

La monografia militare delle valanghe del Servizio Meteomont

Magg. Massimo Carlino (a), Serg. Magg. Maddalena Oliva(a)

(a) Comando Truppe Alpine , Ufficio Meteomont, viale Druso n. 20,39100, Bolzano, Italia, casezspttec@comalp.esercito.difesa.it, suadgeoct@comalp.esercito.difesa.it

Premessa

Il presente elaborato illustra le metodologie di elaborazione e le finalità della "Monografia militare delle valanghe", per la cui redazione il Servizio Meteomont del Comando Truppe Alpine esegue indagini finalizzate all'individuazione e alla rappresentazione dei siti valanghivi.

Introduzione

Il Servizio Meteomont è l'organizzazione delle Truppe Alpine che nell'ambito delle attività per la sicurezza in montagna, si occupa di prevenzione e previsione valanghe realizzando a tale scopo un proprio sistema costituito dal complesso delle attività e dei prodotti correlati volti a creare una cornice di sicurezza alle attività addestrative ed operative delle Truppe Alpine in terreno montano innevato.

Tale sistema si basa sul costante monitoraggio e controllo dei 4 fattori fondamentali di rischio valanghe:

- fattore meteorologico;
- fattore nivologico;
- fattore umano;
- fattore ambientale.

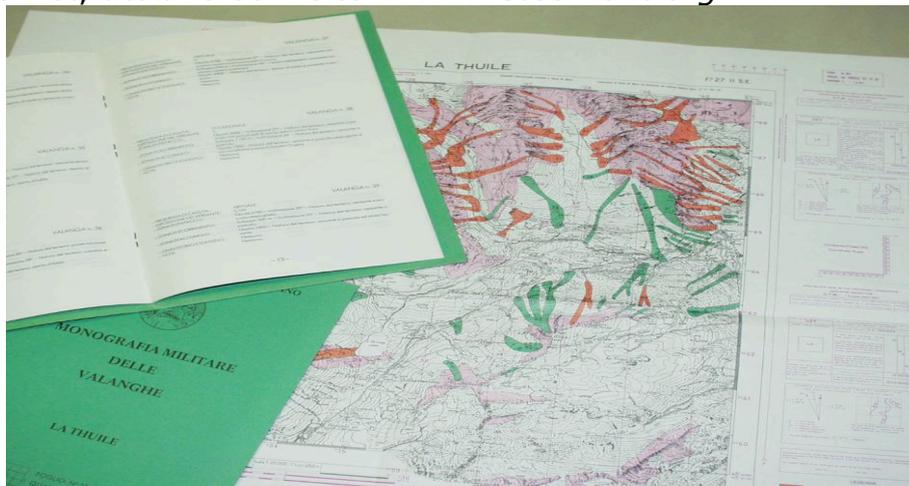
La redazione della monografia militare delle valanghe concorre in particolare alla conoscenza del fattore ambientale; il suo corretto utilizzo implica la contestuale conoscenza delle condizioni nivo-meteorologiche in atto e previste nel territorio di interesse ottenibili attraverso la consultazione dei Bollettini Meteorologici di Settore emessi dal Servizio Meteomont.

Il controllo del fattore umano è rappresentato nell'ambito delle Truppe Alpine dalla possibilità di imporre al personale dipendente un atteggiamento corretto verso i pericoli insiti nella pratica della montagna attraverso l'addestramento, l'aggiornamento, l'informazione e l'impiego di materiali ed equipaggiamento adeguato. Tale fondamentale fattore per la sicurezza è in ambito civile di più arduo controllo non avendo le Istituzioni preposte analoghe facoltà di determinare comportamenti corretti da parte di turisti ed operatori della montagna.

La Monografia Militare delle Valanghe

La Monografia Militare delle Valanghe è un documento tecnico di consultazione a carattere storico – statistico nato alla fine degli anni '60 per le esigenze dei reparti delle Truppe Alpine che operano e si addestrano in ambiente montano innevato. Il suo utilizzo deve essere abbinato alla consultazione del Bollettino

Meteonivologico di Settore, realizzato e diffuso giornalmente al pubblico tramite Internet, attraverso il sito www.meteomont.org.



