



Provincia
Autonoma
di Trento

Quaderni di nivologia

Organizzazione ed attività dell'Ufficio Neve e Valanghe

Servizio Calamità Pubbliche
Assessorato al Territorio, Ambiente e Foreste.

N. 1

QUADERNI DI NIVOLOGIA

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

ASSESSORATO AL TERRITORIO, AMBIENTE E FORESTE

SERVIZIO CALAMITA' PUBBLICHE

UFFICIO NEVE E VALANGHE

- 1987 -



Valanghe cadute sull'abitato di S. Bernardo di Rabbi (Val di Rabbi) il 1 febbraio 1986.

S O M M A R I O

Presentazione	pag. 3
Premessa	pag. 4
Relazione introduttiva	pag. 5
1. RETE NIVOMETEOROLOGICA	pag. 13
Caratteristiche generali	pag. 13
Organizzazione e metodologie	pag. 13
Strumentazione	pag. 15
Dati Rilevati	pag. 17
Il Centro elaborazione dati	pag. 21
Stazioni automatiche per il rilevamento dati	pag. 23
2. MESSAGGIO ALLE COMMISSIONI LOCALI VALANGHE	pag. 25
Generalità	pag. 25
Schema del messaggio	pag. 26
3. COMMISSIONI LOCALI VALANGHE	pag. 29
4. SEMAFORI PER LE VALANGHE	pag. 33
5. CARTA DI LOCALIZZAZIONE PROBABILE DELLE VALANGHE	pag. 37
Premessa	pag. 37
Metodologia di realizzazione - Lettura - Uso	pag. 37
6. PIANO DELLE ZONE ESPOSTE ALLE VALANGHE	pag. 43
Cartografia adottata	pag. 44
7. CATASTO VALANGHE	pag. 49
8. OPERE DI DIFESA DALLA VALANGHE	pag. 53
Le opere di difesa passiva	pag. 53
Le opera di difesa attiva	pag. 55
9. DIDATTICA, PUBBLICAZIONI E ARCHIVIO FOTOGRAFICO	pag. 59
10. ALLEGATI	pag. 61
Organizzazione dell'Ufficio Neve e Valanghe	pag. 61
Elenco Rilevatori nivometeorologici	pag. 63
Elenco Commissari delle C.L.V.	pag. 65
A.I.N.E.V.A.	pag. 69

P R E S E N T A Z I O N E

L'innevamento è certamente il fenomeno che più di ogni altro crea sul nostro territorio montano problematiche nuove per lo sviluppo delle attività turistico-insediative ed economiche.

Ciò emerge chiaramente dai piani territoriali allorchè insediamenti abitativi o turistici, viabilità ed aree sciistiche vengono pesantemente condizionate dai fenomeni nivologici.

E' necessario quindi affrontare tali aspetti, ora più che mai emergenti, con approcci tecnici ed operativi idonei, aggiornati al rapido processo evolutivo della sperimentazione e della ricerca del settore nivologico, atti ad integrare un approccio puramente empirico, non più sufficiente come metodo esclusivo di prevenzione e di intervento, visto che l'uomo di oggi sta perdendo gli elementi di conoscenza diretta dei fenomeni naturali collegati al proprio habitat.

La Provincia Autonoma di Trento ha disciplinato la materia con norme legislative e quindi ha istituito un apposito Settore operativo centrale che coordina il lavoro capillare dei collaboratori dislocati in periferia per il rilevamento dei dati nivometeorologici e quello dei membri delle Commissioni Locali Valanghe, istituite con la L.P. 21/82, per il controllo delle situazioni nivologiche locali e per la consulenza al Sindaco, cui compete attivarsi in caso di situazioni urgenti determinate da eventi valanghivi.

Il coinvolgimento anche di Enti e persone estranee all'Amministrazione Provinciale, comunque competenti, nell'attività di prevenzione e nei momenti decisionali si è dimostrato di indubbio interesse ed ha sicuramente concorso alla realizzazione di un progetto già positivamente avviatosi, come si può riscontrare dalla lettura della presente pubblicazione.

L'ASSESSORE

- Walter Micheli -

P R E M E S S A

I "Quaderni di Nivologia" hanno per obiettivo quello di riassumere l'attività annuale svolta dalla Provincia Autonoma di Trento nel campo della neve, pubblicandone sinteticamente i dati, derivati dal quotidiano e capillare lavoro di rilevamento operato dalle stazioni nivometeorologiche periferiche, opportunamente ordinati dal centro elaborazione, e di illustrare alcuni settori dell'attività stessa: l'organizzazione, la strumentazione, la modellistica, la banca dati, le schede inchiesta, le Commissioni Locali Valanghe, la cartografia tematica, i semafori valanghe, i corsi di istruzione ed aggiornamento, la pubblicizzazione dei dati, le leggi di settore, i resoconti su convegni nazionali ed internazionali in materia di nivologia, gli aggiornamenti su tutto ciò che riguarda il settore neve.

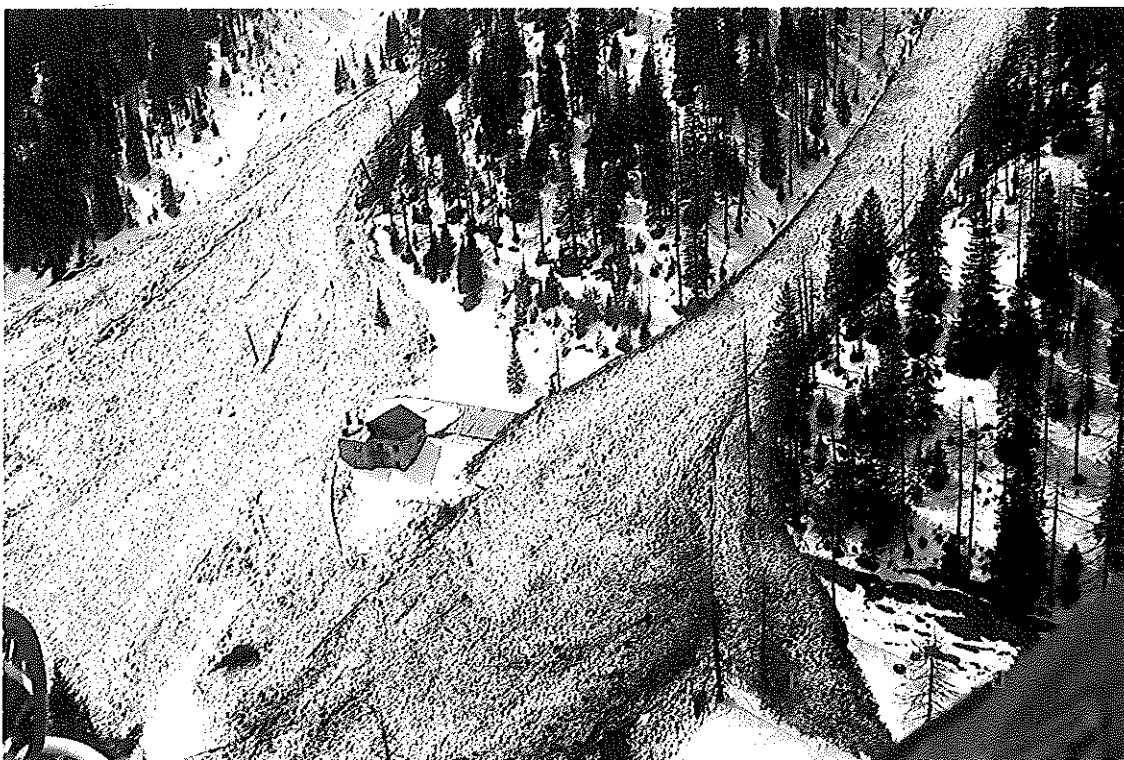
Il Quaderno in questo modo costituirà un mezzo d'informazione per i rilevatori e per i membri delle Commissioni Locali Valanghe, ed inoltre funzionerà quale mezzo di coordinamento ed omogeneizzazione tecnica ed operativa per coloro che collaborano con il Servizio Provinciale.

Non solo, ma a questa fonte di informazione, sintetica e completa, potranno accedere tecnici ed operatori, interessati all'argomento, i quali troveranno in essa una banca dati preziosissima, aggiornata e di facile consultazione.

IL RESPONSABILE
DELL'UFFICIO NEVE E VALANGHE
- dott. Elio Caola -



Valanga caduta il 25 aprile 1986 sull'abitato di Mestriago (Val di Sole).



Malga Val Maleda (Val di Rabbi) parzialmente colpita da valanghe nel febbraio 1986.

RELAZIONE INTRODUTTIVA

Nella realtà territoriale del Trentino, prevalentemente montagnoso con caratteristiche geomorfologiche e climatiche favorevoli al fenomeno delle valanghe, vi è uno stretto rapporto fra l'economia dei Comuni montani ed il fenomeno delle precipitazioni nevose.

Da ciò deriva la necessità di una approfondita conoscenza della nivologia e delle interazioni della neve nei suoi vari aspetti con le attività umane presenti ed operanti sul territorio provinciale. La conoscenza è infatti l'elemento imprescindibile di ogni iniziativa nel campo della prevenzione.

La Provincia Autonoma di Trento di fronte a questo tipo di problematica che si sta sempre più evidenziando in ordine alla sicurezza degli insediamenti e delle comunicazioni, del turismo invernale e in definitiva della programmazione del territorio, nell'ottica della prevenzione delle calamità naturali, ha legiferato nell'intento di realizzare un sistema di monitoraggio per un capillare controllo dell'evoluzione e del grado di stabilità del manto nevoso e di allertamento contro le valanghe a difesa delle persone e dei beni di pubblico interesse.

Tutto ciò nell'intento di dare risposte a questo problema non solo di tipo storico-statistico, bensì più razionali e scientifiche, tendenti a sostituire con precise indicazioni tecniche l'empirismo e la sempre più scarsa esperienza diretta dell'uomo nel rapporto con l'ambiente naturale.

L'insufficiente attenzione posta a questo tipo di fenomeno è stata spesso la costante delle iniziative che hanno

portato ad attrezzare e potenziare indiscriminatamente aree di montagna sempre più ampie e potenzialmente soggette al fenomeno delle valanghe.

In considerazione dell'importanza che ha assunto questa problematica la Provincia Autonoma di Trento con L.P. 12/83 ha sancito di esercitare l'attività di prevenzione e di intervento nei riguardi delle valanghe, istituendo un apposito Settore di attività.

Infatti la L.P. 12/83 assegna al Servizio Calamità Pubbliche, fra gli altri compiti, la compilazione della carta di localizzazione probabile delle valanghe, l'organizzazione di una rete di rilevamento dati nivometeorologici, la costituzione l'assistenza tecnica ed il coordinamento delle Commissioni Locali Valanghe, la consulenza ad organismi tecnici per quanto riguarda la protezione dal pericolo delle valanghe.

Ha perciò costituito un Ufficio per i problemi inerenti la neve e le valanghe, il quale agisce in perfetta sintonia tecnica ed operativa anzitutto con la Provincia di Bolzano e la Regione Veneto e quindi con le altre regioni dell'arco alpino con le quali scambia le informazioni che rivestono interesse reciproco.

In virtù di quanto attribuito loro dagli artt. 116 e 117 della Costituzione, a partire dal 1970 alcune Regioni e Provincie Autonome alpine, infatti, hanno sancito con proprie leggi di esercitare l'attività di prevenzione nei riguardi del problema valanghe.

Sono quindi sorti appositi Servizi nelle Regioni Friuli Venezia Giulia, Veneto, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria e nelle Provincie Autonome di Bolzano e di Trento.

Essi sono diversamente inseriti nei rispettivi organi amministrativi dell'Ente da cui dipendono e svolgono un'attività, che pur essendo diversificata in dipendenza alle varie situazioni locali, ha elementi comuni per quanto concerne le metodologie tecnico-operative impiegate.

Nel 1983 al fine di garantire un indirizzo omogeneo e coordinato delle attività svolte dai singoli Servizi si è ufficialmente costituita l'Associazione Interregionale Neve e Valanghe, denominata AINEVA, la quale si propone di garantire il coordinamento delle azioni e delle iniziative che gli Enti aderenti svolgono in materia di studi della neve e prevenzione delle valanghe.

L'assemblea è costituita dai Presidenti pro tempore degli Enti regionali e provinciali associati, mentre la parte operativa viene svolta da un Comitato Tecnico Direttivo.

L'Associazione collabora con analoghi Enti esteri e partecipa attivamente a convegni e gruppi di lavoro, garantendo a tutti gli Enti associati un continuo aggiornamento tecnico e scientifico nel particolare campo della nivologia che è in fase di continua evoluzione.

Indubbiamente è risultata estremamente utile e proficua una forma organizzativa che raggruppasse a livello interregionale realtà ed esigenze non riconducibili ai soli confini amministrativi degli Enti aderenti, di contro le realizzazioni locali hanno più volte determinato un utile travaso di esperienze di notevole valore sia metodologico che organizzativo.

Essendo la conoscenza un elemento prioritario della prevenzione per scongiurare il rischio, l'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento dispone di una rete

di rilevamento dati nivometeo che per la sua dislocazione e capillarità risulta ottimale per il controllo nivologico dell'area provinciale.

I rilevatori sono per la massima parte dipendenti provinciali della periferia che garantiscono la continuità e la qualità dei compiti a loro assegnati.

La grande massa di dati che affluiscono al Centro Raccolta permette una elaborazione rivolta a risolvere problemi specifici contingenti e di operare estrapolazioni che possono dare indicazioni su fenomeni la cui potenzialità non sia mai stata documentata.

L'utilità di disporre di una banca dati sempre più ampia è evidente per vari settori in particolare per quello idrogeologico, geologico, forestale, agricolo, viario, turistico, urbanistico ecc.

Per la prevenzione più diretta a difesa dei beni di interesse pubblico la Provincia Autonoma di Trento con Legge Prov. 21/82 art. 5) ha costituito **Commissioni Locali Valanghe** con il compito di controllare i fenomeni nivometeorologici locali ed al fine di segnalare il pericolo delle valanghe sui centri o nuclei abitati, opere pubbliche ed impianti o infrastrutture di interesse pubblico.

E' questa un'iniziativa che ha trovato ampi consensi vista l'obiettività e la tempestività che offre questo sistema di controllo e di allerta decentrato ed affidato ad esperti locali che godono della fiducia e della credibilità delle popolazioni interessate.

Attualmente nel Trentino operano 28 Commissioni Locali Valanghe composte complessivamente da 202 membri volontari esperti scelti dai Sindaci tra le categorie di

professionisti della montagna: guide alpine, maestri di sci, forestali, cantonieri, operatori turistici, tecnici degli impianti di risalita ecc.

L'eterogeneità dei componenti è di per sé stessa una garanzia di obiettività dei pareri espressi collegialmente.

Alle Commissioni Locali Valanghe non spetta svolgere alcun intervento diretto, materiale, se non quello riguardante un'eventuale verifica sopralluogo della stabilità del manto nevoso.

Esse costituiscono un esempio di utilizzazione volontaria e regolamentata di professionisti della montagna, impegnati a collaborare con il Sindaco nella tutela dell'incolumità delle persone e dei beni di pubblico interesse, nei momenti in cui il Sindaco stesso deve prendere decisioni difficili ed importanti per la vita sociale ed economica della comunità.

I risultati positivi dell'iniziativa ormai consolidata sono dimostrati dalla sensibile riduzione del contenzioso che frequentemente nasceva tra gli operatori turistici, gli utenti delle strade ed i responsabili della sicurezza delle persone e delle strutture minacciate dalle valanghe.

A completamento e ad integrazione di questo sistema di controllo diretto personale, si è provveduto ad installare un dispositivo di allarme semaforico in corrispondenza dei tratti di strade soggette a ricorrenti pericolose valanghe.

Per quanto concerne la prevenzione in fase primaria della pianificazione territoriale assume grande importanza la cartografia tematica dei fenomeni valanghivi.

Le esperienze acquisite in questo settore dalle vicine Nazioni alpine ed in particolare dal Centro Studi

Svizzero della Neve e Valanghe del Weissfluhjoch e dalla Divisione Nivologica Francese del CEMAGREF di Grenoble hanno consentito all'Ufficio Neve e Valanghe la stesura dei primi documenti cartografici relativi al territorio trentino.

Questi elaborati di base costituiscono un indispensabile strumento di consultazione per gli Enti Pubblici che devono affrontare problemi di sicurezza e di pianificazione del territorio, ivi compresi quelli legati all'urbanizzazione e al turismo invernale.

Un primo documento è la **"Carta di localizzazione probabile delle valanghe"** (C.L.P.V.) alla quale segue il **Piano delle zone esposte al rischio delle valanghe** (P.Z.E.V.).

Per la loro compilazione e stesura si è scelto il sistema operativo del Centro Nivologico Francese di Grenoble adottato anche da tutte le Regioni italiane dell'arco alpino associate alla A.I.N.E.V.A.

La **"Carta di localizzazione probabile delle valanghe"** rappresenta un lavoro di sintesi basato su informazioni puntuali, molte delle quali sono rimaste finora inutilizzate. Essa definisce un quadro generale nell'ambito del quale si possono progettare campagne di osservazioni sistematiche.

Sono già state edite le Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe relative alle Valli del Leno di Vallarsa e Terragnolo, dell'Alto Sarca e delle Valli di Pejo e Rabbi; entro il 1987 verranno completate quelle delle Valli di Fassa e di Ledro.

