi mai uno strato continuo di neve scorrevole. Anche il ricoprimento di strati di brina di superficie porta alla formazione di strati deboli che possono originare valanghe a lastroni. Questo fenomeno è comune su terreno aperto ma esso può verificarsi, anche se in misura minore, nelle radure. Nel bosco questo fenomeno è da escludere a causa del clima particolare che vi regna.

Bisogna anche rimarcare il fatto che la densità della neve fresca che si deposita in bosco è oltre 50 kg/mc maggiore rispetto a quella su terreno aperto. La maggiore densità deriva dalla compressione del manto nevoso causato dalla neve che cade dalle chiome. La minor densità della neve fresca (circa

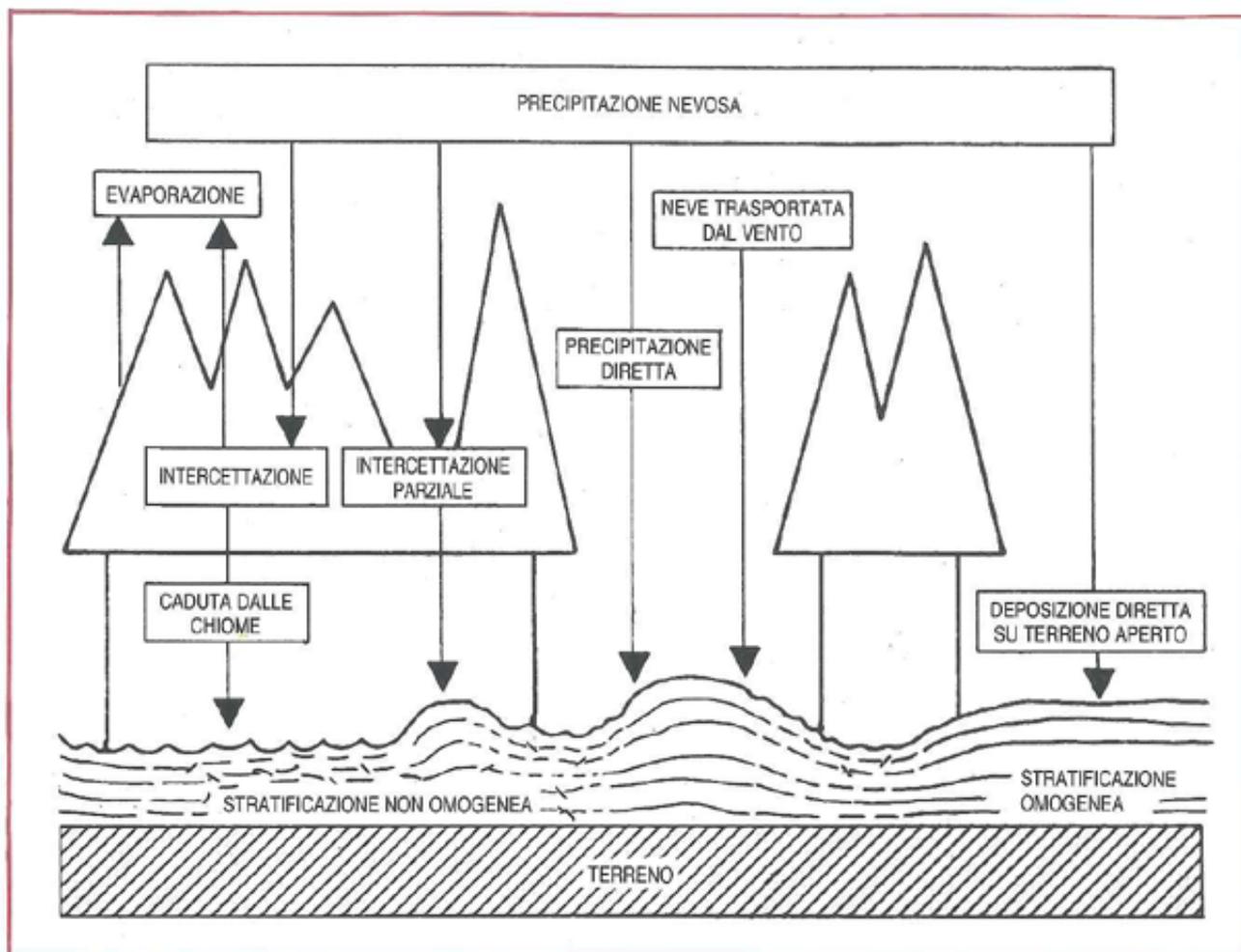


Fig. 3 Rappresentazione schematica della deposizione delle precipitazioni nevose in diversi ambienti.

10 kg/mc in meno rispetto a quella che cade su terreno aperto) si riscontra nelle radure. Un ulteriore effetto stabilizzante del manto nevoso in bosco viene raggiunto mediante un'azione di ancoraggio da parte dei fusti delle singole piante. Questo effetto non deve essere tuttavia sopravvalutato. Considerazioni teoriche portano alla conclusione che per impedire il distacco di una valanga in bosco unicamente per mezzo dell'azione di ancoraggio sono necessari, a seconda della pendenza e dell'altezza del manto nevoso, da 500 a 1000 fusti per ettaro aventi diametro superiore a 35 cm. È evidente che una tale densità è illusoria per un bosco di montagna.

Riassumendo, le conoscenze attuali portano a dire che un bosco sano e a densità normale di aghifoglie è in grado di impedire il distacco i valanghe grazie:

- al manto nevoso in strati non omogenei;
- alla minore quantità di neve che si deposita al suolo;
- alla maggiore densità della neve;
- all'impossibilità di formazione di neve scorrevole in strati continui;
- al clima locale che impedisce la formazione di brina di superficie;

– all'effetto di ancoraggio dei singoli fusti e della vegetazione arbustiva.

Struttura ottimale del bosco protettivo

Tenendo conto delle considerazioni sopra esposte, si è in grado di descrivere il bosco protettivo modello. Un tale bosco dovrebbe essere costituito da un popolamento compatto dal fondovalle fino al limite climatico superiore; ciò è particolarmente importante nei luoghi dove il limite climatico è situato oltre una cresta sommitale o corrisponde con essa. Il bosco disetaneo dovrebbe essere composto da un mosaico di piccoli gruppi di alberi di diverse età e altezze in modo da favorire una continua rinnovazione naturale su piccole superfici e garantire con ciò continuità e compattezza nella struttura del bosco stesso. Inoltre, il grado di copertura delle chiome dovrebbe essere il più elevato possibile. È questo il caso delle peccete con un numero di tronchi oscillanti, nella fascia superiore, tra le 250 e le 400 unità per ettaro. Il bosco ideale è difficilmente reperibile, poiché in ogni stagione i differenti fattori ambientali portano a tendenze evolutive proprie. Il bosco protettivo, a differenza delle opere di difesa dalle valanghe, è

un ecosistema dinamico; ne deriva che il bosco è soggetto a cambiamenti nello spazio e nel tempo. Le caratteristiche del soprassuolo sono legate ai fattori ambientali (fig. 4) le cui variazioni determinano un certo tipo di risposta da parte delle piante. Specialmente fattori quali il clima, la qualità dell'aria, gli interventi colturali, il carico di selvaggina, la presenza di parassiti e i movimenti del manto nevoso producono un effetto durevole sulle caratteristiche dei soprassuoli.

Lo stato attuale dei boschi di montagna non corrisponde ancora alle aspettative ideali formulate da parte degli specialisti in materia di neve e valanghe. Soprattutto la trasformazione dei soprassuoli coetanei in soprassuoli disetanei richiede ancora sforzi notevoli. Questo non significa tuttavia che lo stato attuale dei boschi sia deplorabile. Al contrario è possibile affermare che, salvo poche eccezioni, i boschi di montagna sono ancora in grado di assolvere la funzione di protezione; è tuttavia auspicabile un miglioramento della situazione attuale al fine di garantire la costanza nel tempo di questa funzione. In questo senso, i forestali stanno compiendo un lavoro di grande responsabilità. È soprattutto importante riconoscere le situazioni particolarmente svantaggiose che potrebbero dare origine a delle valanghe in bosco. Tali situazioni sono generalmente:

- le creste esposte al vento con soprassuoli radi, dove le bufere portano alla formazione di accumuli e cornici di neve;
- i pendii in ogni esposizione, con superfici a bosco alternate a zone rocciose affioranti in forte pendenza, che potrebbero favorire lo slittamento di neve fresca;
- i soprassuoli boschivi con strato erbaceo, con pendenze variabili tra i 28 e i 55 gradi, situati sopra i 1200 m di quota, in modo particolare su versanti esposti al sole dove gli slittamenti di neve sono favoriti;
- i boschi di latifoglie poco densi, su pendii con inclinazione superiore a 30 gradi (fig. 5);
- le radure naturali o artificiali con pendenze superiori a 30 gradi, lunghe più di 30 m lungo il pendio e larghe più di 50 m, o comunque di dimensioni maggiori del doppio dell'altezza degli alberi;
- i soprassuoli estremamente radi al limite superiore del bosco (fig. 6).

Evoluzione futura della funzione protettiva

Prima di esaminare in dettaglio questo aspetto, è utile ricordare che negli ultimi decenni le attenzioni nel confronto dei boschi protettivi sono notevolmente cresciute. Contemporaneamente si è potuto notare anche un netto cambiamento dell'atteggiamento generale verso la natura. Lo sviluppo della tecnica potrebbe facilmente indurre all'illusione che grazie ad essa tutti i problemi siano

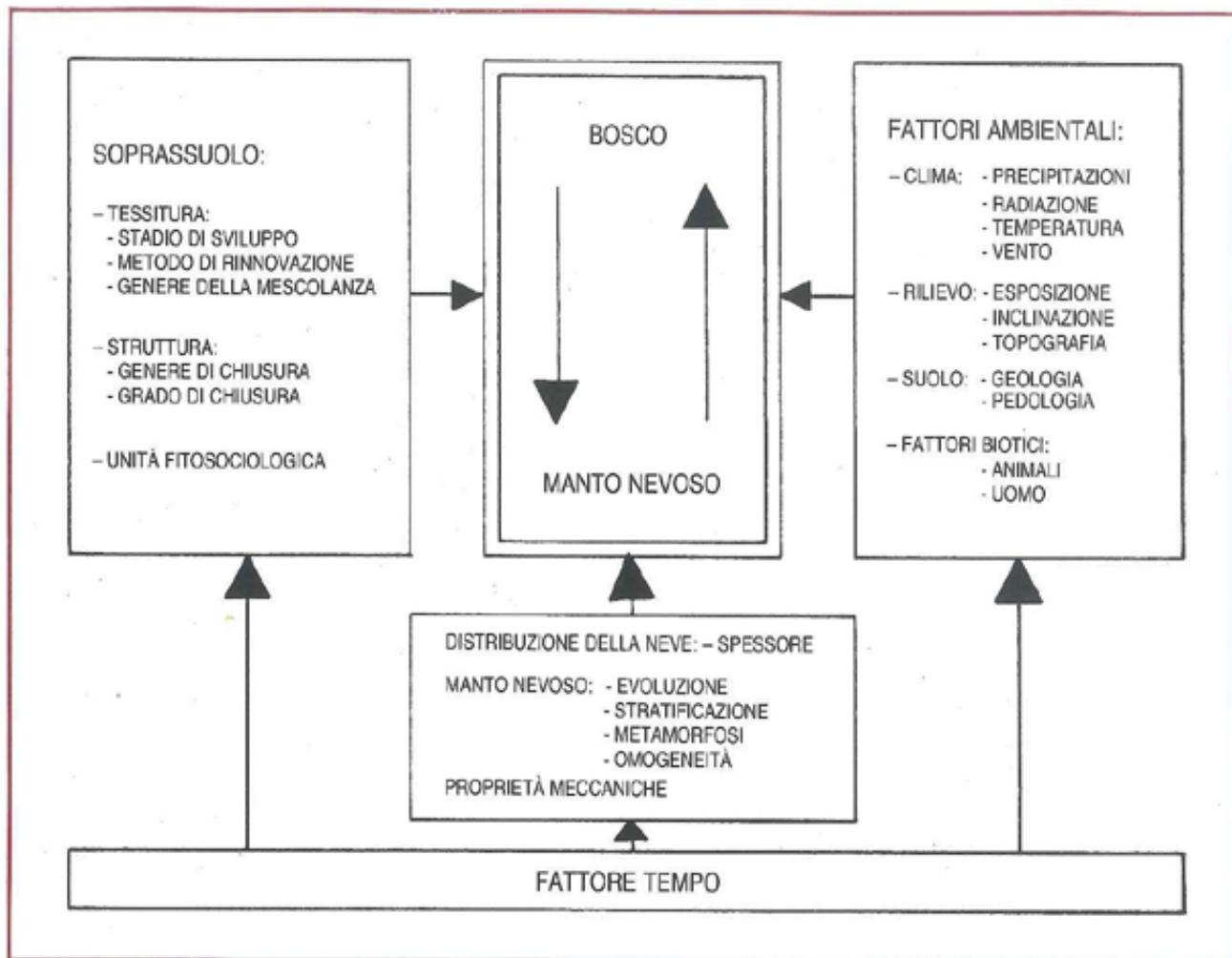


Fig. 4 Le principali componenti del sistema bosco-manto nevoso.



Fig. 5 I boschi di latifoglie radi, su forti pendenze, favoriscono il distacco di valanghe.



Fig. 6 I soprassuoli radi, al limite superiore della vegetazione forestale, rappresentano, da un punto di vista della formazione di valanghe, situazioni particolarmente sfavorevoli.

risolvibili, dimenticando che il sistema bosco-manto nevoso-valanghe non è caratterizzato da relazioni lineari del tipo causa-effetto. Per avere un'idea della complessità di queste relazioni basta osservare la fig. 4. Da essa appare che non soltanto le caratteristiche del soprassuolo, come il tipo di mescolanza, il numero e la distribuzione degli alberi, la chiusura delle chiome, esercitano un'influenza sul manto nevoso, ma anche tutti gli altri fattori ambientali quali il clima, il rilievo ecc., danno un contributo sostanziale. Non è solamente il grande numero di fattori che rende complesso il sistema, ma anche le sue proprietà dinamiche, cioè la sua variabilità nello spazio e nel tempo. Questa caratteristica vale sia per il sistema nella sua globalità come anche per i singoli fattori che lo compongono. Ciò rende evidente la difficoltà di sapere come si comporterà in futuro il bosco dal punto di vista della funzione protettiva.

Le ricerche in materia condotte fino ad oggi, consentono tuttavia alcune affermazioni, anche se di carattere generale. In boschi densi di aghifoglie il distacco di valanghe, anche in seguito a condizioni particolari (nevicata eccezionali con neve a debole coesione, rapido aumento della temperatura), risulta difficile. Osservazioni in merito dimostrano comunque che già un diradamento, per quanto leggero, porta ad un rapido aumento della probabilità di distacco di valanghe in bosco. Il tipo di diradamento necessario per avere un distacco dipende dal tipo di bosco e dalla stazione e non può essere generalizzato. Se un bosco di montagna perde la sua funzione protettiva contro le valanghe, ciò è anzitutto dovuto al fatto che in seguito al diradamento del soprassuolo va perso l'effetto di intercettazione della neve da parte delle chiome. Viene così a mancare la tipica stratificazione non omogenea del manto nevoso in bosco. Questo effetto si limita agli immediati dintorni di ciascun albero. Se tra le singole piante si creano dei vuoti la neve, non essendo più intercettata, raggiunge direttamente il suolo ed ha una densità minore di quella su terreno aperto. Se il bosco è costituito da singole piante sparse è anche possibile che la neve che cade dalle chiome provochi il distacco di valanghe di neve a debole coesione. È bene tuttavia ricordare che queste teorie sono basate su osservazioni fatte sul terreno e devono essere ulteriormente accertate.

Provvedimenti possibili per migliorare la funzione protettiva del bosco

Le conoscenze attuali permettono la definizione di alcuni provvedimenti per mantenere od aumentare la funzione protettiva del bosco di montagna. Detti provvedimenti riguardano due distinti piani: quello puramente forestale e quello tecnico. Dal punto di vista forestale è necessario perseguire, attraverso le cure colturali, una copertura ottimale delle chiome affinché l'effetto dell'intercettazione sia massimo (fig. 7). Va tenuto conto che una



Fig. 7 Da un punto di vista forestale è necessario perseguire, per evitare il distacco di valanghe in bosco, la chiusura delle chiome; ciò può essere realizzato favorendo la rinnovazione naturale.

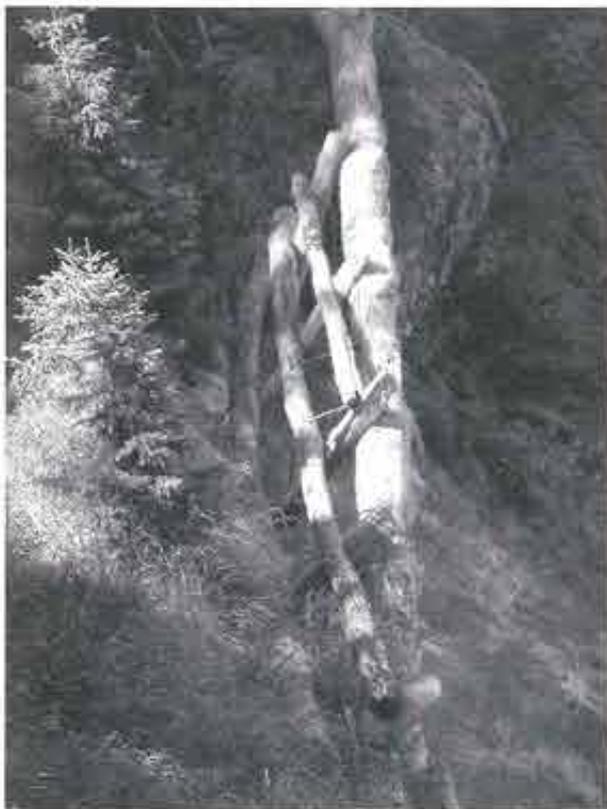


Fig. 8 La rinnovazione naturale può essere favorita mediante la realizzazione di opere di difesa temporanee.

diminuzione dell'area di insidenza del 30% (50%) comporta un aumento del manto nevoso in bosco del 4% (15%) senza tenere conto che contemporaneamente si ha una stratificazione più omogenea. Per garantire una rinnovazione continua è preferibile il bosco disetaneo. Qualora la rinnovazione richieda aperture nel soprassuolo coetaneo, sono da evitare le buche circolari. Il taglio a strisce orientate diagonalmente rispetto alla linea di massima pendenza (aperture massime di 30x50 m) rappresenta la migliore soluzione. Pino mugo e ontano verde favoriscono il distacco di valanghe e dovrebbero quindi essere sostituiti, nelle zone di distacco, con altre specie arboree più adatte. L'utilizzo di alberi deperienti situati in zone dove con elevata probabilità possono formarsi valanghe è da evitare, a meno che ciò non sia dettato da validi motivi fitosanitari o da pericoli di erosioni. La rinnovazione naturale deve essere facilitata con appropriate cure colturali (misure tecniche, allontanamento della vegetazione concorrente ecc.) (fig. 8).

In caso di piantagioni devono essere usate unicamente piantine di buona qualità e di provenienza adatta (con pane di terra in caso di condizioni sfavorevoli). È consigliabile eseguire la piantagione in modo serrato, a distanze da 40 a 80 cm, su posti adatti come i rialzi del terreno, attorno alle ceppaie, su tratti pianeggianti, su posti privi di

Fig. 9 Per evitare il distacco di valanghe in bosco possono essere realizzate anche opere di difesa permanenti costituite ad esempio da reti fermandeve.

vegetazione concorrente, a valle di ripiani e su piccoli terrazzamenti. Un lavoro di impianto accurato e successive regolari cure colturali sono le azioni più indicate per limitare il rischio di insuccessi. È inoltre indispensabile prendere le misure necessarie contro la selvaggina. Dove si riscontrano situazioni particolarmente svantaggiose è necessario adottare provvedimenti tecnici atti a compensare le eventuali deficienze. Essi possono consistere nell'installazione di barriere contro la neve trasportata dal vento combinati con rastrelliere in legno; queste strutture vanno ubicate lungo le creste esposte al vento e nei punti più soggetti agli accumuli di neve. Utili sono anche le opere di difesa permanenti costituite da reti a maglie diagonali (fig. 9), oppure i muri in gabbioni ubicati ai piedi di zone rocciose a forte pendenza al fine di ridurre gli slittamenti delle masse nevose. Nel caso di faggete su terreni con forte pendenza, ma pure nelle peccete subalpine e nei lariceto-cembreti con uno strato erbaceo, la scabrosità del suolo può essere aumentata mediante pali infissi nel terreno. Qualora le caratteristiche del terreno non permettessero l'infissione di pali, è possibile ricorrere a tronchi accorati trasversalmente alla pendenza. Deve essere tuttavia chiaro che l'aumento della scabrosità del suolo frena gli slittamenti della neve ma non impedisce il distacco di valanghe. Lungo risine in disuso e canali è raccomandabile la costruzione di rastrelliere in legno. In radure naturali o artificiali possono servire, a titolo provvisorio, ceppi da utilizzarsi come sostegno a tronchi posti di traverso. Questi interventi vanno in ogni caso rafforzati con rastrelliere temporanee in legno da impiegarsi pure in soprassuoli a bassa densità.

Conclusioni

Ogni tendenza evolutiva che porti ad un diradamento o a delle aperture nei boschi di montagna, determina un aumento del pericolo di valanghe. Da ciò ne deriva che il deperimento dei boschi con funzioni protettive è un problema molto serio che implica, da parte dei forestali, contromisure immediate. Là dove la struttura del bosco è più sfavorevole e dove si tratta di proteggere vie di comunicazione o centri abitati, è necessario intervenire subito con misure preventive. Per poter intervenire in maniera adeguata è tuttavia necessario conoscere meglio i complessi meccanismi e le relazioni che portano al distacco di valanghe in bosco. Per questa ragione sono attualmente in corso presso l'Istituto Federale Svizzero per lo studio della neve e delle valanghe specifici progetti di ricerca.



Le precipitazioni dell'aprile 1986 nella Svizzera italiana

di Fosco SPINEDI e Giovanni KAPPENBERGER
Osservatorio Ticinese
CH - 6605 LOCARNO-MONTI

Eccezionali quantità di precipitazioni, mai misurate in primavera e localmente superiori ai massimi mensili assoluti, sono cadute nella Svizzera italiana durante l'aprile 1986. Verso la fine del mese, l'ingente accumulo di neve bagnata in montagna, ha provocato numerose valanghe, anche di grandi proporzioni, scese fin nei fondovalli.

Considerazioni generali

Il cantone Ticino e il Grigioni italiano, cioè la parte della Svizzera situata al sud delle Alpi, si trovano in una fascia climatica denominata insubrica (dal nome del popolo celtico, gli insubri per l'appunto, che abitavano la Gallia transpadana).

