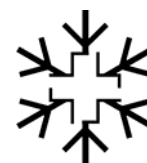


Prevedibilità delle valanghe

Jürg Schweizer, SNV Davos



Introduzione

Nel mese di gennaio del 1994 l'SNV organizzò una conferenza sull'argomento "Valanghe e implicazioni giuridiche". In quell'occasione, il dott. H.-K. Stiffler, specialista in materia di diritto della neve, tenne una relazione sui fondamenti giuridici in generale, in cui sostenne che, dal punto di vista legale, le valanghe (e i relativi incidenti) fossero prevedibili. All'epoca, non tutti i presenti erano d'accordo con tale affermazione¹. Nelle pagine che seguono analizzeremo, dal punto di vista scientifico, la prevedibilità del pericolo di valanghe (ossia delle valanghe in generale) e di una singola valanga, allo scopo di appurare l'affermazione precedente alla luce delle conoscenze odierne.

La neve fresca, un fattore rilevante per la formazione di valanghe

La maggior parte delle valanghe si verifica durante o subito dopo un periodo di forti precipitazioni. Più la neve fresca è abbondante, maggiore è il pericolo di valanghe (fig. 1). Da sola, tuttavia, la quantità di neve fresca non è sufficiente per prevedere tale pericolo. La formazione di una valanga è il risultato dell'interazione tra più fattori, tra cui le precipitazioni, il vento, la temperatura/l'irraggiamento solare e il manto nevoso. Anche se nell'arco di tre giorni si accumulano ben 100 cm di neve fresca, il pericolo di valanghe non è sempre "forte" o "molto forte"

¹ Cfr. Ammann (1996, pag. 52). Nel corso della discussione apertasi durante la conferenza, ci si accordò sull'espressione "ampiamente prevedibile". Questa formula è stata recepita anche nella 3^a edizione del Diritto Svizzero in materia di Sport sulla Neve (Schweizerisches Schneesportrecht, Stiffler, 2002).

(cfr. fig. 1). Poiché le caratteristiche del manto nevoso possono variare a seconda della fascia climatica (più o meno nevosa), la quantità di neve fresca considerata critica per la formazione spontanea di grandi valanghe varia in funzione della fascia climatica. Nelle aree particolarmente nevose, ad esempio, tali valanghe tenderanno a verificarsi con maggiore probabilità a partire da uno spessore della neve fresca di 80 cm, mentre in una zona poco nevosa la soglia critica sarà pari, ad esempio, a soli 50 cm. La periodicità con cui si registrano tali valori critici può essere analoga in entrambe le zone, ad esempio ogni 5-10 anni circa.

Nel fuori pista, per valutare se si sia raggiunto il grado di pericolo "marcato" ci si rifà a Werner Munter e al suo concetto di soglia critica di neve fresca. Per le grandi valanghe spontanee, esiste da tempo una tabella di riferimento (tab. 1) che studia il rapporto tra quantità di neve fresca e attività valanghiva. I centimetri di neve fresca indicati nella tabella sono valori puramente indicativi, dal momento che le condizioni locali possono determinare parametri nettamente diversi - ad esempio anche solo per effetto della posizione geografica all'interno di una determinata fascia climatica.

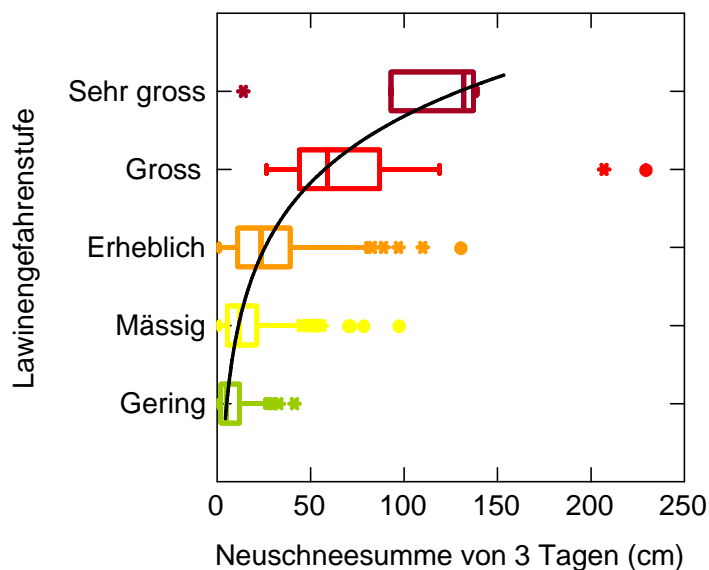
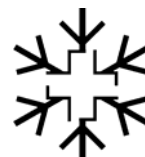
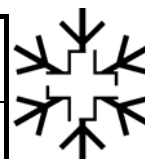