La Monografia Militare delle Valanghe.

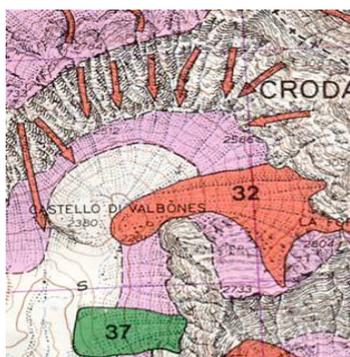
Questo documento non costituisce quindi previsione o valutazione su possibili eventi valanghivi. Nella monografia vengono descritti solo i fenomeni noti e riconosciuti sia a seguito di ricerche d'archivio che di memorie, testimonianze oculari, studi condotti sulla base di riprese fotografiche, aeree e terrestri, e dei rilevamenti di campagna.

La monografia militare delle valanghe è costituita da:

- una carta tematica;
- schede descrittive di ciascun fenomeno.

La carta tematica è basata sulla Tavoleta 1:25.000 dell'Istituto Geografico Militare (I.G.M.) su cui i fenomeni valanghivi vengono graficamente riportati (poligonali) in considerazione della loro frequenza di distacco:

- in *rosso*, la valanga abituale che si verifica una o più volte nell'anno;
- in *verde*, la valanga periodica che si verifica con tempi di ritorno inferiori a 10 anni;
- sempre in *verde*, la valanga eccezionale, che si verifica con tempi di ritorno superiori a 10 anni o in conseguenza di precipitazioni nevose di carattere eccezionale;
- in *rosa*, le zone pericolose nelle quali tutti i punti sono esposti a distacchi parziali di varia entità ed ampiezza.



VALANGA n. 32

- FREQUENZA DI CADUTA: ABITUALE — 1 o 2 volte all'anno.
- ESPOSIZIONE DEL VERSANTE: Il primo terzo NW; il secondo W; il terzo SW
Quota 2700 m — Inclinazione 32° — Natura del terreno: detrito di falda e lastroni di roccia inclinati con giacitura a franappoggio.
- ZONA DI DISTACCO: Sviluppo 600 m; lo sviluppo totale della valanga è di m 1100. —
- ZONA DI SCORRIMENTO: Inclinazione 27° — Natura del terreno: detrito di falda.
- ZONA DI ACCUMULO: Quota 2300 m — Inclinazione 10° — Natura del terreno: detrito di falda.
- CENNI STORICI E STATISTICI: Periodo di caduta: Dicembre-Maggio — Vittime e danni provocati: nessuno — Distacco: Tipo: lineare da due fronti. Cause: naturali (anche in seguito ad accumuli eolici per venti orientali) o accidentali (passaggio di sciatori). — Tipo di neve: asciutta o compattata dal vento (quando il distacco avviene nel periodo invernale); bagnata (quando si verifica in quello primaverile).
- NOTE: La valanga è di superficie, formata da neve a debole coesione o da lastroni di neve ventata; quando è di proporzioni cospicue, provoca uno spostamento d'aria che determina il distacco, da alcune zone circostanti (indicate sulla carta col colore viola), di altre masse di neve costituite prevalentemente da accumuli eolici. Pericolosa per gli sci-alpinisti che compiono la traversata della forcella Colfreddo. Informazioni ricevute dal dott. Michele DA POZZO di Cortina.

Estratto di una carta tematica e di una scheda di una valanga.