Le caratteristiche di questo tipo di clima, che da una parte risente degli influssi del Mediterraneo e dall'altra delle masse d'aria provenienti dall'Atlantico e dall'entroterra est europeo, sono inverni secchi e soleggiati con saltuarie nevicate abbondanti, estati soleggiate con temporali anche violenti e una concentrazione delle precipitazioni nei mesi primaverili e autunnali (massimi in autunno).

Estremi di temperatura, di precipitazioni o anche di siccità avvengono frequentemente. La prima parte del 1986 ha però presentato, nel suo insieme, un andamento climatico alquanto eccezionale. Alla fine di gennaio infatti, una depressione mediterranea molto profonda e quasi stazionaria ha apportato un'ingente quantità di neve fino in pianura. In 3 giorni sono caduti da 130 a 150 mm di acqua che si sono tradotti in circa 70 cm di neve a basse quote e da 150 a 200 cm sopra 1500 m d

PRECIPITAZIONI NEI MESI DI APRILE Locarno, dal 1900 al 1986

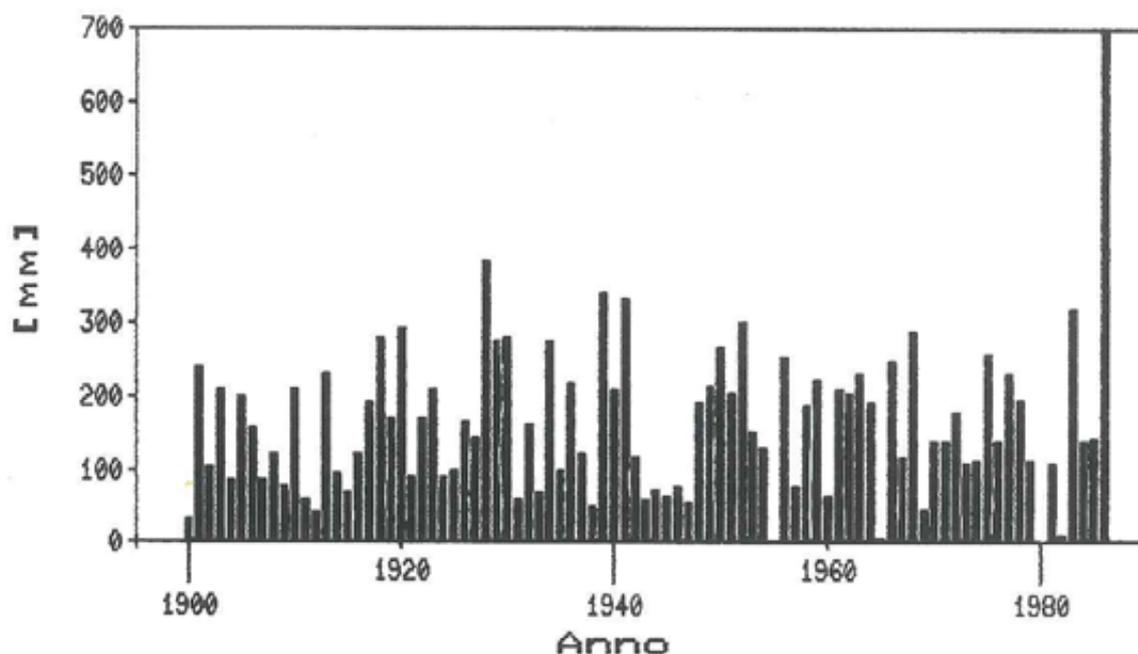


Fig. 1 Precipitazioni nei mesi di aprile a Locarno, dal 1900 al 1986. La quantità dell'aprile 1986 (711 mm) rappresenta un caso estremo inconsueto nella serie climatologica: essa è infatti quasi il doppio del massimo precedente registrato nel 1926 (384 mm).

altezza (dove le precipitazioni erano esclusivamente nevose). In febbraio invece, un'invasione di aria continentale e una di aria polare molto fredde hanno causato per più giorni temperature estremamente basse.

Dopo un marzo relativamente equilibrato, nel mese di aprile vi sono stati 23-24 giorni di precipitazioni che localmente hanno raggiunto quantità impressionanti, mai misurate in primavera, e persino superiori ai massimi mensili assoluti (normalmente osservati in settembre o in ottobre). Inoltre, a metà del mese, vi è ancora stata una nevicata tardiva fino quasi in pianura, con un'altezza di neve mai registrata negli annali a questa data.

Le conseguenze per la regione sono state vistose e pesanti: esondazione del Verbano, straripamenti, frane, scoscendimenti e numerose valanghe nelle vallate. Nonostante l'entità dei disastri non vi sono fortunatamente state perdite di vite umane.

Negli ultimi anni, a intervalli ravvicinati, hanno avuto luogo eventi estremi molto marcati (alluvione nel 1978, piogge torrenziali nel 1983 e 1984, temperature minime estreme nel 1985 e 1986, massime nel 1983, e così via). Considerando

questi fatti viene spontanea la domanda se tutto ciò non possa significare l'inizio di un cambiamento del clima. La risposta è tutt'altro che semplice e purtroppo impossibile da formulare in base a eventi che si manifestano su scala così ristretta.

L'Osservatorio Ticinese dell'Istituto Svizzero di Meteorologia a Locarno-Monti, quale centro meteorologico regionale, è responsabile delle previsioni per la Svizzera sudalpina e per la gestione dei dati climatologici della regione. Assieme alla stazione meteorologica di Lugano detiene la serie più lunga di misure complete della Svizzera italiana (dal 1864 per Lugano e dal 1883 per Locarno).

La situazione meteorologica nell'aprile 1986

Le precipitazioni sono cadute in tre periodi ben distinti, interrotti ogni volta soltanto da due o tre giorni secchi. In tutti e tre i casi la distribuzione della pressione, una depressione sulle isole Britanniche e un anticiclone sul Mediterraneo orientale, ha fatto sì che attraverso l'Europa Centrale si stabilisse una fascia perturbata quasi

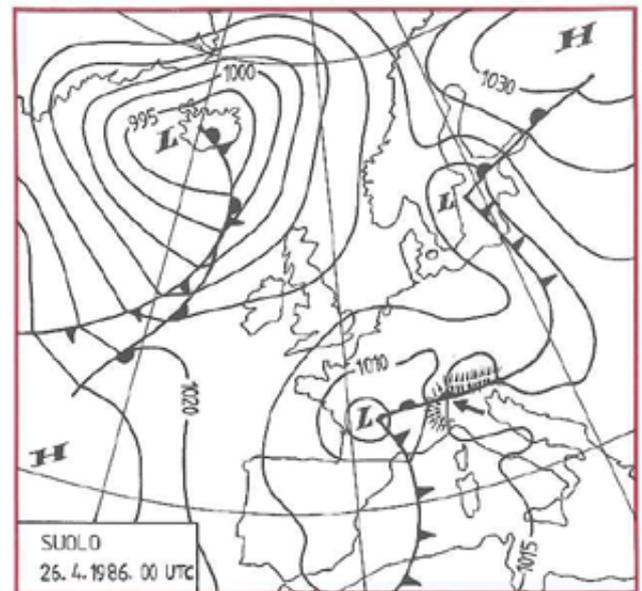
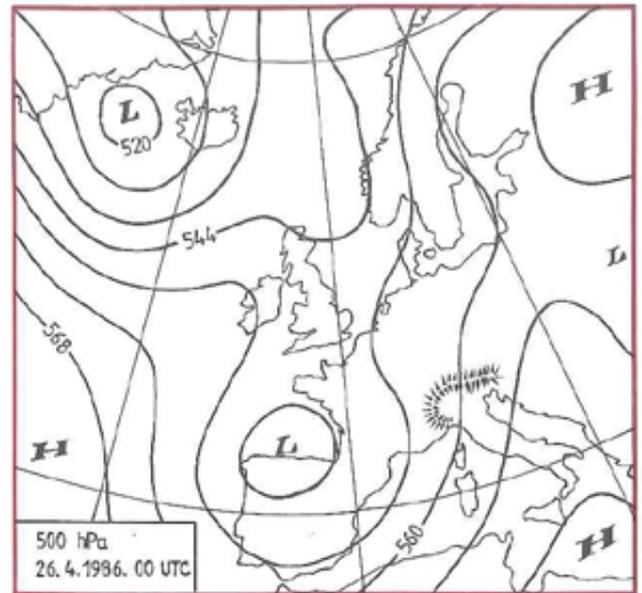


Fig. 2 Distribuzione del campo di pressione in quota (500 hPa) e al suolo verso la fine della terza fase di precipitazioni dell'aprile 1986.

stazionaria. Con questa configurazione infatti, da sud affluisce aria mite di provenienza subtropicale, che in aprile era particolarmente umida, la quale si scontra con aria fredda diretta verso meridione e proveniente da latitudini polari. A dipendenza della forza dei centri di pressione, e soprattutto anche a causa della presenza delle Alpi che fungono da sbarramento, una simile linea di convergenza può sussistere per più giorni provocando precipitazioni continue, fino a quando, sul vicino Atlantico, non si riforma un anticiclone che indebolisce la depressione sull'Europa del Nord e annulla il gradiente di pressione da sud.

Nelle pause passeggera avute in aprile, l'influsso anticiclonico è risultato oltremodo debole e di corta

durata. Durante le prime due fasi di precipitazioni l'aria afflitta da nord è stata molto fredda e, il giorno 12, le nevicate hanno raggiunto la pianura, mentre il 18 sono ancora scese fino a circa 600 metri. La terza fase è stata la più attiva e con le precipitazioni maggiori (fig. 3). Il centro della depressione in quota si è infatti spostato lentamente dalle isole Britanniche al Golfo di Biscaglia e al Golfo del Leone, mentre al suolo la perturbazione restava a ridosso delle Alpi con una corrente a getto a basse quote (la lingua più settentrionale della corrente di scirocco) che convogliava aria molto umida e relativamente mite dall'Adriatico alla Pianura Padana. La temperatura è così stata generalmente più elevata e il limite delle nevicate si è stabilito tra 1200 e 1700 metri. Secondo la classificazione di LATINI, durante quasi tutto il mese il tempo è stato del tipo 1A e 1B. Analizzando in dettaglio alcuni parametri misurati dalle stazioni meteorologiche più rappresentative, si trova una buona correlazione tra le precipitazioni, l'intensità del vento e l'andamento della temperatura. La definizione di valori soglia e il continuo controllo dell'andamento di questi e altri parametri in località scelte, costituisce infatti un possibile metodo per la previsione delle valanghe. Lungo le Alpi le precipitazioni hanno totalizzato fino al 600% della media mensile climatologica, mentre hanno superato il 700% nella regione che ha ricevuto la quantità maggiore (le valli a nord del Verbano). La percentuale scende fino a 300 nelle zone meridionali del cantone. In aprile sono così caduti tra il 25 e il 75% della media annuale delle precipitazioni. Queste, che nella prima parte del mese erano di sbarramento (stau) (cioè con quantità decrescenti verso sud), nella terza fase hanno assunto un carattere più torrentizio (si sono avuti anche temporali) a causa dell'apporto di umidità della corrente a getto a basse quote. Le quantità totali del mese hanno così assunto una distribuzione particolare che rispecchia la zona dove la corrente a getto da sudest subisce la più forte ascendenza a causa del maggiore innalzamento della catena alpina. A conclusione segue un elenco delle quantità di precipitazione (in mm) raccolte in alcune stazioni di misura: Airolo 763, Locarno-Monti 711, Lugano 511, Camedo 1311 (massimo mensile precedente settembre 1965, 1237 mm) e Mosogno 1179 (massimo mensile precedente ottobre 1907, 1014 mm).

Neve e valanghe

Tra le poche stazioni nivologiche della Svizzera italiana presso le quali le precipitazioni sono cadute essenzialmente sotto forma di neve, è stata scelta Robieci per rappresentare la neve fresca giornaliera (fig. 3).

La somma mensile di questi valori ammonta a 800 cm, mentre il massimo assoluto della neve totale è stato misurato il giorno 28 aprile con 645 cm. È facile intuire che le prime grosse valanghe che

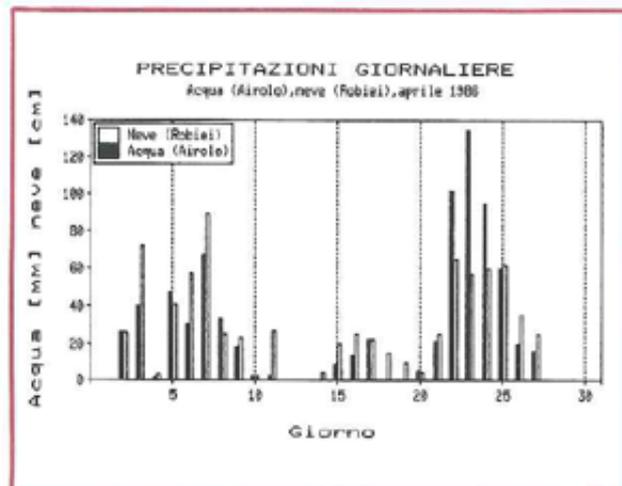
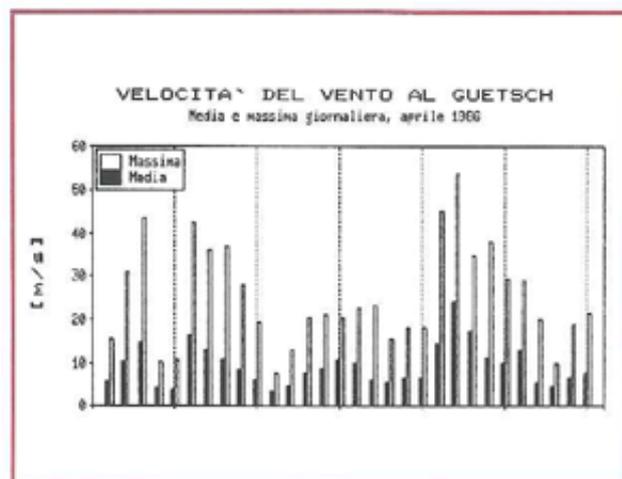
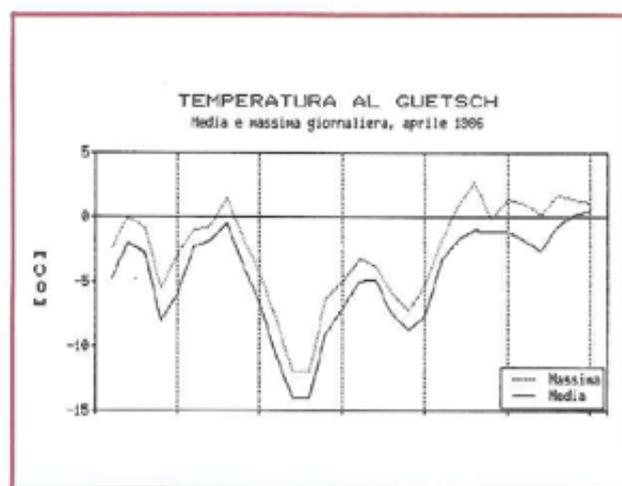


Fig. 3 Andamento dei valori giornalieri di alcuni parametri meteorologici più significativi. Sono stati considerati la temperatura e la velocità massima e media del vento al Guetsch (stazione molto indicativa per quanto riguarda la temperatura e il vento, situata sullo spartiacque alpino a 2282 m di quota), la quantità d'acqua misurata a Piotta (1007 m) e l'altezza della neve rilevata a Robieci (1890 m) (a causa delle loro caratteristiche topografiche, pur non distando molto tra di loro, queste ultime due stazioni presentano dei regimi di precipitazioni differenti).

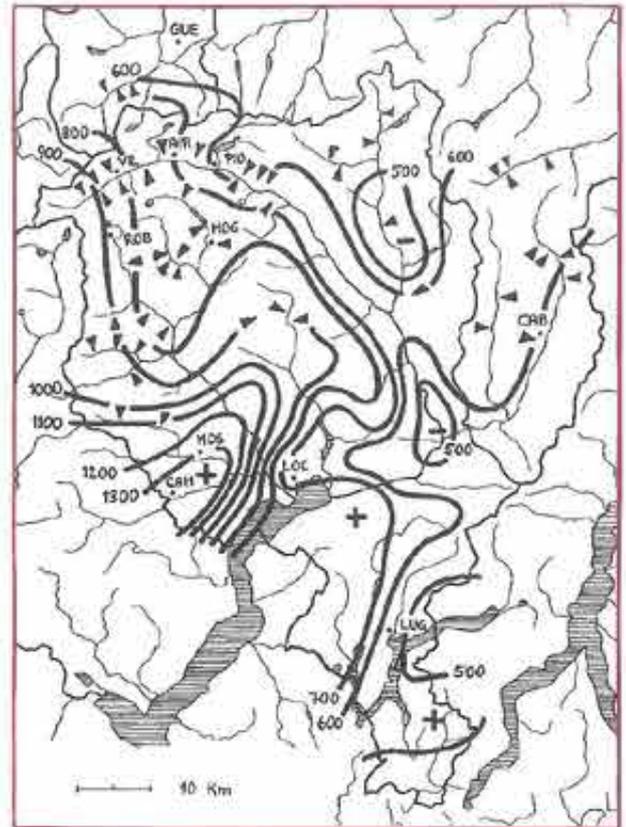


Fig. 4 Distribuzione delle precipitazioni di aprile nel Ticino e in Val Mesolcina (valori in mm) e principali valanghe (▼) cadute tra il 23 e 26 del mese.

hanno raggiunto i fondovali non si sono fatte aspettare.

Ne erano già state registrate durante il primo ed il secondo periodo di precipitazioni ma l'attività valanghiva massima si è verificata col terzo periodo e principalmente durante i giorni 23 e 26 allorché il limite della pioggia si è innalzato temporaneamente dai 1200-1700 m fin verso 2100-2400 m (fig. 3), destabilizzando la coltre nevosa a causa della penetrazione dell'acqua.

Secondo varie osservazioni è a quest'altitudine che è avvenuto il maggior numero di distacchi delle grosse valanghe di neve a lastroni. Sembra invece che a quote più elevate l'effetto stabilizzante del peso proprio della neve sia stato predominante.

Altra particolarità del mese d'aprile è la ripetizione di alcune grosse valanghe, ossia lo scarico ripetitivo di certi bacini di raccolta nei quali la coltre di neve instabile continuava a riformarsi.

Per esempio la valanga di Groven a Cabbio in Mesolcina è scesa i giorni 7, 17 e 26 e quella di Villa nella valle Bedretto i giorni 7, 23 e 26.

Ci si può immaginare che la topografia della zona di deposito cambiava configurazione di volta in



Fig. 5 La valanga di Mogno (Fusio Valle Maggia) è scesa il giorno 24 e ha spazzato via una quindicina di case, fortunatamente disabitate, e una torba del 1651 (foto I. Ceschi).

volta imponendo sviluppi imprevedibili alle valanghe susseguenti. Le valanghe più importanti sono riportate nella fig. 4.

Analogia al maggio 1983

Una situazione meteorologica molto simile a quella descritta si è verificata nel maggio 1983.

Anche in quell'occasione si riscontrarono valanghe particolari su tutto l'arco alpino (p. es. al portale nord della galleria del Monte Bianco a Chamonix il giorno 16, o in Valtellina a diverse riprese, oltre ai tragici scoscendimenti di terreno).

Il limite della pioggia era allora situato ancora più in alto e di conseguenza i deflussi dei fiumi risultarono più importanti.

La coltre nevosa sulle montagne della Svizzera italiana era invece inferiore. La perturbazione che interessò le Alpi il giorno 16 fu attivissima, in quanto riuscì ad innalzare il livello del Verbano di ben 140 cm in 24 ore.

Bibliografia

- LATINI A., 1986: Distribuzione delle nevicate sulle Alpi italiane e tipi di tempo. Neve e valanghe no. 3.
 GLIOTT S., 1986: Comunicazioni personali. Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe, Weissfluhjoch-Davos.
 ANNALI e cartine meteorologiche dell'Istituto Svizzero di Meteorologia.

La localizzazione delle valanghe sul Monte Baldo

di Giuseppe BENCIOLETTI

Via 4 Novembre, 8 - 37128 VERONA

Introduzione

L'aspetto della localizzazione delle valanghe nell'ambito del Monte Baldo è stato finora quasi completamente ignorato, come del resto nella maggior parte dei rilievi prealpini, spesso considerati "non degni" di studi specializzati che vengono riservati per lo più alla montagna alpina. La riconosciuta superiorità del Metodo Francese nella redazione di una cartografia delle valanghe da parte degli esperti del settore, consegna alle amministrazioni locali ed ai tecnici che lavorano in montagna questo prezioso strumento che, mi auguro, diventerà un complemento essenziale ed insostituibile di ogni indagine territoriale in ambiente montano-alpino che voglia tener conto di tutte le componenti che possono influenzare la gestione del territorio sotto il profilo forestale, urbanistico, turistico e produttivo in genere. Il lavoro di individuazione delle aree esposte a fenomeni valanghivi ha seguito come traccia costante la traduzione del testo dell'A.N.E.N.A. (Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches) sulla Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (C.L.P.V.).

Descrizione generale dell'ambiente

Geologia e morfologia

La catena prealpina del Monte Baldo è posta tra la superficie del Lago di Garda ed il solco della valle dell'Adige, in direzione NNE-SSO con uno sviluppo lineare di circa venti chilometri e con quote altitudinali che arrivano oltre i 2200 m s.l.m. (fig. 1). Le rocce che costituiscono il Monte Baldo sono in prevalenza calcari e dolomie, cioè rocce di tipo carbonatico di origine sedimentaria marina. Altre rocce presenti sono: marne, calcari marnosi e rocce eruttive (basalti e ialoclastiti). L'attuale conformazione geologica è il risultato dell'inarcamento dei fondali dell'antico mare Tetide. L'anticlinale che si è formata, disposta secondo l'attuale orientamento delle cime, è stata accompagnata da una sinclinale minore, più a est, che sovrasta ora la valle dell'Adige. Le forme attuali della catena del Baldo sono il frutto di attività di modellamento che fin dall'inizio del piegamento dell'anticlinale è proceduto per crolli gravitativi, erosione e scorrimento degli strati superficiali ed azione dei ghiacci.

I ghiacciai in particolare sono gli agenti che più hanno inciso le forme del Monte Baldo durante l'ultimo milione di anni, fino all'escavazione dei caratteristici circhi glaciali di vetta posti a quote comprese tra i 1800 e i 2200 m s.l.m., e dai quali si dipartono profondi valloni che trasportano a valle, sul versante occidentale, le masse nevose che si staccano dalle cime.

Il clima

Il Monte Baldo, per la sua particolare posizione intermedia tra pianura e regione alpina, risente di influenze climatiche sia padane che montane, che lo collocano tra le zone con clima di carattere

temperato. Questa determinazione è però molto generica per il particolare sviluppo altimetrico che dalle rive del lago di Garda sale fino alle quote delle praterie alpine e dell'ambiente sommitale rupestre.