Il controllo giornaliero della situazione nivometeorologica e della stabilità del manto nevoso offre l'opportunità di fornire notizie aggiornate sul grado di sicurezza della neve al Corpo del Soccorso Alpino S.A.T. Il

Soccorso Alpino provvede quindi a redigere il **Bollettino valanghe per gli sciatori-alpinisti** sulla base dei dati forniti dall'Ufficio Neve e Valanghe il lunedì, il mercoledì e il venerdì, assolvendo in questo modo ad uno dei compiti di prevenzione che gli compete. Il Bollettino Valanghe registrato su segreteria telefonica, viene quindi ampiamente diffuso dai mass-media locali.

Nel settore degli interventi di bonifica delle zone valanghive o di difesa diretta per le strutture di pubblico interesse, l'Ufficio Neve e Valanghe provvede all'esame ed al rilascio di pareri per i progetti presentati dai vari Servizi provinciali o da Enti privati.

La struttura centrale e periferica che la Provincia Autonoma di Trento ha costituito per affrontare le problematiche legate ai fenomeni dell'innevamento, nelle ultime stagioni invernali ha subito un severo collaudo.

Gli eventi valanghivi spesso eccezionali ed anomali che hanno caratterizzato tali periodi hanno fornito delle indicazioni di estremo interesse sia per quanto concerne la conoscenza della potenzialità dei fenomeni nivologici sia per l'adeguamento del sistema di controllo e dei parametri adottati per la valutazione dei rischi connessi con la presenza della neve in montagna.

Si può quindi affermare che la Provincia Autonoma di Trento, analogamente alle altre Regioni dell'arco alpino, dispone ora di strumenti legislativi ed operativi idonei ad affrontare i variegati problemi connessi con la neve, assegnando all'attività di prevenzione un ruolo primario al fine di affrontare razionalmente il rischio derivato dal ricorrente fenomeno delle valanghe.



Distruzioni provocate dalla valanga del 26 febbraio 1984 alla Malga Venegiota (Pale di S. Martino).



Casa d'abitazione colpita dalla valanga del 1 febbraio 1986 in Val di Rabbi.

DIAGRAMMA DELL' ATTIVITA' CARTOGRAFICA

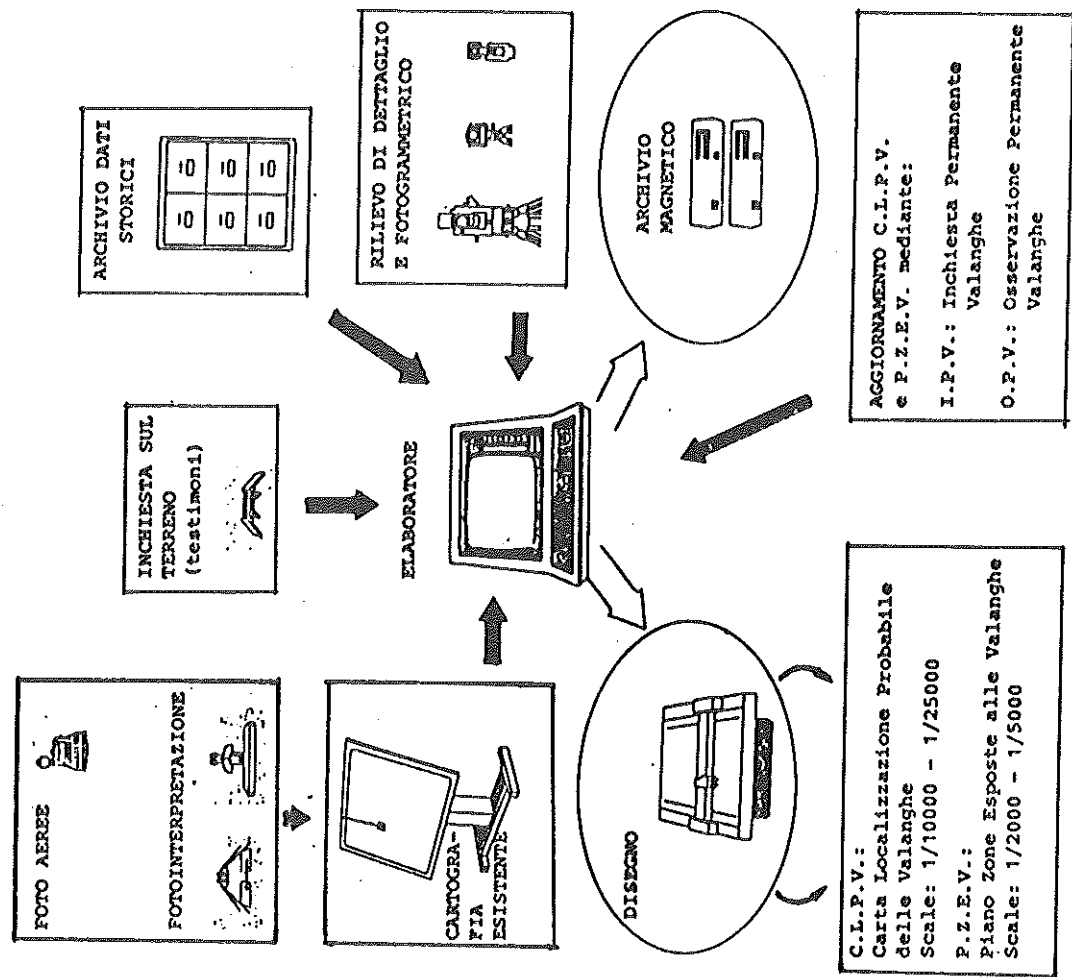
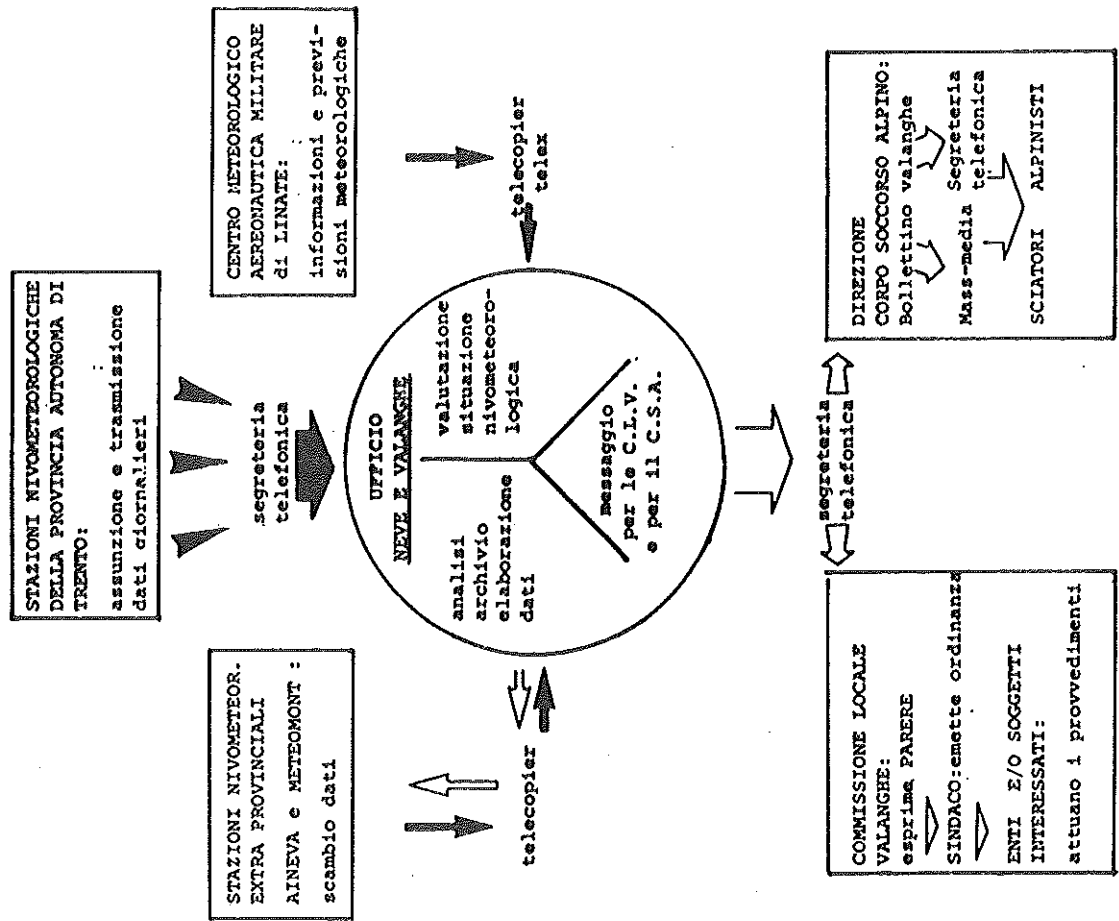


DIAGRAMMA DELL' ATTIVITA' NIVOMETEOROLOGICA



1. RETE NIVOMETEOROLOGICA

Caratteristiche generali

Il rilevamento dei dati nivometeorologici avviene nei campi sperimentali dislocati in punti rappresentativi della situazione nivometrica provinciale.

Per tale motivo sono state scelte stazioni in quota, accessibili anche in situazioni di forte innevamento.

Distribuite sul territorio in modo capillare con una media di una stazione ogni 25 Km², le stazioni sono presidiate da personale provinciale (forestali e cantonieri) e da addetti agli impianti di risalita e dell'Enel.

Ad ogni stazione sono assegnate almeno due persone, dotate delle necessarie strumentazioni per i rilievi giornalieri, scelte fra quelle che hanno frequentato i corsi di addestramento, organizzati presso il Centro di Formazione Professionale per gli Addetti alle Attività della Montagna di cui la Provincia Autonoma di Trento dispone al Passo del Tonale.

Ogni rilevatore è equipaggiato in modo adeguato per affrontare le situazioni climatiche, a volte difficili.

A maggior garanzia della continuità delle informazioni e quindi del controllo dell'andamento della situazione nivometeorologica, sono in fase di allestimento tre stazioni automatiche che verranno opportunamente dislocate in periferia, in modo che i dati richiamati in tempi reali, possano integrare e valorizzare quelli delle stazioni tradizionali.

Organizzazione e metodologie

Attualmente, le stazioni nivometeorologiche che, utilizzando l'impegno di 103 rilevatori, inviano i dati al

Centro di raccolta di Trento sono 27, come sotto specificato:

SIGLA	Località	Quota	Rilevatori
1PEI	Tarlenta - Pejo	2030	P.N. Stelvio
2RAB	Rabbi	1270	P.N. Stelvio
3PIN	Pra Rodont-Pinzolo	1530	Staz. Forestale
4SMC	S.Martino di Castr.-Siror	1450	Staz.Dem.Forestale
5PSV	P.sso S.Valentino- Brentonico	1350	Cantonieri P.A.T. e Staz.Forestale
6BON	Monte Bondone-Trento	1500	Staz.Dem.Forestale
7PVA	Passo Valles-Tonadico	2030	Cantonieri P.A.T.
8PAN	Paneveggio-Predazzo	1540	Staz.Dem.Forestale
9PTA	M.Panarotta-Pergine	1875	Soc.Impianti a Fune e Staz.Forestale
10PM	Pampeago-Tesero	1775	Soc.Impianti a Fune e Staz.Forestale
11AN	Andalo	1050	Staz.Forestale
12FO	P.sso Sommo-Folgaria	1360	Staz.Forestale
13PR	Predazzo	1020	Staz.Forestale
14PO	S.Nicolò-Pozza di Fassa	1375	Staz.Forestale
15TR	Tremalzo-Tiarno di Sopra	1550	Cantonieri P.A.T. e Staz.Forestale
16PT	Le Forche-Pieve Tesino	1550	Cantonieri P.A.T. e Staz.Forestale
17CA	Caoria-Canal S. Bovo	860	Staz.Forestale
18SB	Lozen-Canal S. Bovo	1240	Staz.Forestale
19PF	Pian Fugazze-Vallarsa	1200	Cantonieri P.A.T. e Staz.Forestale
20BA	M.ga Baessa-Telve	1300	Cantonieri P.A.T. e Staz.Forestale
21MB	M.ga Bissina-Daone	1780	ENEL e Stazione Forestale
22CI	Ciampac - Canazei	2140	Cons.Cust.Boschiva e Staz.Forestale
23MC	Madonna di Campiglio- Ragoli	1520	Soc.Impianti a Fune
24NO	Diga V.Noana-Mezzano	1025	ENEL e Stazione Forestale
25TO	Tonale - Vermiglio	1880	Scuola Prof. P.A.T. e Staz.Forestale
26SP	S.Pellegrino - Moena	2010	Soc.Imp. a Fune e Custodi Forestali
27CM	Ciampediè-Campitello	1930	Scuola Alpina Polizia di Stato-Moena

La metodologia di rilevamento, la codifica dei dati, i modelli sui quali vengono trascritti sono quelli adottati dall'AINEVA, la quale dal canto suo, ha modificato ed integrato quanto in materia è stato sviluppato negli Stati alpini vicini.

Strumentazione

Prima di affrontare questo argomento è indispensabile valutare le condizioni in cui possono avvenire i rilevamenti:

- stazione di rilevamento situata in località distante dall'abitazione dei rilevatori;
- condizioni meteorologiche avverse;
- difficoltà di qualsiasi genere per l'accesso al campo.

A questo si aggiunga la metodologia di rilevamento, soprattutto per quanto riguarda i dati settimanali, e si comprende perchè la strumentazione debba essere essenziale, leggera e poco ingombrante, prima che di massima precisione.

Le nostre stazioni di rilevamento nivo-metereologico sono dotate della seguente strumentazione:

- termometro per la misura delle temperature minima e massima;
- termometro a fionda per la misura della temperatura dell'aria al momento dell'osservazione;
- sonda a "battage", in tre pezzi da un metro, per la prova penetrometrica e per la prova di sondaggio giornaliera;
- termometro elettronico portatile per la misura delle temperature del manto nevoso;
- asta nivometrica graduata per la misura dello spessore totale del manto nevoso;
- doppio metro a stecca;
- cilindro carotatore e dinamometro per la misura del peso

- specifico della neve;
- piastrina in alluminio per la definizione della forma e del diametro dei cristalli;
 - lente a otto ingrandimenti per l'individuazione dei cristalli;
 - pala smontabile;
 - anemometro portatile per la misura dell'intensità del vento al momento dell'osservazione;
 - spazzola per regolare la parete della buca di osservazione;
 - capannina meteorologica per la custodia dei termometri.

Anche il campo di rilevamento è da considerare uno strumento di misura, in quanto va scelto con accuratezza e mantenuto convenientemente.

Determinante è la sua individuazione logistica affinché lo stesso sia in grado di fornire dati nivometrici il più significativi possibile.

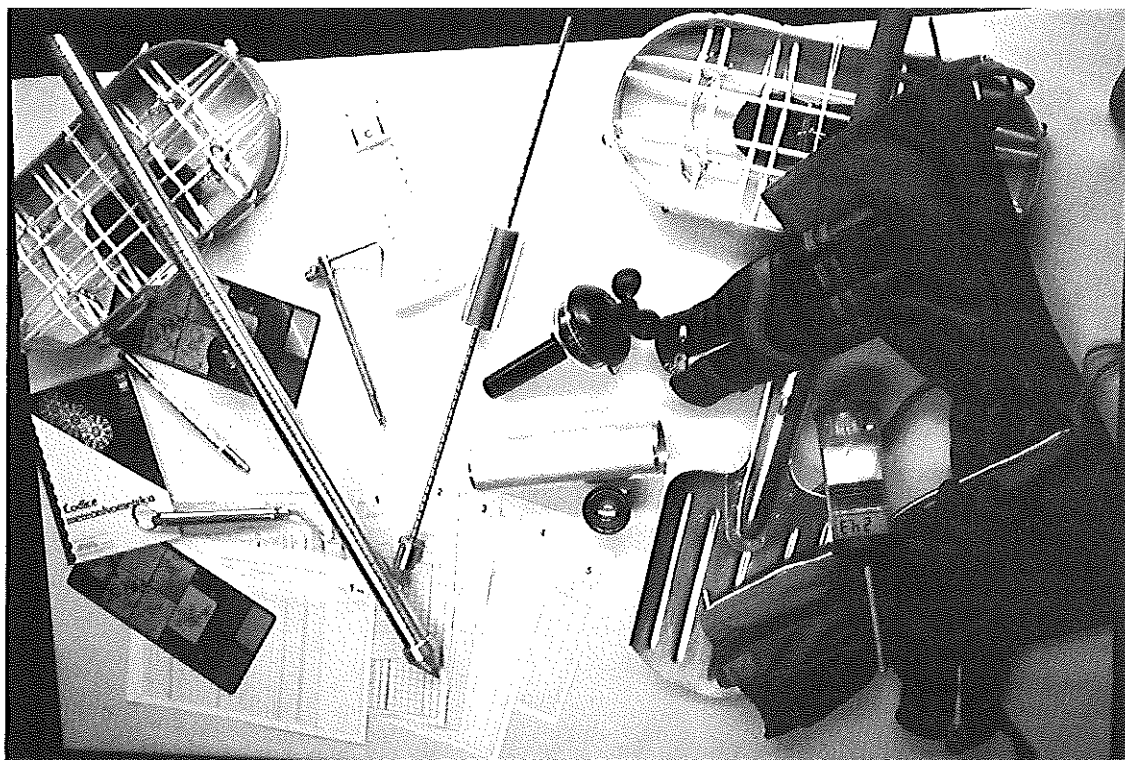
La localizzazione infatti deve essere fatta alla luce dei seguenti fattori:

- a) essere il meno possibile soggetta a venti (senza tuttavia risultare in zona sottovento) che comprometterebbero la rappresentatività meteorologica delle misurazioni nivometriche;
- b) risultare sufficientemente distante da ostacoli (costruzioni, alberi ecc.) che ne falserebbero sia le rilevazioni meteorologiche che quelle nivometriche;
- c) essere posto in piano, possibilmente su un terrazzamento naturale sui fianchi della montagna.