Ogni valanga riportata cartograficamente sulla Monografia ed identificata da specifica numerazione è descritta mediante una scheda contenente le seguenti informazioni:

- *frequenza di caduta*: indica se la valanga è abituale, periodica o eccezionale, precisandone la frequenza di caduta (una volta l'anno ecc.);
- *esposizione del versante*: N, NE, NW, S, SE, SW, E, W;
- *zona di distacco*: quota massima arrotondata a 50 metri, inclinazione in gradi, natura del terreno;
- *zona di scorrimento*: sviluppo in metri, inclinazione in gradi, natura del terreno;
- *zona di accumulo o arresto*: quota arrotondata a 50 metri, natura del terreno;
- *cenni storici e statistici*: periodo di caduta; vittime e danni provocati, condizioni meteonivometriche del momento e del periodo immediatamente precedente, cause e tipo del distacco, tipo di neve, caratteristiche della valanga, tipo di rilevamento e/o fonti delle notizie;
- *note*: esistenza di opere di difesa nella zona di distacco o di scorrimento; indicazione delle valanghe con fronte inferiore a 25 metri; indicazione del numero della valanga della tavoletta contigua, quando il fenomeno interessa più di una tavoletta; qualsiasi altra notizia atta a chiarire maggiormente il fenomeno valanghivo.

Le fasi di realizzazione di una Monografia Militare delle Valanghe

La realizzazione di una Monografia Militare delle Valanghe è condotta nell'arco di tempo di un anno solare e comprende le seguenti fasi:

- Ricerca e Raccolta della documentazione (FASE 1);
- Aerofotogrammetria e foto interpretazione (FASE 2);
- Controllo e Studio dei fenomeni nivali (FASE 3);
- Rilevamento di campagna (FASE 4);
- Produzione (FASE 5).

Attività	Periodi stagionali
Ricerca e raccolta della documentazione	Tarda estate
Rilevamento fotogrammetrico della zona d'interesse	Autunno
1° bozza da informazioni d'archivio, fotointerpretazione e informazioni locali	Inverno
Controllo dei fenomeni nivali con voli di prospezione	Inverno - Primavera
Realizzazione copertura aerofotogrammetrica	Inizio Primavera
2° bozza da copertura aerofotogrammetrica, sviluppo studi nivali	Fine Primavera
Rilevamenti di campagna	Estate
Preparazione elaborato finale e presentazione all'Istituto Geografico Militare di Firenze	Tarda estate

Figura 3 - Suddivisione nel tempo della realizzazione di una Monografia Militare delle Valanghe.

Ricerca e Raccolta della documentazione (FASE 1)

La ricerca e la raccolta della documentazione consiste nel reperire ed esaminare presso numerose fonti le informazioni necessarie alla individuazione e descrizione di fenomeni valanghivi.

La porzione di territorio interessata è quella di 10 km x 10 km corrispondente alla Tavoleta 1:25.000 dell'I.G.M. dell'area su cui verranno successivamente riportate graficamente le informazioni acquisite.

Tra le diverse possibili fonti di informazione si possono citare:

- le Monografie delle Valanghe edite dalla Scuola Militare Alpina di Aosta;
- le Carte di localizzazione probabile delle valanghe edite dai Servizi Regionale e Provinciali;
- le carte dei sentieri;
- testi/documenti di carattere storico o geografico presso biblioteche ed archivi pubblici e privati;
- carte geologiche, litologiche, pedologiche e forestali;
- guide turistiche, escursionistiche e sci alpinistiche;
- testimonianze di guide alpine, maestri di sci, operatori della montagna ed abitanti.

Al termine di questa fase i risultati vengono utilizzati per la redazione di una prima bozza del documento.

Fotogrammetria e foto interpretazione (FASE 2)

Le nuove modalità fotogrammetriche connesse alla tecnologia digitale consentono descrizioni grafiche e numeriche più pertinenti e assicurano la possibilità di istituire periodici e sistematici controlli dell'ambiente.

Il legame fra fotointerpretazione e fotogrammetria sta nella necessità di ricorrere a misure per l'accennata identificazione e nell'opportunità di presentare alla fine dello studio qualitativo, un documento di tipo cartografico che riassume i risultati raggiunti. Lo studio fotointerpretativo delle fotografie scattate nella stagione estiva, permette di evidenziare alcune tracce di tipo fisico e morfologico relative alle valanghe cadute.