Temperature. Sulle sponde del Lago di Garda la temperatura media annua si aggira sui 13°C. A quote più elevate si hanno i seguenti valori: a 900 m s.l.m.: 9°C; a 1200 m: 8°C; a 1900 m: 5° C. Sul versante orientale si ha una maggiore escursione termica con accentuazione dei massimi e dei minimi a causa della mancanza dell'azione mitigatrice del lago. Sono frequenti in inverno fenomeni di inversione termica.

Fig. 1 Veduta invernale del versante orientale nella zona di Ferrara di M.B. (Foto Faccincani)



Precipitazioni. Sul versante orientale, più piovoso, si registrano 1300 mm circa di precipitazione annua a 900 m s.l.m., contro gli 850 mm alla stessa quota sul versante occidentale.

Sopra i 900 m le precipitazioni annue sono regolarmente superiori a 1300 mm ed arrivano fino a 1500 mm alle quote più elevate del versante orientale. Il numero di giorni piovosi in un anno è di circa 90-100 giorni; la piovosità massima si registra in maggio ed ottobre, la minima in gennaio e luglio. Le precipitazioni nevose sono rilevanti a partire da 900 m s.l.m.; la durata dell'innevamento supera i trenta giorni all'anno sopra tale quota, anche se è variabile con la quantità di neve caduta.

Negli anni di maggiori precipitazioni si può arrivare fino a 150 cm e più, e l'innevamento può durare fino a maggio-giugno.

Vento. I venti locali prevalenti sono dovuti a scambi di aria tra pianura e montagna: vento da sud nelle ore più calde e da nord nelle ore mattutine. A volte l'aria, privata dell'umidità dall'incontro col versante settentrionale alpino, arriva asciutta e calda provocando il fenomeno del foehn.

La vegetazione

La morfologia ed i caratteri climatici caratteristici del Monte Baldo si riflettono sulla vegetazione in maniera molto marcata.

Sul versante occidentale che dalla riva del lago di Garda sale fino a più di 2000 m s.l.m., si spiega una variabilità vegetazionale molto spiccata: si passa dalla vegetazione acquatica delle sponde del lago ad una di tipo mediterraneo, alla quale succedono poi, con l'innalzarsi della quota, tipi di vegetazione collinare, montana, subalpina ed

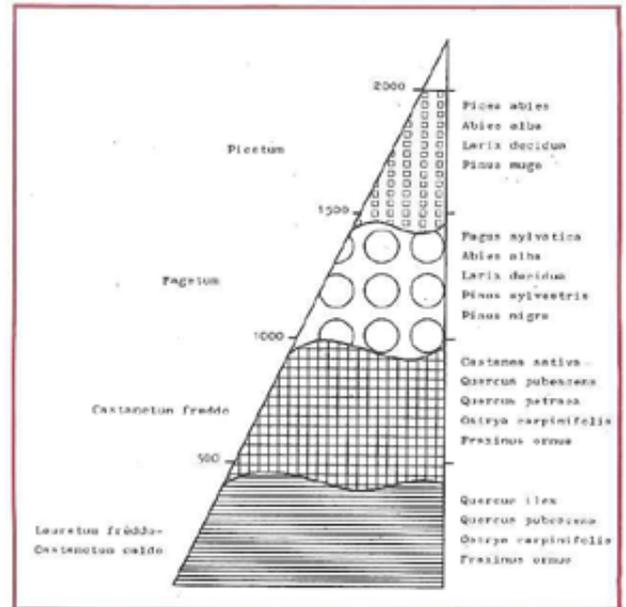


Fig. 2 Distribuzione della vegetazione secondo l'altitudine.

alpina (fig. 2).

Le zone fitoclimatiche secondo le classificazioni del Pavari presenti sul Monte Baldo sono, in successione altimetrica, le seguenti: Lauretum freddo-Castanetum caldo; Castanetum freddo; Fagetum (caldo e freddo) e Picetum (caldo e freddo), presenti su entrambi i versanti. Considerando i cingoli di vegetazione secondo

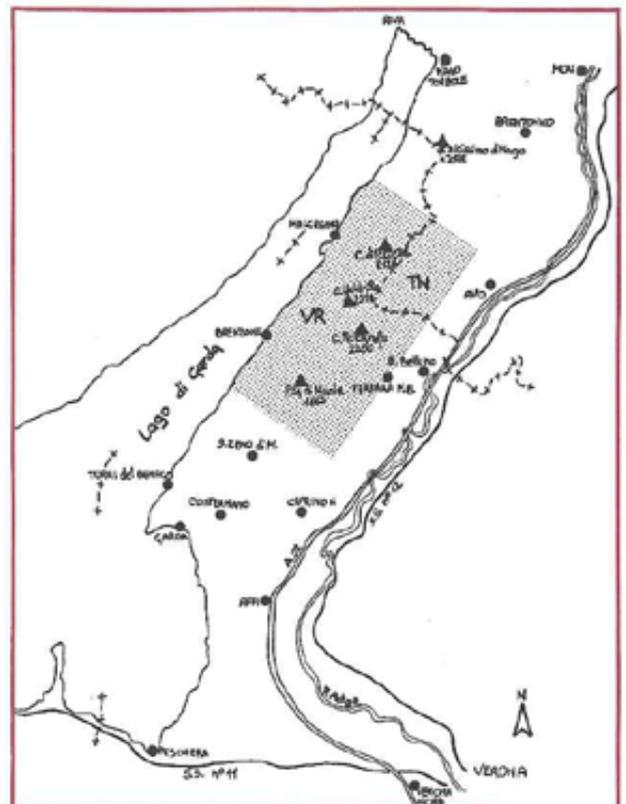


Fig. 3 Localizzazione del Monte Baldo tra il Lago di Garda e la Val d'Adige. In grigio l'area coperta dal rilievo fotogrammetrico.



Fig. 4 Strada Graziani attraversata da una valanga 23-3-1985. (Foto Benciolini)



Fig. 5 Resti del deposito di una valanga del dic. '84, a poche centinaia di metri dalla riva del lago. (Foto Benciolini)

Schmid, si trovano presenti sui versanti del Baldo i cingoli Q pub., QTA, FA, P-LC.

La ricerca dei siti valanghivi

Lo studio del territorio, che occupa una superficie topografica di circa 160 km², è proceduto attraverso due fasi distinte più una fase preliminare di preparazione. Le due fasi in cui si è articolato il lavoro sono la fase di foto-interpretazione e la fase di inchiesta diretta sul terreno. (fig. 3)

Una prima localizzazione è individuata dai limiti fisici del territorio indagato. Sono state perciò considerate le zone a quote superiori ai 1000 m s.l.m. Le quote inferiori e la catena minore del Monte Baldo, quella più a est, sono state escluse perchè scarsamente significative a causa del limitato innevamento e delle scarse pendenze. La foto-interpretazione, cioè lo studio delle fotografie aeree mediante stereoscopio, ha individuato le possibili sedi di distacchi di masse nevose e le zone di scorrimento ed accumulo.

Il versante orientale

Sul versante orientale della catena del Monte Baldo, le zone morfologicamente più adatte ad essere percorse da valanghe si sono rivelate essere i canali che da poco sotto la linea di cresta scendono fino al fondovalle di Ferrara di Monte Baldo e di Cavallo di Novezza, attraversando spesso la strada "Graziani" che corre in costa al Baldo su questo versante (fig. 4). Le zone di distacco sono individuate dove manca

una vegetazione forestale consistente, nella zona di cresta e dei pascoli cespugliati d'alta quota dove il tappeto erboso di graminacee coricate non falciato, unitamente alla presenza di arbusti come rododendri e mughetti, costituisce un piano di discontinuità intermedio tra neve e suolo lungo il quale è facile che si metta in movimento una massa di neve in corrispondenza, ad esempio, di un innalzamento della temperatura o del passaggio trasversale di sciatori. Tale massa si riversa poi, il più delle volte, nei canali che la convogliano verso il fondovalle dove l'attenuazione della pendenza ne favorisce il rallentamento progressivo e quindi l'arresto con un deposito che assume in genere la caratteristica forma "a ventaglio".

Il versante occidentale

Sul versante occidentale la foto-interpretazione ha permesso di individuare, come zone di localizzazione probabile, alcuni siti valanghivi con caratteristiche simili a quelle già viste per il versante orientale. In particolare, nella zona sopra Malcesine, ampie superfici a prato e pascolo ed arbusti bassi.

Il versante occidentale, però, è caratterizzato principalmente dalla presenza dei circhi glaciali di vetta, veri e propri convogliatori della neve che viene indirizzata verso i valloni che dai circhi si dipartono e segnano il versante fino alle rive del lago. Le masse di neve così indirizzate si arrestano spesso a poche centinaia di metri dalle rive del lago, tra le querce dell'orizzonte collinare (fig. 5).

Altri segni visibili del passaggio di valanghe sono costituiti da strisce, molto evidenti, di vegetazione forestale giovane e differenziata rispetto alla cenosi circostante anche nella composizione. Nella Riserva Naturale Integrale presente nel territorio del Comune di Malcesine si trovano alcune strisce di bosco con un popolamento giovane a prevalenza di faggio e larice, che si distinguono nettamente dal resto della vegetazione d'alto fusto a prevalenza di abete rosso e larice. Sono strisce larghe 30-40 metri, che si sviluppano lungo la linea di massima pendenza per alcune centinaia di metri (fig. 6).

L'inchiesta diretta

La fase dell'indagine diretta sulle valanghe ha seguito un itinerario a tre livelli: il reperimento dei dati ufficiali, l'intervista di persone abitanti nella zona e la ricognizione dei siti valanghivi. La raccolta di informazioni orali e scritte ha avuto lo scopo di confermare e completare quanto ricavato dalla foto-interpretazione, specialmente là dove essa è stata più difficoltosa (zone in ombra, fotografie non chiare ecc.).

Sul versante occidentale, più che su quello orientale, l'inchiesta diretta ha permesso di individuare alcuni siti valanghivi sfuggiti all'esame delle fotografie aeree. Due valanghe nella zona di Tratto Spino sono evidentemente posteriori alla data di ripresa delle fotografie (1975). In altri casi la differenza è da addebitarsi alla scarsa chiarezza delle fotografie, ed alla folta vegetazione che ha in parte nascosto alla vista alcuni canali che, al loro interno, hanno invece mostrato le evidenti tracce del passaggio di valanghe: vegetazione arbustiva perennemente coricata e danneggiata, fusti spezzati ecc. (fig. 7).

L'inchiesta diretta, tuttavia, ha lasciato scoperte alcune localizzazioni individuate per foto-interpretazione, a causa della difficoltà di reperire testimoni oculari nelle zone meno accessibili in inverno o scarsamente visibili da valle. In particolare alcune aree intorno alle cime, anche queste sul versante occidentale, individuate per foto-interpretazione, non hanno trovato conferma da testimoni oculari o documenti scritti. Non è servita a molto la ricognizione dei siti, essendo in quelle zone scarsa la vegetazione e prevalentemente erbacea ed arbustiva.

Si è potuta così constatare solo l'"attitudine" dei siti ad essere sedi di distacchi e scorrimenti di valanghe, in forza delle caratteristiche fisiche di pendenza e scarsa rugosità delle superfici. Caratteristiche, queste, già evidenziate dalla foto-interpretazione.

La maggiore o minore corrispondenza tra le informazioni che si ottengono nelle due fasi di lavoro di ricerca, dipende quindi, oltre che dalla bontà del lavoro a tavolino sulle fotografie, dalla frequentazione ed antropizzazione del territorio. L'esperienza insegna, infatti, che dove il territorio è abitato o frequentato non c'è praticamente



Fig. 6 Differenze di vegetazione tra sito valanghivo e cenosi circostante. (Foto Benciolini)

differenza tra i due tipi di informazione, mentre le maggiori imprecisioni si verificano in mancanza di testimonianze sicure.

Nei luoghi poco frequentati prende quindi particolare valore lo studio di foto-interpretazione, la cui precisione resta comunque non confrontabile con nessun evento reale.

Molto opportuna è stata come completamento dell'inchiesta diretta, la compilazione di una scheda per ogni sito individuato. Essa riporta

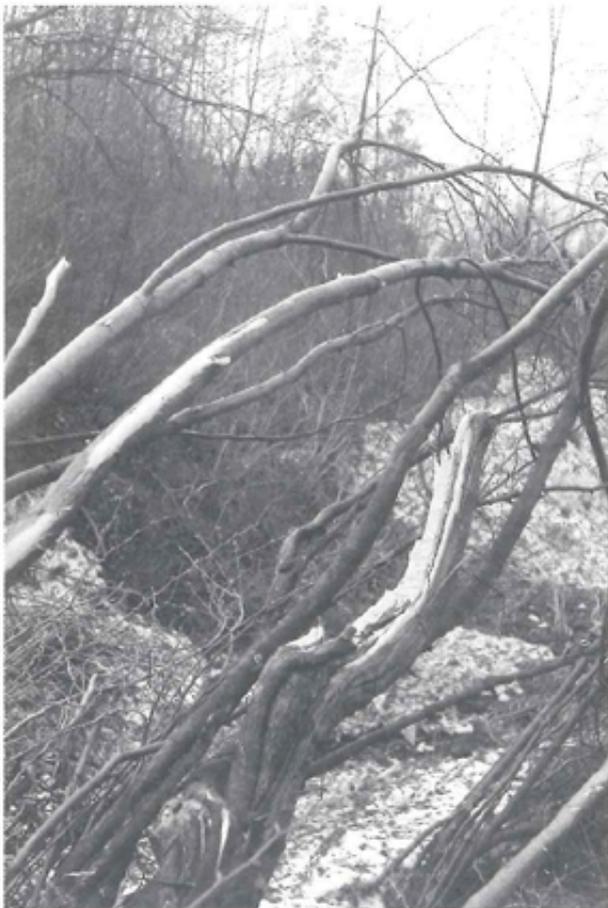


Fig. 7 Danni alla vegetazione forestale in un canale. (Foto Benciolini)

sinteticamente le caratteristiche del sito stesso e dell'evento osservato, con informazioni aggiuntive secondo le esigenze specifiche dell'indagine.

Danni da valanghe

Sul Monte Baldo quasi ogni anno si registrano notizie di persone travolte, ma solo raramente si hanno vittime. Memorabile resta l'evento del 1916 a Cavallo di Novezza con nove morti tra i soldati che pernottavano in una malga.

I danni alle cose si concentrano principalmente sul bosco e sulle strade.

La vegetazione forestale subisce danni a volte anche rilevanti, ed inoltre i siti percorsi periodicamente vedono solo l'affermazione di una vegetazione arbustiva flessibile, senza evoluzione verso l'alto fusto. Minore è il danno quando sono interessate cenosi cedue che sopportano meglio l'offesa e si riprendono più rapidamente.

La strada "Graziani", periodicamente attraversata in più punti, resta per lunghi periodi impraticabile. Una contrada presso Ferrara di M.B., in particolare, viene spesso isolata per l'attraversamento della strada da parte di valanghe. Almeno in questo caso andrebbe presa in considerazione la possibilità di intervenire con opere di difesa nella zona di distacco.

Conclusioni

L'incontro col "fenomeno valanghe" sul Monte Baldo costituisce la scoperta di un problema che non è proprio solo delle regioni alpine e delle zone più elevate in quota.

Nel momento in cui si prende coscienza dell'opportunità di conoscere e studiare più a fondo le valanghe, per una sempre più efficace prevenzione e difesa del territorio alpino, sarebbe importante non trascurare zone più facilmente accessibili come il Baldo od altri rilievi prealpini. Proprio per questo essi possono prestarsi per la sperimentazione di ogni nuova possibilità di ricerca come sono le C.L.P.V. che ancora non hanno superato remore e difficoltà al riconoscimento della loro validità ed importanza.

Bibliografia

- BIANCHINI F. 1985: "Dal leccio al mugo: fra lago e montagna", in Vita del Monte Baldo, 1 - L'ambiente e l'uomo, pp. 38-51.
- CORRÀ G. 1971: "I circhi glaciali del Monte Baldo", in Atti II Convegno St.Nat.Prealpi Venete, Mem. Museo St.Nat. Venezia.
- CORRÀ G. 1982: "Lineamenti geologici della catena del Monte Baldo", Natura, Soc.It.Sc.Nat. Milano.
- GERDOL R., PEDROTTI F., PICCOLI F., 1981: "La vegetazione del Monte Baldo", in Natura Alpina, vol. XXXII, 2° serie, n° 27.
- REGIONE DEL VENETO-DIPARTIMENTO FORESTE 1981: "La Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe", trad. M. Crespi, II ed.
- TURRI E. 1971: "Il Monte Baldo" Ed C.O.R.E.V.-Verona.

Valutazione sul terreno della stabilità del manto nevoso con metodi empirici

di Giovanni PERETTI

Nucleo Previsione e Prevenzione Valanghe della Regione Lombardia
Via Quadrio, 7 - 23032 BORMIO (SO)

Introduzione

Lo sci-alpinismo è uno sport della montagna che, come è noto, ha assunto un notevole sviluppo, grazie anche a materiali sempre più adeguati ed al sempre migliore livello tecnico degli appassionati dello sci che cercano spazi tranquilli e nuove esperienze, ed è ancora in espansione.

In questo contesto, va rilevata una cosa, a mio avviso, molto importante: un tempo la classica stagione sci-alpinistica era la primavera e, soprattutto, la tarda primavera; si percorrevano itinerari, anche in quota, quando le condizioni nivologiche si erano evolute verso un grado di stabilità abbastanza elevato.

Da alcuni anni a questa parte, con sempre maggior incremento, si va sviluppando una attività sci-alpinistica invernale, anche molto precoce. Inoltre, grazie anche all'aumento, a volte persino eccessivo, delle guide sci-alpinistiche e delle pubblicazioni riguardanti itinerari con gli sci, c'è un po' la tendenza a voler percorrere sempre con maggior anticipo itinerari un tempo considerati classici del periodo primaverile o tardo-primaverile. Il perfezionamento dei materiali e delle tecniche unito alla voglia di ricercare itinerari nuovi, ed anche più impegnativi, o mai percorsi (anche in discesa) porta molti sciatori alpinisti a svolgere la loro attività in luoghi diversi, in tutti i periodi ed anche con condizioni non proprio, a volte, ideali. Questa bellissima attività presenta numerosissime componenti: divertimento, soddisfazioni personali, aspetti legati all'avventura ed alla scoperta, oppure semplicemente alla ricerca di un po' di relax, oppure ancora ai materiali ed alle tecniche, e così via.

Una delle componenti meno piacevoli dello sci-alpinismo, oltre che dello sci fuori pista, è quella legata al rischio di caduta di valanghe, con le conseguenze che tutti conosciamo, o per lo meno, possiamo intuire.

Relazione presentata al 1° Convegno internazionale sullo sci-alpinismo
Trento 7-9 febbraio 1986

Non si vuole assolutamente, in questa sede, drammatizzare questo aspetto, anzi, se mi è consentito vorrei smitizzarlo e toglierli quell'alone di fatalità che lo avvolge.

Il rischio valanghe rimane, comunque, una delle componenti più importanti dello sci-alpinismo. La sua valutazione è estremamente delicata ed a volte non semplice, soprattutto localmente, ma va specificato con fermezza che l'eliminazione del rischio valanghe da parte dello sci-alpinista sensibilizzato su questo argomento, con una necessaria preparazione tecnica di base e con spirito critico di osservazione ed analisi sui fenomeni naturali, è meno difficile e complicata di quanto si creda.

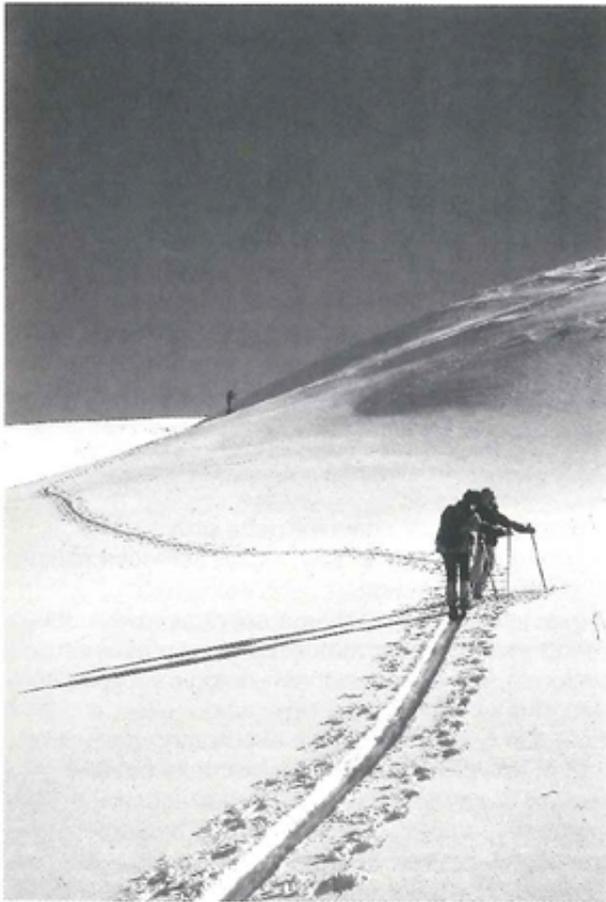


Fig. 1 Individuato il pendio critico, il più esperto si porta nelle immediate vicinanze e sceglie il posto sicuro più rappresentativo per eseguire le prove.

Molto brevemente (in quanto non è l'oggetto principale di questa relazione), il 60-70% del rischio lo si elimina già a casa, ascoltando i bollettini valanghe regionali, i bollettini meteorologici, studiando l'itinerario sulla cartina, ecc. e quindi scegliendo adeguatamente la gita.

Un altro 30-20% si può eliminare, arrivati in zona, con ulteriori informazioni dirette locali e, soprattutto, sul terreno, sci ai piedi, osservando ed analizzando criticamente i vari aspetti geomorfologici, topografici, vegetazionali, nivomorfologici e meteo-

climatologici (per non uscire dal seminato non si possono approfondire, qui, questi argomenti, anche se molto importanti).

Ed arriviamo, quindi, sul pendio critico, cioè sospetto, avendo eliminato circa il 90%, a mio parere, del rischio valanghe (a patto di avere le necessarie conoscenze e capacità di analisi e di sintesi, citate).

Entriamo, a questo punto, nel tema propostoci: la valutazione, sul pendio sospetto, della stabilità del manto nevoso.

Per fare questo ci possiamo avvalere di alcuni metodi empirici che verranno, di seguito, brevemente accennati.

Vorrei far rilevare che, sempre a mio avviso, questi metodi possono servire come ausilio nella valutazione del rischio valanga, se interpretati e valutati molto criticamente e con cognizione di causa, e possono quindi servire per eliminare il 5% del rimanente 10% del rischio.

Vi è quindi, nella pratica sci-alpinistica, un rischio rimanente valutabile intorno al 5% dal quale bisogna proteggersi, nei casi di sospetto pericolo, con variazioni di itinerario, scelta particolareggiata della traccia, corretto comportamento, materiali di autosoccorso, eventuali rinunce, eccetera.