Nel caso risultasse indispensabile sistemarlo sul fondo valle occorre individuare la zona più elevata possibile, ad esempio un dosso, onde evitare che il ristagno di aria fredda, più pesante, fornisca valori di temperatura non



Stazione di rilevamento dei dati nivometeorologici a Pian delle Fugazze (Vallarsa).



Attrezzatura in dotazione ai rilevatori nivometeorologici.

rappresentativi.

Il campo di rilevamento deve avere forma rettangolare, con fondo regolare, possibilmente naturale.

Le dimensioni vengono stabilite oltre che in dipendenza delle possibilità del terreno anche in funzione del periodo effettivo di innevamento.

Mediante le dimensioni sono 6x12 metri, sufficienti di solito per poter effettuare le buche per le prove stratigrafiche settimanali le quali devono essere scavate con progressività una dopo l'altra, in modo che tra la buca nuova e quella vecchia, (quest'ultima accuratamente richiusa dopo il rilievo) vi sia lo spazio necessario ad evitare di influenzare le nuove rilevazioni.

L'asse principale del campo deve venire orientato verso nord.

L'accesso al campo deve risultare il più agevole possibile ed il terreno garantire un normale drenaggio; il campo di rilevamento è indispensabile che sia recintato e in ogni modo, dovrà essere contrassegnato da una apposita tabella segnaletica.

Dati rilevati

L'AINEVA ha mutuato ed integrato una serie di modelli sui quali i rilevatori raccolgono ed elaborano i vari dati. Naturalmente data la diversità delle varie informazioni, detta Associazione ha provveduto a raccogliere le codifiche numeriche in un Codice nivometeorologico AINEVA.

Il lavoro si articola su una serie di settimane di rilevamento che iniziano con il giovedì e terminano con il mercoledì. Ogni giorno il rilevatore raggiunge il campo ed

effettua le osservazioni dopodichè compila il modello 1 AINEVA. Rientrato alla propria sede, trasmette tale modello a mezzo telefono. Questo apparecchio permette una trasmissione rapida e sicura e se, come nel nostro caso, le informazioni sono ben codificate, si arriva al massimo della precisione e della garanzia.

Ogni giorno, prima delle ore 9.00, il Centro di raccolta può stilare il modello 1 bis AINEVA, il quale contiene le informazioni che giungono ogni giorno dalle stazioni periferiche.

I dati giornalieri sono divisi in sei gruppi, così ulteriormente frazionati:

Gruppo data ed orario: comprende la DATA, l'ORA e la SIGLA della stazione di rilevamento.

Gruppo 9 per le informazioni meteorologiche:

WW - condizioni meteo dominanti;

N - copertura del cielo in ottavi;

DD - direzione del vento;

FF - intensità del vento, in nodi;

Ta - temperatura dell'aria al momento dell'osservazione;

Tmin - temperatura minima nell'arco delle ultime 24 ore;

Tmax - temperatura massima nell'arco delle ultime 24 ore;

Gruppo 8 per le informazioni del manto nevoso:

Hs - altezza della neve al suolo;

Hn - altezza dell'eventuale neve fresca caduta nelle ultime 24 ore;

Hw - peso dell'eventuale neve fresca;

Ts1 - temperatura della neve a 10 cm. dalla superficie;

Ts3 - temperatura della neve a 30 cm. dalla superficie;

Ps - penetrazione in cm. della sonda;

S - caratteristiche dello strato superficiale;

Sf - forma della superficie della neve.

Gruppo 7 per le informazioni sulle valanghe osservate.

Gruppo 6 per le previsioni locali del rischio.

Gruppo 5 per eventuale testo in chiaro.

Come detto in precedenza la settimana nivometeorologica termina con il mercoledì, perchè in questo giorno vengono eseguite dal rilevatore le operazioni necessarie per verificare le mutazioni avvenute all'**INTERNO** del manto nevoso in conseguenza delle variazioni meteorologiche intervenute nei giorni precedenti.

Viene effettuata una "prova penetrometrica", i cui risultati sono raccolti sul modello 2 AINEVA.

In pratica, con l'ausilio di una particolare sonda, detta "a battage", dotata di una punta opportunamente sagomata, si ricerca la resistenza in Kg/cm² che gli strati del manto nevoso oppongono alla penetrazione.

Tale sonda, centrimetrata, è fornita in sommità di un'asta che serve da guida ad un peso scorrevole detto martello.

Per mezzo di una semplice ed immediata formula, si ricava la resistenza cercata conoscendo il peso degli spezzoni di sonda utilizzati, l'altezza di caduta del martello, rilevata dalle tacche incise sull'asta di scorrimento, il peso del martello stesso, il numero di colpi inferti e la differenza

di penetrazione che essi hanno prodotto.

Ovviamente la prova termina quando si raggiunge il terreno.

Successivamente si effettua l'analisi stratigrafica per la quale occorre scavare una buca nella neve con un lato in corrispondenza alla sonda utilizzata per la prova precedente, quale riferimento metrico.

Con tecnica e strumenti semplici vengono individuati i vari strati che compongono il manto nevoso e vengono descritti con opportune codifiche sul modello 3 AINEVA.

Per ciascun strato si indicano l'umidità, la forma dei cristalli che lo compongono, le dimensioni degli stessi e la loro coesione.

Inoltre, ad altezza prefissata (ogni 20 cm. se la neve ha uno spessore superiore al metro e ogni 10 cm. nel caso opposto) si rilevano le temperature interne della neve, e, quindi, per ogni strato significativo, si rileva l'equivalente in acqua della neve che lo compone.

Terminata questa verifica si chiude la ricerca sul campo ed i rilevatori rientrano in ufficio e compilano il modello 4 AINEVA il quale non è altro che la rappresentazione grafica dei valori riportati nei modelli 2 e 3 AINEVA.

Anche i risultati delle prove del mercoledì vengono immediatamente trasmessi al Centro di raccolta, tramite il telefono.

Concludendo, il previsore del Centro di Raccolta dispone giornalmente dei dati nivometeorologici di 27 stazioni, che rappresentano l'evoluzione meteorologica e della superficie della neve, mentre il mercoledì può disporre anche della situazione interna del manto nevoso per ciascuna stazione.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
UFFICIO NEVE E VALANGHE
DIAGRAMMA NIVOMETEOROLOGICO
INVERNO 1984 - 1985
STAZIONE PASSO VALLER 07550
QUOTA 2.040

VALANGHE OSSERVATE
— DI SUPERFICIE □ DI FONDO

ALTEZZA DELLA NEVE AL SUOLO
IN CM

TEMPERATURA NEVE IN °C
-10 -12 -8 -4

RESISTENZA NEVE IN KG
80 60 40 20

NEVE FRESCA
IN CM

PIOGGIA ●

PENETRAZIONE Sonda
IN CM

TEMPERATURA DELL'ARIA
IN °C
(MIN E MAX)

FORZA DEL VENTO
IN NODI

NUVOLOSITA' IN OTTAVI
NEBBIA

DATA
15 20 30 10 20 30 10 20 30 10 20 30 10 20 30
OTTOBRE NOVEMBRE DICEMBRE GENNAIO FEBBRAIO MARZO

Ogni anno essi vengono raggruppati per stazione di rilevamento e rappresentati nel diagramma nivometeorologico, il quale evidenzia sinteticamente l'andamento dei vari fenomeni osservati nell'arco della stagione.

Questi dati hanno diversi tipi di utilizzo: uno, più immediato, per il controllo nivometeo e per la compilazione del messaggio alle Commissioni Locali Valanghe, gli altri vanno dal supporto per la progettazione per opere paravalanghe, alla cartografia, alla verifica di situazioni che hanno prodotto contestazioni, ed altri ancora.

Il Centro elaborazione dati

L'Ufficio Neve e Valanghe utilizza un elaboratore DIGITAL PDP11/23-PLUS per le operazioni di controllo, archivio ed elaborazione dei dati nivometeorologici e per una serie di altre operazioni di routine.

L'unità centrale ha una memoria di 512 Kilobytes alle quale sono collegati vari tipi di terminali:

- due unità disco sulle quali vengono sistemati i dischi RLO2 della capacità di 10 Megabytes ciascuno;
- due unità per dischi da 8 pollici tipo RX02;
- un video VT102 che serve quale tastiera di comando del computer;
- un video VT240 con capacità grafica utilizzato come terminale immissione dati;
- una stampante LA100 come uscita per le varie liste e quale possibile uscita grafica;
- un plotter Calcomp M81 a mezzo del quale possono venir rappresentate graficamente sia il profilo nivometrico sia una serie di altre informazioni.

Delle due unità disco RLO2, una ha funzione di ospite del software del Sistema operativo, ossia di tutta quella serie di programmi che consentono la gestione della macchina, oltre al quale trovano posto anche altri programmi quali il Text-editor, un programma per statistiche e altre ancora. La seconda è utilizzata quale sede dei vari dischi contenenti gli archivi.

Il programma per l'immissione, il controllo e l'archivio dei dati neve del modello 1 AINEVA si chiama VALANG mentre quello che sovrintende all'archivio dei dati del modello 5 AINEVA è lo STRA. Ambedue sono stati concessi in uso dalla Provincia Autonoma di Bolzano.

Il programma VALANG utilizza due archivi o "files":

- il file VALANGxx.VAL per i dati del modello 1 AINEVA;
- il file ERRORIxx.VAL per raccogliere le somme degli errori rilevati dalla subroutine, o sotto programma di controllo.

Le xx sono in realtà sostituite dalle due ultime cifre del numero che identifica l'anno in cui inizia la stagione archiviata.

Questo programma si articola su diverse subroutines le quali sono specializzate in varie funzioni; il controllo e l'archivio dei dati, (che è la più grossa), la stampa dei dati nelle varie liste, la correzione dell'archivio, la statistica, la visualizzazione del file ERRORI e la sua correzione, più altre utilitys.

Il file VALANGxx.VAL è un file organizzato sequenzialmente per ordine di data e per ordine di stazione.

Il programma STRA utilizza il file STRAxx.VAL, il quale è strutturato con chiave di ricerca, (nel caso la data e la sigla di stazione). Ha più o meno le stesse funzioni del

programma precedente con in più una funzione esterna che, a fine stagione, permette di riordinare il tutto per stazione.

Il programma MOD4, creato dal responsabile del centro, utilizza il file STRAxx.VAL per disegnare sul modello 4 AINEVA il profilo della neve a mezzo del plotter.

Tramite queste procedure si stanno formando gli archivi storici dei dati, superando difficoltà derivate dalle diverse metodologie che si sono succedute negli anni nella rilevazione nivometeorologica.

Per il futuro più immediato è allo studio il sistema per disegnare automaticamente il diagramma nivometeorologico stagionale mentre più in là verranno predisposte idonee procedure per l'archiviazione dei dati provenienti dalle stazioni di rilevamento automatiche.

Stazioni automatiche per il rilevamento dati nivometeorologici.

Il progetto iniziale riguardante l'attività nivometeorologica, prevede, dopo una prima fase di completamento ed assestamento della rete di rilevamento manuale, l'avvio della dislocazione sul territorio provinciale di alcune stazioni di rilevamento automatico.

Queste nuove stazioni servono per integrare, senza sostituirle, le informazioni provenienti dalla rete primaria.

Infatti, anno dopo anno, si è sentita la necessità di conoscere l'evoluzione di fenomeni molto importanti per la valutazione del rischio di caduta delle valanghe, che alla rilevazione giornaliera sfuggono per vari motivi.

Tra essi, la direzione e l'intensità del vento nell'arco dell'24 ore, la pressione atmosferica, l'umidità ed altri tendenti a collaudare i vari sensori.

Con la stazione sperimentale di S. Michele all'Adige, si è verificata la possibilità di operare congiuntamente in questo campo, e si ha intenzione di procedere all'installazione delle prime stazioni di rilevamento in quota.

I sensori che verranno montati perchè d'interesse nivometeorologico sono:

- PRESSIONE ATMOSFERICA
- TEMPERATURA ARIA
- DIREZIONE DEL VENTO
- INTENSITA' DEL VENTO
- UMIDITA'
- TEMPERATURE NEL MANTO NEVOSO
- ALTEZZA DEL MANTO NEVOSO
- RADIAZIONE SOLARE

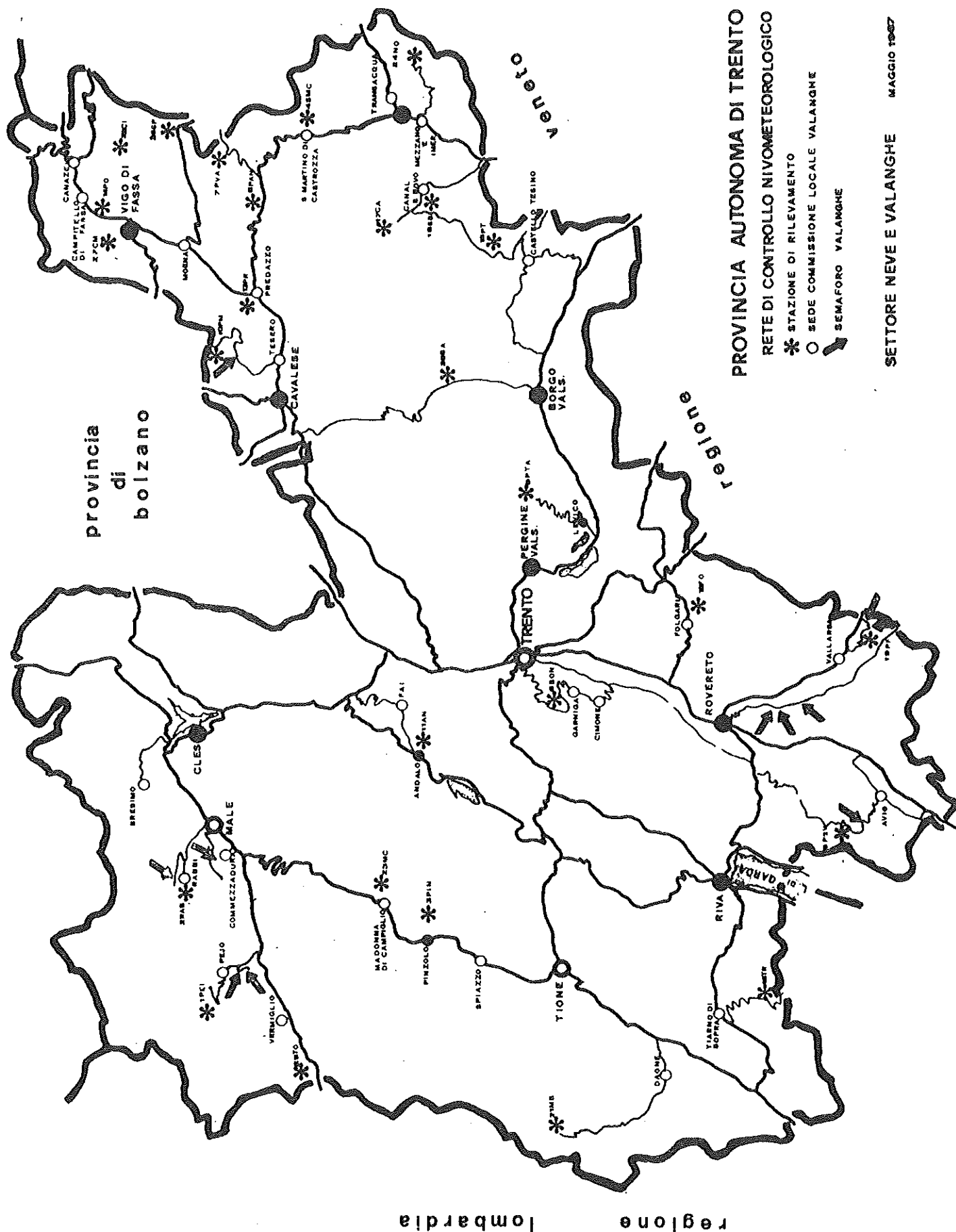
Con il completamento delle stazioni di telerilevamento si potrà contare su una gamma più ampia di informazioni, a tutto vantaggio della previsione del rischio di caduta valanghe.



Centro di raccolta dei dati nivometeorologici presso l'Ufficio Neve e Valanghe, con segreterie telefoniche per la trasmissione del messaggio alle Commissioni Locali Valanghe.



Centro di Elaborazione Dati dell'Ufficio Neve e Valanghe.



2. MESSAGGIO ALLE COMMISSIONI LOCALI VALANGHE

Generalità

Scopo del messaggio è quello di informare le Commissioni Locali Valanghe sulla situazione nivometeorologica provinciale in atto e potenziale.

Viene redatto a cura dell'Ufficio Neve e Valanghe, aggiornato tre volte alla settimana o più a seconda delle eventuali situazioni critiche e registrato su segreteria telefonica.

Le fasi attraverso cui si giunge alla elaborazione del messaggio sono molteplici.

Il bollettino di previsione valanghe è composto da una parte meteorologica, da una nivologica e, infine, dall'indicazione del grado di rischio secondo una scala opportuna.

a) Le informazioni meteorologiche, indispensabili essendo le caratteristiche strutturali del manto nevoso strettamente legate all'andamento del tempo, vengono fornite dal Centro Meteorologico Regionale di Milano Linate dell'Aeronautica Militare.

Questo Centro riceve le carte meteorologiche dai Centri Meteorologici Europei, le verifica e le adatta alla scala regionale utilizzando i dati raccolti dalle stazioni che da esso dipendono ed i dati giornalieri che riceve dai vari servizi neve e valanghe.

