

Tavola 3.5 Accrescimento estremo del manto nevoso

Introduzione

Responsabile degli studi effettuati sulla neve e sulle valanghe è l'Istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe (SNV) che appartiene all'organico dell'Istituto federale di ricerca sulla foresta, la neve e il paesaggio (FNP). In conformità con le disposizioni di FNP, SNV fa in Svizzera anche le veci di servizio d'allarme per le valanghe e informa il pubblico sui relativi pericoli. A questo scopo mantiene una rete di osservazione attrezzata con stazioni di riferimento e punti di rilevamento (cfr. tavola 3.1). Presso tali stazioni si procede quotidianamente all'accertamento dei parametri climatici e nevosi più importanti e al loro inoltramento alla centrale situata sul Weissfluhjoch sopra Davos. Le stazioni con le più lunghe storie di osservazioni risultano ormai attive da oltre 50 anni. La rilevazione dei dati in ambito alpino concerne attualmente all'incirca 100 stazioni, il che corrisponde a una densità di 250 km² per stazione. 93 stazioni dispongono di serie di misure lunghe oltre 15 anni. Questi dati costituiscono il punto di partenza per le presenti analisi nelle quali le serie relative ad altre reti, in particolare quelle dell'Istituto svizzero di meteorologia, non vengono considerate.

La valutazione del pericolo di valanghe riposa essenzialmente sull'analisi di quattro parametri: neve fresca, vento, temperatura e assetto della coltre nevosa. L'ultimo parametro viene ricavato per ovvi motivi non quotidianamente, bensì solo due volte al mese mediante i cosiddetti profili di neve, ottenuti nei campi di prova rappresentativi delle stazioni. È necessario che i dati siano disponibili nel breve termine, affinché il bollettino sulle valanghe [4], strumento essenziale per il servizio operativo d'allarme, venga redatto tempestivamente. I dati vengono però anche elaborati e immagazzinati nella cosiddetta «banca dati della neve» dalla quale vengono effettuate delle estrazioni in vista delle pubblicazioni annuali nei bollettini invernali [3]. Con l'ausilio di modelli statistici d'allarme è possibile ricercare per la situazione presente delle condizioni climatiche e nevose simili, così da inferire sulla base di accadimenti passati qualcosa sull'attività delle masse o sulla probabilità di una valanga. Analisi del tipo di quelle che si trovano nella presente tavola dell'«Atlante idrologico» servono per la protezione a lungo termine dalle valanghe e per gli studi climatologici nella cornice alpina. Per il dimensionamento di opere di contenimento delle valanghe nei punti di distacco sono state tracciate alcune linee guida [2]. Con riferimento alle norme SIA 160 [5], anche l'ingegnere progettista si trova a considerare i carichi nevosi estremi (cfr. tavola 3.2).

Periodo di precipitazioni nevose, altezza di neve fresca e altezza totale

Durante un periodo di nevicata plurime si riscontra ogni mattino della neve fresca sul terreno. Non appena si abbia una giornata priva di neve fresca sul suolo d'osservazione o con uno strato fresco inferiore ai 0.5 cm si considera chiuso l'intervallo di nevicata. La durata di un intervallo è un indice della lunghezza del periodo di precipitazione, laddove, tuttavia, può accadere per breve termine che all'interno del periodo non nevichi affatto.

L'accumulo di neve fresca in una nevicata corrisponde all'intensità di precipitazione. D'altra parte, il tasso di accrescimento del manto nevoso, ovvero la differenza tra l'altezza totale di neve del giorno immediatamente prima della nevicata e quella del giorno contraddistinto dalla maggiore altezza totale all'interno dell'intervallo, fornisce importanti ragguagli sulle condizioni di deposito e con ciò sugli influssi della temperatura. La neve fresca non provoca infatti solo un semplice accumulo sulla coltre preesistente, ma, per via del peso proprio, ne determina anche un cospicuo addensamento, il che può esercitare un'influenza decisiva sull'attività della massa complessiva. Durante le nevicata più lunghe si stabilisce dopo circa tre o cinque giorni una condizione di equilibrio per cui l'altezza totale di neve non cresce più sensibilmente. Nella rappresentazione degli eventi estremi ci si è pertanto ristretti agli accumuli annuali maggiori nell'arco di tre giorni (HN_3) e ai tassi di crescita annuali maggiori della coltre in tre giorni (ΔHS_3). I valori cartografati sono relativi a un tempo di ritorno di 100 anni, laddove si è fatto ricorso alla distribuzione di Gumbel per l'estrapolazione temporale.