Figura 1: rapporto tra la quantità di neve fresca caduta in tre giorni e il grado di pericolo di valanghe (verificato). Base di dati: 10 anni (dal 1985/86 al 1994/95), campo di prova: Weissfluhjoch, 2540 m s.l.m.

Tabella 1: tabella di valutazione relativa alle grandi valanghe spontanee (dannose)²

Quantità di neve fresca	Conseguenze per edifici, vie di comunicazione e centri abitati
Fino a 30 cm	Pericolo pressoché inesistente
30 - 50 cm	Alcuni edifici e vie di comunicazione a rischio in circostanze sfavorevoli
50 - 80 cm	Possibilità di sporadiche valanghe fino a fondovalle, singoli edifici e vie di comunicazione a rischio
80 - 120 cm	Previste più valanghe di grandi entità fino a fondovalle, sono a rischio edifici isolati, vie di comunicazione e parti di centri abitati esposte.
Più di 120 cm	Situazione catastrofica, possibilità di valanghe di grandi entità, anche rare o sino ad allora non osservate; massimo pericolo per centri abitati e vie di comunicazione



²La tabella summenzionata serve per valutare il pericolo di grandi valanghe spontanee (dannose) (neve asciutta) a cui sono esposti edifici, vie di comunicazione e centri abitati durante e subito dopo un periodo di abbondanti nevicate. I centimetri di neve fresca riportati indicano l'incremento del manto di neve fresca nell'arco di 1-3 giorni consecutivi di nevicate e si riferiscono all'accumulo medio di neve in campi di prova rappresentativi. Si presuppone, in generale, una struttura del manto nevoso favorevole. L'altezza di distacco delle valanghe, quindi, coincide approssimativamente con l'altezza del manto di neve fresca. Una struttura del manto nevoso sfavorevole, invece, incrementa i rischi, dal momento che può determinare anche il distacco di frammenti di neve non più fresca provocando, in genere, valanghe più consistenti. I valori indicati nella tabella sono validi in caso di temperature relativamente basse, poiché il pericolo di valanghe diminuisce intorno a 0°C. Le pause tra una nevicata e l'altra esercitano un'azione stabilizzante, soprattutto in caso di temperature dell'aria superiori. L'abbassamento delle temperature durante il periodo nevoso, o persino il passaggio da pioggia a neve all'inizio di tale periodo, ha un effetto positivo, contrariamente a un innalzamento delle temperature dopo un inizio freddo.

Pericolo di valanghe - Valanga

Il grado di pericolo previsto è sempre riferito a una determinata regione. In caso di pericolo "molto forte", si prevedono, secondo la scala europea del pericolo di valanghe, "numeroso valanghe di grandi entità". In una regione, tuttavia, possono esserci decine di siti valanghivi. Com'è possibile stimare, quindi, la probabilità che si stacchi una valanga in una determinata area? Occorre forse prevederne una per ciascun sito valanghivo?

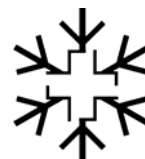
Da una statistica effettuata per la Valle di Urseren (regione del San Gottardo), ad esempio, è risultato che, durante l'inverno infausto del 1951, in circa un terzo delle aree di distacco potenziali si è assistito alla caduta di valanghe.

In circostanze particolarmente gravi, talvolta è possibile che, nelle regioni in cui il pericolo di valanghe previsto è "molto forte", si formi una valanga soltanto nel 10% dei siti valanghivi. Vuol dire quindi che gli sbarramenti o le evacuazioni ordinate erano sbagliate? Se si confronta il numero di sbarramenti con il numero di valanghe verificatesi durante essi, si ricava in media un rapporto di 5-10: ciò significa, ad esempio, che soltanto ogni sette sbarramenti si verifica una valanga di proporzioni significative. Questo numero consistente di falsi allarmi è dovuto all'incertezza della previsione o, in altre parole, all'impossibilità di prevedere il distacco concreto di una valanga all'interno di un determinato sito valanghivo.