Tra le varie previsioni emesse da Linate, le cosiddette "Previ a tre giorni", relative alla pressione di 850 millibar, sono quelle che maggiormente interessano il redattore del messaggio alle C.L.V. Infatti si tratta di previsioni che riguardano quel livello barico, cioè di

pressione, che interessa la quota dei 1500-1550 metri sul livello del mare.

Vengono emesse il lunedì, il mercoledì ed il venerdì.

Queste informazioni permettono una valutazione sull'andamento tendenziale dei principali fattori meteorologici: precipitazioni, temperature, quote dello zero termico, venti prevalenti ecc.

- b) La parte nivologica fornisce le indicazioni relative alla consistenza, alle caratteristiche stratigrafiche ed alla tendenza evolutiva del manto nevoso, derivate dai dati ricevuti dalle stazioni provinciali.
- c) La scala di rischio infine definisce il grado di pericolo, il tipo di valanghe previste e, se possibile, la localizzazione orografica generalizzata dove presumibilmente si possono verificare tali fenomeni.

Copia del messaggio viene inviata al Corpo del Soccorso Alpino provinciale il quale provvede a redigere, sulla base di tali informazioni il bollettino per gli sciatori alpinisti adeguandolo alle specifiche esigenze.

Schema di elaborazione del messaggio

- 1) Analisi condizioni nivometeo
- 2) Acquisizione informazioni meteo
- 3) Esame stato manto nevoso
- 4) Previsione sull'evoluzione del manto nevoso in rapporto alle condizioni meteo previste (24-48-72 ore)
- 5) Messaggio sulle condizioni generali del manto nevoso e sulla possibile evoluzione in rapporto alle previste meteo, così articolato:

- Condizioni del manto nevoso
- Previsioni meteo
- Evoluzione del manto nevoso
- Grado di rischio.

ESEMPIO DI MESSAGGIO:



Provincia Autonoma di Trento

DIPARTIMENTO STRUTTURE CIVILI
SERVIZIO CALAMITÀ PUBBLICHE

Evento 16 febbraio 1987

Not. N.

Cipetto Messaggio n. 18

ALLE COMMISSIONI LOCALI VALANGHE

INFORMAZIONI SULLA SITUAZIONE
NIVOMETEOROLOGICA PROVINCIALE
EMESSE IL GIORNO 16 FEBBRAIO 1987
ORE 15.00

Nuvolosità intensa con precipitazioni sparse, nevose oltre i 1200 m. circa, sono le previsioni per le prossime 48 ore.

Le recenti precipitazioni nevose e piovose, accompagnate da temperature dell'aria e della neve su valori relativamente alti, hanno appesantito ulteriormente il manto nevoso, provocando distacchi spontanei dai pendii più ripidi.

Data la forte instabilità del manto nevoso permane forte e generalizzato il pericolo di valanghe naturali, specie sui versanti non boscati e nei canali.

Alle Commissioni Locali Valanghe si consiglia un assiduo controllo della situazione locale, mediante l'esame stratigrafico del manto nevoso.

FINE DEL MESSAGGIO

GT/rc

Bollettino valanghe

Bollettino delle valanghe a cura del Corpo soccorso alpino della Sat emesso alle ore 16 del 16 febbraio 1987:

«Le recenti precipitazioni nevose e piovose accompagnate dalla temperatura dell'aria e della neve su valori relativamente alti, hanno appesantito ulteriormente il manto nevoso provocando distacchi spontanei dai pendii più ripidi. Data la forte instabilità del manto nevoso permane forte e generalizzato il pericolo di valanghe naturali, specie sui versanti non boscati e nei canali. Agli sciatori si sconsiglia il fuoripista, dove il pericolo di valanghe provocate è molto forte». Il bollettino è registrato ed è ascoltabile formando il numero 0461/981012.

Bollettino per sciatori-alpinisti ricavato dal Messaggio a lato e diffuso dai mass-media locali il 17 febbraio 1987.

3. COMMISSIONI LOCALI VALANGHE

La Provincia Autonoma di Trento di fronte al tipo di problematica connessa all'uso invernale del territorio, nell'intento di realizzare un sistema di controllo del manto nevoso e di allertamento contro le valanghe a difesa delle persone e dei beni di pubblico interesse, ha provveduto ad emanare una legge provinciale che dispone la costituzione di sistemi di controllo e di segnalazione idonei a fronteggiare con la maggior prontezza possibile gli eventi valanghivi.

Infatti, in conformità all'art. 29 del testo coordinato delle leggi regionali sull'ordinamento dei comuni che attribuisce al Sindaco il potere di adottare i provvedimenti contingibili ed urgenti in materia di sicurezza pubblica sul proprio territorio, l'art. 5 della Legge Provinciale 27 agosto 1982 n. 21 prevede la possibilità per ogni Sindaco interessato di richiedere alla Giunta Provinciale la costituzione di Commissioni Locali Valanghe composte da persone designate dal Sindaco stesso, aventi particolare conoscenza della zona e che risultino esperte in fenomeni legati all'innevamento.

Nelle Commissioni sono quindi rappresentate quasi tutte le categorie di professionisti della montagna: guide alpine, maestri di sci, forestali, cantonieri, operatori turistici, tecnici degli impianti di risalita ecc.

Le Commissioni Locali Valanghe sono organi consultivi che forniscono ai Sindaci quei pareri tecnici indispensabili per una più puntuale valutazione del pericolo di valanghe e delle necessarie contromisure.

Alle Commissioni Locali Valanghe non spetta di svolgere alcun intervento diretto, se non quello riguardante una eventuale verifica della stabilità del manto nevoso quando

ciò viene ritenuto necessario dalla Commissione stessa.

Opere paravalanghe, interventi per il distacco di valanghe mediante l'uso di esplosivo, chiusura di strade, di impianti di risalita sono iniziative lasciate alle competenze dei proprietari dei beni da salvaguardare ai quali tuttavia la Commissione può fornire opportuni suggerimenti.

Agendo in questo ambito ne consegue una chiara definizione del limite delle responsabilità che possono derivare ai membri nell'espletamento delle loro specifiche mansioni, che rimane circoscritta solo ed esclusivamente ai casi di dolo, negligenza, imprudenza ed imperizia.

Attualmente le Commissioni Locali Valanghe che operano nel Trentino sono 28, interessano complessivamente 34 Comuni e vi fanno parte 205 membri.

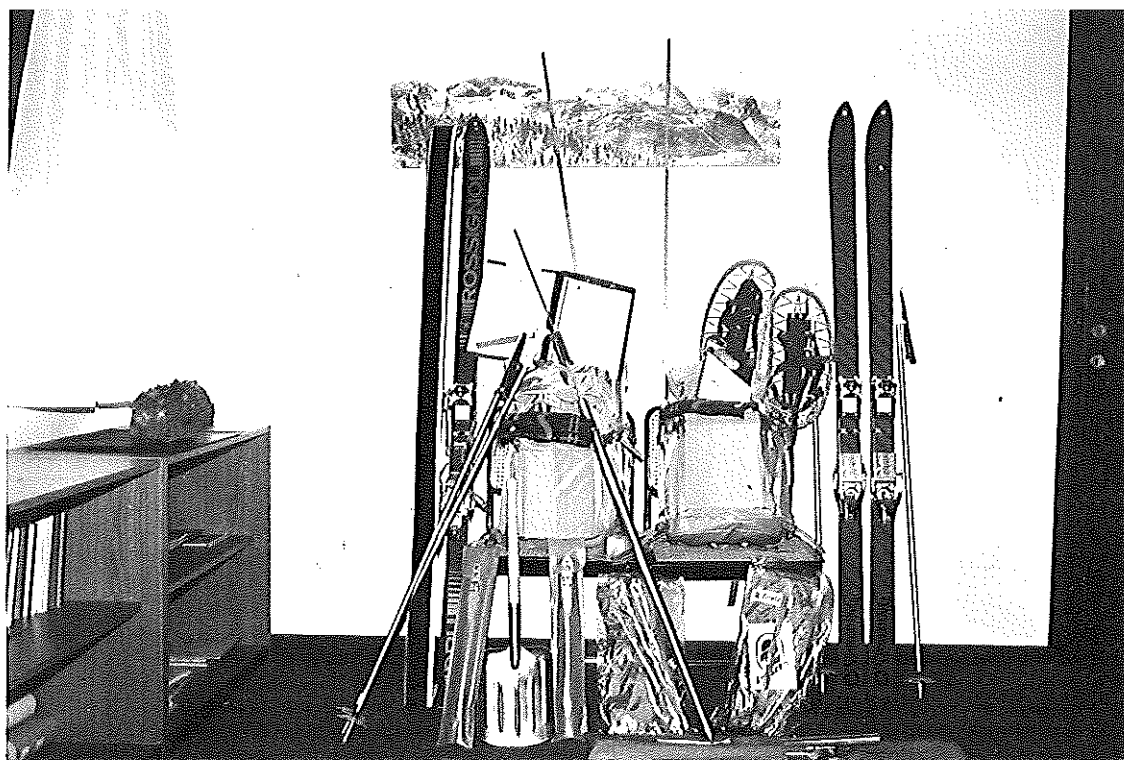
Le sedi delle Commissioni Locali Valanghe operanti nella Provincia Autonoma di Trento sono:

1 - AVIO	15 - MOENA
2 - BRESIMO	16 - PEIO
3 - CAMPITELLO DI FASSA	17 - PREDAZZO
4 - CANAL SAN BOVO	18 - RABBI
5 - CANAZEI	19 - RAGOLI-PINZOLO-CARISOLO
6 - CASTELLO TESINO	20 - SIROR
7 - CIMONE	21 - SPIAZZO
8 - COMMEZZADURA	22 - TESERO
9 - DAONE	23 - TIARNO DI SOPRA
10 - FAI DELLA PAGANELLA	24 - TIONE
11 - FOLGARIA	25 - TRANSACQUA
12 - GARNIGA	28 - TRENTO
13 - IMER-MEZZANO	27 - VALLARSA
14 - MALE'-MONCLASSICO	28 - VERMIGLIO

All'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento è affidato il coordinamento tecnico dell'attività delle Commissioni, l'istruzione e l'aggiornamento dei suoi membri realizzato mediante i corsi di nivologia che ogni anno si tengono presso il Centro di Formazione Professionale per gli Addetti alle Attività della Montagna, al Passo del Tonale, la fornitura delle attrezzature e dell'equipaggiamento necessario all'espletamento delle loro funzioni, l'assicurazione sui rischi di infortunio che si possono verificare durante lo svolgimento delle funzioni previste dalla legge e la corresponsione di compensi e rimborsi; fornisce inoltre alle Commissioni Locali Valanghe le informazioni sulle condizioni nivometeorologiche provinciali mediante il messaggio registrato.



Corso per rilevatori e componenti delle Commissioni Locali Valanghe, presso il «Centro di Formazione Professionale per gli Addetti alle Attività della Montagna» della Provincia Autonoma di Trento, al Passo del Tonale.



Attrezzatura in dotazione ai componenti delle Commissioni Locali Valanghe.

4. SEMAFORI PER LE VALANGHE

L'idea di utilizzare impianti semaforici di segnalazione delle valanghe al fine di garantire la sicurezza del traffico stradale è stata sviluppata in Francia alla fine degli anni '70.

La semplicità di funzionamento e posa in opera, unitamente alla economicità degli interventi, hanno favorito l'impiego di queste apparecchiature in diverse zone della Provincia Autonoma di Trento.

Quest'ultima ha apportato alcune modifiche migliorative che hanno aumentato il grado di affidabilità del dispositivo.

Tale apparecchiatura funziona correttamente in presenza di una conformazione orografica che permetta la canalizzazione della valanga.

Si tratta di un cavo d'acciaio teso da un estremo all'altro delle sponde del canalone al quale è appesa una fune verticale, zavorrata.

In caso di canalone molto ampio è necessario utilizzare più di una fune verticale.

Nel punto di congiunzione della fune al cavo è fissato un robusto sensore costituito da un contatto elettrico al mercurio.

In caso di distacco di valanga la fune verticale, al passaggio della massa nevosa subisce uno strattone che attiva il contatto e, mediante un cavo elettrico, mette in funzione il sistema semaforico stradale.

Alle estremità del tratto di strada minacciato dalla valanga vengono installati due semafori collegati con un'appa-

recchiatura di controllo.

L'accensione della luce rossa del semaforo viene accompagnata da un suono di sirena; il tempo di funzionamento in tali condizioni, di regola mai inferiore ai due minuti, viene regolato tramite un interruttore automatico (temporizzatore) sulla base di lunghezza e pendenza del canalone e del tratto di strada potenzialmente interessato dalla valanga.

Trascorso tale periodo i dispositivi acustici e segnaletici si spengono e, automaticamente, si ripristina nuovamente il congegno di segnalazione.

Un apposito tabellone stradale aiuta ad interpretare i vari segnali relativi all'interruzione momentanea del transito.

Esistono tuttavia dei limiti alla utilizzazione di questo strumento derivanti da vari fattori.

La valanga deve avere un percorso canalizzato per un lungo tratto (700-800 metri minimo), ed investire la sede stradale solo per un breve tratto.

E' indispensabile infatti che il tempo necessario all'automobilista per attraversare il tratto di strada pericoloso (calcolando una velocità massima di 30 Km/h circa) sia inferiore al tempo che la valanga impiega a percorrere il tragitto tra il sensore e la strada stessa.

La valanga deve essere caratterizzata da una velocità massima prefissata oltre la quale il sistema di allerta non è più valido.

Nel caso infatti di valanghe estremamente veloci, tipo quelle aeree o miste, non è possibile ipotizzare tempi di percorrenza più accelerati per lo sgombero della strada da parte degli utenti in quanto questi risulterebbero superiori a

quelli che impiega la veloce massa nevosa ad arrivare sulla sede stradale, dal momento dell'allarme.

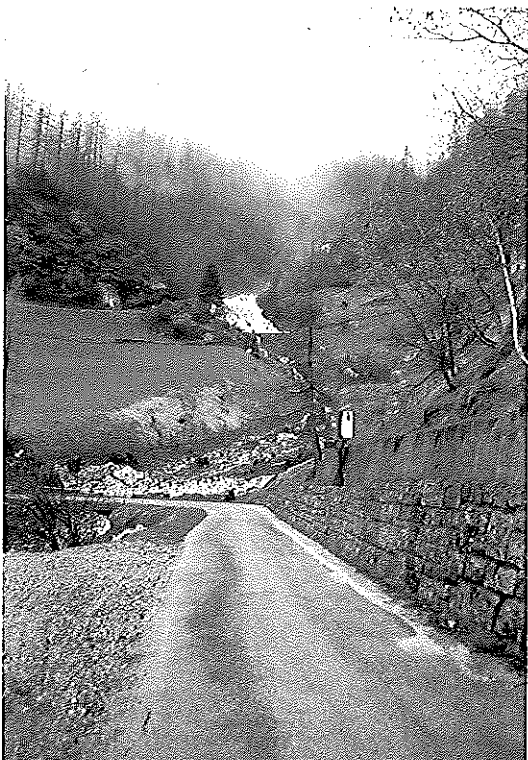
In queste eccezionali condizioni nivometeorologiche, peraltro facilmente e tempestivamente individuabili, bisogna non tenere conto della segnalazione semaforica e quindi occorre mascherare il segnale, disponendo contemporaneamente l'interruzione del transito stradale.

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

Ne consegue perciò la necessità di gestire costantemente il "semaforo delle valanghe", in sintonia con una struttura di controllo della situazione nivometeorologica locale (normalmente costituita dalle Commissioni Locali Valanghe) ed assicurare un'assidua verifica da parte degli addetti alla manutenzione e sorveglianza stradale, i quali devono provvedere ad operazioni di funzionalità ed efficienza.

Nella Provincia Autonoma di Trento sono funzionanti attualmente 10 semafori delle valanghe.

Il funzionamento di questo dispositivo appare chiaramente dalla sequenza fotografica che segue, relativa al distacco della valanga staccatasi dalla Cima Camucina in Val di Sole, il giorno 24 aprile 1986 ore 13.30.



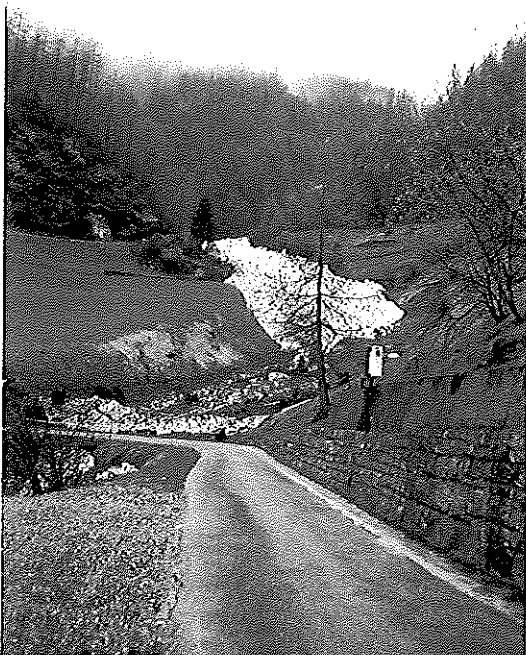
①



③



④



②

Fasi successive della valanga caduta il giorno 26 aprile 1986 sulla S.P. 141 «Bolentina - Montes» (Val di Sole), controllata dal sistema semaforico. Dopo il passaggio della valanga il semaforo rosso si spegne e si riattiva automaticamente il sistema di allarme.