In definitiva, bisognerà arrivare ad elaborare, di volta in volta, un "bollettino valanghe locale" personale, verificandolo con quello regionale, che sicuramente (relativamente ad ogni specifica situazione) avrà dei limiti.

Cenni sui metodi empirici più in uso per la valutazione sul terreno della stabilità del manto nevoso

Relativamente all'uso di dette prove, oltre alle brevi note sopra riportate vanno sinteticamente specificati i seguenti punti:

- è importante avere una certa esperienza personale di ambiente invernale ed essere disposti ad approfondirla, umilmente, sempre di più;
 - è importante avere almeno un'idea delle principali fasi dell'evoluzione meteo-nivologica della stagione, fino a quel momento, con le conseguenze a livello di evoluzione della neve; è necessario pertanto, per una valutazione oggettiva, essere almeno ad un livello medio di conoscenza dell'evoluzione del manto nevoso;
 - si dice, a volte, che al neofita possono servire per ricavare un dato quantitativo assoluto e categorico: posso passare, o, non posso passare!!! Dire ciò è molto rischioso: troppe e troppo diverse sono le variabili che entrano in gioco e da prendere in considerazione per la valutazione locale del rischio;
- Esse, quindi, NON garantiscono il riconoscimento assoluto del pericolo: affermare cose del genere porterebbe ad una semplificazione del problema, con possibili conseguenze anche non troppo desiderabili;

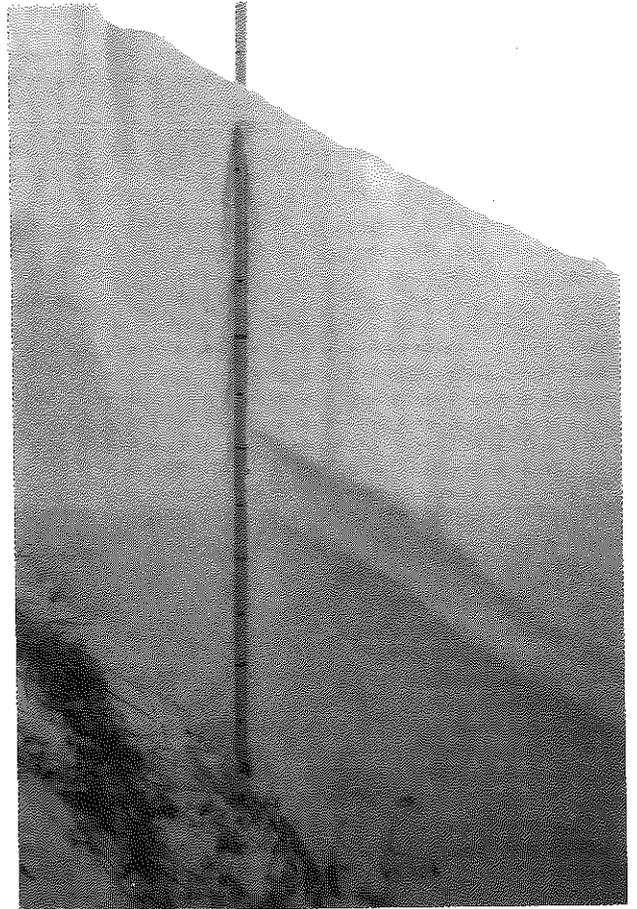


Fig. 2 Con il profilo stratigrafico si evidenziano i diversi strati che compongono il manto nevoso individuandone le caratteristiche fisiche e meccaniche.

- presupposti per eseguire dette prove sono:
 - individuare un'area "test" rappresentativa rispetto al pendio in questione;
 - essere in presenza di una coltre nevosa omogenea come caratteristiche ed arealmente uniforme (es; di spessori non omogenei: lastroni da vento).

Solo con queste premesse si potranno dare delle interpretazioni critiche ai risultati delle prove e tentare di estrapolarle arealmente.

Detto ciò passiamo velocemente in rassegna i metodi più in uso:

Profilo stratigrafico

Materiale necessario: pala, lastrina cristallometrica, lente e termometro.

Si tratta di mettere in evidenza i vari strati che compongono il manto nevoso e di individuare le diverse caratteristiche, ed in particolare: spessore, tipi di cristalli (evoluzione) e loro dimensioni, temperature e durezza. Per quest'ultimo valore: test della mano (penetra il pugno = Durezza 1, le quattro dita = D 2, un dito = D 3, la matita = D 4, il coltello = D 5).

Si cercherà di individuare eventuali superfici di scorrimento (strati più deboli), croste di ghiaccio, e così via.

È ovvio che, per fare delle valutazioni, bisogna conoscere i rapporti tra ciò che verrà evidenziato e



Fig. 3 Analisi stratigrafica del manto nevoso; è una delle prove più attendibili che aiutano lo sci alpinista nella valutazione della stabilità del manto nevoso.

le leggi fondamentali che regolano la stabilità del manto nevoso (diminuzione delle temperature: aumento delle resistenze; diversi tipi di cristalli: diversi angoli di attrito statico; ecc.). Non ci si deve, comunque, spaventare se si è alle prime armi.

L'importante è iniziare a farsi una esperienza pratica personale.

I risultati che si ottengono con questa prova sono da medi a buoni, a seconda dei casi, sempre diversi, delle capacità operative e delle difficoltà interpretative.

Cuneo e blocco di slittamento

Sono due tests simili (il primo ha la forma di un triangolo isoscele con base ed altezza di circa 2.50 metri e superficie di circa 3 m² ed il secondo di un rettangolo di 2 m per 1.50 m) proposti, sperimentati e particolarmente usati da quella che potrebbe essere definita la "scuola svizzera". Sono sempre affiancati dal profilo stratigrafico.

Materiale necessario: pala, sonda leggera, cordino (ev. con nodi).

Si tratta di isolare su un pendio (al sicuro!), di almeno 28°-30° di inclinazione, queste due figure geometriche dal resto del manto nevoso: col



Fig. 4 Esecuzione della prova del cuneo di slittamento; questa prova è molto usata soprattutto dalla "scuola svizzera" e, se ben eseguita e interpretata, può dare indicazioni molto utili.

Fig. 5 Esecuzione della prova del trapezio norvegese; anch'essa, come tutte le altre prove empiriche, presenta i suoi lati positivi e i suoi lati negativi. I risultati devono essere valutati e interpretati criticamente.

proprio peso, uno sciatore le "carica" prima dolcemente, poi con secche flessioni e poi a decisi salti. A seconda di quando e di come il cuneo o il blocco slittano, si potrà dare una interpretazione riguardo alla stabilità: pendio pericoloso (non si passa!), pendio sospetto (si passa con determinato comportamento e precauzioni), pendio sicuro. Si ha un'indicazione abbastanza valida, quindi, del potenziale piano di scivolamento (resistenze al taglio) in quel punto.

Anche in questi casi i risultati interpretativi che si possono ottenere sono da medi a buoni a seconda dei casi e delle capacità di chi li analizza: per la valutazione finale non sempre, a mio avviso, ci si può basare solamente sul risultato quantitativo del test. Di positivo hanno che si tenta di avere una indicazione delle capacità di carico di un determinato punto del manto nevoso, da parte di uno sciatore, in scala 1:1.

Per contro, non sempre il tempo impiegato per eseguire una prova ben fatta è solo di quindici/venti minuti.

Trapezio norvegese

Così come è generalmente conosciuto, è una "variante alpina" proposta dal tedesco W. Kellermann di quello che il norvegese N. Faarlund porta avanti come "metodo norvegese", che vuol portare lo sciatore a diventare un "conoscitore della neve" in senso più ampio, con relative capacità critiche e di intuizione.

Materiale occorrente: pala.

Si tratta di isolare nel manto nevoso un trapezio delle dimensioni di circa 40 e 80 cm di basi e 50 cm di altezza.

Con la pala (oggi si usano generalmente pale con un dinamometro incorporato) infilata nella base minore, si esercita una trazione parallela al pendio e si osserva se, come e quanta forza è necessaria per rompere il blocco.

Anche qui si mettono in evidenza dei possibili piani di scorrimento in funzione della forza esercitata (minore di 10 kg; compreso tra 10 e 20 kg; maggiore di 20 kg) si ricavano delle indicazioni sulla stabilità (relativamente agli strati "testati"): pericolo - sospetto - sicuro.

Si può procedere in profondità, isolando gli strati individuati e "testandoli".

Com'è intuibile, è più veloce del cuneo o del blocco di slittamento precedentemente descritti e non misura i rapporti in scala 1:1. Non necessita dei 28° 30° di inclinazione.

Anche questo metodo può dare indicazioni da medie a buone (a patto di eseguire la prova con la corretta metodologia) sulle resistenze al taglio della neve in quel punto, ma anche per esso valgono le considerazioni fatte per i precedenti.



Prova della pala e prova del bastoncino

Si tratta di prendere, nel primo caso, una "palata" di neve e vedere che forma assume (eventualmente facendola vibrare). Se assume una forma conica, sarà neve con scarsa coesione; se assume una forma a blocchi più o meno compatti, sarà neve con maggiore coesione (valanghe di lastroni!).

Questa indicazione in superficie si può avere, molto empiricamente, anche col bastoncino da sci usato dalla parte della rotella.

Sono tests empirici che servono soprattutto al neofita per iniziare a prendere confidenza con l'elemento neve.

Un buon conoscitore della neve non ha bisogno di queste prove per vedere se la neve in superficie ha tanta o poca coesione ed inoltre questo dato ha relativo significato, se preso da solo.

Tralascio di parlare di un altro metodo molto...

"diretto", a volte usato da qualcuno, che è la prova di distacco con gli sci.

Certamente i risultati sono buoni (se il manto nevoso è instabile la valanga si stacca, e viceversa) ma è troppo rischioso, anche se fatto da persone veramente esperte.

In definitiva, e prima di passare ad illustrare la prova della sonda, vorrei ribadire tre concetti di fondamentale importanza riguardo a questi metodi:

- nel contesto della eliminazione del rischio valanga per lo sci-alpinista essi hanno una parte percentualmente NON di grosso rilievo (intorno al 5%);
- essi servono come ausilio a chi tenterà poi di dare una valutazione riguardo alla stabilità di quel determinato pendio e NON danno risultati assoluti e categorici (SI / NO);
- se in una gita ci sorgono troppo spesso dei "sospetti", per cui siamo costretti ad eseguire più volte queste prove di ausilio, vuol dire che abbiamo sbagliato gita, itinerario o momento, per cui è meglio tornare indietro, perchè il rischio è troppo elevato.

Proposta di un "nuovo test": la prova della sonda

Come si nota "nuovo test" è posto tra virgolette: non si vuole scoprire l'acqua calda.

Si racconta che Maurice Crettex, una famosa Guida alpina di Champex (Val Ferret Svizzera) era solito piantare (non certo in modo casuale) la sua lunga piccozza nella neve ed appoggiandovi l'orecchio, facendo finta di ascoltare, diceva ai suoi clienti di "sentire" se il manto nevoso era stabile o meno. Così facendo, il burlone, sondava il manto nevoso stesso indovinandone l'andamento della sua stratificazione e la consistenza di ogni singolo strato.

Di conseguenza, prendeva le decisioni in merito alla gita che stava effettuando (precauzioni, scelta dell'itinerario, ecc.). Sicuramente aveva molta esperienza e molta pratica e già si era accorto che le valanghe non sono grosse palle di neve che

scendono rotolando ed ingrandendosi di volume, inglobando tutto ciò che trovano sul loro percorso (sci-alpinisti compresi). Probabilmente aveva visto direttamente casi pratici o incidenti ed aveva constatato che, nella maggior parte delle valanghe che interessavano l'uomo che andava sulla montagna, si staccava uno strato più o meno compatto di neve relativo ad una ben determinata fase meteorologica. Nella maggior parte delle volte, inoltre, era l'uomo stesso, cacciatore, boscaiolo oppure sciatore o alpinista che fosse, che provocava, in qualche modo, il distacco. Crettex, quindi, con questa sua prova empirica "della piccozza" anticipò qualsiasi forma di previsione locale, relativamente al rischio di caduta di valanghe.

Come ogni precursore e portatore di idee nuove fu poco seguito, o forse non fu capito, anche se i tempi delle streghe che cavalcavano, guidandole, le valanghe erano già passati. In ogni modo le tecniche alpinistiche si affinarono, e le piccozze si accorciarono.

Negli anni passati effettuai parecchie volte in escursioni ed ascensioni con gli sci, anche perché semplici e rapidi, dei tests simili sul manto nevoso con l'aiuto di un bastoncino da sci capovolto.

Questo lo vidi fare pure da altri sci-alpinisti ed anche A. Roch. consigliava di "tastare" la neve col bastoncino da sci per individuare empiricamente il grado di coesione, anche se non indicava una metodologia ben precisa. Americani e Francesi usano il bastoncino da sci per una prova del genere, ma lo infilzano nella neve dalla parte della rotella, e secondo il mio punto di vista vi sono troppe cose negative, rispetto a quelle positive. I risultati della prova del bastoncino capovolto, però, lasciavano alquanto a desiderare (anche se erano meglio di niente). Quando dalla prova si potevano trarre delle indicazioni utili, queste erano, per la maggior parte delle volte, desumibili con un po' di esperienza anche ad occhio (esame morfologico della superficie della neve) e camminando, sciando, ecc. sul manto nevoso stesso. A questo test, quindi, non davo particolare importanza. La limitazione più grossa di questa "prova del bastoncino" era data dalla manopola che impediva sensibilità ed un graduale affondamento nella neve.

Con l'arrivo dei bastoncini-sonda il concetto fu rimesso in pista e, togliendo le rotelle ed avendo a disposizione un "mezzo" più lungo, le cose funzionarono molto meglio (nel senso dell'identificazione degli strati) ma non "al meglio". La parte superiore del manto nevoso era ancora ben investigabile.

Man mano che si andava in profondità, però, le cose si complicavano ancora, soprattutto se gli strati superficiali erano molto duri e compatti. La limitazione più grossa di questo test empirico effettuato col bastoncino-sonda era data dalla conicità dello stesso, nonché dalla discontinuità più

o meno grossa in fondo al bastoncino (attacco per la rotella).

Parallelamente a queste prove, cominciavo ad eseguire, quando c'era tempo (e voglia), le prime timide prove stratigrafiche ("buche", volgarmente dette) tese soprattutto a verificare la esattezza o meno delle interpretazioni fatte dalla superficie per mezzo del bastoncino, oltre che per vedere direttamente cosa succedeva "dentro" la neve e cercare di capirci qualcosa in più.

I risultati di queste comparazioni parlavano chiaro: in troppe situazioni, anche importanti, non era possibile individuare con precisione e con attendibilità l'entità e la compattezza degli strati (empiricamente, teniamolo sempre presente). Poi si cominciarono a portare nello zaino (anche se non sempre con entusiasmo!) le prime sonde leggere da ricerca in valanga, anche se solo alcune per gruppo.

È con una di queste, con ben determinate caratteristiche e con alcune modifiche, che ho provato a riabilitare, con concetti e metodologie attuali, la vecchia "prova della piccozza" di Crettex.

La prova

Il risultato principale che ci si prefigge con questa prova consiste nella individuazione dei vari strati che compongono il manto nevoso, misurazione del loro spessore e riconoscimento della loro "compattezza", intesa, in questa sede, come valutazione empirica di quell'insieme di parametri fisici quali coesione, durezza, resistenze varie, ecc. che possono portare, in definitiva, a stabilire empiricamente il "grado" di stabilità (unitamente ad altre osservazioni).

Alla fine della prova si ha anche, è ovvio, la misurazione dell'altezza totale del manto nevoso, parametro anch'esso indicativo, anche se meno importante.

Nel concepire e sperimentare questa prova ci si è rifatti in modo particolare (oltre che ai vari test-tentativi precedentemente descritti, Crettex compreso) alla prova penetrometrica ("battage") eseguita ogni 7-10 giorni dai rilevatori dei vari Servizi Valanghe.

L'analogia con questa prova è infatti evidentissima. Le differenze più lampanti consistono nel fatto che, nel "battage", con degli elementi di peso predeterminato (1 kg l'uno) abbiamo una esecuzione standardizzata applicata ad una nota formuletta e quindi l'errore, se c'è, è costante per chiunque esegua il profilo (a patto di seguire correttamente la metodologia indicata), mentre nella "prova della sonda" oltre che avere un "mezzo" di peso nettamente inferiore (3-4 hg contro i 3-4 kg), sia l'esecuzione che l'interpretazione, e di conseguenza le valutazioni, sono empiriche e strettamente legate alle capacità dell'operatore, e cioè alla sua conoscenza del manto nevoso e dei problemi connessi alle valanghe. Ancora, possono variare, una prova rispetto all'altra, in funzione di fattori diversi legati soprattutto alla persona che esegue il test

(condizioni meteo-climatologiche, "forma" dell'operatore, tempo a disposizione, voglia, ecc.). I tempi di esecuzione di questa prova sono quindi variabili, ma comunque sempre piuttosto limitati. Oltre che al modestissimo tempo di montaggio della sonda, essi sono in funzione della capacità ed esperienza dell'operatore, della diversità e mutevolezza delle condizioni nivologiche, di particolari difficoltà interpretative, e così via. Va notato che, come per altri tests empirici relativi alla previsione locale del rischio di caduta di valanghe, le indicazioni che potranno scaturire da questa analisi sono strettamente inerenti all'area "testata" anche se, ovviamente, estrapolabili a zone limitrofe con caratteristiche geografico-ambientali simili (metodo "puntiforme"). È comunque interessante, se si ha tempo a disposizione; affiancare a questa prova un esame stratigrafico del manto nevoso, così da poter correlare il tutto ed effettuare una verifica a volte necessaria (ed in più farsi una utile esperienza). Un'ultima parola riguarda la scelta del sito da "testare": è chiaro che deve essere rappresentativo della situazione da verificare, del pendio da attraversare, e così via. Anche questa scelta è estremamente importante e per effettuarla occorre, anche qui, un pizzico di esperienza ma soprattutto, credo, avere globalmente le idee chiare sull'argomento, cosa facile per nessuno data la estrema cangiabilità, nello spazio e nel tempo, degli elementi della montagna invernale.

Caratteristiche della sonda

Ai fini della prova, la caratteristica principale che la sonda deve possedere è la omogeneità ed uniformità della sezione lungo tutto lo sviluppo dell'asta, compreso l'elemento di punta.

Non vi deve quindi essere alcuna sporgenza o discontinuità nel punto di avvvitamento tra un elemento e l'altro.

È preferibile, inoltre, che la sonda sia non troppo pesante e non troppo flessibile.

Alla sonda con le caratteristiche sopracitate ho apportato due modifiche.

La prima, semplicissima, riguarda la misurazione della neve totale, nonché dei singoli strati: con un pennarello a inchiostro indelebile si è marcata sugli elementi di sonda una suddivisione ogni dieci centimetri, con un anello, ed all'interno di questa ogni cinque centimetri, con un punto.

La seconda, importante, è relativa alla penetrabilità della sonda nella neve, in funzione della più o meno corretta interpretazione che si dovrà poi fare: sulla punta della sonda si è applicato un puntale ugualmente affusolato ma più largo di alcuni millimetri rispetto al diametro della sonda stessa.

Vi è, così, una stretta analogia fisica con la sonda che usano i rilevatori dei vari Servizi Valanghe per determinare la resistenza alla penetrazione dei vari strati di neve (profilo penetrometrico).

In questo modo, man mano che si affonda la



Fig. 6 Esecuzione della prova della sonda.

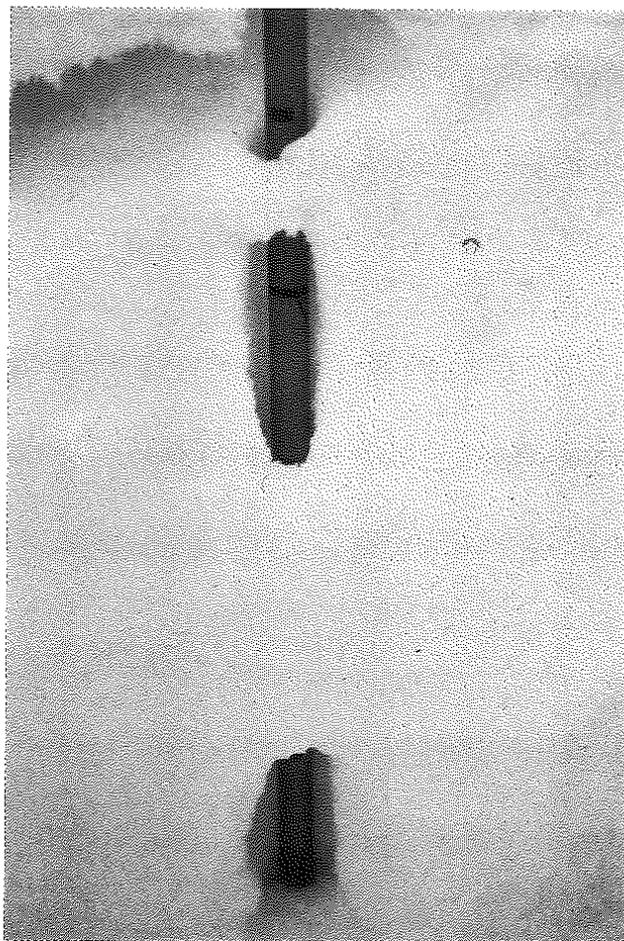


Fig. 7 Particolare di una sezione del manto nevoso indagato con la sonda modificata; la punta della sonda ha creato un foro nella neve leggermente più grosso dell'asta eliminando in tal modo gli attriti lungo le pareti.

sonda, si ha una maggiore sensibilità e precisione nell'individuazione dei vari strati del manto nevoso, in relazione alle loro caratteristiche fisiche.

L'attrito sull'asta, infatti, è quasi totalmente eliminato, anche se vengono "bucati" strati molto duri, in quanto il puntale ha diametro maggiore di quello, costante, della sonda.

Va notato che la sonda così modificata non perde, comunque, le sue caratteristiche di funzionalità usata con gli scopi per cui è stata costruita (ricerca di sepolti in valanga); anzi, anche in questi casi la sensibilità nella ricerca viene, a mio avviso, migliorata.

Metodologia esecutiva

L'esecuzione di questa prova è, nel concetto, piuttosto semplice; non così nella pratica.

Come si è detto, si tratta di affondare la sonda leggera di ricerca in valanga nel manto nevoso, onde poter individuare consistenza e spessore dei vari strati.

Per far ciò ho sperimentato due modi, a seconda

dei tipi di neve, che verranno qui di seguito descritti. Indipendentemente da questi, si consiglia di iniziare la prova in un modo molto simile alla prima fase della citata prova penetrometrica ("battage") effettuata dai rilevatori dei vari Servizi Valanghe, e cioè appoggiando delicatamente la punta sulla superficie del manto nevoso e, mantenendo la sonda sulla verticale, lasciandola cadere badando che non entri di sbieco.