Inoltre la fotointerpretazione permette di descrivere i versanti caratterizzati da pendenze e dimensioni tali da causare un distacco di masse nevose e lo sviluppo di valanghe. L'identificazione della tipologia di terreno e della vegetazione permettono di trarre le indicazioni a proposito dell'intensità di ancoraggio della neve al suolo, elevato nel caso di copertura forestale adulta, debole nel caso di presenza di roccia liscia, di prati non falciati con presenza d'erba secca coricata, di tappeti di vegetazione a carattere cespuglioso.

I dati ottenuti dalla fotogrammetria e dalla fotointerpretazione vengono aggiunti ai dati conseguiti dalla ricerca e raccolta della documentazione per ottenere una prima bozza.

Controllo e Studio dei fenomeni nivali (FASE 3)

Durante questa fase vengono effettuati dei voli di prospezione con gli elicotteri in dotazione all'Esercito e numerosi rilevamenti con nuclei mobili del Servizio Meteomont per il controllo dei fenomeni nivali verificatisi durante la stagione e l'acquisizione della relativa documentazione fotografica.

Per fenomeni nivali s'intendono quei fenomeni legati al comportamento della massa nevosa quali la presenza di cornici in cresta, lo scaricamento di colatoi che possono interessare il passaggio di itinerari sci-alpinistici o escursionistici e così via. L'inserimento dello studio dei fenomeni nivali nella prima bozza della monografia delle valanghe consente la produzione della seconda bozza.

Scheda valanga

Viene redatta dagli osservatori meteonivometrici allorché, nel corso della attività di rilevamento, osservino l'avvenuto distacco di una valanga nelle precedenti 24 ore o in periodo non accertato.

Classificazione valanghe

La valanga è una massa di neve che precipita a valle per la rottura dello stato di equilibrio esistente tra la neve ancorata sul pendio e la forza di gravità. Secondo il "Manuale delle valanghe" di David McClung e Peter Schaerer i due principali tipi di valanghe sono le valanghe di neve a debole coesione e le valanghe a lastroni.



Valanga a debole coesione



Valanga a lastroni

In ogni valanga è possibile riconoscere una zona di distacco, una di scorrimento e una d'accumulo o arresto.

La *zona di distacco* è l'area in cui la neve instabile si frattura e comincia a muoversi. Il fronte di distacco (o linea di frattura) di una valanga di lastroni e il punto di partenza di una valanga a scarsa coesione definiscono il limite superiore della zona di distacco di ogni tipo di valanga. Di solito il limite inferiore della zona di distacco di una valanga è difficile da definire, a volte è invece chiaramente visibile. Sovente è collocata in prossimità delle creste dorsali, al di sopra del limite della vegetazione forestale o dove la neve, a seguito di nuove precipitazioni o del trasporto eolico, si accumula.

La *zona di scorrimento* è l'area sottostante la zona di distacco che collega quest'ultima con l'area dove si accumula la valanga (zona di accumulo o di deposito). Se da una parte è vero che la zona di scorrimento è un'importante caratteristica per le valanghe di grandi dimensioni, spesso questa non è facile da definire nel caso di una breve distanza di percorso. La velocità di una valanga raggiunge il suo valore massimo nella zona di scorrimento. Tale zona è in genere caratterizzata da pendenze elevate, dalla quasi totale assenza di vegetazione arborea o dalla presenza di specie arboree differenti o d'età diversa rispetto alle aree limitrofe.

La *zona d'accumulo* (o di deposito) è l'area in cui avviene una rapida decelerazione, la neve si accumula e la valanga si arresta. Una brusca

variazione dell'angolo d'inclinazione può segnare il punto di passaggio tra la zona di scorrimento e la zona di accumulo, anche se spesso questo non accade. Tale zona può essere la base di un versante, un ampio ripiano, un fondovalle o il versante opposto.



Zona di distacco, di scorrimento e d'accumulo o arresto.

Rilevamenti di campagna (FASE 4)

Durante il rilevamento di campagna si eseguono:

- *indagini sul terreno* per la definizione dettagliata dei parametri locali di ogni sito valanghivo relativamente alle zone di distacco, scorrimento ed accumulo e tramite l'utilizzo della tecnologia GPS, la posizione esatta delle zone che compongono la valanga;
- ricerca di testimonianze dirette per la definizione dei dati storici e statistici, perché i documenti ufficiali possono non contenere tutte le informazioni riguardanti la valanga presa in esame.

