

# VALANGHE DA SLITTAMENTO, STUDI E PREVENZIONE

LA CORRELAZIONE TRA CAMBIAMENTI CLIMATICI E ATTIVITÀ VALANGHIVA È ANCORA ALLO STUDIO, MA SI PUÒ RILEVARE UN AUMENTO DI UNA TIPOLOGIA PARTICOLARE: LE VALANGHE DA SLITTAMENTO. QUESTE VALANGHE, LA CUI PREVISIONE È MOLTO DIFFICILE, SONO FENOMENI ALTAMENTE DISTRUTTIVI CHE SI INNESCANO SE SI VERIFICANO ALCUNI PRE REQUISITI.

**M**entre alcune conseguenze dei cambiamenti climatici nelle zone di montagna sono state ampiamente dimostrate (modificazione nel regime idrogeologico dei torrenti, destabilizzazione dei pendii a causa dell'innalzamento del livello del permafrost, riduzione della durata del manto nevoso alle basse quote), per quanto riguarda l'impatto sulle valanghe gli effetti sono meno noti, in quanto l'attività valanghiva è un dato di difficile reperibilità. Alcuni studi effettuati sui dati osservati (Latensen et al., 1997) hanno evidenziato una sostanziale stabilità dell'attività valanghiva, mentre recenti studi modellistici (Martin et al., 2001; Eckert, 2009) hanno ipotizzato poche variazioni quantitative, ma significative variazioni nel regime dell'attività valanghiva, con un incremento della proporzione relativa di valanghe di neve bagnata.

In Svizzera, è stato evidenziato un incremento della percentuale di osservazioni di valanghe di neve bagnata rispetto alle valanghe di neve asciutta a partire dalla fine degli anni 80 del secolo scorso anche per la parte centrale dell'inverno, cioè da dicembre a febbraio (Pielmeier et al., 2014). I dati sull'attività valanghiva disponibili per le Alpi italiane relativi agli ultimi 30 anni mostrano una concordanza di fase fra innevamento e attività valanghiva e una estrema variabilità negli ultimi 10 anni, senza tuttavia evidenziare particolari trend. Per quanto riguarda gli incidenti da valanghe, eventi che spesso vengono attribuiti ai cambiamenti climatici, non esiste alcuna evidente correlazione fra nevosità e incidenti, in quanto frequentemente, nel caso di distacchi provocati, il fattore umano gioca un ruolo determinante. Le stagioni invernali 2008-2009 e 2013-2014 che sulle Alpi sud-orientali sono state tra le più nevose degli ultimi 100 anni, hanno evidenziato, in modo eclatante, una problematica particolare legata alle cosiddette valanghe



1

da slittamento (Glide Snow Avalanches), fenomeno noto anche in altre zone delle Alpi, anche se in passato non era così frequente come negli ultimi anni.

## Meccanismo di distacco

Le valanghe da slittamento sono una tipologia particolare delle valanghe a lastroni di fondo. Il distacco di una valanga da slittamento si presenta, nella fase iniziale, con la formazione di una frattura nella zona della corona. Questa fase, dovuta allo slittamento del manto nevoso, può durare da qualche ora ad alcuni giorni (o settimane) e anticipa la rottura vera e propria che avviene come una rottura di taglio nello strato basale nell'interfaccia neve-suolo. Il processo è governato, principalmente, dalla lubrificazione prodotta dalla presenza di acqua liquida nell'interfaccia neve-suolo. La presenza di acqua liquida nell'interfaccia neve-suolo può essere dovuta:

- all'acqua di percolazione prodotta dallo scioglimento superficiale o dalla pioggia (es. rialzo termico nel corso di un evento nevoso)

- all'acqua prodotta dallo scioglimento della neve nell'interfaccia neve-suolo a causa del terreno ancora caldo (es. prima nevicata precoce)

- all'acqua da deflusso superficiale (tipica dei processi di fusione primaverili).

Ancorché la presenza di acqua liquida, resa possibile da una temperatura di 0°C nell'interfaccia neve-suolo, abbia quindi un ruolo determinante, per il distacco di una valanga da slittamento, sono necessari i seguenti altri pre-requisiti:

- un'interfaccia neve-suolo liscia o con rugosità ridotta (sono particolarmente predisponenti le rocce lisce o il cotico erboso)

- un angolo di inclinazione del pendio maggiore di 15°

- un manto nevoso con elevati spessori e senza strati deboli intermedi (*foto 1*).

1 Valanga da slittamento nei pressi dell'abitato di Chertz (Livinallongo del col di Lana). La presenza di acqua liquida nell'interfaccia neve-suolo è la causa principale del distacco.

2 Danni provocati dallo slittamento del manto nevoso (senza distacco) al pilone di sostegno di una linea elettrica nei pressi di Arabba.

Dal punto di vista meccanico, l'acqua liquida presente nell'interfaccia neve-suolo determina un progressivo inumidimento dello strato basale (per risalita capillare) con conseguente diminuzione delle resistenze. Questo processo determina uno scarto temporale fra i fenomeni meteorologici associati (riscaldamento, apporti di neve/pioggia ecc.) e la manifestazione dei fenomeni valanghivi (Mitterer e Schweizer, 2013).