Si avrà così il vantaggio di avere almeno un punto di riferimento costante in tutte le prove che si vorranno fare, anche nell'arco di una uscita ed in aree con diverse caratteristiche fisico-ambientali. Con nevi abbastanza soffici e porose si ottengono buoni risultati affondando la sonda in modo uniforme e con forza costante, ma con estrema delicatezza, cercando di avere la massima sensibilità sulle dita al fine di individuare i diversi strati.

Ma non è solo all'individuazione degli strati che bisogna puntare. Con buona pratica e cercando di farsi una esperienza personale, soprattutto

sull'intensità di affondamento, si dovrà tendere ad identificare la "compattezza" dei singoli strati individuati (vedi sopra).

Per questo ci si potrà creare una scala personale di valutazione (la propongo divisa in 5 gradi: quasi nulla, scarsa, media, elevata, molto elevata), pure visualizzabile in un grafico, per poter così correlare, l'una all'altra, le diverse compattezze degli strati individuati.

Con nevi più dure e consistenti è meglio affondare la sonda a piccoli colpetti. È importante, pure in questo caso, procedere con intensità costante (dei colpi), anche quando si incontrano strati con caratteristiche diverse (diverse velocità di affondamento).

È consigliabile l'uso dei guanti nell'esecuzione della prova, per evitare che il calore delle mani sulla sonda faccia sì che si creino, durante l'affondamento, fastidiose incrostazioni di ghiaccio sulla sonda stessa, che falserebbero certamente l'interpretazione.

È importante sottolineare, per quanto sopra esposto, che la sonda deve sempre essere montata al completo (peso costante).

Il modo di eseguire la prova è dettato dalla pratica, dalle situazioni del momento e, non da ultimo, dalla fantasia di chi la esegue. In un punto è possibile (anzi è consigliabile) eseguire più sondaggi; iniziato un sondaggio non è necessario eseguirlo subito fino in fondo, anzi, individuato uno strato può essere conveniente (facendo riferimento alla scala di misurazione) "testarlo" due o tre volte per interpretarlo al meglio, dato che in quel momento si ha la sensibilità su quello e così via.

Conclusioni.

In definitiva, anche questa "prova della sonda" non è proposta come "la" prova dalla quale, come dal cappello del prestigiatore, uscirà una risposta ben precisa: è sicuro! o, non è sicuro!; passo! o, non passo!.

È "una" delle prove empiriche, e che quindi come si è detto non danno risultati definitivi o quantitativi, che è possibile effettuare sul manto nevoso al fine di una valutazione locale del rischio di caduta di valanghe.

Non darà sicuramente tutto, potrà però dare qualcosa in più. Aspetti sicuramente positivi sono dati dalla relativa rapidità di esecuzione e dalla sua semplicità concettuale.

Essa va comunque affiancata, e ne è complementare, a tutto quell'insieme di conoscenze ed informazioni da acquisire prima della gita e di osservazioni e ragionamenti applicativi, citati in modo estremamente rapido all'inizio.

Essa potrà già dare utili indicazioni da sola oppure potrà essere di utile complemento alle altre prove empiriche già in uso, e riassunte nella prima parte. Comunque potrà essere un valido test (da effettuare prima di tutti gli altri) anche per valutare se si ritiene utile o necessario effettuare altri tests,

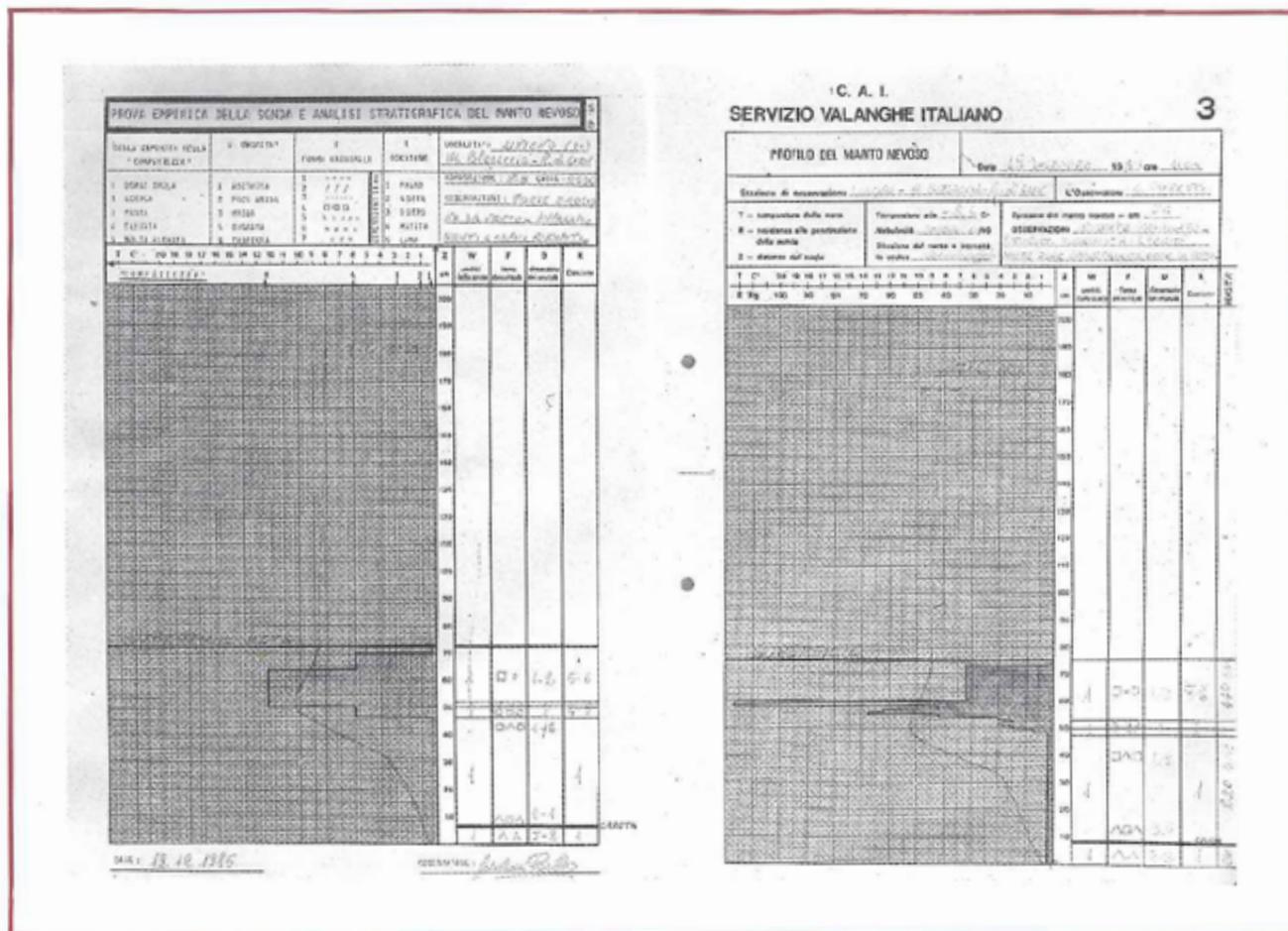


Fig. 8 Grafici comparativi della prova empirica della sonda e della prova penetrometrica eseguita con la strumentazione professionale utilizzata dai tecnici dei Servizi Valanghe.

e quali, e per scegliere sulla superficie il luogo migliore.

Il tutto, si ribadisce, condito con una buona dose di esperienza, di pratica di terreno e di capacità di analisi e di sintesi.

È ovvio che con questa prova non si misurano resistenze al taglio. Questo non esclude che, con la pratica, la conoscenza del manto nevoso e dell'evoluzione meteo-nivologica stagionale, si riesca lo stesso in parecchi casi ad individuare alcuni tra i più pericolosi potenziali piani di discontinuità tra gli strati (certo non quelli più raffinati, tipo brina di superficie inglobata). Speriamo, in questo modo, di abbassare ancora di più il minimo della percentuale di rischio che, teniamolo sempre presente, in montagna (ed, ancor di più, sulla montagna invernale) NON è mai zero.

L'autore è grato a coloro che vorranno fornirgli pareri, critiche o informazioni relative alla prova della sonda, al fine di un suo eventuale miglioramento.

Riflessioni sull'utilizzo della Valutazione di Impatto Ambientale

di Filippo DI SALVATORE
Via Caboto, 44 - 10129 TORINO

Analizzando le opere fermaneve e le obiezioni che vengono generalmente sollevate contro il loro inserimento, l'Autore osserva che i paravalanghe in rete di fune d'acciaio presentano particolari vantaggi dal punto di vista paesistico, e che la possibilità di eseguire ancoraggi con micropali sta favorendo una progressiva trasformazione del fermaneve rigidi verso schemi più opportuni che li avvicinano a quelli flessibili in rete. Per favorire una maggiore chiarezza sui motivi che portano a decidere gli interventi nell'alta montagna l'Autore illustra sommariamente i principi della Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) e presenta uno schema di riferimento che può essere applicato per la realizzazione di opere fermaneve.

Paravalanghe "verdi"? In questa nota non voglio parlare di "colori di moda", ritengo opportuno esaurire le considerazioni introduttive con un dato di fatto: talvolta i paravalanghe vengono giudicati una ferita inguaribile arrecata alla montagna, talaltra vengono invocati con attese quasi miracolistiche, e così a molte persone coinvolte non resta che schierarsi per motivazioni spesso indecifrabili e che certo non concorrono alla maturazione di nuove ed utili esperienze.

Credo che gli specialisti della difesa dalle valanghe, oltre ad una sensibilità individuale, abbiano anche un interesse culturale per l'ambiente montano e per la sua tutela intesa nel senso più ampio, pertanto questo articolo - pur con i suoi limiti - si propone di partecipare ad un confronto capace di arricchirsi, nel tempo, di contributi nuovi e di migliori approfondimenti.

Una realtà dei nostri giorni è costituita dalle numerose persone che conoscono le valanghe magari solo dai cartoni animati, non immaginano cosa possa essere un paravalanghe e sovente, ispirati da un sacro fuoco ambientalista, contestano chiunque costruisca qualunque cosa in montagna.

In queste situazioni, sensibilissime alla tutela del suolo e del paesaggio, sono stato spesso costretto



Fig. 1 Le opere di difesa dalle valanghe ubicate in zone prive di qualsiasi schermo visivo, possono talvolta determinare dei problemi di natura paesistica.

a svolgere opera di informazione per rendere evidente che la necessità di costruire opere paravalanghe di difesa attiva non comportava la automatica distruzione dell'ambiente alpino. Vorrei quindi riportare brevemente i tre temi fondamentali che più frequentemente richiedono chiarimenti e verifiche per superare dubbi e riserve di varia portata:

- 1 - Il paravalanghe come corpo estraneo che altera l'equilibrio naturale del versante montano.
- 2 - Il decadimento estetico del valore paesistico delle zone d'impianto.
- 3 - Il danno al versante per l'incisione del pendio dapprima durante la posa in opera ed in seguito per i fenomeni di erosione che possono verificarsi negli anni successivi.

Sul fatto che i paravalanghe materialmente esistano, qualunque ne sia la caratteristica costruttiva, c'è poco da dire: fatti con i guard-rail o con appositi profilati, con reti speciali di fune d'acciaio o con legname variamente strutturato, realizzati a volte con materiale di recupero, resta il fatto che esistono e sono necessari per ottenere in alcune situazioni una sufficiente sicurezza. Mancando generalmente soluzioni alternative tecnicamente praticabili, la contestazione si arena

per assenza di argomenti, non certo per la convinzione che si stia operando nel modo migliore possibile.

La presenza estiva ed invernale dei paravalanghe viene quindi ammessa, ma non concessa, perché la riserva mentale dal piano generale si trasferisce su quello di precise contestazioni di merito. Sotto il profilo paesistico i paravalanghe si scontrano con un dato di fatto ineliminabile: le valanghe hanno zone di distacco sostanzialmente prive di vegetazione e di qualunque altra forma di schermo visivo e pertanto, d'estate, il paravalanghe emerge dal versante manifestando tutta la sua inequivocabile identità strutturale (fig. 1).

Da questo punto di vista esistono due ordini di considerazioni, il primo riguarda un convincimento personale e che ritengo ampiamente condiviso da molti operatori dell'ambiente montano: non credo che la montagna debba essere "difesa" da qualunque intervento e presenza umani e non credo quindi che debba diventare una sorta di colonia delle vacanze per extraterrestri dove l'umanità sia OFF-LIMIT per non disturbare; il secondo riguarda il convincimento di rendere possibili in montagna tutti gli interventi di cui sono chiari e condivisibili motivazioni e finalità, limitando con rigore quanto risulti obiettivamente in contrasto.

In questo caso non credo che tutte le zone di distacco di valanghe pericolose siano fonte di irrinunciabili beatitudini estetiche e quindi credo che esista un significativo numero di situazioni nelle quali i paravalanghe si possono inserire validamente.

Nei casi più delicati (voglio sbilanciare le esigenze della concorrenza industriale a favore di una obiettiva informazione tecnica) mi sembra importante osservare che i paravalanghe non sono tutti uguali e diffondere la conoscenza dei paravalanghe in rete di fune d'acciaio: questo tipo di barriera presenta una trasparenza elevatissima attraverso l'atipico "tavolato" che si oppone alla spinta del manto nevoso tanto che, ad occhio nudo, può generalmente essere considerato invisibile (fig. 2).

Ritengo che diffondere questo tipo di informazione sia comunque utile per una migliore conoscenza delle tecniche di protezione attiva finalizzata anche ad un allargamento del mercato dei paravalanghe. Circa gli effetti di degrado del versante, verso i quali sono particolarmente animosi coloro che hanno avuto modo di incontrare vecchie opere di difesa durante le loro passeggiate montane, va osservato che questo problema si presenta in rapido progresso tanto nella fase di cantiere quanto nel periodo di esercizio delle opere di difesa: la quasi totalità delle realizzazioni in corso sta utilizzando ancoraggi sostanzialmente riconducibili ad uno schema di sole sollecitazioni assiali.

Una maggiore esperienza si è potuta accumulare da molti anni con i paravalanghe di reti di funi d'acciaio vincolati ai versanti rocciosi con ancoraggi leggerissimi inseriti in fori brevi e di piccolo diametro e sigillati con malta antiritiro, mi sembra però il caso di sottolineare anche l'importante evoluzione degli schemi statici dei paravalanghe rigidi che stanno rapidamente cercando di sfruttare al massimo le potenzialità degli ancoraggi con micropali tanto per le sollecitazioni di trazione che di compressione (figg. 3 e 4).

Mi sembra difficile prevedere in questa sede dove potrà arrestarsi questo sviluppo, ritengo peraltro utile proporre come schema di riferimento e traguardo da superare l'esempio dei paravalanghe flessibili dove le funi si presentano con ottime prestazioni quanto a stabilità nell'equilibrio delle sollecitazioni di trazione rese prevalenti dallo schema statico adottato.

Avviandoci a trarre una breve conclusione osservo che le cose fin qui scritte non vogliono essere importanti per la particolare originalità, ma per la volontà di cogliere con attenzione il problema dell'inserimento nel contesto montano.

Ritengo utili due osservazioni per gli sviluppi che possono dare.

La prima riguarda la valutazione dell'impatto ambientale: è necessario superare la logica delle analisi costi-benefici nelle quali tutto viene rapportato in termini monetari che male si adattano a rappresentare l'importanza di valori paesistici o



Fig. 2 I fermaneve in rete, grazie alla loro elevata trasparenza, sono particolarmente indicati ad essere utilizzati in zone di particolare interesse paesaggistico.

naturali che sono, di per sè, esauribili e con modeste possibilità di ripristino.

La Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) può servire come strumento che concorre alla procedura decisionale, come metodo per la raccolta di informazioni e come strumento di partecipazione e confronto con la pubblica opinione: mi sembra comunque importante sottolineare il fatto che alcuni metodi elaborati per situazioni più complesse possono essere applicati anche all'analisi dei paravalanghe, ed ho notizia del fatto che alcune Regioni dell'arco alpino stanno sperimentando la valutazione di impatto ambientale anche per opere quantitativamente meno rilevanti delle "solite" centrali nucleari e grandi infrastrutture.

La seconda osservazione è che il sistema ambientale va inteso non solo come somma di molteplici fattori costitutivi, ma anche come insieme di rapporti ed interazioni che fra questi fattori si stabiliscono e che, come tali, sono in costante evoluzione.

Credo che un'interessante prospettiva di sviluppo tecnico sia la definizione dei requisiti di un'opera paravalanghe (strutturali, di produzione, di

esercizio e - perchè no? - ambientali) e dei criteri di valutazione delle esigenze da soddisfare: quella di ottenere scelte sempre felici e prive di complicazioni è certo una pia illusione, realistica è la possibilità di definire progressivamente un elenco di specifiche, identificate con sufficiente chiarezza, utile per vagliare e raffrontare le diverse alternative che si presentano in fase di progettazione.

Visto l'interesse "ecologico" che ispira questo articolo mi sembra opportuno concludere con un breve allegato sulla Valutazione di Impatto Ambientale di un'opera paravalanghe.

Avendo qualche modesta esperienza mi è sembrato opportuno in questo caso finalizzare la V.I.A. alla raccolta ed all'ordinamento di alcune informazioni standard utili alla valutazione del progetto sia nelle varie sedi di confronto e di verifica, sia nei momenti essenziali del processo decisionale.

La scheda proposta, che si limita ad illustrare le variabili da considerare, è ancora ampiamente perfezionabile ed in sede operativa, oltre ad evidenziare la maggiore o minore ampiezza da riservare a ciascuna valutazione secondo

l'importanza e la natura dell'obiettivo da raggiungere, si dovrà integrare ciascuna variabile con:

- le valutazioni sullo stato attuale e passato;
- le valutazioni sul futuro del sito nel caso in cui non venga realizzata nessuna delle alternative previste in progetto, nè altri interventi notevoli;
- le valutazioni sul futuro del sito prevedendo la realizzazione di ciascuna delle alternative tecniche considerate in sede progettuale.

Alle valutazioni così organizzate vanno associati dei valori di riferimento che permettano di utilizzare operativamente il metodo di confronto predisposto e quindi raggiungere quegli scopi di rappresentazione sintetica, chiara e mirata che sono propri della procedura di V.I.A.

L'illustrazione dei metodi di valutazione e confronto, pur essendo comprensibile, credo che appesantisca in modo inutile questa nota e mi sembra piuttosto opportuno rinviarla ad una prossima occasione insieme ad un completo esempio applicativo: per i più volenterosi mi limito a citare l'opera a mio avviso più interessante come punto di riferimento:

R. SOLOMON, et al., Water Resources Assessment Methodology, Impact Assessment and Alternative Evaluation, CONTRACT REPORT Y-77-1, Feb. 1977, U.S. Army Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi.

La pubblicazione di questa scheda ha come obiettivo una prima verifica "culturale" tra i lettori (che ritengo qualificati, attenti ed interessati) sia per precisare eventualmente alcune delle variabili proposte sia per aggiungere quanto da me inopportuno sottovalutato o dimenticato.

A livello di illustrazione preliminare della scheda ritengo opportuno sottolineare due considerazioni. I - La scheda è visibilmente priva di riferimenti diretti ad opere paravalanghe: è stata predisposta volutamente in questo modo sia per evidenziare la parentela con le altre V.I.A. e quindi il valore concettuale generalizzabile di questa metodica, sia per consentire a ciascun lettore (amministratore, progettista, funzionario, ad un cittadino comunque interessato, ...) di intuire nella chiave a lui più congeniale gli elementi che dovrebbero essere riportati nella V.I.A. per essere soddisfacente.

II - Per non appesantire la lettura fino al punto di offuscare "l'architettura" generale della V.I.A. proposta gli elementi più strettamente tecnici sono stati omessi dalla scheda rinviando ad un livello di maggiore approfondimento le considerazioni di dettaglio che, invece, acquistano un particolare interesse per un tecnico specializzato (problemi delle polveri di perforazione, materiali di risulta, strutture temporanee di cantiere, progetto dei miglioramenti vegetazionali possibili per l'assenza di valanghe, dettagli costruttivi e di fondazione, tecniche organizzative e di montaggio,...).



Fig. 3 Ancoraggi del tipo "piolo esplosivo" realizzati per la posa in opera di fermandeve in rete d'acciaio; si noti l'assoluta mancanza di danni dovuti all'incisione del versante.

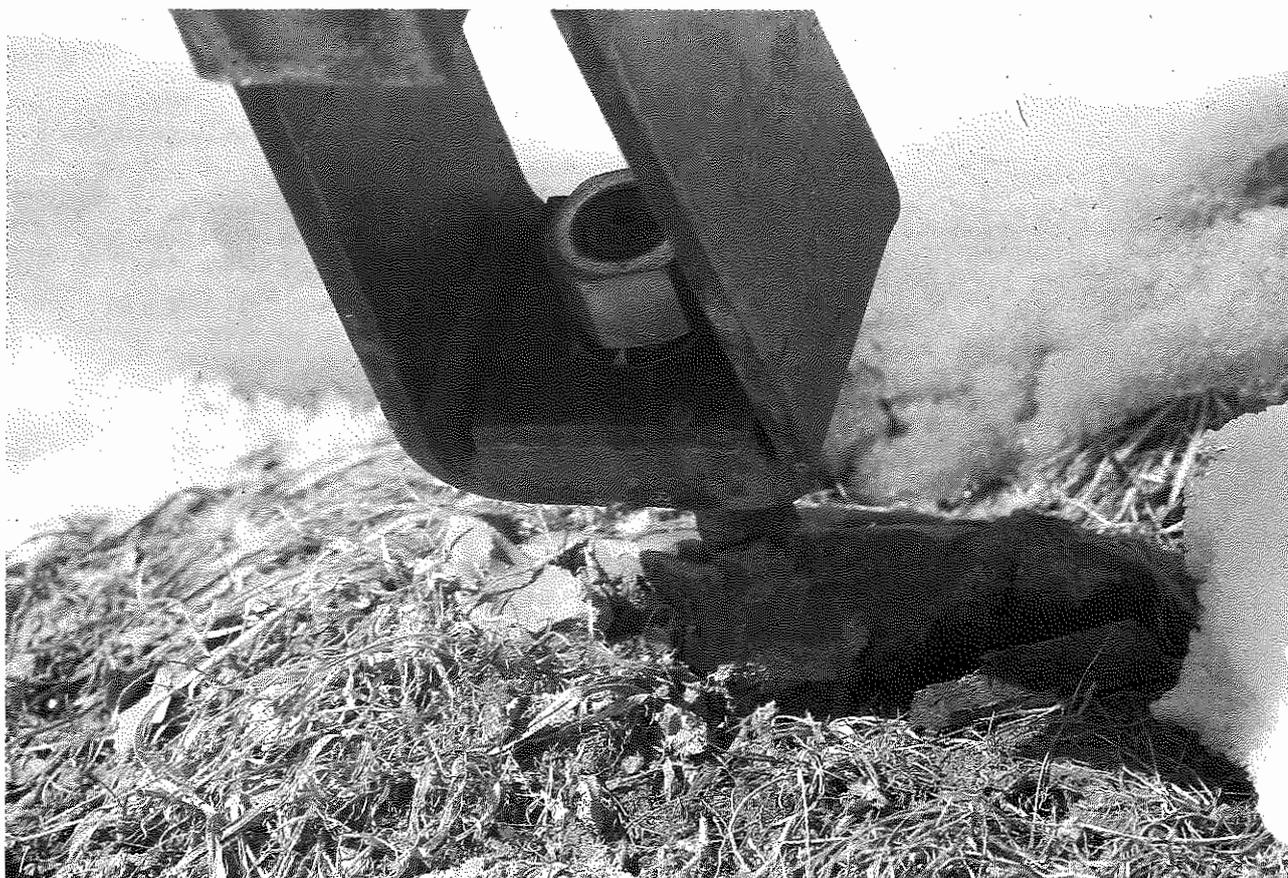


Fig. 4 Interessanti schemi statici per limitare gli effetti di degrado dei versanti sono stati sviluppati anche per le strutture rigide; esempio di ancoraggio su micropalo.