5. CARTA DI LOCALIZZAZIONE PROBABILE DELLE VALANGHE

Premessa

La Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe, é una carta tematica, redatta con criteri sistematici, che analizzando nella sua interezza un ampio territorio i cui limiti possono coincidere con uno o più Comuni Catastali, fissa i limiti dei fenomeni valanghivi che vi si sono verificati, risalendo a ritroso gli anni precedenti la realizzazione attraverso un'indagine che scandaglia il passato, seguendo due filoni di indagine, quella fotointerpretativa e quella storica.

Lo scopo per il quale viene steso questo elaborato, é quello di evidenziare in modo chiaro ed inequivocabile, per il territorio preso in esame, fatti certamente avvenuti, e che pertanto potranno ripetersi.

Di conseguenza, la C.L.P.V. é uno studio propositivo, di cui tenere conto ai vari livelli amministrativi e tecnici, nella pianificazione del territorio e nella programmazione di interventi di salvaguardia.

Metodologia di realizzazione - Lettura - Uso

La Carta di Localizzazione Probabile della Valanghe viene realizzata in scala 1:25.000, per poter fruire come base delle tavolette dell'Istituto Geografico Militare che costituiscono la cartografia ufficiale dello Stato Italiano, adottando nella compilazione la metodologia francese che risulta la più appropriata per riassumere in modo chiaro i fenomeni rilevati. Qui di seguito si illustra la procedura che viene seguita nella stesura.

Dall'esame stereoscopico di serie di fotogrammi

derivati da riprese aeree estive del territorio in esame, il fotointerpretatore rileva e riporta in carta ogni traccia che oggettivamente un fenomeno valanghivo ha lasciato sul terreno.

In particolare, egli deve analizzare gli aspetti geomorfologici di tutta la zona osservata, con minuziosa attenzione ai bacini di distacco, alle aree di scorrimento ed a quelle di accumulo.

Nei potenziali bacini di distacco, l'esperto esamina accuratamente la morfologia del suolo, la vegetazione sia essa erbacea, arbustiva od arborea.

Nelle aree presunte di scorrimento evidenzia ogni elemento che possa confermare il fenomeno, quali la giacitura del terreno, l'eventuale scotennamento del cotico erboso, la presenza di incisioni del manto forestale, ovvero la presenza di fasce di bosco coetaneo più giovane lungo le linee di massima pendenza, inserite in formazioni più adulte, oppure di specie legnosa diversa.

Relativamente alle aree supposte di deposito, lo specialista ricerca ogni traccia che individui il limite estremo raggiunto nel passato dalle valanghe, ripetendo l'operazione descritta se trattasi di superficie boscata; esamina i conoidi prativi o pascolivi in funzione di materiali e detriti che la valanga ha trasportato ed il posizionamento delle opere eseguite dall'uomo, quali case, muri, argini, ecc., cercando di individuare eventuali danneggiamenti delle stesse.

Trattasi di un lavoro che richiede preparazione, esperienza e materiale informativo di base.

La Provincia Autonoma di Trento dispone di una serie di foto aeree che a cadenza quasi decennale e con riprese da quote variabili fra i 3.000 e i 10.000 metri, coprono gli anni

fra il 1954 e il 1983.

Tale patrimonio fotografico ha permesso un esame specificatamente approfondito della situazione valanghiva del territorio, consentendo un ottimo risultato in questo primo approccio alla realizzazione della cartografia.

Infatti, il poter verificare un fenomeno valanghivo lungo un arco di anni molto ampio, permette di cogliere significative tracce anche di eventi eccezionali.

Inoltre, la diversità di più riprese aeree dà la possibilità di leggere anche zone rimaste in ombra in occasione di altri rilievi, in quanto quasi mai i voli vengono eseguiti nelle medesime condizioni di luce.

Tuttavia, queste analisi preliminari di estremo interesse ed utilità evidenziano solo una parte degli elementi necessari per l'individuazione delle zone soggette al rischio potenziale di valanghe.

Per esempio, le informazioni desumibili dalla visione di fotogrammi estivi non forniscono elementi di valutazione dell'effetto del vento che può provocare accumuli di neve pericolosi su un versante o tenerne sgombro un altro.

In ogni caso, alla fine di questa analisi, il fotointerpretatore ha la possibilità di delimitare sulla carta di base le valanghe presunte, le zone potenzialmente pericolose a scaricamento parziale ed i colatoi e canali ragionevolmente percorsi da valanga.

Successivamente a questa prima fase del lavoro, lo stesso tecnico che ha compiuto la fotointerpretazione, esegue anche l'inchiesta sul terreno come indispensabile completamento.

Ciò avvalora la qualità delle rilevazioni e quindi le

risultanze della Carta saranno omogenee, coordinate e finalizzate ad uno stesso obiettivo, in quanto elaborate dallo stesso tecnico.

In questa fase si rende necessario il ricorso alla conoscenza diretta ed all'esperienza dei valligiani.

Ciò comporta sia la raccolta che l'esame critico di tutte le fonti di informazione possibili, scritte ed orali, non escluse le ricerche d'archivio, e l'osservazione di tracce fisiche lasciate dalle valanghe, che viene eseguita percorrendo in modo sistematico tutte le zone interessate.

Ogni fenomeno, nel suo aspetto di massima espansione riscontrato, viene riportato in carta, numerato, schedato con le notizie raccolte e desunte.

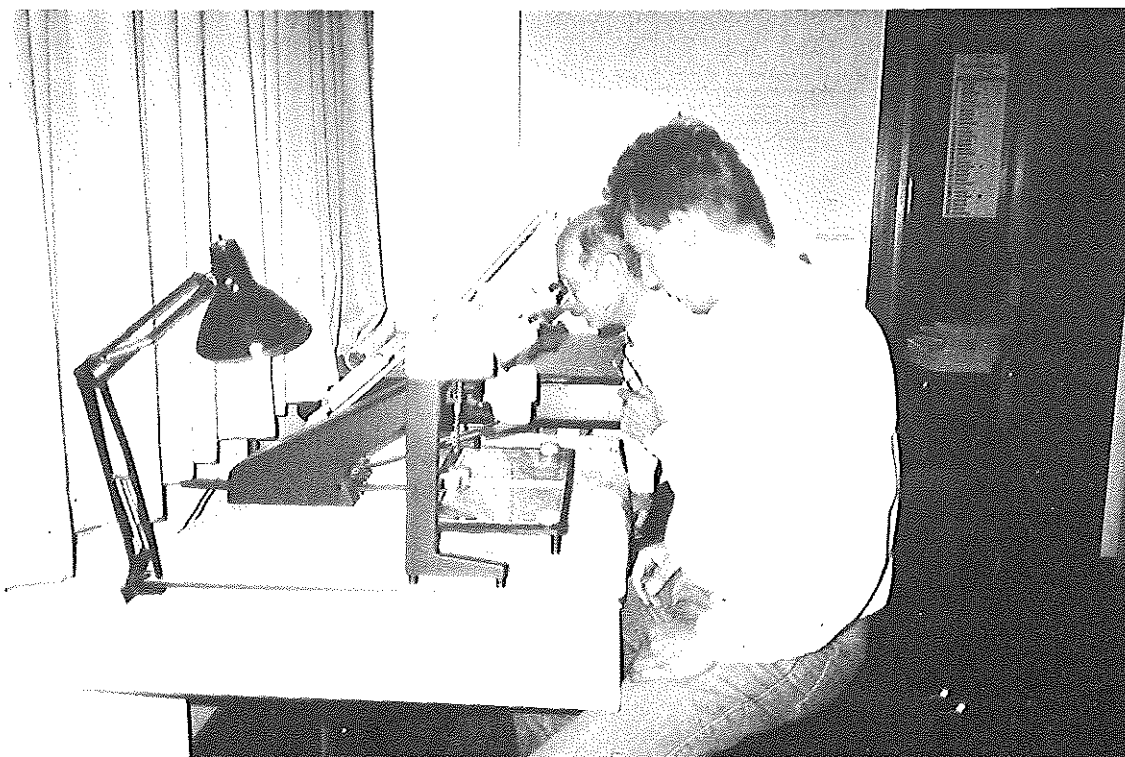
La veste tipografica con la quale la cartografia viene presentata é quella adottata dall'A.I.N.E.V.A., al fine di rendere omogenei i quindi assiemabili analoghi studi per tutto l'arco alpino.

Con due diverse colorazioni, l'arancione per la fotointerpretazione ed il viola per l'inchiesta sul terreno, vengono sintetizzati i due aspetti del medesimo fenomeno.

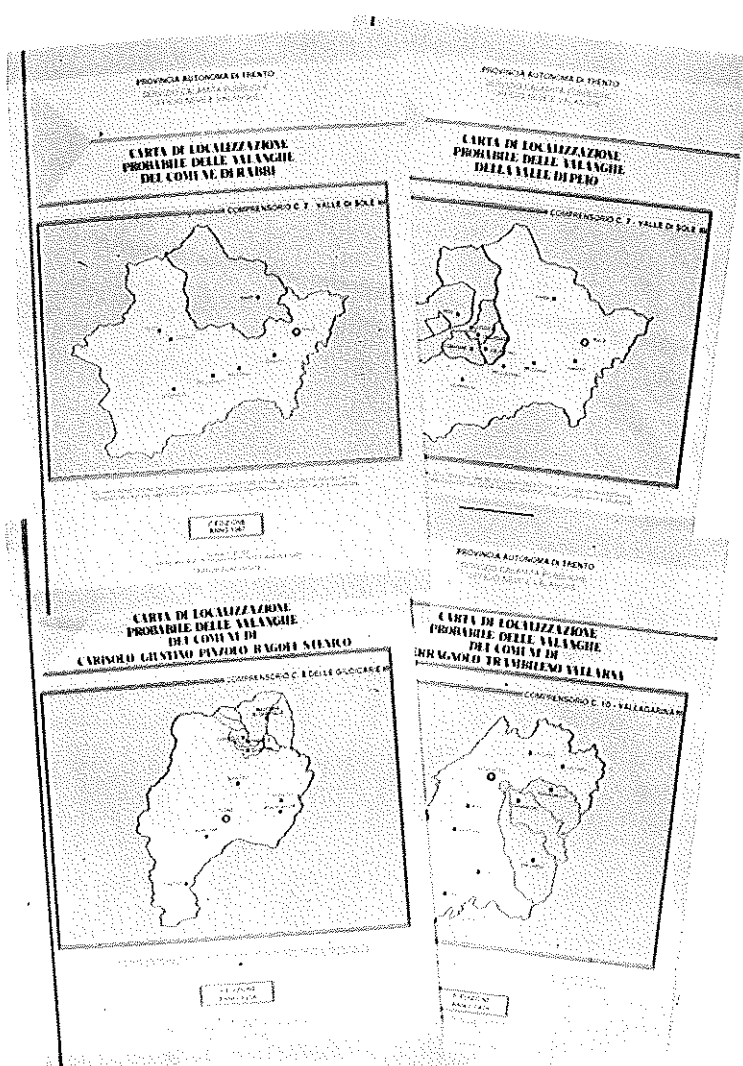
L'apposizione dell'anno di realizzazione, ha lo scopo di fissarne nel tempo la redazione, al fine di prevedere eventuali aggiornamenti in conseguenza del verificarsi di nuovi fenomeni che superino i limiti riportati.

La caratteristica ed il limite di questo documento deve restare perfettamente chiaro: esso é una sintesi dei fatti alla data della sua pubblicazione.

Quindi, non contiene alcuna prospezione dei limite che le valanghe potranno raggiungere. In esso vengono riportate fedelmente le notizie fornite per fatti verificatisi.



SOPRA: Fotointerpretazione mediante stereoscopio per la compilazione della cartografia tematica delle valanghe del territorio provinciale.



A LATO: Cartografia edita a cura dell'Ufficio Neve e Valanghe.

La Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe non va pertanto letta come Carta di Rischio.

Infatti, non vi sono rappresentati né la frequenza né l'ampiezza dei fenomeni, la stessa colorazione indica sia la valanga a frequenza annuale che quella con caratteristiche di eccezionalità.

E' infatti possibile che una valanga debordi dai limiti indicati sulla C.L.P.V., o che le informazioni assunte siano state imprecise, trattandosi di siti poco frequentati.

Una valanga può, nel succedersi degli anni, erodere sempre più il bordo superiore della foresta fino ad incunearsi.

Inversamente, la zona pericolosa può esser bonificata a seguito dell'esecuzione di interventi protettivi nella zona di distacco, o modificata con la realizzazione di opere di deviazione; ciò nonostante il fenomeno come verificatosi in precedenza rimarrà colorato sulla carta, con la sola aggiunta, a mezzo di un simbolo, dell'opera di difesa realizzata.

Circa l'impiego pratico della C.L.P.V., con fini urbanistici e programmatori, si ritiene opportuno ribadire alcuni concetti affinché la stessa possa venire giustamente interpretata.

Con la fotointerpretazione si mettono in evidenza anche tracce di valanghe molto distanti negli anni ed a volte dimenticate o non conosciute.

L'indagine sul terreno invece può rilevare con maggior precisione i fenomeni conosciuti ed evidenti, generalmente ubicati nei fondovalle o in prossimità dei centri abitati, ma può ignorare eventi valanghivi in siti fuori mano, frequentati solo nel periodo estivo.

La sommatoria delle due rappresentazioni é quindi di rilevante valore probatorio.

E' da tener ben presente che la C.L.P.V., è realizzata in scala 1:25.000 e che pertanto quei margini di errore possibile e tollerabile dovuti anche alla grafica, se trasferiti per ingrandimento meccanico in scale mappali o simili, certamente diventano notevoli e, pertanto é da escludere un utilizzo siffatto della cartografia.

Per sopperire a questo, qualora sia opportuno per interessi economici di vario tipo (urbanizzazione e pianificazione in montagna), la C.L.P.V. deve venir integrata, per quei lembi di territorio specifico, da studi più approfonditi, detti Piani delle Zone Esposte alle Valanghe, dai quali si attinge una più esatta definizione dei limiti e del grado di rischio.

6. PIANI DELLE ZONE ESPOSTE ALLE VALANGHE

E' sempre più frequente la richiesta da parte di Comuni, di uffici provinciali e di Enti vari che l'Ufficio Neve e Valanghe elabori per particolari porzioni di territorio soggetto a cadute di valanghe, degli studi approfonditi, più dettagliati possibili.

Le motivazioni sono le più varie: vanno da accertamenti per la concessione di agevolazioni creditizie per la costruzione di strutture turistiche, alla verifica della sicurezza per impianti di risalita e di piste da sci, alla ricerca di soluzioni per aumentare la sicurezza di centri abitati e/o di vie di comunicazione.

Il documento che viene redatto per rispondere a queste esigenze é il Piano delle Zone Esposte alle Valanghe (P.Z.E.V.), il quale é composto da due parti: una relazione storica, tecnica e propositiva; ed una cartografia esplicativa che si articola su più tavole.

I piani delle Zone Esposte alle Valanghe, vengono redatti in scale mappali o prossime a queste (da scala 1:1.000 a 1:5.000), ed analizzano con uno studio specifico i limiti potenziali della valanga, e conseguentemente, i vari gradi di rischio.

Normalmente, viene cartografata la parte terminale del fenomeno, cioè quella relativa all'ultimo tratto di scorrimento ed a quello di arresto.

In base a calcoli che vagliano le varie condizioni nivometeorologiche possibili, e valutano la morfologia del bacino di distacco, del canalone e del piano di scorrimento, nella zona di arresto vengono delimitate delle aree con diverso

grado di pericolo.

In bianco rimangono i siti presunti senza alcun rischio.

In rosso, quelli riconosciuti pericolosi, e per conseguenza da non edificare, ovvero, se già parzialmente o totalmente edificati, da considerare per le eventuali misure di evacuazione, da adottarsi in condizioni nivometeorologiche eccezionali.

In azzurro, quelli intermedi, ove la valanga può arrivare, ma con limitata potenza distruttiva, e con tempi di ritorno alquanto distanti nel tempo, per cui un impiego calcolato del territorio, può essere possibile.

La relazione accompagnatoria alla cartografia, elenca le fonti delle informazioni e dei documenti utilizzati, e illustra i risultati dell'indagine particolareggiata sul terreno che ha permesso di fissare i limiti delle zonizzazioni.

Inoltre, fornisce le direttive alle quali attenersi, per la realizzazione di infrastrutture ed edifici che venissero inseriti nella zona delimitata in azzurro.

Nel contempo, suggerisce gli interventi con opere attive e passive che potranno, una volta realizzate, ridurre l'area in rosso.

Cartografia adottata

Anche se finora ai P.Z.E.V. é assegnata una funzione puramente consultiva, da essi possono nascere dei limiti di vario genere e gradi sulla destinazione di un bene, quindi limiti all'esercizio del diritto di proprietà.

Ecco allora la necessità che la cartografia venga redatta in scale adeguate per renderla di facile e univoca

interpretazione e che le indicazioni in essa riportate rispecchino la precisione imposta dalle motivazioni che hanno portato all'affrontare lo studio.

Per intendersi, questa precisione grafica può essere minore se si affronta il problema della sicurezza di una via di comunicazione che, in alta quota, taglia delle ampie zone boscate, mentre sarà maggiore se si studia la sicurezza di un centro abitato.

Fissando la gamma delle scale di rappresentazione tra 1:1.000 e 1:5.000, non é facile trovare questo tipo di cartografia già confezionata completa di quelle informazioni plano-altimetriche necessarie per affrontare i problemi sottoposti.

Di regola le zone interessate sono situate in territori dove la cartografia ufficiale riportante anche l'altimetria ha come scala massima 1:10.000 se non si ferma al 1:25.000.

D'altro canto, anche la cartografia catastale non ci aiuta perché priva di quote e perché, data la dimensione più ampia delle particelle e il tipo di coltura a bosco, i riferimenti sono scarsamente rintracciabili sul terreno.