## Problematiche connesse

Le valanghe da slittamento sono dei fenomeni molto distruttivi. I danni alle infrastrutture possono derivare sia dall'impatto della massa nevosa al momento del distacco, sia dal semplice slittamento del manto nevoso anche senza distacco (foto 2). Essendo un fenomeno studiato solo di recente, non sono ancora state identificate delle relazioni dirette fra i fattori predisponenti (nella fattispecie i fattori che determinano le condizioni all'interfaccia neve-suolo) e i distacchi. Diversamente da quanto ci si potrebbe aspettare, non esiste ad esempio una relazione diretta con il riscaldamento diurno, in quanto i distacchi avvengono in qualsiasi ora del giorno, così come non esiste una stagione particolarmente predisponente, in quanto i distacchi avvengono sia in pieno inverno che in primavera. Recenti studi (Dreier et al., 2014) hanno dimostrato che in inverno i parametri più importanti che influenzano il distacco sono la temperatura dell'aria, la sommatoria della neve fresca e l'irraggiamento solare a onde corte, mentre in primavera incidono maggiormente la temperatura della superficie della neve, la temperatura dell'aria e le variazioni di altezza della neve.

Ne consegue che la previsione delle valanghe da slittamento è molto difficile e costituisce un vero e proprio rebus per i previsori. Inoltre, siccome in alcuni casi il distacco avviene a seguito della frattura iniziale mentre in altri casi avviene in modo ritardato (di giorni o addirittura settimane), le condizioni di pericolo potenziale durano molto a lungo ed è praticamente impossibile stabilire se, con il trascorrere del tempo, le condizioni di stabilità del manto nevoso aumentino o diminuiscano. Occorre infine considerare che su questa tipologia di valanghe i metodi di distacco programmato, che costituiscono attualmente il sistema più diffuso per la mitigazione del rischio, hanno un'efficacia molto limitata. Ciò è dovuto principalmente al fatto che, essendo lo strato debole costituito



2

dall'interfaccia neve-suolo, l'onda d'urto provocata dall'esplosione viene notevolmente attenuata, se non del tutto assorbita dal manto nevoso soprastante, che in genere presenta spessori notevoli.

## Conclusioni

Le valanghe da slittamento, pur essendo un fenomeno noto da tempo, solo recentemente – e a seguito del significativo incremento di questa tipologia di distacchi come conseguenza dei cambiamenti climatici in atto – hanno assunto notevole rilevanza. Nella pratica operativa, e cioè nell'attività di prevenzione che i servizi valanghe svolgono quotidianamente, le valanghe da slittamento pongono una serie di problemi tra i quali:

- la necessità di rivedere gli attuali sistemi di raccolta dati con informazioni utili per il monitoraggio di tali fenomeni (es. webcam, sistemi di classificazione

automatica neve/non neve per il monitoraggio delle fratture)

- necessità di approntare nuovi sistemi di comunicazione nei bollettini di previsione valanghe che mettano in evidenza la specificità del fenomeno (non possono essere considerate alla stregua di una valanga di neve bagnata di fondo)
- necessità di riconsiderare gli strumenti di pianificazione, come ad esempio le carte di probabile localizzazione delle valanghe, alla luce di questi fenomeni che, come si è detto, possono verificarsi anche su inclinazioni dei pendii di molto inferiori a quelle solitamente considerate per le altre tipologie di valanghe (27-28°)
- necessità di riconsiderare particolari tipologie di opere di difesa, ultimamente un po' accantonate, per limitare i fenomeni di slittamento (es. treppiedi associati a rimboschimento).

### Anselmo Cagnati

Arpa Veneto-Drst, Servizio neve e valanghe di Arabba

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Dreier L., Mitterer C., Harvey S., Feick S., 2014, "Valanghe da slittamento. L'influenza di alcuni parametri meteorologici sulle valanghe da slittamento", *Neve e Valanghe*, n. 82, 34-39.
- Eckert N., 2009, "Assessing the impact of climate change on snow avalanche activity in France over the last 60 winters using hierarchical Bayesian spatio-temporal change point models", 8th World IMACS/MODSIM Congress, Cairns, Australia, 13-17 July 2009.
- Laternsen M., Schneebeli M., Fhön P., Amman W., 1997, "Climate, neige et avalanches", in *Arguments de la recherche*, Vol. 13. Birmensdorf Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 9-15.
- Martin E., Giraud G., Lejeune Y., Boudart G., 2001, "Impact of a climate change on avalanche hazard", *Annals of Glaciology*, 32, 163-167.
- Mitterer C., Schweizer J., 2013, "Glide Snow Avalanche Revisited", *The Avalanche Journal*, Vol. 102 - W 2012-2013, 68-71.
- Pielmeier C., Techel F., Marty C., Stucki T., 2014, "Valanghe di neve bagnata. Analisi dei trend delle valanghe di neve bagnata nella parte centrale dell'inverno sulle Alpi svizzere", *Neve e Valanghe*, n. 82, 28-33.