Indice schematico della V.I.A. proposta

- 1) SOGGETTO RICHIEDENTE O PROMOTORE DELLA V.I.A.
- 2) AUTORE DELLA V.I.A.
 - 2.A) Ente pubblico competente a decidere;
 - 2.B) Soggetto privato che ha interessi economici;
 - 2.C) Associazioni;
 - 2.D) Alcuni dei soggetti precedenti in collaborazione;
 - 2.E) Consulenti esterni al soggetto promotore.
- 3) VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE E DELL'IMPARZIALITÀ DEI REDATTORI
- 4) USO PREVISTO DELLA V.I.A.
 - 4.A) Interno;
 - 4.B) Pubblicazione e discussione, livello dei media utilizzati;
 - 4.C) Consultazione di organismi ed associazioni.
- 5) CONDIZIONI PRELIMINARI
 - 5.A) Obbligo di seguire un programma di supervisioni da parte di soggetti indicati dal committente;
 - 5.B) Rispetto di metodiche preidentificate;
 - 5.C) Rispetto di norme specifiche;
 - 5.D) Rispetto di standard minimi.
- 6) TEMPO E RISORSE DEDICATE ALLA V.I.A.
 - 6.A) In sede preventiva;
 - 6.B) In sede consuntiva.
- 7) COSTI
 - 7.A) Costo della V.I.A. come onere a sè stante;
 - 7.B) Costo della V.I.A. come parte organica di un processo di progettazione.
- 8) ALTERNATIVE DI PROGETTO
 - 8.A) Identificazione del numero di alternative;
 - 8.B) Identificazione degli elementi in funzione dei quali raccogliere ed elaborare le informazioni;
 - 8.C) Tempo di vita delle alternative progettate;
 - 8.D) Elementi per definire lo "scenario" al termine del periodo di efficienza delle opere.
- 9) VERIFICA DI INSERIMENTO NELLE POLITICHE DI PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE DI DIVERSI LIVELLI
 - 9.A) Comune;
 - 9.B) Comunità Montana;
 - 9.C) Comprensorio;
 - 9.D) Provincia;
 - 9.E) Regione.

- 10) SITUAZIONE DELL'AREA INFLUENZATA DALLE OPERE IN PROGETTO
- 10.A) Demografia;
 - 10.B) Organizzazione sociale;
 - 10.C) Dinamica economica;
 - 10.D) Livello dei redditi;
 - 10.E) Aspetti fiscali.
- 11) ATTIVITÀ CARATTERISTICHE DELL'AREA INFLUENZATA DALLE OPERE IN PROGETTO
- 11.A) Industria;
 - 11.B) Artigianato;
 - 11.C) Commercio e servizi;
 - 11.D) Trasporti;
 - 11.E) Risorse ed attività turistico-ricreative;
 - 11.F) Residenze.
- 12) CONDIZIONI DEL TERRENO
- 12.A) Topografia;
 - 12.B) Geologia;
 - 12.C) Vegetazione;
 - 12.D) Fauna;
 - 12.E) Agricoltura;
 - 12.F) Zootecnia;
 - 12.G) Clima e qualità dell'aria;
 - 12.H) Acque superficiali, freatiche, per usi civili.
- 13) CARATTERISTICHE UNICHE: RILIEVO E PROBLEMI DI PROTEZIONE
- 13.A) Storiche;
 - 13.B) Archeologiche;
 - 13.C) Paesistico-estetiche;
 - 13.D) Ambientali-ecologiche.
- 14) ANALISI TECNICA DELLE ALTERNATIVE IN PROGETTO
- 14.A) Caratteristiche strutturali;
 - 14.B) Costruzione;
 - 14.C) Funzionamento;
 - 14.D) Manutenzione;
 - 14.E) Riparazione;
 - 14.F) Ricerca e sperimentazione;
- 15) VARIABILI PARTICOLARI
- 15.A) Obbligatorie (cfr. punto 5);
 - 15.B) Critiche (capaci di condizionare le scelte);
 - 15.C) Rilevanti (capaci di qualificare le scelte);
 - 15.D) Interazioni prioritarie;
 - 15.E) Fasi tecnologiche dannose.
- 16) VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE RACCOLTA
- 16.A) Elementi sufficienti;
 - 16.B) Elementi insufficienti;
 - 16.C) Indicazioni di sviluppo;
 - 16.D) Giudizio di idoneità.
- 17) ORGANIZZAZIONE SISTEMATICA DELLE VALUTAZIONI E DELLA MATRICE DI CONFRONTO TRA LE STESSE
- 18) RAPPORTO FINALE
- 18.A) Illustrazione degli elementi necessari in base ad esigenze imprescindibili;
 - 18.B) Illustrazione delle opzioni possibili in base ad esigenze discrezionali.

La misura di altezza del manto nevoso con il metodo ecometrico

di Anselmo CAGNATI

Centro Sperimentale Valanghe - 32020 ARABBA (BL)

Introduzione

Nell'attività di rilevamento e controllo dei parametri nivometeorologici la misura dell'altezza del manto nevoso riveste un'importanza fondamentale in quanto il dato, seppur rilevato in modo puntuale viene comunemente utilizzato per la valutazione delle disponibilità idriche dei bacini montani, nella valutazione del pericolo di valanghe e nella progettazione delle opere di difesa dalle valanghe. Da un punto di vista operativo, il metodo di misura comunemente usato è quello che si basa sull'impiego di aste graduate. Altri metodi, basati sulla fotogrammetria (terrestre o aerea) o su tecniche nucleari sono stati sufficientemente sviluppati ma, dato il loro costo, sono utilizzati per specifiche ricerche e hanno quindi un limitato campo di applicazione. In questi ultimi anni, con lo sviluppo delle stazioni nivometeorologiche automatiche sono stati studiati dei metodi che permettono il rilevamento dell'altezza del manto nevoso a distanza senza che sia necessaria la presenza dell'operatore sul posto. Fra questi il metodo che certamente ha avuto la maggiore diffusione, almeno in Europa, è quello che si basa sul principio ecometrico utilizzando impulsi ultrasonici (fig. 1).



Fig. 1 Stazione nivometeorologica automatica; sulla destra si nota il nivometro ad ultrasuoni.

Principio di funzionamento

Il nivometro ad ultrasuoni è una applicazione del SODAR (Sound Detecting And Ranging) in cui l'impulso è ultrasonico e si propaga in aria con una velocità di 331,4 m/s a 18°C.

Su comando di un calcolatore un trasmettitore applica un impulso elettrico ad un trasduttore di trasmissione che trasforma tale impulso in un breve treno di onde di pressione a frequenza ultrasonica (e quindi non percepibile dall'orecchio umano). Una volta incontrata la superficie della neve viene riflesso, ripercorre lo stesso cammino in senso opposto e raggiunge un trasduttore di ricezione che lo trasforma nuovamente in segnale elettrico. Un ricevitore provvede ad amplificare tale segnale, a rivelarlo e a trasmetterlo al calcolatore. Un terzo circuito elettronico provvede a trasmettere al calcolatore un segnale elettrico proporzionale alla temperatura dell'aria misurata per mezzo di un sensore di temperatura (fig. 2).

La misura della temperatura è importante in quanto la velocità del suono in aria segue la seguente legge:

$$\frac{V}{\sqrt{T}} = C$$

dove: V è la velocità del suono alla temperatura T (in °K)

C è una costante

Il calcolatore, dopo aver misurato il periodo di tempo t_0 che intercorre tra l'invio dell'impulso e la ricezione dell'eco, misura la temperatura T (in °K) e quindi determina la distanza d tra i trasduttori e la superficie della neve tramite la relazione:

$$d = \frac{C \cdot t_0}{2} \sqrt{T}$$

Infine, nota l'altezza l dei trasduttori rispetto alla superficie del terreno (grandezza che viene facilmente inserita nel calcolatore in fase di taratura) il calcolatore ricava per differenza l'altezza del manto nevoso H:

$$H = l - d$$

Prestazioni del nivometro ad ultrasuoni

La bontà delle misurazioni effettuate con un nivometro ad ultrasuoni dipendono in primo luogo dalla precisione con cui viene determinato il tempo t e con cui viene calcolata la compensazione di temperatura. Nell'impiego per fini idrometrici come

brevi contributi

misuratore di portate liquide sono state raggiunte precisioni di $\pm 0,1\%$. In alta montagna le brusche variazioni di radiazione solare sia incidente che riflessa e il gradiente termico verticale sopra la superficie del manto nevoso, determinano spesso una certa difficoltà ad eseguire correttamente la compensazione di temperatura, specie quando il sensore di temperatura è alloggiato nello stesso contenitore in cui sono alloggiati trasmettitore e ricevitore. Un'altra difficoltà dipende dall'estrema variabilità delle caratteristiche fisiche e meccaniche della superficie del manto nevoso anche nel corso della stessa giornata.

Osservazioni effettuate nel corso degli inverni 84/85 e 85/86 su misure di nivometri ubicati a quote comprese tra i 2000 e i 2500 m nelle Dolomiti meridionali, hanno permesso di appurare una precisione media di $\pm 0,7\%$. È importante notare come la precisione percentuale è riferita alla distanza tra i trasduttori e la superficie del manto nevoso. Per verificare come essa si ripercuote nella misura di altezza del manto nevoso, consideriamo a titolo di esempio che un nivometro sia posto a 5,5 m dalla superficie del terreno. Per un'altezza del manto nevoso pari a 50 cm si ha:

$$d = l - H = 5 \text{ m}$$

per cui l'errore di misura è pari a $\pm 3,5$ cm.

Con un'altezza del manto nevoso pari a 350 cm si ha:

$$d = l - H = 2 \text{ m}$$

per cui l'errore di misura è pari a $\pm 1,4$ cm.

Appare pertanto evidente come la precisione con cui viene effettuata la misura dipende dall'altezza del manto nevoso aumentando con essa.

Conclusioni

Il metodo ecometrico per la misura dell'altezza del manto nevoso ha avuto in questi ultimi anni una discreta diffusione soprattutto come componente di stazioni nivometeorologiche automatiche ideate per rilievi in zone di alta quota difficilmente accessibili. Soprattutto se collegato via radio ad una centrale remota di acquisizione dati esso può fornire informazioni molto utili sull'entità del manto nevoso consentendo un controllo in tempo reale delle fasi di incremento (precipitazioni nevose) e di decremento (scioglimento) dello stesso con una precisione di misura buona, senza dubbio rispondente alle esigenze operative dei servizi di previsione valanghe. Al fine di ridurre al minimo gli errori, contenendoli entro i limiti indicati nel paragrafo precedente, è opportuno prendere le seguenti precauzioni:

- eseguire la compensazione di temperatura avvalendosi di un sensore posto esternamente al contenitore del nivometro che risente troppo delle variazioni di irraggiamento (potrebbe essere lo

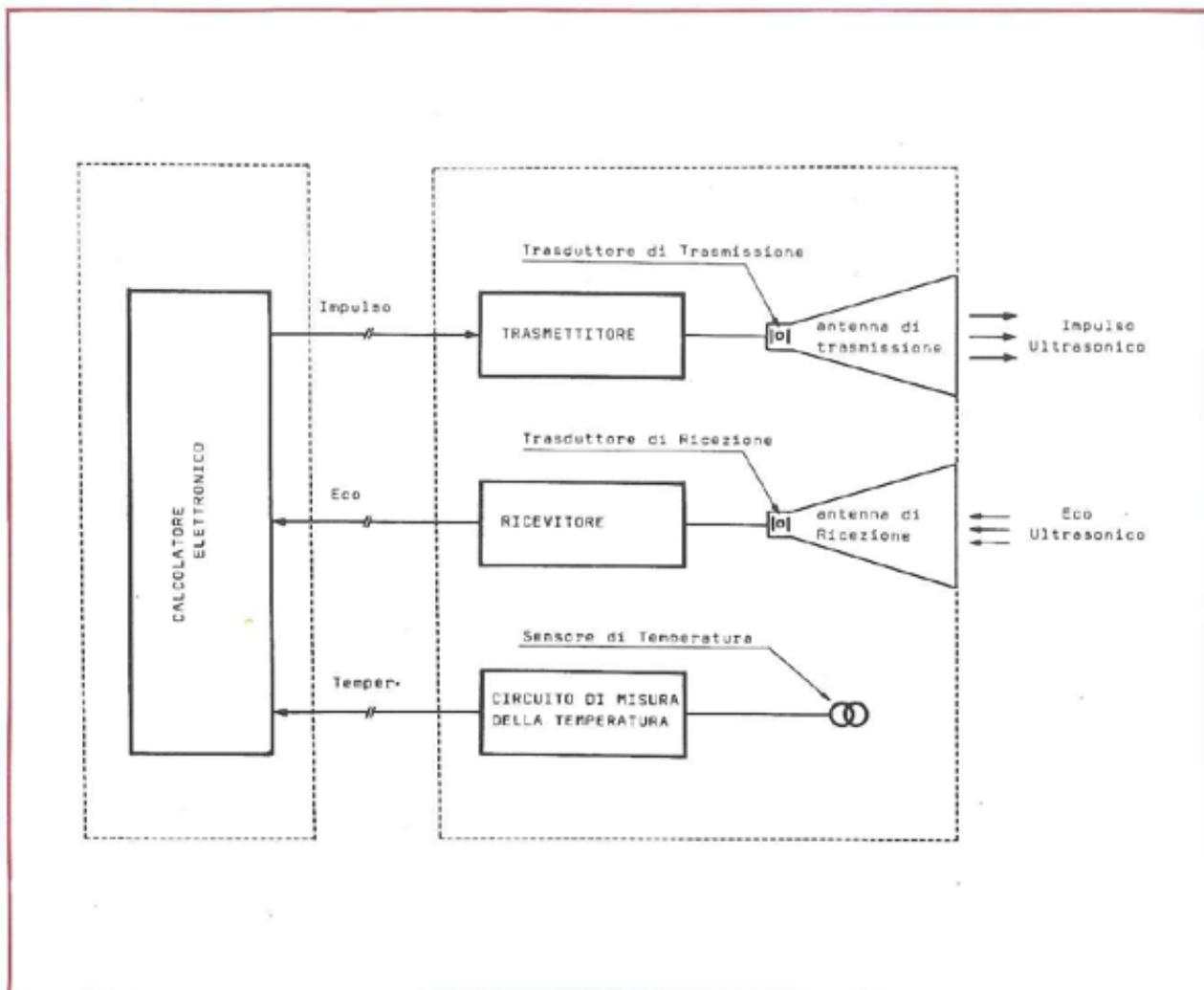


Fig. 2 Schema di funzionamento del nivometro ad ultrasuoni.

stesso con cui si misura ad esempio la temperatura dell'aria);
 – prendere come misura finale la media di n singole misure effettuate ogni t secondi al momento del rilievo.

La rianimazione del travolto da valanga

di Beppe BIANCO

Commissione Medica Centrale del C.A.I.
Via Fellisati, 62 - 30170 MESTRE (VE)

Introduzione

L'aumento di alcune attività sportive di montagna quali lo sci e lo sci-alpinismo ha ovviamente incrementato il numero degli incidenti legati a questi sports. Lo stesso sfruttamento della montagna per scopi turistici, sfruttamento non sempre razionale e "sicuro", ha complicato ulteriormente le cose. Tali incidenti, che quasi sempre avvengono per inesperienza, imprudenza, impreparazione e scarsa conoscenza dei pericoli che la montagna nasconde, pongono notevoli problemi sia di ordine assistenziale che logistico. Infatti quasi sempre si tratta di infortuni che avvengono in zone impervie, difficili da raggiungere e lontane dai centri abitati. Da questa breve premessa si capisce l'importanza che assume il primo soccorso: è infatti dall'efficacia e soprattutto dalla correttezza dei primi provvedimenti che vengono messi in atto, che dipende il futuro e la sopravvivenza dell'infortunato. Sono infatti queste prime manovre terapeutiche che permettono al ferito di giungere nelle "migliori" condizioni ai centri ospedalieri per le successive cure.

Nel 1985 il Corpo Nazionale del Soccorso Alpino ha prestato la propria assistenza a 89 persone travolte da valanga: 44 di esse erano illese, ma vi sono stati ben 23 tra morti e dispersi e 22 feriti tra leggeri e gravi. La percentuale di illesi è da imputarsi essenzialmente alla prontezza dei soccorsi. E infatti, quando una valanga travolge uno o più compagni di gita, sono gli eventuali superstiti che devono agire con la massima celerità; sono essi che hanno le maggiori probabilità di trovare in vita gli infortunati. Le probabilità di sopravvivenza diminuiscono rapidamente con il passare del tempo (fig. 1) e dipendono dalla profondità di seppellimento. Le possibilità di trovare in vita una persona sepolta sotto un metro di neve sono dell'80% al momento dell'incidente, del 40% dopo un'ora, del 20% dopo due ore e del 10% dopo tre ore. Da questi dati risulta quindi evidente l'assoluta necessità di una perfetta conoscenza pratica e non solo teorica delle tecniche di soccorso.

Sebbene le valanghe possano uccidere in diversi modi, quello più comune è il soffocamento. Questo perchè il sepolto ha a disposizione poca aria nello spazio che gli sta attorno, ed è solo una questione di tempo che egli perda conoscenza e muoia. Oltre a ciò il peso della neve aumenta ulteriormente le difficoltà respiratorie e immobilizzando la vittima le impedisce di muoversi. È stato calcolato che una

persona sepolta non può sopravvivere per più di 15 minuti se si trova in posizione sfavorevole, per contro, con naso e bocca libera dalla neve può resistere alcune ore. Anche il movimento stesso della valanga può causare la morte o gravi lesioni. Il semplice spostamento d'aria può determinare una pressione fino a 0,5 tonnellate per metro quadro, sufficiente a causare lesioni polmonari. Inoltre la vittima può andare a colpire alberi, costruzioni, massi, o può venire investita da detriti

Il soggetto assiderato è intensamente pallido, ha un colorito quasi bluastrò, ed è scosso da potenti brividi. Se l'assideramento è più grave i brividi sono assenti, ha un polso estremamente irregolare, i riflessi sono assenti, può avere perdite di sangue al naso, o perdite incontrollate di feci e urine. Infine può essere soggetto a convulsioni che sono preludio di un sonno profondo che lo porterà a morte per arresto cardiocircolatorio. In questo caso è indispensabile togliere gli abiti

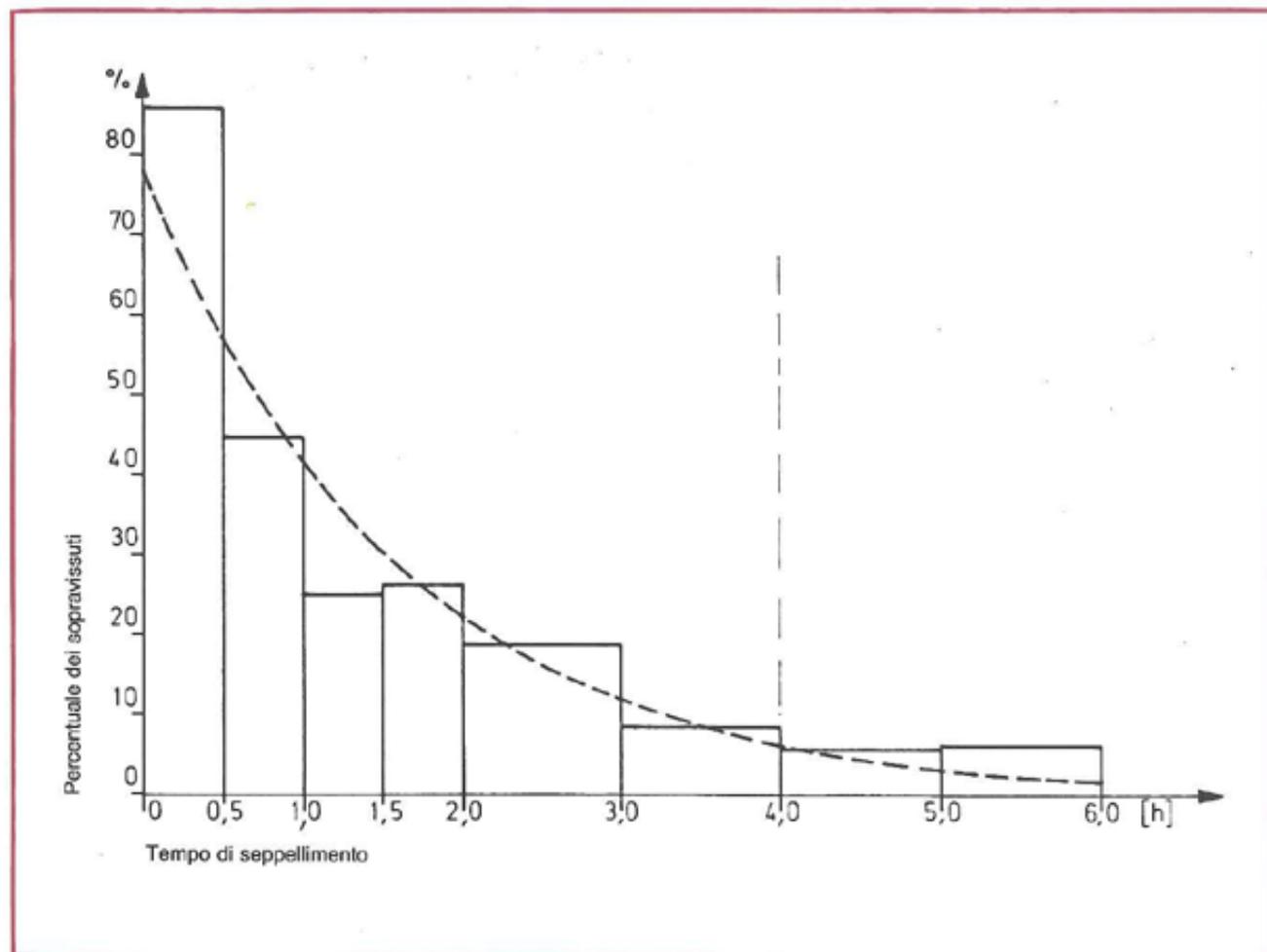


Fig. 1

che la neve porta con sè. Si riscontrano in questo caso ferite più o meno gravi alla testa, al tronco, agli arti, fratture in ogni parte del corpo, compresa la colonna vertebrale. Infine le persone travolte possono morire per assideramento, sfinimento, emorragie.