Considerando quanto sopra, si é scelto di dotare l'Ufficio Neve e Valanghe di strumentazione e di mezzi idonei ad ottenere la cartografia per i P.Z.E.V. nel rispetto del rapporto costi-risultato e sfruttando realtà già operanti all'interno dell'Amministrazione.

Per il lavoro topografico di dettaglio si usa il Teodolite WILD T1 con distanziometro WILD DI4L, che consente la misura delle distanze fino ai 5 Km.

Tra i vari accessori si fa notare il registratore di

dati WILD GRE 2 che permette di immettere il lavoro di campagna direttamente nel computer.

Finora come unità elaborativa si é utilizzata la stazione grafica e di disegno automatico WILD GEOMAP in uso presso il Servizio delle Espropriazioni della Provincia Autonoma di Trento.

Questa stazione é dotata di una serie completa di programmi di calcolo automatici atti a rispondere a tutti i quesiti topografici: dalle triangolazioni di primo ordine al calcolo dei punti di dettaglio per ottenere una carta con curve di livello a intervallo desiderato disegnato automaticamente su un tavolo WILD TA2.

Altro strumento usato é lo stereoscopio WILD APT1 con due posti di lavoro il quale, nell'ambito dello studio dei P.Z.E.V., viene utilizzato in vari momenti: nella progettazione del rilievo di campagna, nella verifica dei limiti della vegetazione e nella fotointerpretazione della stessa oltre a consentire di spaziare su una zona più ampia di quella oggetto di studio fornendo elementi per inquadrare in un sistema più organico l'eventuale progettazione.

Lo stesso strumento corredato da adeguata serie di fotogrammi permette una analisi storica dell'evoluzione della vegetazione, quindi una verifica dei testimoni e una verifica dell'andamento dei fenomeni.

Se la zona oggetto dell'analisi é ampia e presenta aree di difficile accesso, si ricorre a ditte specializzate in fotogrammetria per avere la carta di base.

Questa soluzione è scelta solo dopo un'analisi accurata dei costi, ed in funzione della qualità del prodotto che si vuole ottenere.

Solo in una occasione si é utilizzata la fotogrammetria terrestre, altrimenti si é sempre lavorato con aereofotogrammetria.

Ad esempio, per il lavoro del Passo Pian delle Fugazze, é stato richiesto l'intervento della S.T.A. di Firenze, ditta che ha vinto l'appalto per la stesura della Carta Tecnica Provinciale, per cui abbiamo ottenuto una cartografia inquadrata nello stesso sistema della Carta Tecnica, pertanto sovrapponibile a quella esistente.

La scala utilizzata in situazioni del genere é sempre stata 1:5.000.

Tuttavia l'impiego della fotogrammetria terrestre per operazioni di questo tipo non é consigliabile per diverse ragioni.

La prima é l'elevata superficie del terreno che risulta nascosta dalla vegetazione; la seconda é la difficoltà di trovare una base di presa convenientemente sistemata rispetto al terreno da fotografare in modo da garantire il reale rendimento in precisione.

La terza, discendente dalle precedenti, è lo sfavorevole rapporto costo/prestazioni.

Nella stesura delle carte topografiche necessarie per illustrare i P.Z.E.V., sono state usate entrambe le tecniche di rilievo descritte; la restituzione fotogrammetrica per dare un quadro d'insieme ed il rilievo topografico per sviluppare e verificare quelle zone dove si prevedono interventi.

Un dato certo è che le operazioni di campagna impegnano parecchio tempo, il costo del quale viene compensato dal fatto che contemporaneamente si effettua un sopralluogo

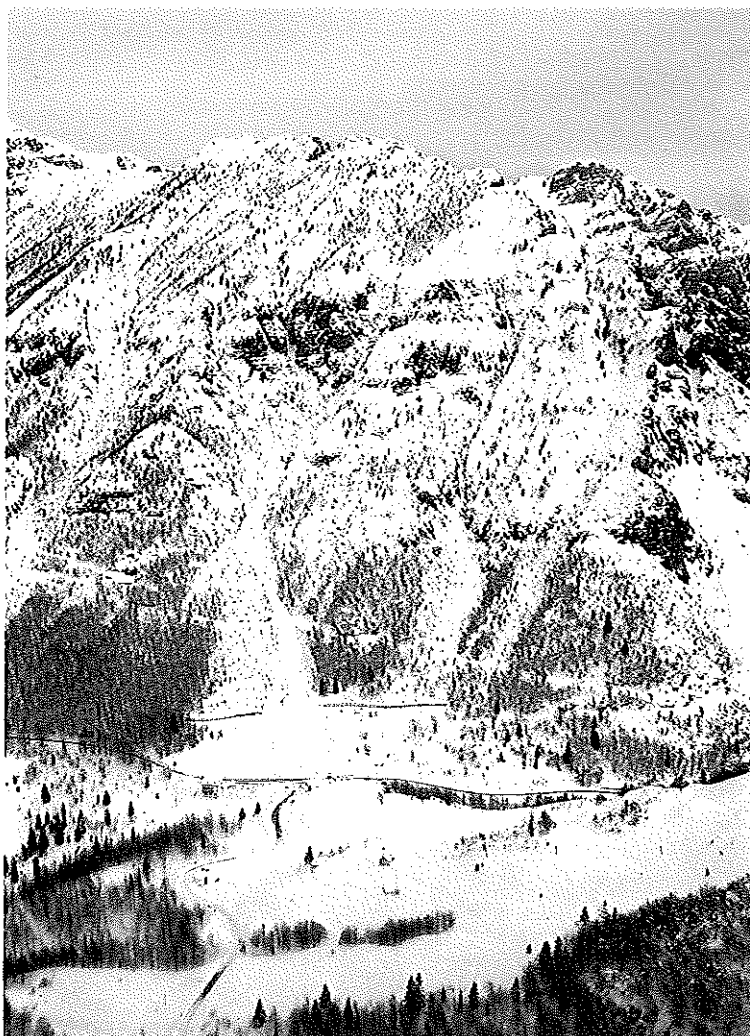
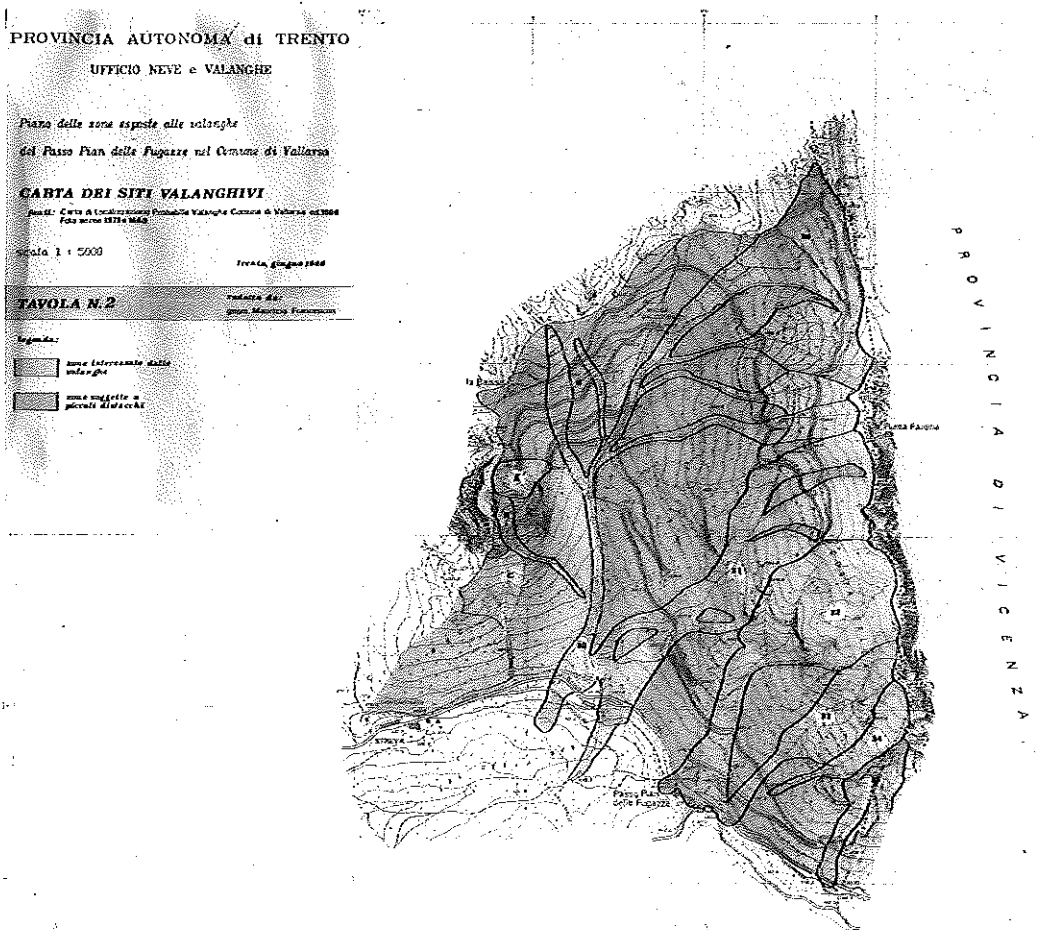
molto dettagliato della zona.

Tale sopralluogo è comunque sempre necessario e permette di scoprire molti elementi che aiutano nella stesura del Piano.

L'esperienza fatta finora ci conferma le scelte operative adottate, per cui anche nel futuro la parte di rilievo topografico a terra verrà preferibilmente svolta dal personale dell'Ufficio Neve e Valanghe.

L'informatica aiuta notevolmente anche questo settore di attività.

Occorre, però, che le persone incaricate abbiano una discreta esperienza in entrambi i campi, nivologico e informatico.



SOPRA: Piano delle Zone Esposte alle Valanghe del Passo Pian delle Fugazze (Vallarsa).

A LATO: Panoramica della zona illustrata eseguita in occasione della valanga caduta il 19 febbraio 1987.

7. CATASTO VALANGHE

Per affrontare la problematica tecnica connessa alla realizzazione di infrastrutture in zone valanghive o delle eventuali opere di difesa delle stesse, nonché per consentire il periodico aggiornamento della C.L.P.V. ed infine a scopi puramente statistici, necessita disporre di dati particolareggiati oltre a quelli derivabili dalla cartografia delle valanghe; il mezzo più idoneo per la raccolta di notizie inerenti i singoli fenomeni valanghivi noti, é il Catasto delle Valanghe.

Nella nostra Provincia tale attività é iniziata negli anni '70 a cura del Servizio Forestale per quantificare i danni arrecati alle superfici boscate dai fenomeni valanghivi; tale rilevamento - tuttora in corso - ha cadenza annuale e consiste nel riportare su apposita scheda le valanghe osservate, con alcune notizie di carattere generale:

- data e ora dell'evento;
- tipo di valanga;
- cause presunte del distacco;
- quota e caratteristiche delle zone di distacco e di arresto;
- tipo della zona di scorrimento;
- eventuali opere di difesa esistenti;
- dimensioni dell'accumulo;
- danni provocati dalla valanga.

Ogni valanga rilevata, riportata su cartografia in scala 1:25.000 con l'attribuzione di un numero progressivo nell'ambito territoriale di ogni singola Stazione Forestale, viene registrata sulla scheda ad ogni manifestazione del fenomeno.

Dal 1983, con l'attribuzione all'Ufficio Neve e

Valanghe di specifico incarico in base alla legge provinciale 12/83, é in corso di attuazione l'Indagine Permanente sulle Valanghe - in ampliamento al Catasto Forestale delle Valanghe sopra descritto - che interessa l'intero territorio provinciale e che consiste nella registrazione dei dati riguardanti ogni valanga osservata, raccolta ad ogni manifestazione del fenomeno, tramite numerosi collaboratori esterni (circa 130 tra dipendenti provinciali del Servizio Parchi e Foreste Demaniali, dipendenti statali della Guardia di Finanza e Polizia di Stato in servizio di vigilanza nelle zone sciistiche della Provincia di Trento, guardiacaccia dipendenti dalla Federazione Provinciale della Caccia di Trento e altri) e registrati sull'apposita scheda Mod. 7 AINEVA che, oltre alla archiviazione elettronica dei dati, consente anche il confronto degli stessi sull'intera parte italiana delle Alpi essendo stata ufficialmente adottata quale base dei singoli Catasti Valanghe, da tutte le Regioni e Provincie aderenti all'AINOVA.

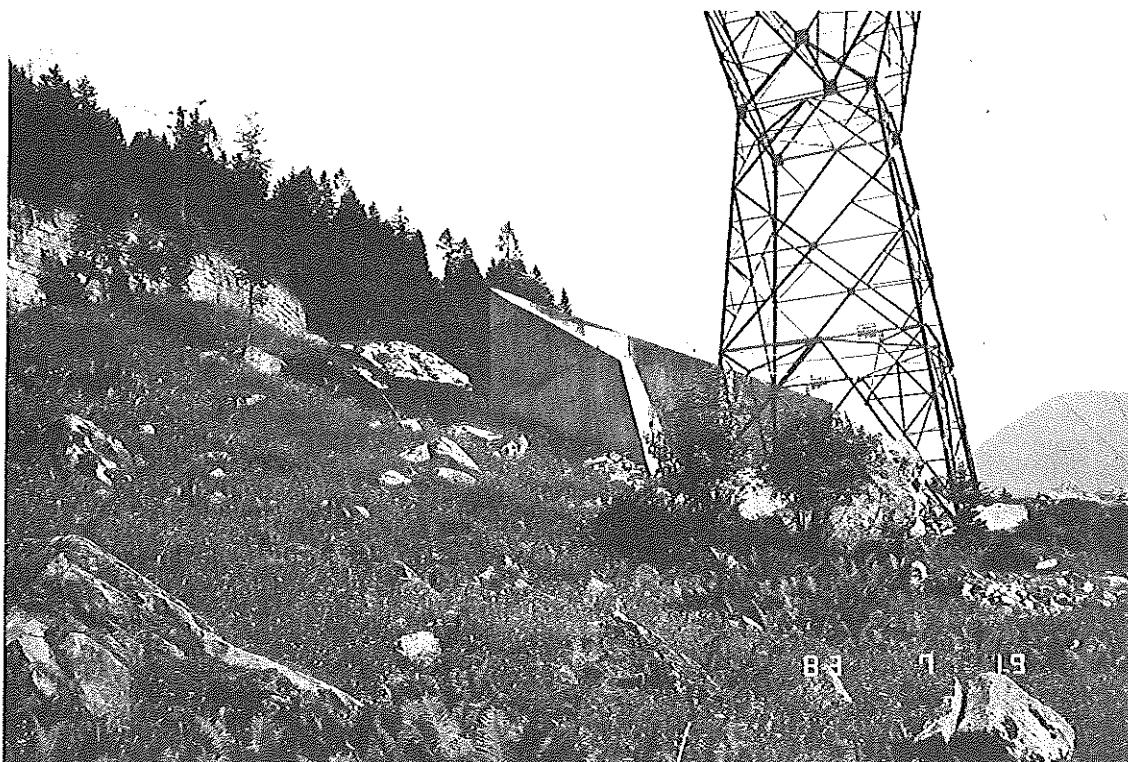
Tale scheda, numerata progressivamente per ogni singolo evento riporta, oltre alla localizzazione precisa della valanga sulla cartografia I.G.M. in scala 1:25.000, numerose informazioni specifiche su vari aspetti del fenomeno:

- data dell'evento;
- periodo del giorno interessato;
- situazione meteorologica connessa;
- tipo di valanga;
- tipo di neve costituente la stessa;
- caratteristiche generali della valanga;
- caratteristiche particolari delle zone di distacco, scorrimento e deposito;
- danni a persone, animali e cose provocati dal fenomeno;

- interruzioni alle vie di comunicazione e durata delle stesse;
- presenza di Commissione Locale Valanghe;
- presenza e tipo di eventuali opere di difesa;
- frequenza della valanga.

Tale scheda viene infine sottoscritta per esteso dal rilevatore che garantisce così l'esattezza delle informazioni fornite.

Questo lavoro, nei prossimi anni, consentirà una sempre maggiore conoscenza del fenomeno nelle sue potenzialità reali.



Cuneo antivalanghe in calcestruzzo a difesa di un traliccio della linea elettrica ad alta tensione in Val Daone (Giudicarie).



Argine in pietra a difesa dell'abitato di Vermiglio (Val di Sole).

8. OPERE DI DIFESA DALLE VALANGHE

La presenza di numerose infrastrutture di pubblico interesse insistenti su aree soggette al pericolo delle valanghe, porta all'esigenza di provvedere alla difesa di tali infrastrutture a mezzo di opere idonee, che la tecnica e l'esperienza accumulata in molti decenni, specialmente nei paesi alpini confinanti, consentono ormai di impiegare con buoni risultati.

Infatti la protezione permanente di centri abitati, edifici, vie di comunicazione, impianti di risalita, ecc., minacciati dalla caduta di valanghe, può spesso essere effettuata in maniera efficace con la costruzione di appropriati manufatti o prefabbricati.

Le opere di protezione possono avere lo scopo di evitare che la valanga, una volta formatasi, possa recare danno per esempio ad una strada (difesa passiva), oppure di impedire il distacco stesso della massa nevosa (difesa attiva). Nel primo caso si tratterà di interventi destinati alla zona di scorrimento o di accumulo, con lo scopo di rallentare, deviare o contenere la valanga; la difesa attiva riguarderà, per contro, solamente la zona di distacco, al fine di ancorare al suolo il manto nevoso.

Le opere di difesa passiva

Sono opere massicce (terrapieni, gabbionate, in muratura o in cemento armato) che devono resistere alle ingenti sollecitazioni indotte dalla neve in movimento.