In genere, la probabilità che si verifichi una valanga in un determinato sito valanghivo è all'incirca pari, anche in caso di pericolo "molto forte", a meno del 10%, per cui la caduta di una valanga non è prevedibile. In alcuni siti, tuttavia, la probabilità può anche essere maggiore. In tal caso - qualora siano a rischio infrastrutture e soprattutto strade - occorre predisporre opportune misure di protezione strutturali permanenti, dal momento che, in loro assenza, il rischio (decessi/anno) potrebbe essere pari a circa 10^{-2} .

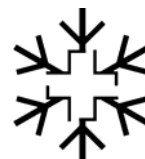
Prevedibilità di una singola valanga

Anche se la formazione di una valanga dipende dalla complessa interazione tra molteplici parametri meteorologici e del manto nevoso, vi è una costante da considerare: il terreno. Le valanghe si verificano sempre nei medesimi luoghi, nonostante il continuo mutare delle condizioni. La costruzione di paravalanghe è utile e possibile proprio grazie a ciò. Ne consegue, quindi, che soprattutto le valanghe di grandi entità sono ampiamente prevedibili in



termini di luogo, essendo praticamente impossibile che una massa di tali proporzioni si stacchi al di fuori di un sito valanghivo noto in un momento inopportuno. Le sorprese, tuttavia, non mancano. Come si è detto, invece, non è possibile prevedere né il momento esatto del distacco né le dimensioni precise di una valanga in prossimità della zona di deposito.

In caso di valanghe provocate dagli sciatori, la situazione è leggermente più complessa, dal momento che gli sciatori percorrono terreni molto diversi. Ne consegue che anche il luogo del distacco è determinato principalmente da casualità che non possono essere individuate a priori. Anche per questa tipologia di valanga, in genere è possibile prevedere il terreno su cui potrebbe registrarsi un'attività valanghiva. Anche i periodi a maggiore rischio di valanghe possono essere previsti in maniera attendibile, benché, anche in caso di probabilità e quindi di pericolo localizzato maggiori, l'eventualità che si verifichi una valanga su un determinato versante è generalmente piuttosto bassa. Per quanto riguarda le valanghe provocate dagli sciatori, non è possibile - anche a causa della variabilità del manto nevoso - prevedere il luogo e il momento esatto del loro distacco. D'altro canto, in caso di "pericolo di valanghe marcato" esiste una forte probabilità che, in una determinata regione, si verifichi almeno un episodio valanghivo: dal punto di vista giuridico, quindi, la caduta di una valanga in presenza di pericolo "marcato" (purché il pericolo fosse riconoscibile) è da considerarsi prevedibile; in altre parole, sussiste un'evidente possibilità di valanghe o, come recita il supporto interpretativo del bollettino valanghe, un "possibile distacco", per cui gli sciatori devono considerare la possibilità di provocare una valanga. La probabilità per il singolo sciatore rimane comunque molto bassa, per cui il mancato verificarsi dell'evento può essere causa di fatali errori di valutazione.

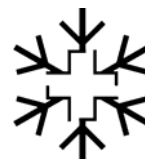


Conclusioni

Per quanto riguarda le grandi valanghe spontanee, si può affermare che le valanghe (plurale!), ossia il pericolo di valanghe spontanee in generale, sono ampiamente prevedibili, mentre la valanga, ossia il singolo episodio, non può essere previsto con esattezza in termini di luogo (incl. dimensioni) e tempo. Ovviamente, tuttavia, anche per la singola valanga è possibile prevedere una maggiore probabilità di distacco, per cui in genere è chiaro quando e dove occorre adottare misure di protezione temporanee. Il

fatto che il momento e le dimensioni non siano esattamente prevedibili, infatti, non significa che non sia necessario intervenire; al contrario, l'incertezza della previsione può comportare un livello di attivazione ridotto, per cui in alcuni casi occorre la massima prudenza.