Analisi regionali

Per l'interpolazione spaziale dei due parametri HN_3 e ΔHS_3 sulla base delle stazioni riportate nella carta si è applicato un procedimento abituale per la meteorologia [1]. I valori mancanti sono stati interpolati con riferimento alle stazioni vicine, ciò che tuttavia riguarda soltanto il tre per cento dei casi. Prima di procedere all'interpolazione le misure corrispondenti a ogni regione SNV sono state riportate a un'altezza unitaria pari a 2000 m s.l.m. mediante una regressione lineare. I fattori di riduzione specifici per regione riprodotti nella carta consentono il calcolo dei due parametri per qualunque quota compresa tra i 1000 m e i 2500 m. Nella tabella sono evidenziati sia i valori riferiti alla quota delle stazioni sia quelli ridotti all'altezza di 2000 m. A causa della generalizzazione conseguente all'interpolazione dei dati, sporadici valori della tabella ridotti a 2000 m finiscono leggermente fuori dal dominio cartografato.

Dalla carta degli accumuli 100-ennali di neve fresca in tre giorni emergono chiaramente rispetto alle altre regioni la zona del Sempione e le porzioni occidentali del Ticino con accumuli in tre giorni di oltre 280 cm. Valori tendenzialmente bassi (< 160 cm) si trovano nella regione del Gran San Bernardo e nell'Engadina Alta.

La carta dei tassi di crescita 100-ennali in tre giorni della coltre nevosa fornisce indicazioni sulla distribuzione dei fronti di distacco critici, utili per il calcolo delle valanghe striscianti. Il tempo di ritorno di 100 anni risulta centrale nella maggior parte delle pianificazioni. Poiché le superfici di distacco risultano piuttosto ben caratterizzate alla quota di 2000 m, è anche possibile ricorrere a un rivestimento aderente. Per una descrizione esauriente della singola valanga occorre tuttavia considerare anche le condizioni locali, l'esposizione del pendio e le proprietà del suolo sottostante. Si noti che grosse valanghe possono verificarsi persino in regioni con tassi di accrescimento relativamente ridotti. In questi casi è l'assetto della coltre di neve, dato dalle tensioni interne e dalla resistenza degli strati, a giocare un ruolo decisivo.

Periodi di precipitazioni nevose estreme

In occasione di intervalli di nevicata con accumuli di neve fresca di oltre 50 cm l'influsso climatico delle Alpi è ben illustrato dai diagrammi delle sette stazioni prescelte. Così, il nord delle Alpi, rappresentato dalle stazioni di Grindelwald, Trübsee e Braunwald, risulta connotato da condizioni sostanzialmente diverse rispetto alle regioni alpine interne (Zermatt, Zuoz). L'analisi mostra che la stazione di Trübsee registra mediamente per ogni inverno sei intervalli con più di 50 cm di neve fresca, mentre quella di Zuoz registra in media un solo intervallo di questo tipo.

In riferimento alla frequenza annuale di tali eventi estremi non è possibile riscontrare negli ultimi 50 anni alcuna tendenza, mentre si nota negli ultimi tempi com'essi compaiano più spesso verso la primavera; questo vale specialmente per nel Vallese e il nord dei Grigioni.

Statistica dei valori estremi

Per operare l'estrapolazione temporale delle serie storiche con più di 15 anni d'osservazione risulta relativamente ben adatta la legge di distribuzione normale del valore estremo di Gumbel (distribuzione I). L'attendibilità dell'estrapolazione aumenta con la durata dell'osservazione. Come hanno mostrato analisi dettagliate [6], non è necessario che tutte le serie di misure coprano il medesimo intervallo temporale. Indicazioni metodiche sulla statistica dei valori estremi si trovano nella tavola 2.4. Per motivi di chiarezza le singole misure non sono state riportate nel diagramma di frequenza. Per la rappresentazione nell'ambito dell'Atlante si è ricorso a una cernita delle stazioni. I diagrammi completi di tutte le 93 stazioni analizzate possono essere richiesti a SNV.

Bibliografia

- [1] **Blackadar A. (1990):** Computer Weather Maps: Contouring Observed Data. In: Weatherwise Vol. 43, No. 3:154–158, Washington.
- [2] **BUWAL – Eidg. Forstdirektion, WSL – Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (1990):** Richtlinien für den Lawinenverbau im Anrissgebiet. Vertrieb: EDMZ, Bern.
- [3] **Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (1936/37–1993/94):** Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Winterberichte Nr. 1 bis 57, Davos.
- [4] **Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (1994):** Interpretationshilfe zum Lawinenbulletin. Mitteilung Nr. 50, Weissfluhjoch/Davos.
- [5] **SIA (1989):** SIA Norm 160 – Einwirkungen auf Tragwerke. Zürich.
- [6] **Witmer, U. (1986):** Erfassung, Bearbeitung und Kartierung von Schneedaten in der Schweiz. Geographica Bernensia, G25, Bern.