Tra le opere di questo tipo si distinguono:

cunei - vengono costruiti per la protezione di

una zona molto limitata, come per esempio un singolo edificio, un traliccio di un elettrodotto o di un impianto a fune. Di forma triangolare ma privi del lato a valle, hanno pareti verticali in cemento, muratura o gabbioni, appoggiate su terrapieno o gabbionate. L'altezza dell'opera, l'angolo a monte e lo spessore delle pareti saranno scelte in funzione dell'entità della valanga e della morfologia del terreno.

muri di deviazione - servono ad imprimere una leggera deviazione alla direzione della valanga. Si tratta generalmente di muraglioni in conglomerato cementizio, massi o gabbioni poggiati su un largo terrapieno o di rilevati eseguiti con idoneo materiale di riporto.

opere frenanti - hanno lo scopo di rallentare il movimento della valanga e quindi di anticiparne l'arresto. Sono costituiti da elementi a forma conica, in materiali terrosi idonei disposti a quinconce e combinati opportunamente con terrapieni trasversali. Tali opere sono efficaci solo su pendenze ridotte (12-15 gradi).

gallerie artificiali - destinate alle strade più frequentate e alle linee ferroviarie, sono costituite per lo più da tettoie in cemento armato inclinate secondo la direzione della



Cumuli frenanti in terrapieno a difesa della S.P. 86 di Rabbi e di case di abitazione in loc. Tassè (Val di Rabbi).



Galleria paravalanghe in elementi di acciaio a difesa della S.P. 79 del «Broccon» sul versante occidentale del Monte Agaro (Tesino).

valanga o da elementi in acciaio a forma di volta, ricoperti da materiale idoneo. Devono essere ben raccordate a monte per non causare accumuli di neve; la loro lunghezza deve inoltre superare i margini del canalone da valanga.

Le opere di difesa attiva

Rientrano in questa categoria interventi di vario tipo, che vanno dal modellamento del terreno alla messa in opera di strutture prefabbricate, miranti ad assicurare la stabilità del manto nevoso proprio nella zona di formazione delle valanghe.

Una rassegna dei diversi tipi di opere di difesa attiva comprende:

- | | |
|----------|---|
| gradoni | - stretti terrazzamenti in cui il materiale di scavo é riportato a valle secondo l'angolo di attrito naturale, hanno lo scopo di aumentare la rugosità del terreno e quindi di rallentare lo scivolamento del manto nevoso; vengono associati generalmente al rimboschimento ed alla messa in opera di ponti o rastrelliere (in legno o miste). La loro efficacia sarà tuttavia temporaneamente compromessa nel caso che, alle prime nevi, si verifichi lo spianamento del profilo della pendice ad opera del vento, con formazione di croste da rigelo o di lastre di neve soffiata; |
| terrazze | - sono analoghe ai gradoni, da cui differiscono per il fatto che il materiale di riporto é sorretto a valle da un manufatto (muro, gabbioni, griglie); ciò consente la loro |

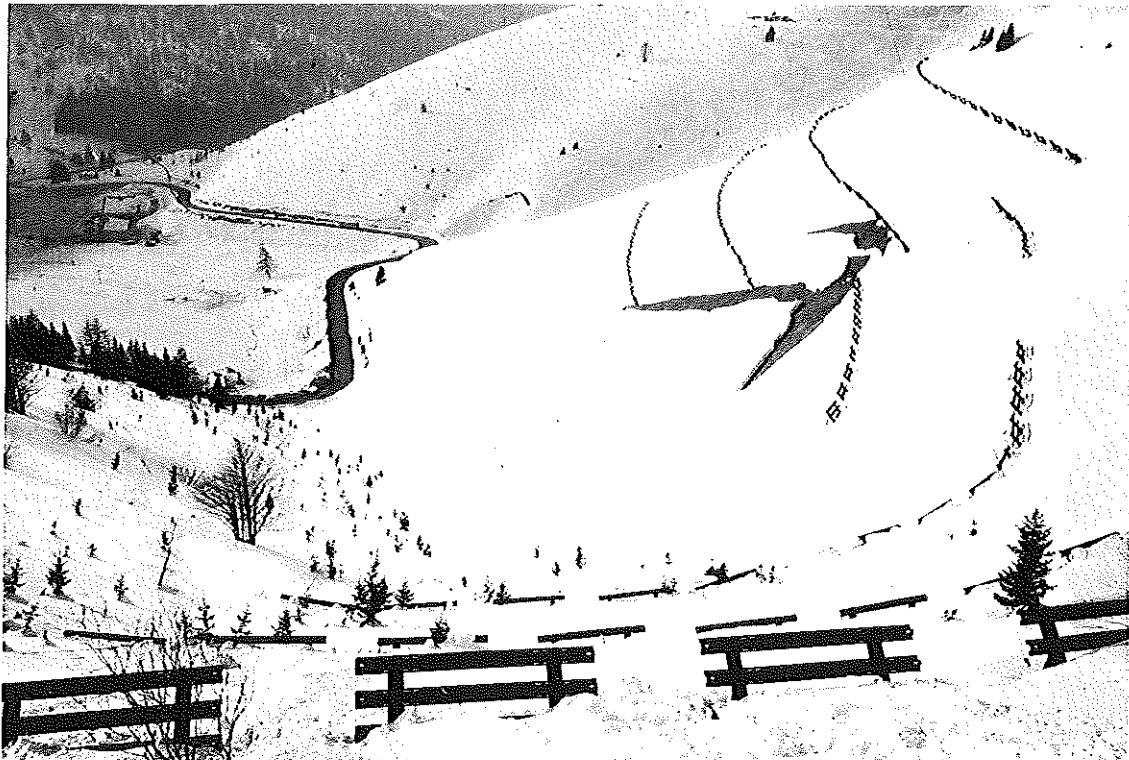
costruzione anche su pendenze elevate e una minore distanza degli allineamenti. L'efficacia delle terrazze é maggiore di quella dei gradoni; tuttavia esse comportano l'impiego di molta manodopera, presuppongono la disponibilità in loco di materiale adatto e soprattutto presentano grosse implicazioni negative di ordine paesaggistico ed idrogeologico.

rimboschimento - il bosco svolge un'attiva funzione stabilizzatrice della copertura nevosa (intercettazione ed omogeneizzazione delle condizioni microclimatiche, aumento delle asperità del terreno, trattenuta diretta della neve, ecc.). Si tratta comunque di un intervento conveniente nelle zone in cui la foresta sia scomparsa, sia per intervento antropico, che per cause naturali (per esempio valanghe) e la cui azione difensiva potrà esplicarsi completamente solo quando il soprassuolo artificiale avrà raggiunto una statura superiore all'altezza del massimo innevamento. Per tale motivo e per la protezione stessa del rimboschimento, nelle zone di distacco delle valanghe la piantagione dovrà essere associata alla costruzione di gradoni o terrazze e/o di ponti, rastrelliere o reti, anche di carattere temporaneo.

opere di sostegno della neve - sono costituite da manufatti di vario tipo, che hanno lo scopo di ostacolare il movimento di scivolamento del manto nevoso per tutta la sua altezza. Si tratta di opere



Reti paravalanghe in acciaio a difesa della S.P. 85 «del Monte Bondone» in loc. La Cuna (Trento).



Ponti da neve in acciaio a difesa della S.P. 143 «dei Francolini» in loc. Fondo Piccolo (Altopiano di Folgaria).

elastiche (reti) o rigide (ponti e rastrelliere), costruite nella zona di distacco e costituite generalmente da una struttura portante in metallo o in legno ancorata al terreno e da una griglia di elementi metallici o in legname, posti orizzontalmente (ponti) o verticalmente (rastrelliere), o da una rete di acciaio tesa su montanti ancorati al terreno. Le reti presentano il vantaggio di essere leggere, di facile installazione e manutenzione, di assorbire anche gli urti dei massi che possono cadere da monte e di non interrompere la continuità del manto nevoso, oltre a consentire un minore impatto visivo rispetto ai ponti e rastrelliere da neve.

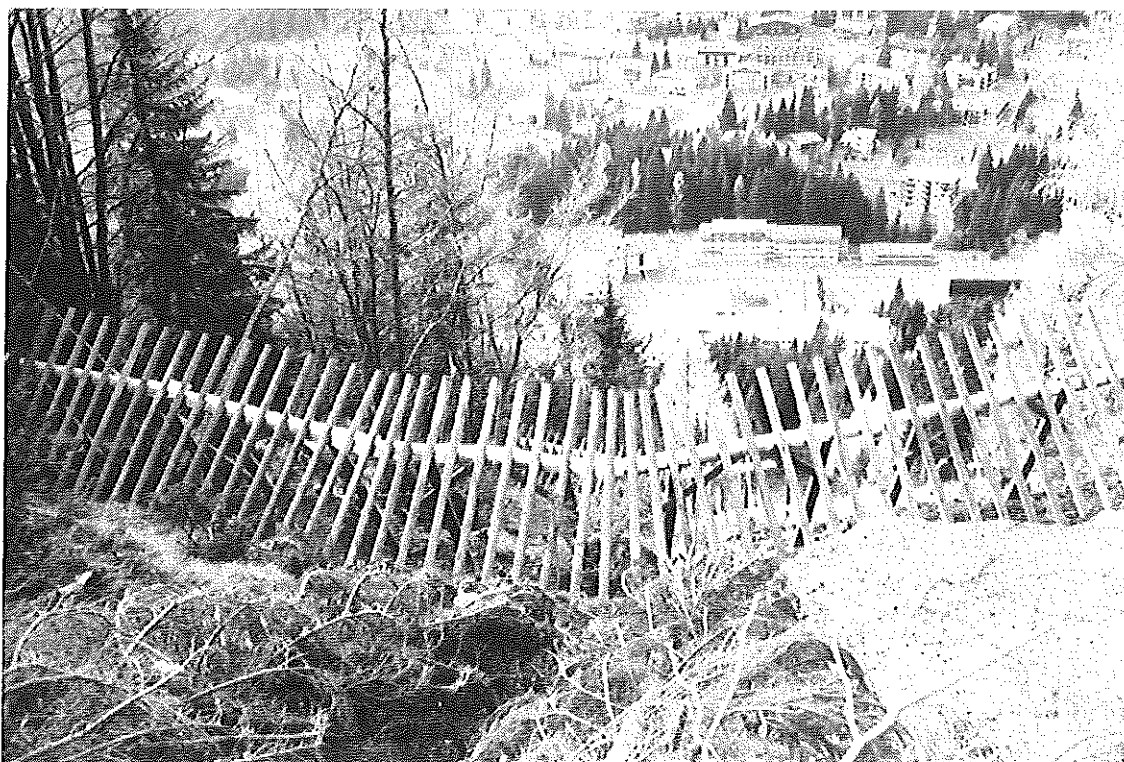
I ponti rappresentano finora la struttura di sostegno più impiegata anche se la disposizione orizzontale degli elementi della griglia é ritenuta meno efficace di quella verticale delle rastrelliere.

opere che agiscono sul deposito di neve da vento - si tratta di strutture che prevengono od ostacolano la formazione di anomali accumuli di neve trasportata dal vento e quindi contribuiscono alla stabilizzazione del manto nevoso. Possono essere del tipo **barriere frangivento** costituite da pannelli verticali in tavole di legno sorrette da una struttura portante metallica o in legname, o da barriere continue in nylon o in acciaio, sorrette da apposite strutture por-

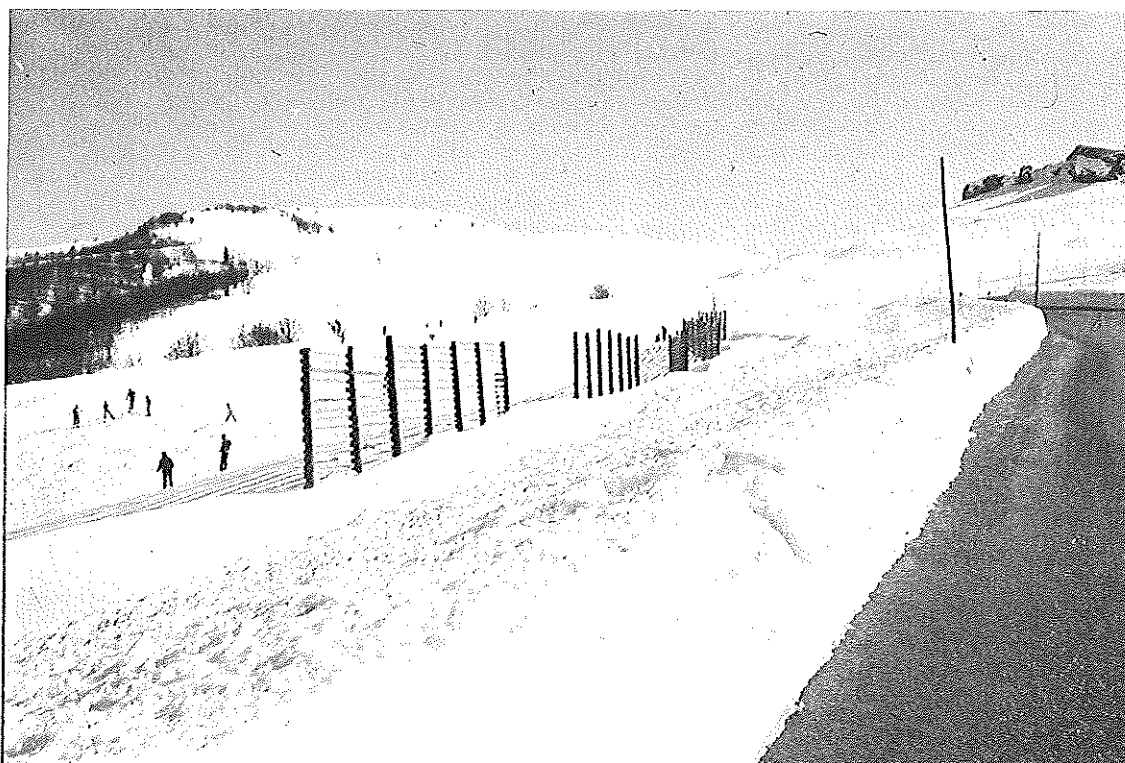
tanti. La loro funzione é di provocare il deposito della neve immediatamente a ridosso dell'opera, evitando che l'accumulo interessi per esempio la zona sottovento di una cresta. Altre opere, dette **deflettori**, simili a tettoie inclinate dal lato sottovento o da quello sopravvento, possono essere infine costruite per impedire localmente la formazione di cornici di neve.

L'intervento dell'Ufficio Neve e Valanghe nel settore delle opere si articola nelle seguenti attività:

- predisposizione di uno schedario tecnico-normativo, per la raccolta e l'aggiornamento della legislazione nazionale ed estera e delle normative tecniche riguardanti lo studio, la progettazione, la realizzazione ed il collaudo dei vari tipi di opere o di specifiche parti di esse;
- inventario delle opere di difesa dalle valanghe esistenti nella Provincia di Trento, finalizzato particolarmente alla conoscenza della consistenza e dello stato di manutenzione delle opere stesse, su apposita scheda compilata sulla base di rilievi diretti sul terreno nonché dall'esame dei relativi progetti;
- assistenza tecnica (progettuale e di cantiere) per l'individuazione, la progettazione e la realizzazione di nuove opere promosse dai vari Enti interessati;
- esame di specifici progetti o di opere esistenti per la verifica tecnica degli stessi ed il rilascio di pareri in merito ad altri Servizi provinciali ed Enti vari.



Rastrelliere in legno a difesa dell'abitato di Madonna di Campiglio.



Barriere frangivento in legno a difesa della S.P. 3 «del Monte Baldo» dagli accumuli di neve trasportata dal vento in loc. Passo San Valentino (Altopiano di Brentonico).

9. DIDATTICA, PUBBLICAZIONI E ARCHIVIO FOTOGRAFICO

Una consistente parte di attività viene dedicata, fin dalla costituzione dell'Ufficio, alla diffusione ed all'approfondimento delle problematiche connesse alla neve, sia a livello tecnico per specifiche categorie di utenti che divulgativo dei temi nivologici presso la pubblica opinione, in considerazione della necessità di una sempre maggiore conoscenza di questa problematica.

In particolare, questa attività si articola nei seguenti settori:

Didattica:

- organizzazione di corsi di formazione e aggiornamento, tenuti annualmente presso il Centro Provinciale al Passo del Tonale. Ad essi partecipano 100-150 persone ogni anno: rilevatori della rete nivometeorologica provinciale, commissari componenti le C.L.V., collaboratori addetti alla compilazione delle schede per l'Indagine Permanente delle Valanghe, nonché personale delle altre Regioni e Province aderenti all'AINEVA impegnati nelle medesime attività;
- attività di informazione e divulgazione dei temi connessi al settore, anche con l'ausilio di mezzi audiovisivi, mediante incontri con categorie di persone interessate (ad es. allievi di corsi di alpinismo e sci-alpinismo) e con studenti (ad es. gli alunni delle scuole elementari e medie ospitati presso il Centro Provinciale al Passo del Tonale per le "settimane neve" organizzate dal Servizio Istruzione della P.A.T.).