Se la vittima respira normalmente occorre prima di tutto ristabilire la normale temperatura corporea, poichè bisogna assolutamente evitare un ulteriore raffreddamento del corpo.

bagnati asciugare il corpo e riscaldarlo con frizioni energiche e se fosse possibile avvolgerlo con abiti asciutti, o coperte di lana o addirittura infilarlo in un sacco a pelo, magari preventivamente riscaldato chimicamente.

Utile la somministrazione di bevande calde evitando però gli alcolici.

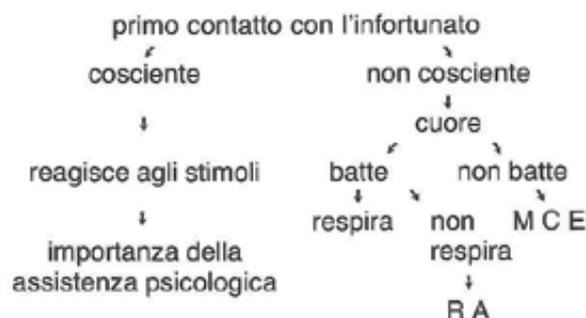
La prima cosa da fare, trovandoci faccia a faccia con l'infortunato, è di far riferimento, mentalmente, alla classificazione delle urgenze sotto elencate:

brevi contributi

- **INTERVENTO IMMEDIATO**
 - arresto cardiaco
 - arresto respiratorio
- **ESTREMA URGENZA** (risolvere al più presto)
 - emorragie gravi
 - traumi gravi anche cranici
 - ferite al torace con pericolo di asfissia
- **URGENZA PRIMARIA** (risolvere entro 1 ora)
 - emorragie contenibili
 - membra sfaccellate
 - ferite all'addome
- **URGENZA SECONDARIA** (risolvere entro 3 ore)
 - fratture della colonna
 - fratture del bacino
 - fratture esposte degli arti
 - ferite profonde
- **POCA URGENZA**
 - fratture non esposte
 - ferite poco gravi

Infatti sarebbe un grave errore soffermarsi per prima cosa su una emorragia copiosa e apparentemente grave e trascurare una insufficienza cardiorespiratoria.

Volendo semplificare ulteriormente le cose si può fare riferimento al seguente schema:



M C E: Massaggio Cardiaco Esterno
R A: Respirazione Artificiale

Rianimazione respiratoria

I sintomi della insufficienza respiratoria acuta sono sostanzialmente la fame d'aria, la dispnea, cioè un senso di affanno dato dalla difficoltà a respirare, e il colorito bluastrò specie delle estremità. Le capacità di recupero dell'organismo dipendono essenzialmente dalla rapidità e dalla esattezza con cui vengono messi in atto quei provvedimenti che consentono il ripristino di una adeguata ventilazione polmonare e di sufficiente trasporto di ossigeno ai tessuti. Basti solo ricordare che dopo solo 4' di arresto cardiaco si instaurano delle lesioni al cervello irreversibili.

I momenti fondamentali della rianimazione respiratoria sono 3:

- 1) **Liberare le vie aeree.** Il primo compito del soccorritore è quello di assicurarsi che esse siano pervie, cioè libere. Infatti corpi estranei come neve, terriccio, sassi, lo stesso sangue, denti o frammenti di dentiera, materiale di provenienza gastrica, possono occupare le vie aeree.

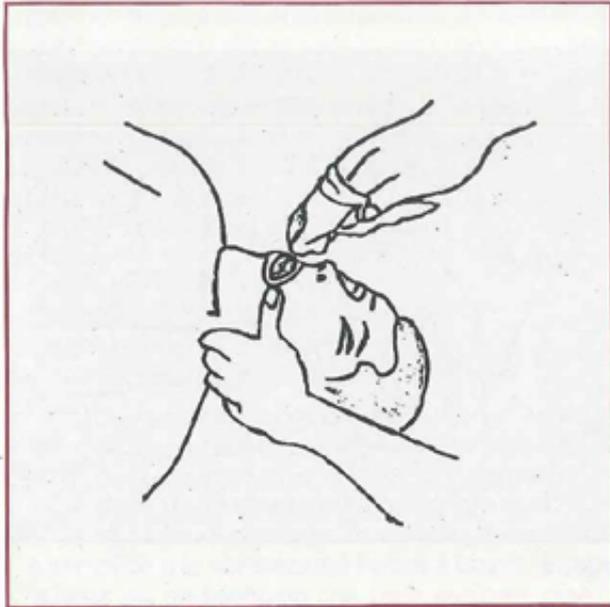


Fig. 2 Pulizia manuale della bocca.

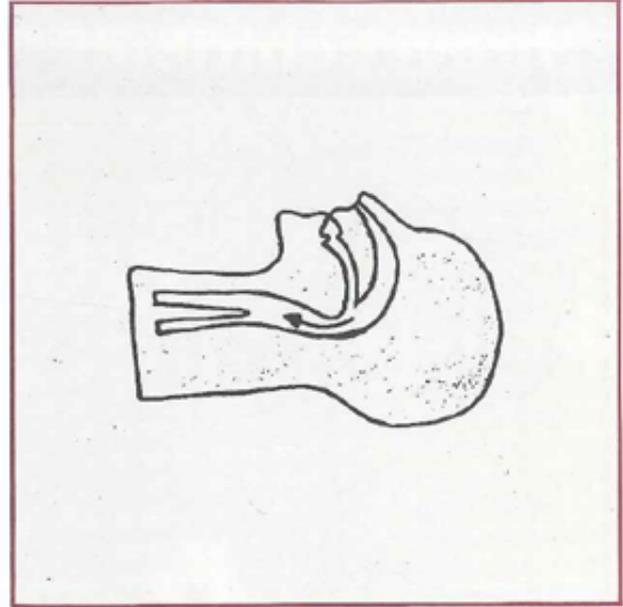


Fig. 3 Vie aeree aperte.

Essi possono essere rimossi con una garza o un fazzoletto (fig. 2) e ruotando di lato il capo e le spalle del paziente (Posizione Laterale di Sicurezza) per favorire l'uscita di liquidi organici. Nelle persone che hanno perso conoscenza ci sono due fattori che possono facilmente tramutare lo stato di incoscienza in asfissia. Il primo è che manca il riflesso della deglutizione e della tosse, il secondo è che manca il tono muscolare per cui vi è caduta della lingua all'indietro con conseguente occlusione delle vie aeree (fig. 3-4).

Per ovviare a ciò bisogna rovesciare all'indietro la testa dell'infortunato premendo con la mano destra sulla fronte e sostenendo con la mano sinistra la parte posteriore del collo (fig. 5).

Fig. 4 La lingua ostruisce la gola.

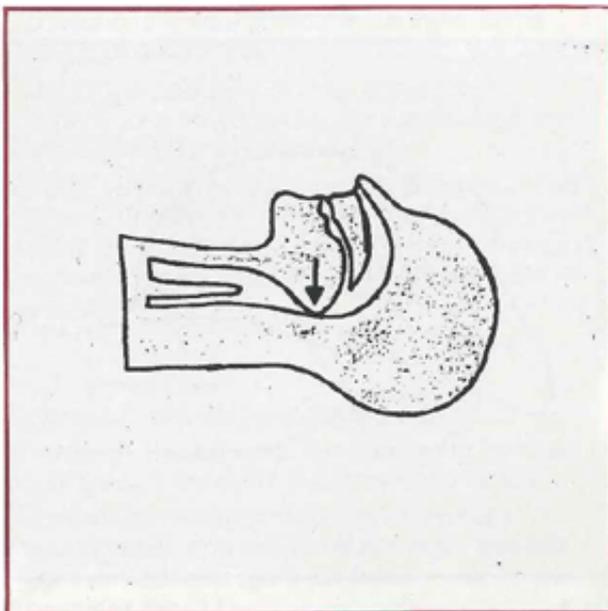
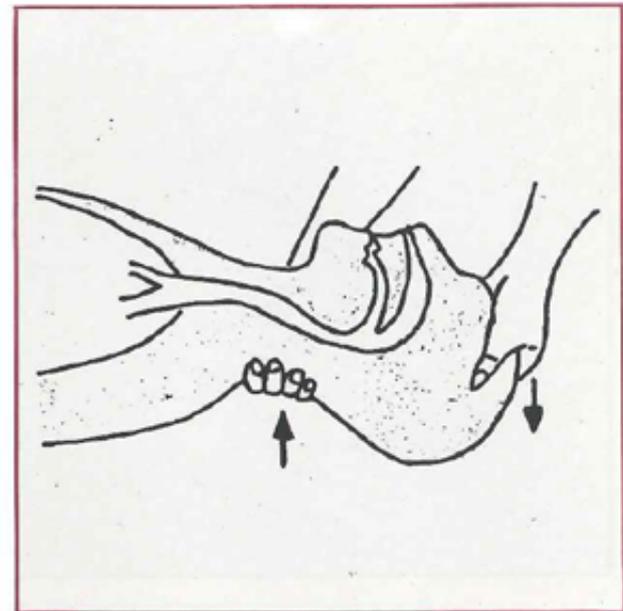


Fig. 5



brevi contributi



Fig. 6



Fig. 7

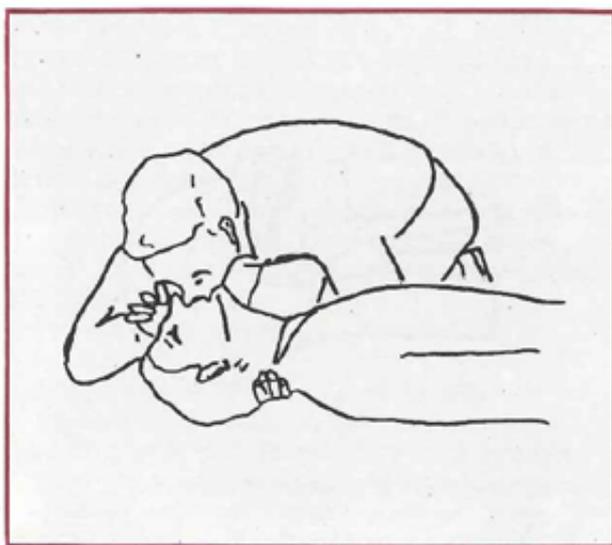


Fig. 8

Nel paziente traumatizzato è preferibile evitare la rotazione del collo al fine di non provocare con questa manovra lesioni midollari per lo spostamento di frammenti ossei della colonna cervicale eventualmente fratturata.

In questo caso la Posizione Laterale di Sicurezza si può realizzare fissando con corde o altro l'infortunato ad un piano rigido (una barella, una tavola di legno, rami o altro improvvisato) e inclinando questo di lato.

Fatto ciò, se l'infortunato non riprende spontaneamente a respirare, bisogna praticargli immediatamente la respirazione artificiale.

- 2) Ripristinare la ventilazione. Liberare le vie aeree, bisogna assicurare una adeguata ventilazione polmonare. Vi sono diversi modi di effettuarla, ma in assenza di attrezzature bisognerà ricorrere alla respirazione manuale. Il metodo più idoneo e semplice è la ventilazione bocca a bocca. Essa si basa sul presupposto che l'aria espirata, cioè buttata fuori, è sempre in grado di garantire una sufficiente ossigenazione nell'infortunato. Questo perché l'aria che inspiriamo come ultima e che poi espiriamo per prima è ancora abbastanza ricca di ossigeno.

Nell'adulto è preferibile scegliere il metodo bocca a bocca poiché non sono rare le persone con occlusioni alle fosse nasali. Nel bambino, per motivi anatomici è opportuno adottare il metodo bocca-bocca naso. L'insufflazione dell'aria respirata va fatta sempre controllando l'espansione del torace. Le fasi da seguire sono le seguenti (figg. 6-7-8):

A) rovesciare all'indietro la testa tenendo una mano sulla fronte e l'altra sotto il collo;

B) chiudere le narici: si eviterà la fuoriuscita dell'aria;

C) adattare le proprie labbra a quelle dell'infortunato. L'eventuale repulsione può essere superata interponendo una garza o un fazzoletto che evita il contatto diretto, oppure si possono utilizzare particolari cannule, come quella di Broock (fig. 9);

D) soffiare aria nei polmoni, ripetendo l'operazione da 12 a 15 volte continuando fino alla rianimazione dell'infortunato.

Esistono poi apparecchi capaci di generare un flusso intermittente d'aria: tra i più semplici vi sono resuscitatori tipo Ambu (fig. 10): si tratta di palloni elastici capaci di riespandersi, muniti di valvole.

Rianimazione cardiocircolatoria

È possibile diagnosticare la mancata circolazione sanguigna per mezzo di due importanti sintomi:

- 1) arresto del battito cardiaco; lo si controlla appoggiando due dita ai lati del collo, uno per ogni lato dell'esofago e premendo sulle arterie carotidee (fig. 11).

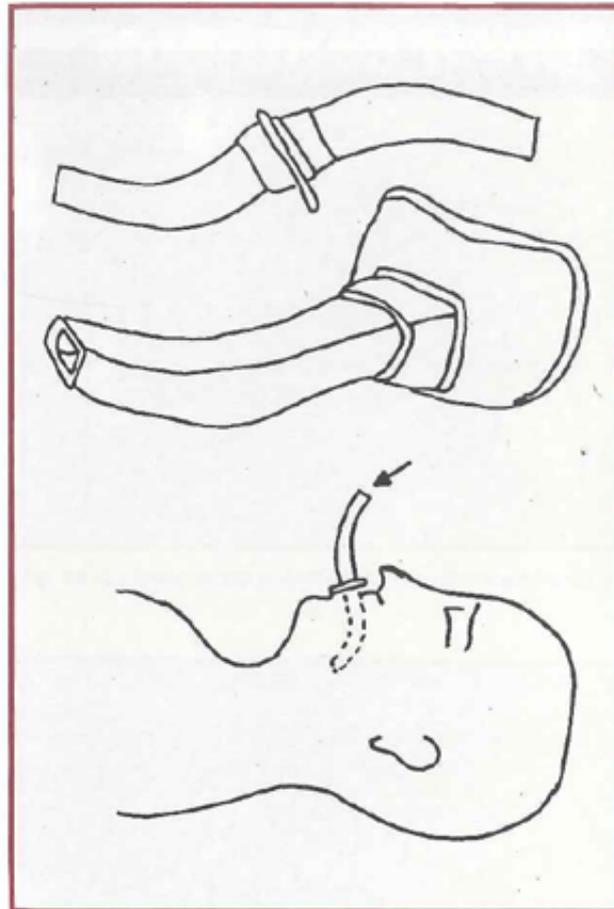


Fig. 9 La freccia indica dove il soccorritore deve appoggiare la bocca.



Fig. 10

brevi contributi

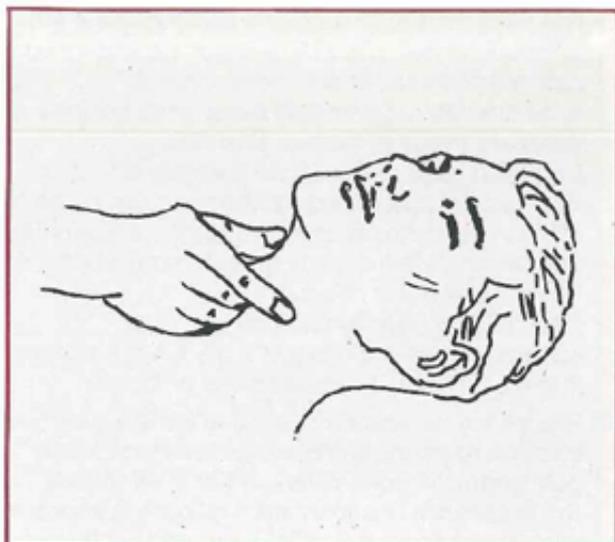


Fig. 11

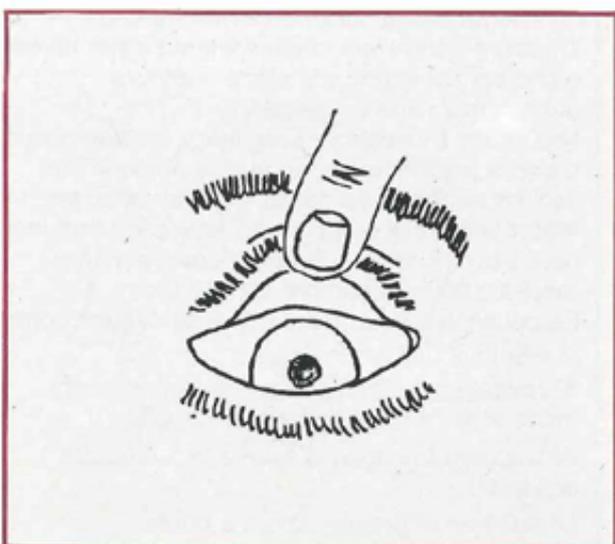


Fig. 12 Pupilla normale.

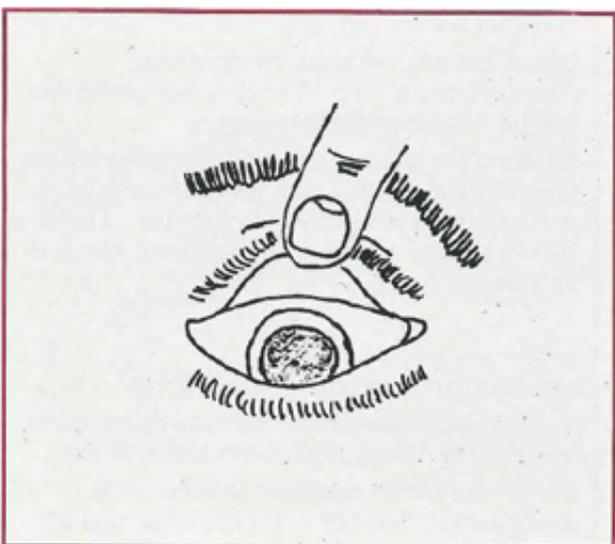


Fig. 13 Pupilla dilatata.

2) dilatazione delle pupille: è riscontrabile dopo alcuni minuti dall'inizio dell'asfissia (figg. 12-13).

Constatata la presenza di questi due sintomi è opportuno passare immediatamente al massaggio cardiaco.

Le fasi del massaggio cardiaco sono:

- 1) porre la base del palmo di una mano appena al di sotto del centro dello sterno dell'infortunato, le dita parallelamente agli spazi intercostali (fig. 14);
- 2) poggiare anche l'altra mano e disporre le braccia in posizione verticale ben diritte, esercitando una pressione verso il basso (fig. 15). La disposizione delle mani è di grande importanza perchè una errata posizione può portare, durante la compressione, alla frattura delle coste. Per quanto riguarda le braccia è importante tenerle sempre ben distese e sempre appoggiandosi con il peso del proprio corpo sopra il petto dell'infortunato. Questa posizione permette di non affaticare molto le braccia e quindi di poter continuare nel massaggio per molto tempo;
- 3) comprimere con forza lo sterno contando: UNO, in modo da farlo scendere di 3-4 cm. Soltanto così si potrà avere la compressione del cuore e di conseguenza il ripristino della circolazione;
- 4) tenendo sempre le mani bene appoggiate sullo sterno, cessare la compressione, contando: DUE, onde permettere allo sterno di riprendere la posizione primitiva.

Ripetere l'operazione 50-60 volte al minuto.

Quando un infortunato non respira e contemporaneamente manca la circolazione sanguigna è necessario associare le due tecniche di rianimazione sopra descritte.

Se il soccorritore è solo deve effettuare 2 insufflazioni ogni 15 compressioni cardiache. Se i soccorritori sono due devono eseguire 1 insufflazione ogni 5 compressioni cardiache (fig. 16).

La rianimazione deve essere protratta per lungo tempo e comunque non deve essere interrotta fino a che l'infortunato non dia cenni di ritorno alla vita.

Bibliografia

- AA.VV.: Manuale di Chirurgia d'Urgenza, Piccin, PD, 1982.
CIOCATTO 1969: Trattato di rianimazione, Minerva Medica, Ed. TO.
KLIPPEL, ANDERSON 1979: Vedemecum di pronto soccorso e piccola chirurgia, Piccin, PD.

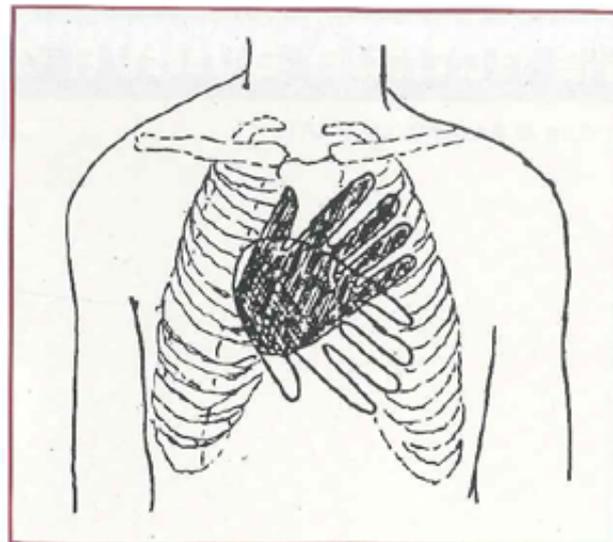


Fig. 14 La mano destra (in tratteggio) è sopra la mano sinistra.