Al termine di questa fase si ottiene l'elaborato finale.

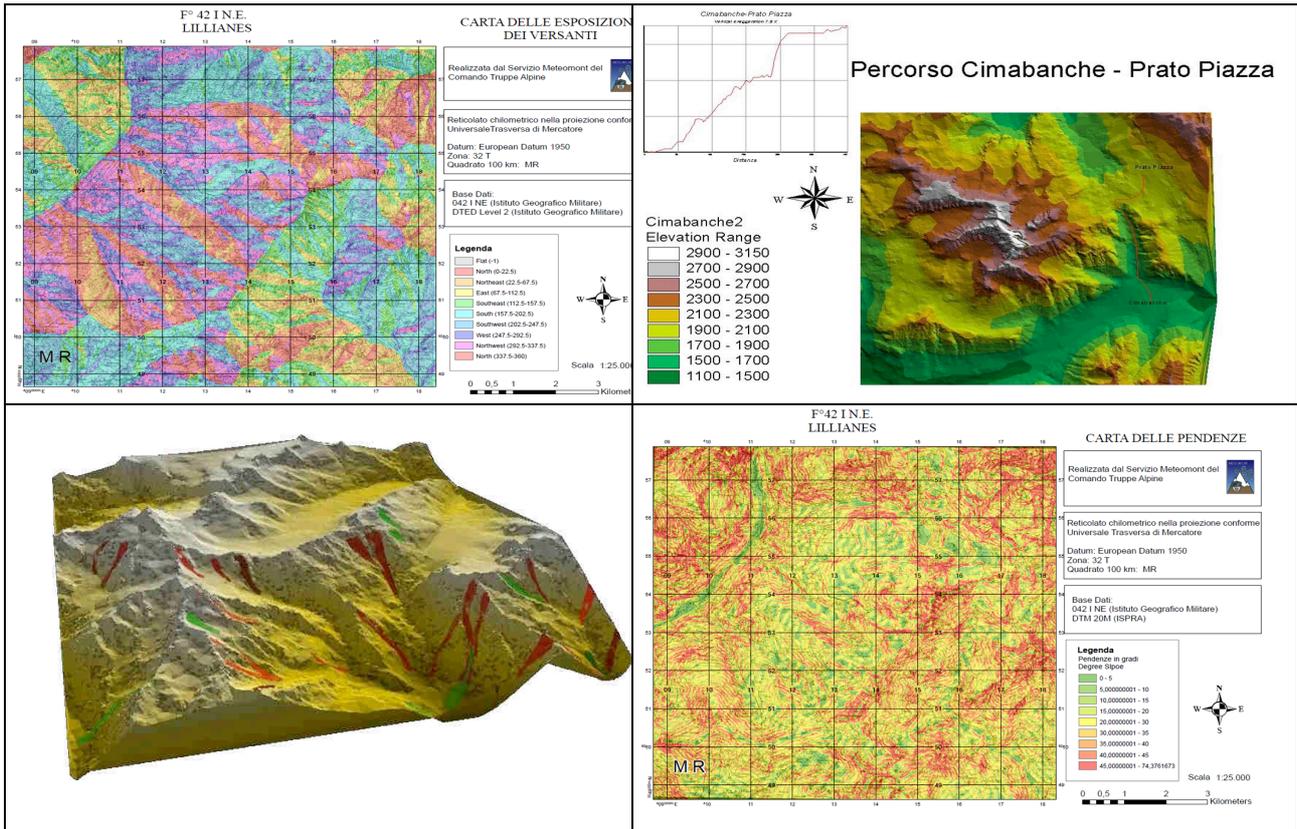
Produzione (FASE 5)

Questa fase è svolta a cura dell'Ufficio Meteomont del Comando Truppe Alpine che provvede a rendere disponibile la versione digitale delle monografie.