Biblioteca e pubblicazioni:

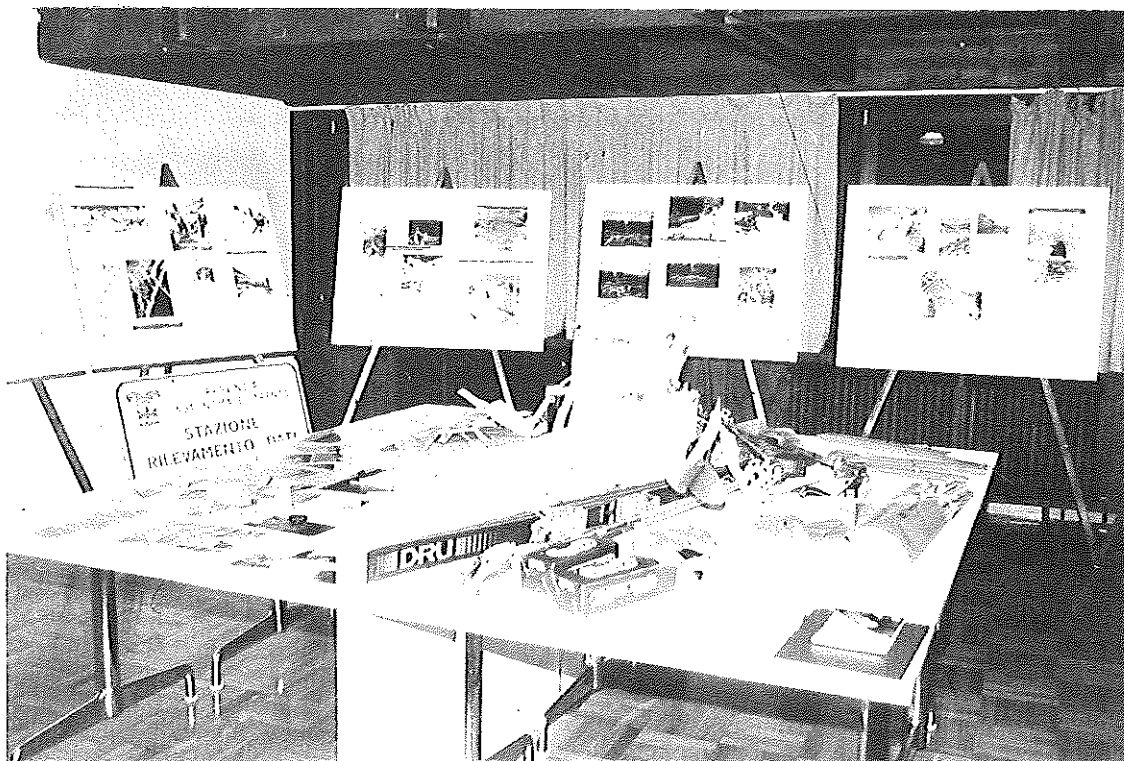
- acquisizione e schedatura di libri, riviste e articoli riguardanti le attività di interesse dell'Ufficio; di

numerosi scritti esteri é stata curata la traduzione in lingua italiana;

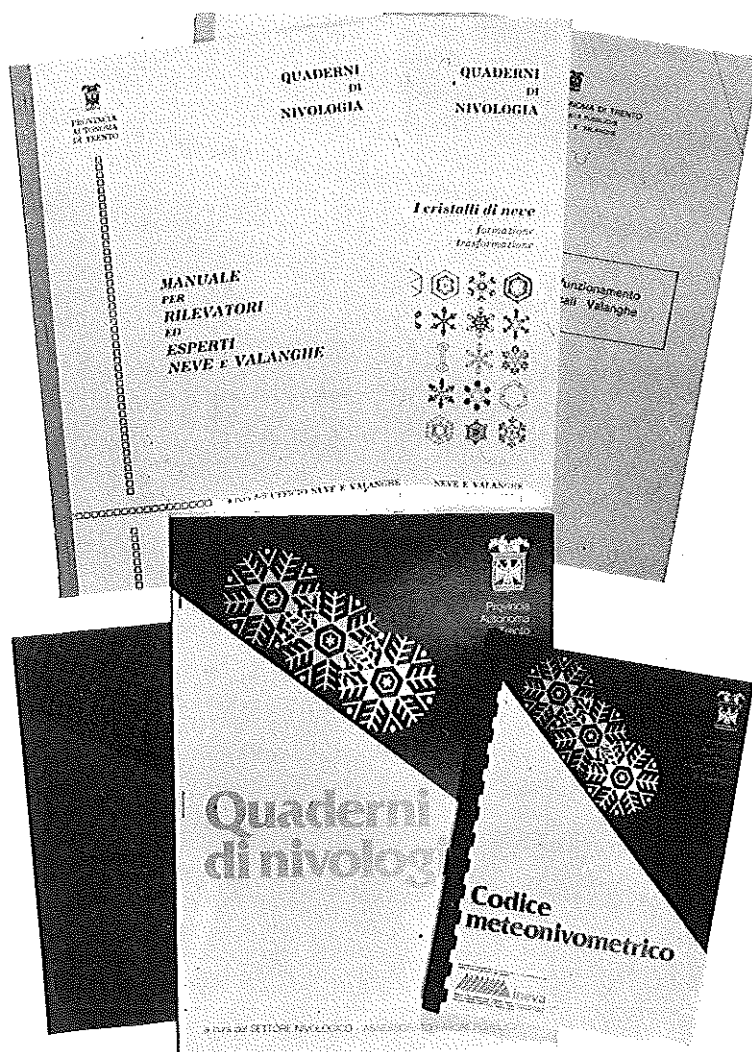
- predisposizione di pubblicazioni su specifici temi inerenti la neve e le valanghe (ad es. cristallografia, nivologia e metereologia, sistemi di rilevamento nivometeo, soccorso in valanga) a sussidio dei corsi di formazione ed aggiornamento descritti in precedenza.

Archivio fotografico:

- raccolta, catalogazione e conservazione di diapositive e stampe fotografiche così suddivise:
 - a) sezione cronologica: a documentazione delle attività esterne dell'Ufficio;
 - b) sezione documentaria: a sostegno dell'attività didattica e per l'approfondimento di specifici argomenti;
 - c) sezione storica: a testimonianza degli eventi valanghivi raccolti nel Catasto Valanghe.



SOPRA: Sala espositiva allestita presso il «Centro di Formazione Professionale per gli Addetti alle Attività della Montagna» della P.A.T. al Passo del Tonale, durante i corsi di nivologia per rilevatori, esperti e membri delle Commissioni Locali Valanghe.



A LATO: Pubblicazioni editte a cura dell'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento.

10. ALLEGATI

- Organizzazione dell'Ufficio Neve e Valanghe;
- Elenco nominativo dei Rilevatori Nivometeorologici;
- Elenco nominativo dei Componenti le C.L.V.;
- A.I.N.E.V.A..

Organizzazione dell'Ufficio Neve e Valanghe

L'Ufficio Neve e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento è strutturato in cinque comparti, ad ognuno dei quali è preposto un esperto della materia.

1. Segreteria, archivio generale, raccolta dati nivometeorologici e loro registrazione computerizzata: Sig.ra Rita Ceschini.
2. Coordinamento delle Stazioni di Rilevamento e delle Commissioni Locali Valanghe, compilazione del messaggio nivometeorologico, assistenza tecnica ai sistemi semaforici per il preavviso delle valanghe ed alle stazioni automatiche di rilevamento nivometeorologico: p.ind. Giovanni Tomasi.
3. Centro elaborazione dati, topografia, previsioni meteorologiche, stesura Piani delle Zone Esposte alle Valanghe: geom. Maurizio Francescon.
4. Cartografia, compilazione delle Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe, pareri su iniziative in zone potenzialmente valanghive: geom. Giorgio Martinelli.
5. Catasto valanghe, pareri sulla progettazione delle opere di difesa dalle valanghe, archivio fotografico, pubblicazioni, corsi: geom. Paolo Fait.

ELENCO NOMINATIVO DEI RILEVATORI NIVOMETEOROLOGICI

Albertini Flavio	Igini Ugo
Ballerin Tarcisio	Larentis Mauro
Banal Luca	Maccani Guido
Barilari Riccardo	Maninfior Renato
Beltrami Ezzelino	Marchesoni Marco
Bettega Adriano	Martinelli Ettore
Bettega Carlo	Masè Marco
Bonelli Michele	Matteotti Guerrino
Braitto Mario	Menguzzo Renzo
Broch Enrico	Metz Adolfo
Broilo Telmo	Metz Günter
Broz Severino	Mor Lorenzo
Caliari Giuliano	Moranduzzo Armando
Callegari Mario	Missi Leonardo
Casanova Luigi	Nones Danilo
Casolla Danilo	Onorati Sandro
Cavagna Franco	Pancheri Silvano
Cemin Mario	Panozzo Luciano
Cicolini Silvano	Pecoraro Paolo
Conte Ottavio	Pedergnana Fernando
Corona Amerigo	Pedergnana Pierluigi
Corradi Amabile	Pedrazza Jano
Crosina Beniamino	Perli Gildo
Da Rold Antonio	Piazzi Giuseppe
Daldoss Candido	Pizzoni Ivano
Dalle Mule Ervino	Pretti Francesco
De Oliva Enzo	Rattin Giovanni
Decristina Luigi	Rech Paolo
Degregori Luigi	Rizzà Romedio
Delladio Saverio	Rizzonelli Egidio
Dell'Agnolo Giuseppe	Rosatti Dino
Delpero Renato	Salvagni Giovanni
Fedrizzi Remo	Sandri Fabio
Ferrari Enrico	Simionazzi Dario
Fontanari Walter	Sordo Giovanni
Framba Claudio	Stoffella Mario
Franceschini Livio	Stroppa Quinto
Gionta Pierangelo	Taufer Ivo
Giovanella Achille	Tessaro Giuseppe
Giovanelli Fabio	Toniolli Bruno
Gottardi Vincenzo	Torghele Giorgio

Trenti Pietro
Trisotto Marino
Valentini Pierino
Vender Mario
Vender Remo
Vendruscolo Mauro
Verra Paolo
Vettori Camillo
Vettori Rinaldo
Vicenzi Ciro
Viesi Guido
Vinco Lorenzo

Viola Bruno
Zadra Rodolfo
Zanetti Rosario
Zanghellini Elvio
Zeni Danilo
Zeni Silvio
Zogmaister Marcello
Zorzi Romano
Zotta Ersilio
Zuech Giuseppe
Zugliani Giuliano

ELENCO NOMINATIVO DEI COMPONENTI
LE COMMISSIONI LOCALI VALANGHE

COMUNE DI AVIO

Modena Cesare
Rudari Elvio
Segarizzi Elio
Slomp Cristoforo
Stoffella Gualtiero
Tomasetti Ezio
Valbusa Giuliano

COMUNE DI BRESIMO

Arnoldi Angelo
Arnoldi Giorgio
Arnoldi Guido
Dalla Torre Angelo
Dalla Torre Sigismondo
Datres Piergiorgio
Depeder Enrico
Pozzati Arrigo
Pozzati Danilo

COMUNE DI CAMPITELLO DI FASSA

Bernard Aldo
Bernard Renato
Favé Lorenzo
Nemela Ivo
Riz Silvio

COMUNE DI CANAL S. BOVO

Broilo Telmo
Caser Luigi
Corona Giovanni
Loss Aldo
Rattin Pio
Santin Elio
Zortea Michele

COMUNE DI CANAZEI

Bortolotti Carmelo
Casu Italo
Comelli Gino
Conforti Sergio
Davarda Tarcisio
Lorenz Ermanno
Monfredini Alessandro
Perathoner Fernando
Vaia Lodovico
Verra Arturo

COMUNE DI CASTELLO TESINO

Ballerin Quinto
Dorigato Giacomino
Muraro Sergio
Paternolli Claudio
Rattin Giovanni

COMUNE DI CIMONE

Baldo Paolo
Larentis Andrea
Larentis Mauro
Lorandi Cesare
Rossi Carlo

COMUNE DI COMEZZADURA

Dalla Torre Remo
Job Vittorio
Penasa Antonio
Rossi Battista
Rossi Gianfranco

COMUNE DI DAONE

Battocchi Giorgio
Colotti Primo
Crosina Beniamino
Ghezzi Dorizio
Ghezzi Placido
Ghezzi Romolo
Losa Stefano
Pellizzari Giuseppe

COMUNE DI FAI DELLA PAGANELLA

Clementel Marino
Mattarelli Camillo
Mottes Luciano
Pallanch Ettore
Tonidandel Benedetto

COMUNE DI FOLGARIA

Cuel Antenore
Filz Sergio
Grobleckner Giuliano
Plotegher Ruggero
Sadler Serafino
Trenti Pietro
Valle Silvano
Valzolgher Sandro
Zobelet Enzo

COMUNE DI GARNIGA

Baldo Erminio
Carbonari Luigi
Coser Alfonso
Coser Renzo
Coser Sergio
Dallapiazza Luigi
Dallapiazza Orlando
Larentis Mauro
Larentis Ruben
Larentis Sergio

COMUNI DI IMER - MEZZANO

Bedont Attilio
Dalla Sega Lino
Doff Sotta Dino
Fedrizzi Remo
Gaio Giacomo
Loss Claudio
Romagna Bruno
Sartor Bortolo
Tomasini Flavio

COMUNI DI MALE' - MONCLASSICO

Berrera Marco
Cavallar Gino
Chiocchetti Michele
Dell'Eva Gino
Manini Vincenzo
Marinelli Franco
Martinelli Ettore
Meneghini Antonio
Taddei Enzo

COMUNE DI MOENA

Donei Mariano
Franceschetti Cesare
Larger Bruno
Panozzo Luciano
Sommariva Livio
Somavilla Carlo
Volcan Carlo

COMUNE DI PEJO

Bernardi Alberto
Giuffrida Sebastiano
Magnani Giovanni
Montelli Giovanni
Pederghana Stefano
Vender Remo

COMUNE DI PREDAZZO

Briosi Franco
Cemin Mario
Delladio Saverio
Degaudenz Dino
Giacomelli Aldo
Redolf Gianfranco
Viola Bruno

COMUNE DI RABBI

Albertini Claudio
Mattarei Franco
Pedergnana Riccardo
Pedergnana Silvano
Penasa Giulio
Ruatti Piergiorgio
Zappini Luigi
Zappini Maurizio

COMUNI DI RAGOLI, PINZOLO, CARISOLO

Ambrosi Giordano
Bertolini Lucio
Bonomi Mario
Maturi Pio
Mittempergher Guido
Paoli Livio
Schiavon Domenico
Serafini Rudi
Vender Mario
Vidi Walter

COMUNE DI SIROR

Corona Amerigo
Corona Giacomo
Debertolis Renzo
Faoro Giacomo
Lucian Giacomo
Penta Eros
Valline Roberto
Zortea Michele

COMUNE DI SPIAZZO

Alimonta Ezio
Chesi Rodolfo
Lorenzi Flavio
Lorenzi Ugo
Terzi Silvano

COMUNE DI TESERO

Delladio Fabiano
Scarian Fabio
Zadra Bruno
Zeni Aldo
Zeni Bruno
Zogmaister Marcello

COMUNE DI TIARNO DI SOPRA

Barilari Riccardo
Cellana Gaetano
Faustini Benedetto
Leonardi Paolo
Mieli Mario
Oliari Paolo
Oliari Sisto
Vescovi Primo

COMUNE DI TIONE

Armani Sergio
Bondi Giuseppe
Rossaro Roberto
Salvaterra Cesare
Salvi Gianni
Sordo Firmino
Zamboni Diego

**COMUNI DI TRANSACQUA,
TONADICO, SAGRON-MIS**

Bedont Attilio
Broch Claudio
Broch Fedele
Cemin Celestino
Debertolis Fausto
Jellici Fabrizio
Paganin Fedele
Scalet Gianpietro
Turra Saverio
Zagonel Rinaldo

COMUNE DI TRENTO

Berloffia Bruno
Brandalise Maurizio
Dallapè Aldo
Degasperi Mario
Frenez Stefano
Pichler Sandro
Tomasi Marco

COMUNE DI VALLARSA

Angheben Claudio
Cont Giorgio
Stoffella Romano
Vigato Enzo
Zendri Ezio

COMUNE DI VERMIGLIO

Bertolini Ermanno
Daldoss Domenico
Delpero Gino
Delpero Natale
Delpero Renato
Depetris Renato
Stefanelli Luigi
Zambotti Giacinto

A.I.N.E.V.A. :

Associazione Interregionale di Coordinamento e Documentazione
per i Problemi Inerenti alla Neve e alle Valanghe.

L'Associazione, costituitasi il 20 settembre 1983, si propone
di garantire il coordinamento delle azioni e delle
iniziative che gli Enti aderenti svolgono in materia
di studi della neve e protezione dalle valanghe.

Obiettivi:

- promuovere** lo scambio di informazioni, notizie e dati
concernenti la neve e le valanghe;
- favorire** l'adozione di mezzi e strumenti di informa-
zione uniformi, anche nel campo del trattamento
elettronico dei dati;
- promuovere** la sperimentazione di mezzi ed attrez-
zature nello specifico settore;
- curare e diffondere** pubblicazioni sulle materie
oggetto di studi;
- aggiornare ed informare** i tecnici del settore.

Enti associati:

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

Organi dell'Associazione:

Il Presidente dell'A.I.N.E.V.A..

L'Assemblea dei Presidenti pro tempore degli Enti associati.

Il Comitato Tecnico Direttivo.

Il Collegio dei Revisori dei Conti.

Il Presidente ed il Coordinatore sono nominati a rotazione tra i Presidenti degli enti associati e tra i responsabili di settore designati dalle rispettive Regioni e Province.

Essi durano in carica un anno.



Il «Cimon della Pala» visto dal Passo Rolle: in primo piano opere paravalanghe a difesa della S.S. 50.

Pubblicazione interna a cura dell'Ufficio Neve
e Valanghe della Provincia Autonoma di Trento

Fotografie: Ufficio Neve e Valanghe - PAT;
F. Somavilla; D. Marinolli

Lavoro dattiloscritto eseguito dal Centro Elaborazione Parola
della Provincia Autonoma di Trento, Piazza Dante, 15.