In ambito giuridico, la prevedibilità è definita diversamente. In caso di incidente da valanga, occorre innanzitutto stabilire se sussista un comportamento negligente³. In altre parole, va chiarito se la presenza di un rischio maggiore, ossia un rischio che una persona ragionevole non correrebbe, andasse o meno previsto. In tale ottica, quindi, non si tratta di stabilire se il distacco della valanga fosse o meno prevedibile, bensì soltanto se fosse possibile riconoscere un pericolo maggiore, un pericolo per cui sussisteva l'ovvia possibilità di una valanga.



Tornando all'affermazione iniziale, dal punto di vista giuridico si evince che, in effetti, le grandi valanghe spontanee sono ampiamente prevedibili. È possibile, tuttavia, che in un determinato caso si siano adottate misure di protezione temporanee, ma che la valanga fosse di proporzioni straordinarie, cosa che - da un punto di vista tecnico - non poteva essere prevista dal responsabile della sicurezza. Si ha una situazione analoga quando si verifica una valanga poco prima di predisporre uno sbarramento o subito dopo la sua eliminazione. In questi casi, di norma non dovrebbe sussistere un comportamento negligente.

Nel caso delle valanghe provocate dagli sciatori, dal punto di vista tecnico e giuridico non è detto che il distacco di una valanga sia prevedibile - ad esempio qualora si verifichi su un versante particolarmente battuto in caso di pericolo "moderato".

In caso di incidenti avvenuti nel corso di una valanga e probabilmente dovuti a un comportamento errato, in genere occorre una perizia per verificare se il grado di pericolo fosse riconoscibile, in modo tale da individuare un'eventuale violazione del dovere di diligenza; la valanga stessa non dev'essere necessariamente prevedibile. In tale contesto, la probabilità - generalmente bassa - che si verifichi il singolo episodio (percentuale molto ridotta) non è rilevante. In alcuni casi, tuttavia, occorre stabilire

³ In genere sussiste un adeguato nesso causale

se l'evento in questione fosse o meno straordinario (ad es. di proporzioni inaspettatamente grandi).

Bibliografia

- Ammann, W. (Editor), 1996. Lawinen und Rechtsfragen. Proceedings zur Tagung vom 10.-14. Januar 1994 in Davos, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos, Schweiz, 172 S.
- Bergamin, P., 2006. Rechtliche Situation beim Lawinenunfall. In: J. Schweizer (Editor), Lawinen und Recht - Proceedings zum Internationalen Seminar vom 6.-9. November 2005 in Davos, Schweiz. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos, Schweiz, S. 101-103.
- Margreth, S., 2006. Erkannte Gefahr ist halbe Gefahr: Langfristige Lawinenschutzmassnahmen. In: J. Schweizer (Editor), Lawinen und Recht - Proceedings zum Internationalen Seminar vom 6.-9. November 2005 in Davos, Schweiz. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos, Schweiz, S. 41-48.
- Munter, W., 2003. 3x3 Lawinen - Risikomanagement im Wintersport. Pohl&Schellhammer, Garmisch-Partenkirchen, Deutschland, 223 S.
- Salm, B., 1982. Lawinenkunde für den Praktiker. Verlag des Schweizer Alpen-Club SAC, Bern, Schweiz, 148 S.
- Schaer, M., 1995. Avalanche activity during major avalanche events - A case study for hydroelectric reservoirs. In: F. Sivardiè (Editor), Les apports de la recherche scientifique à la sécurité neige, glace et avalanche. Actes de Colloque, Chamonix, France, 30 mai-3 juin 1995. ANENA, Grenoble, France, S. 133-138.
- Schweizer, J., 2006. Lawinenbildung und Lawinengefahrenbeurteilung - Denken oder Würfeln? In: J. Schweizer (Editor), Lawinen und Recht - Proceedings zum Internationalen Seminar vom 6.-9. November 2005 in Davos, Schweiz. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos, Schweiz, S. 13-19.
- Schweizer, J., Jamieson, J.B. and Schneebeli, M., 2003. Snow avalanche formation. Reviews of Geophysics, 41(4): 1016.
- Stiffler, H.-K., 2002. Schweizerisches Schneesportrecht. 3. Aufl., Stämpfli, Bern, Schweiz, 228 S.