La tecnologia GIS nell'ambito del Servizio Meteomont

La tecnologia GIS, nell'ambito del Servizio Meteomont, si utilizza per produrre la cartografia delle valanghe sulla base della cartografia I.G.M. In particolare, su specifica richiesta dei singoli utenti, il Comando Truppe Alpine è in grado di fornire:

- la carta clivometrica o delle pendenze;
- la carta delle esposizioni dei versanti;
- la proiezione tridimensionale del terreno;
- lo sviluppo altimetrico, planimetrico e tridimensionale degli itinerari di interesse.



Carte delle pendenze, delle esposizioni dei versanti, percorso altimetrico e proiezione 3D.

La tecnologia GIS ha permesso di ampliare le potenzialità di studio e localizzazione delle valanghe, grazie alla capacità di definire, gestire e rappresentare relazioni multicomplesse di dati geospaziali.

Impiego della monografia delle valanghe

La monografia militare delle valanghe viene elaborata per soddisfare esclusivamente le esigenze dei reparti che operano in ambiente montano innevato. In essa sono descritti solo fenomeni noti e conosciuti e quindi deve essere oggetto di un esame attento e prudente da parte dell'utilizzatore.

Gli eventi in questione sono legati a parametri ambientali e meteorologici, questi ultimi spesso variabili, tali da modificare sensibilmente le condizioni di pericolo. La zonazione a vari colori non rappresenta così in modo permeante il grado di rischio agli eventi valanghivi. Possono esistere, altresì, zone ove le valanghe non sono state rappresentate per mancanza di informazioni e dati statistici, ma che potrebbero essere ugualmente soggette al fenomeno valanghivo. Il corretto impiego di questa documentazione da parte dell'utilizzatore implica il confronto dei dati in essa riportati con le condizioni meteorologiche del momento ed una adeguata conoscenza delle problematiche relative ai fenomeni valanghivi. La monografia delle valanghe quindi non è un documento di previsione o di valutazione di possibili eventi valanghivi, bensì un documento tecnico di ausilio per chi deve muovere e operare nell'ambiente montano innevato.

Conclusioni

La realizzazione di una monografia delle valanghe è un'attività molto impegnativa che impone un approccio multidisciplinare allo studio dell'ambiente montano per assumere, alla sua conclusione, un'ampia valenza culturale avendo comportato l'approfondimento di diversi aspetti geografici, storici ed antropici del territorio. Essa richiede una grande disponibilità all'indagine, all'approfondimento ed allo studio che può essere sorretta solo da una vera passione per la montagna, in tutti i suoi aspetti, quella stessa passione che da sempre è motore ed anima delle Truppe Alpine. La disponibilità di monografie complete e dettagliate concorre poi in maniera sostanziale a realizzare quel sistema, a cui si è accennato nelle pagine iniziali del testo, che ha il compito di garantire la sicurezza dei reparti alpini che operano in ambiente montano innevato e la cui affidabilità è quindi fondata sul senso di responsabilità e sull'impegno che ciascun operatore del Servizio Meteomont deve approfondire nell'adempimento dei propri compiti.

Riferimenti bibliografici

- A. Catizzone (2016), "Fondamenti di cartografia", Gangemi Editore spa.
- F. Cetraro (2015), "Gis per la cartografia e l'analisi territoriale", EPC editore.
- Niccolò Dainelli (2011), "L'osservazione della Terra. Telerilevamento. Manuale teorico-pratico per l'elaborazione delle immagini digitali", Flaccovio Dario Editore.
- Lana Lang (1998), "Managing Natural Resources with GIS", ESRI PRESS.
- D. McClung, P. Schaerer (1995), "Manuale delle valanghe. Formazione. Dinamica ed effetti. Prevenzione e sicurezza. Soccorso", Ed. Zanichelli.
- 4° Corpo d' Armata Alpino - Servizio Meteomont (1987), "Monografia militare delle valanghe", La Vachey.
- F. Guidi (1978), "Fotogrammetria, Fotointerpretazione, Telerilevamento", IGM.
- ESI ArcGis Desktop 10.2 help online.