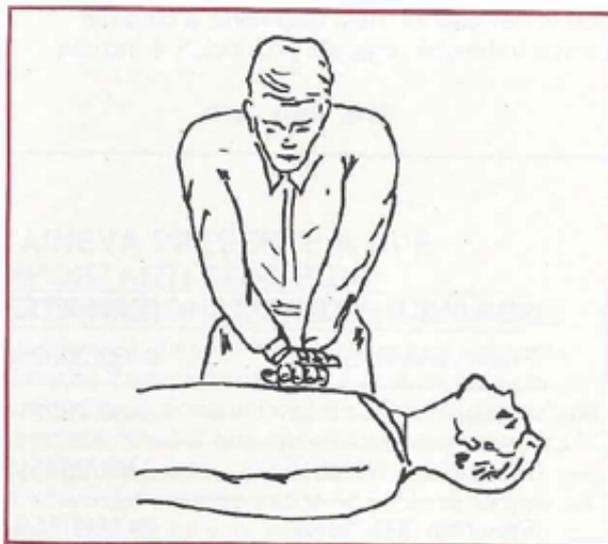


Fig. 15

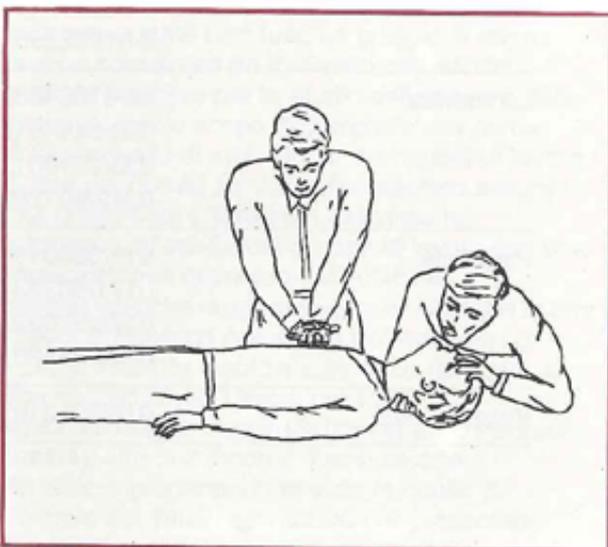


Fig. 16

a cura di Anselmo CAGNATI

ATTIVATI I SERVIZI VALANGHE PER LA STAGIONE INVERNALE 1986-87

Con le nevicate di metà dicembre, a cura dei Servizi Valanghe regionali provinciali, è iniziata

l'emissione dei bollettini di previsione rivolti agli utenti della montagna invernale. I bollettini, validi nell'ambito territoriale di ciascun servizio, si possono ascoltare direttamente componendo i seguenti numeri telefonici:

REGIONE O PROVINCIA	NUMERI TELEFONICI	NOTE
Friuli-Venezia Giulia	0432/205869 (Udine)	
Veneto	0436/79221 (Arabba)	
Provincia di Trento	0461/981012 (Trento)	redatto dalla S.A.T.
Provincia di Bolzano	0471/41555 (Bolzano)	in italiano
	prenderà il 270555	
	0471/46611 (Bolzano)	in tedesco
	prenderà il 271177	
	0472/31743 (Bressanone)	bilingue
	0473/32555 (Merano)	bilingue
Lombardia	02/67654669 (Milano)	
	030/54449 (Brescia)	
	035/221001 (Bergamo)	
	0342/901280 (Bormio)	
Piemonte	011/3290191 (Torino)	
	0171/66323 (Cuneo)	valido per Prov. Cuneo
	0163/27027 (Borgosesia)	
	0324/481201 (Domodossola)	
Valle d'Aosta	0165/31210 (Aosta)	

I Servizi Valanghe dell'arco alpino italiano associati all'AINEVA utilizzano nei bollettini, di comune accordo, la **SCALA DI RISCHIO FRANCESE**. Fanno eccezione la Provincia Autonoma di Trento e la Regione Lombardia che, pur utilizzando la scala internamente al servizio, non la usano nei bollettini per il pubblico. La scala di rischio francese è così strutturata:

1 RISCHIO MINIMO

Rischio minimo, molto debole, quasi nullo. Non si devono però dimenticare le regole elementari di sicurezza perchè in montagna il rischio zero non esiste.

2 RISCHIO DEBOLE

Manto nevoso generalmente ben assestato. Rischio debole e localizzato di distacco naturale e/o accidentale dovuto a debole instabilità locale e/o temporanea.

3 RISCHIO ACCIDENTALE MODERATO

Il rischio di valanghe naturali rimane debole, tuttavia il rischio di rotture accidentali provocate è assai marcato ma localizzato.

4 RISCHIO ACCIDENTALE FORTE

Il rischio di valanghe naturali rimane debole. Il rischio di rotture accidentali è forte a causa di una instabilità latente generalizzata.

5 RISCHIO NATURALE MODERATO

Sono possibili distacchi naturali limitati, perciò il rischio di distacchi accidentali è da moderato a forte.

6 RISCHIO NATURALE FORTE

Manto nevoso instabile. Vi saranno sicuramente dei distacchi naturali.

7 SITUAZIONE VALANGHIVA ACCERTATA

Forte instabilità del manto nevoso. Grossi accumuli locali. Numerose valanghe e a volte grandi.

8 SITUAZIONE VALANGHIVA ECCEZIONALE

Numerose valanghe dovute ad enormi accumuli. Forte probabilità di valanghe molto grosse a carattere eccezionale.

N.B. Si definisce accidentale o provocata, in

opposizione a naturale o spontanea, una valanga il cui distacco è dovuto ad un intervento esterno (es. passaggio di uno sciatore).



L'AINEVA PRESENTE A DUE IMPORTANTI CONVEGNI INTERNAZIONALI SULLE VALANGHE

Dal 23 al 27 giugno 1986 si è tenuto a Grenoble (Francia) il secondo incontro internazionale dei servizi di previsione valanghe cui hanno partecipato i rappresentanti di tutti i paesi dell'arco alpino tra cui gli enti associati all'AINEVA.

Obiettivo dell'incontro era lo scambio di reciproche esperienze fra gli specialisti europei del settore al fine di apportare un miglioramento alle metodologie operative di raccolta, elaborazione e diffusione dei dati e delle notizie relative ai rischi di valanghe.

Nel 1983, su iniziativa del Ministero degli esteri bavarese, è stato costituito un gruppo di lavoro europeo coordinato da P. Foehn dell'Istituto Federale Svizzero per lo studio della neve e delle valanghe, con lo scopo di compiere una prima verifica a livello di arco alpino dei metodi di lavoro adottati dai diversi servizi nello specifico settore della previsione. L'Italia, sin dall'inizio ha partecipato all'attività del gruppo di lavoro con una rappresentanza espressa dall'AINEVA, associazione che raggruppa com'è noto tutte le otto Regioni e Province Autonome dell'arco alpino.

Al primo incontro tenutosi a Monaco nel 1983, si sono succeduti nel 1984 e nel 1985, rispettivamente a Davos (Svizzera) e a Innsbruck (Austria), altri due incontri aventi carattere informale e preparatorio in vista di quello di Grenoble del 1986 organizzato per presentare ufficialmente al pubblico e a coloro che operano nel settore i risultati conseguiti. Il contributo

dell'Italia nell'attività del gruppo di lavoro si è concretizzato in una approfondita ricerca dei sistemi di codifica delle osservazioni nivometeorologiche e in una proposta di unificazione degli stessi.

All'incontro di Grenoble, dopo l'esposizione dettagliata dell'attività che il gruppo di lavoro europeo ha condotto in questi ultimi anni, sono stati trattati, in quattro diverse sessioni, i seguenti grandi temi:

- metodi e tecniche di osservazione;
- scale dei rischi da valanghe;
- verifica delle previsioni;
- informazione nivologica e suoi destinatari.

Nella prima sessione è stata discussa la delicata questione della misura del vento in montagna e la codifica delle osservazioni nivometeorologiche; a completamento è stata inoltre presentata una recente esperienza francese riguardante il rilevamento dell'attività valanghiva con metodo sismico.

Nella seconda sessione sono state presentate le tre diverse scale di rischio attualmente adottate sull'arco alpino dai vari paesi (francese, svizzera, austriaca), spiegandone le basi teoriche e i motivi specifici che hanno determinato una scelta piuttosto che un'altra.

Nella terza sessione sono stati illustrati due diversi sistemi di verifica delle previsioni nivometeorologiche, l'uno applicabile a livello locale (metodo svizzero) l'altro applicabile a livello di massiccio montuoso (metodo francese).

Nella quarta sessione, alla quale hanno partecipato rappresentanze di giornalisti, di guide alpine, di istruttori di sci alpinismo e di direttori di comprensori sciistici, sono state discusse le controverse questioni della diffusione delle informazioni e dei contenuti dei bollettini di previsione in rapporto alle esigenze specifiche dei diversi destinatari.

Da un punto di vista generale l'incontro è risultato estremamente utile perchè ha formato un quadro sufficientemente preciso delle realtà esistenti nei paesi dell'arco alpino nonché delle diverse

metodologie operative che presentano molti punti in comune ed alcune diversità.

Da un punto di vista più particolare è emerso che:

- la misura del vento in montagna rimane una questione delicata che non ha ancora trovato metodi soddisfacenti sotto tutti gli aspetti;
- l'unificazione dei codici per le osservazioni nivometeorologiche è operazione fattibile perchè i diversi metodi sono praticamente analoghi per molti aspetti;
- il rilevamento dell'attività valanghiva con il metodo sismico è tuttora in fase sperimentale e, anche se ha dato risultati soddisfacenti, non è pensabile di impiegarlo oggi da un punto di vista operativo;
- l'unificazione delle diverse scale di rischio, anche se auspicabile, allo stato attuale non è proponibile perchè ciascuna scala trova fondamento nella specifica realtà locale in cui è stata ideata;
- la verifica delle previsioni rimane un problema molto complesso e risolvibile in parte solo a livello locale;
- la diffusione delle informazioni rimane ancora un nodo cruciale dell'attività previsionale anche se in questi ultimi anni si è registrata una notevole sensibilizzazione al problema sia da parte dei media sia da parte dei destinatari delle informazioni.

Un fatto tuttavia è emerso chiaramente nel corso dei lavori: l'uso della montagna invernale per fini turistici richiede oggi una intensificazione degli scambi di esperienze fra i diversi servizi previsionali a tutto vantaggio dei destinatari delle informazioni.

Dal 14 al 19 settembre 1986 si è tenuto a Davos (Svizzera) un simposio internazionale sulla formazione, moto ed effetti delle valanghe.

L'incontro, di notevole interesse internazionale, è stato organizzato dall'Istituto Federale svizzero per le ricerche sulla neve e sulle valanghe in occasione del 50° anniversario della sua fondazione sotto il patrocinio dell'Associazione Internazionale delle Scienze Idrologiche (IAASH) e della Società

Internazionale di Glaciologia (IGS). Esso ha costituito una notevole opportunità per i ricercatori di tutto il mondo di discutere i risultati delle ultime ricerche nel settore della neve e delle valanghe. Al simposio è stata data volutamente una spiccata impronta scientifica. Sono stati infatti trattati prevalentemente gli aspetti di carattere sperimentale e teorico relativamente ai seguenti temi:

- proprietà della neve e del manto nevoso;
- aspetti meteorologici che determinano la formazione delle valanghe;
- effetti della vegetazione sulla stabilità del manto nevoso;
- moto delle valanghe;
- metodi di previsione delle valanghe;
- difesa dalle valanghe;
- distribuzione geografica delle valanghe;
- analisi del rischio di valanghe.

Solamente nell'ultima giornata è stato dato spazio alla trattazione di alcuni aspetti pratici di particolare interesse per il settore forestale.

I lavori del simposio si sono svolti a Davos, presso il Centro congressi.

La prima giornata, condotta da J. Lefeuvre (Francia) e da J. Dozier (USA), è stata dedicata alla trattazione delle proprietà chimiche, strutturali ed elettromagnetiche della neve nonché alla presentazione degli ultimi studi sulle caratteristiche meccaniche e sulle trasformazioni che avvengono all'interno del manto nevoso.

La seconda giornata, coordinata da R. Brown (USA), è stata caratterizzata dalla presentazione di alcune relazioni riguardanti le condizioni di stabilità del manto nevoso; il pomeriggio è stato dedicato alla prima "poster session" nella quale si è potuto prendere visione di alcuni interessanti studi sulle condizioni climatiche e sui tipi di tempo che determinano condizioni valanghive.

La terza giornata, condotta da B. Salm (Svizzera) è stata in buona parte dedicata alla dinamica delle valanghe; nella "poster session" pomeridiana sono stati presentati alcuni studi di interesse pratico relativi all'analisi del pericolo di valanghe e alla

statistica degli incidenti sulle Alpi.

Nella quarta giornata, guidata da E. La Chapelle (USA), sono state esaminate le problematiche relative ai metodi di previsione delle valanghe con la presentazione di alcuni lavori di particolare interesse basati su metodi statistico-probabilistici o su sistemi notevolmente sofisticati come l'intelligenza artificiale.

L'ultima giornata è stata dedicata alla trattazione di alcuni aspetti pratici relativi alla realizzazione di opere di difesa dalle valanghe e all'influenza del bosco e della vegetazione in genere sui movimenti delle masse nevose.

In considerazione del notevole prestigio acquisito dall'Istituto organizzatore in 50 anni di attività nel settore della neve e delle valanghe, erano presenti al simposio i rappresentanti dei principali centri di ricerca internazionali. Ciò ha consentito di avere una panoramica completa delle più avanzate ricerche nel settore e di intravedere quelli che potranno essere gli sviluppi futuri. Com'era nelle attese è stato dato ampio spazio all'esame degli aspetti teorici e sperimentali nei diversi settori di indagine; l'elevato livello scientifico degli interventi non ha comunque impedito di ricavare notizie interessanti e spunti per le eventuali ricerche che potranno in futuro essere avviate. Alcuni argomenti, a cui è stata data un'impronta operativa, sono stati di particolare interesse tenuto conto dell'attività che viene attualmente svolta presso i diversi servizi regionali e provinciali. Essi riguardano:

- gli aspetti climatici e le condizioni del tempo che determinano il distacco di valanghe;
- i metodi di previsione delle valanghe e di analisi del rischio mediante prove di campagna;
- gli effetti della vegetazione sulla stabilità del manto nevoso;
- gli aspetti teorici e la progettazione di opere di difesa dalle valanghe.

I riassunti di tutte le relazioni presentate, sia nelle sessioni plenarie che nelle "poster session" sono già disponibili presso la Segreteria AINEVA; gli atti completi del simposio saranno consultabili non appena pubblicati.

Monografie, studi, rapporti

MENEGUS F., SORANZO M. (1986)

Criteri per il dimensionamento di opere di difesa dai massi e dalle valanghe

Regione Veneto - Dipartimento Foreste - Centro Sperimentale Valanghe e Difesa idrogeologica
Quaderno di ricerca n. 6, 147 pp.
(progettazione opere di difesa)

CRESPI M., LACEDELLI S. (1986)

Catalogo del software prodotto

Regione Veneto - Dipartimento Foreste - Centro Sperimentale Valanghe e Difesa idrogeologica
Quaderno di ricerca n. 4, 156 pp.
(descrizione dei programmi)

CLIFT G.A. (1985)

Use of Radar in Meteorology

World Meteorological Organization, Technical Note No. 191, WMO No. 625, 90 pp.
(uso del radar meteorologico)

FOEHN P. (1985)

Das Schweizerische Lawinenbulletin-Eine Interpretationshilfe für den Benutzer
Mitteilungen des Eidg. Institut für Schnee und Lawinenforschung, No. 38, 11 pp + carte
(bollettino di previsione, scala di rischio)

HYDROLOGY SECTION-WATER MANAGEMENT BRANCH (1986)

Snow Survey Bulletin - April 1, 1986
Province of British Columbia, Ministry of Environment, 52 pp.
(dati nivometeorologici)

HYDROLOGY SECTION-WATER MANAGEMENT BRANCH (1986)

Snow Survey Bulletin - May 1, 1986
Province of British Columbia, Ministry of Environment, 52 pp.
(dati nivometeorologici)

HYDROLOGY SECTION-WATER MANAGEMENT BRANCH (1986)

Snow survey Bulletin - May 15, 1986
Province of British Columbia, Ministry of Environment, 40 pp.
(dati nivometeorologici)

HYDROLOGY SECTION-WATER MANAGEMENT BRANCH (1986)

Snow Survey Bulletin - June 1, 1986
Province of British Columbia, Ministry of Environment, 56 pp.
(dati nivometeorologici)

MEYER-GRASS M. (1986)

Waldlawinen: Erkenntnisse aus der Umfrage 1985/86 und den Meldungen des letzten Winters
Eidg. Institut für Schnee und Lawinenforschung, INFO No. 2, 11 pp.
(valanghe in bosco)

AUTORI VARI (1986)

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen-Winter 1985/85
Winterbericht des Eidg. Institut für Schnee und Lawinenforschung, 172 pp.
(analisi nivometeorologica, attività valanghiva)

HAUK E., HÖLLER P., SCHAFFHAUSER H. (1986)

Lawinenereignisse und Witterungsablauf in Österreich - Winter 1984/85 und 1985/86
FBVA Berichte- No. 16 Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt
(analisi nivometeorologica, attività valanghiva)**Estratti, articoli**

MARTINEC J., RANGO A. (1986)

Parameter values for snowmelt runoff modelling
Est. da "Journal of Hydrology", Vol. 34 No. 3/4, pp. 197-219
(fusione del manto nevoso, modellistica di simulazione)

GIADA M., ZANON G. (1985)

Sulla misura e sul comportamento delle precipitazioni ad alta quota
Est. da Atti del convegno sul tema: "Contributi di climatologia"
Memorie della Società Geografica Italiana, Vol. XXXIX, pp. 129-146
(misura delle precipitazioni e dell'equivalente in acqua del manto nevoso)

- BRUNETTI M., CACCIOLA G. (1985)
 La neve a Roma
 Est. da "Rivista di meteorologia aeronautica", Anno 45° No. 1, pp. 247-266
(precipitazioni nevose, analisi sinottiche)
- GLENNE B. (1986)
 Motion resistance of avalanches on smooth paths
 Est. da "Cold Regions Science and Technology", Vol. 12, No. 2, pp. 115-119
(dinamica delle valanghe)
- KOH G. (1986)
 Wavelength-dependent extinction by falling Snow
 Est. da "Cold Regions Science and Technology", Vol. 12, No. 1, pp. 51-55
(effetti delle precipitazioni nevose)
- DANDEKAR B.W., BROWN R.L. (1986)
 A numerical evaluation of flexible footing settlement into uniform snowcover
 Est. da "Cold Regions Science and Technology", Vol. 12, No. 2, pp. 131-138
(caratteristiche meccaniche del manto nevoso, modellistica di simulazione)
- ANDREAS E.L. (1986)
 A new method of measuring the snow-surface temperature
 Est. da "Cold Regions Science and Technology", Vol. 12, No. 2, pp. 139-156
(proprietà fisiche del manto nevoso, strumenti di misura)
- KIND R.J. (1986)
 Snowdrifting: a review of modelling methods
 Est. da "Cold Regions Science and Technology", Vol. 12, No. 3, pp. 217-228
(trasporto della neve ad opera del vento, modellistica di simulazione)
- ANNO Y., HOSHIBA S., AIHARA W. (1986)
 Conversion of a low-speed wind tunnel to a snowdrift wind tunnel
 Est. da "Cold Regions Science and Technology", Vol. 12, No. 3, pp. 291-294
(trasporto della neve ad opera del vento, modellistica di simulazione)
- GRENFELL T.C. (1986)
 Determination of the liquid water content of snow by the dye dilution technique
 Est. da "Cold Regions Science and Technology" Vol. 12, No. 3, pp. 295-298
(proprietà fisiche del manto nevoso, tecniche di misura)
- AGUERA J.M., GLORY A. (1986)
 L'avalanche centenaire de la fin Janvier 1986, dans le massif de Filliols
 Est. da "Neige et Avalanches", No. 39, pp. 13-24
(attività valanghiva, cause ed effetti delle valanghe)
- SONNIER J. (1986)
 La restauration des terrains en montagne, oeuvre plus que centenaire
 Est. da "Neige et Avalanches", No. 39, pp. 25-38
(difesa idrogeologica, analisi storica)
- GRESLE P. (1986)
 Organisation du secours en montagne et cout des accidents d'alpinisme et de randonnée
 Est. da "Neige et Avalanches", No. 40, pp. 17-24
(soccorso, statistiche degli incidenti)
- MARTZOLF A., GARREAUD E. (1986)
 Prevision locale des risques d'avalanches a la station de la Plagne
 Est. da "Neige et Avalanches", No. 40, pp. 33-37
(previsione delle valanghe)
- CHARLIER C. (1986)
 La carte de localisation probable des avalanches-Son usage et ses limites
 Est. da "Neige et Avalanches", No. 40, pp. 39-45
(cartografia valanghe)
- CHARLIER C. (1986)
 La carta de localisation probable des avalanches-Son usage et ses limites
 Est. da "Neige et Avalanches", No. 40, pp. 39-45
(cartografia valanghe)
- Mc. GINLEY J.A., GOERSS J.S. (1986)
 Effects of terrain height and blocking initialization on numerical simulation of alpine lee- cyclogenesis
 Est. da "Monthly Weather Review", Vol. 114, No. 8, pp. 1578-1590
(ciclogenesi, modellistica di simulazione)

HALL D.K., CHANG A.T.C., FOSTER J.L. (1986)
Detection of the depth-hoar layer in the snow-pack
of the Arctic Coastal Plain of Alaska, U.S.A., using
satellite data
Est. da "Journal of Glaciology", Vol. 32, No. 110,
pp. 87-94
(brina di profondità, remote sensing)

DOWD T., BROWN R.L. (1986)
A new instrument for determining strength profiles
in snow cover
Est. da "Journal of Glaciology", Vol. 32, No. 11, pp.
299-301
*(proprietà meccaniche del manto nevoso, strumenti
di misura)*

YANLONG W., MAOWUAN W. (1986)
An outline of avalanches in China
Est. da "Cold Regions Science and Technology",
Vol. 13, No. 1, pp. 11-18
*(distribuzione geografica e caratteristiche delle
valanghe)*

MARTINELLI M., Jr (1986)
A test of the avalanche runout equations developed
by Norwegian Geotechnical Institute
Est. da "Cold Regions Science and Technology",
Vol. 13, No. 1, pp. 19-33
(dinamica delle valanghe, distanza di arresto)

AGUERA J.M., PEJOVAN (1986)
Les chutes de neige de fin Janvier 1986 dans les
Pyrenees orientales
Est. da "Neige et Avalanches", No. 41, pp. 17-24
(analisi meteorologica, attività valanghiva)

LIMONNE G. (1986)
Les chiens d'avalanches- Suivi medical
Est. da "Neige et Avalanches", No. 41, pp. 39-46
(cani da valanga, controllo medico)

Bibliografia

RECENT POLAR AND GLACIOLOGICAL LITERATURE

No. 2, 1986
Scott Polar Research Institute
(lavori recenti)

RECENT POLAR AND GLACIOLOGICAL LITERATURE

No. 3, 1986
Scott Polar Research Institute
(lavori recenti)

RECENT WORK

Est. da "Ice", No. 80, pp. 2-20
International Glaciological Society
(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)*

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

Il deperimento dei boschi e il pericolo di valanghe di M. Meyer-Grass e H. Imbeck

Le precipitazioni dell'aprile 1986 nella Svizzera italiana di Fosco Spinedi e Giovanni Kappenberger

La localizzazione delle valanghe sul Monte Baldo di Giuseppe Benciolini

Valutazione sul terreno della stabilità del manto nevoso con metodi empirici di Giovanni Peretti

Riflessioni sull'utilizzo della Valutazione di Impatto Ambientale di Filippo Di Salvatore

Brevi contributi:

La misura di altezza del manto nevoso con il metodo ecometrico di Anselmo Cagnati

La rianimazione del travolto da valanga di Beppe Bianco

Notizie Aineva

Bollettino bibliografico