

Tavola 3.11 Altezze medie della neve 1983–2002

Introduzione

Le precipitazioni sono nevose quando avvengono a temperature sufficientemente basse. Nella regione alpina al di sopra dei 2000 m s.l.m. l'aliquota di neve nelle precipitazioni supera in media il 70 %, a 1500 m ammonta appena al 45 % e a 500 m si riduce a circa il 15 % [1].

Ampi territori della Svizzera restano per mesi sotto una solida coltre di neve il cui spessore dipende da vari fattori, come la stagione o l'altitudine, differenziandosi così parecchio sia localmente che regionalmente (cfr. tavola 3.6).

Il manto nevoso è misurato e analizzato presso circa 300 stazioni. Questi rilevamenti puntuali consentono di eseguire valutazioni sui territori interessati, permettendo di fare delle stime in aree sprovviste di misure. Le mappe delle altezze nevose sono fondamentali per la segnalazione del pericolo di valanghe, ma servono anche per considerazioni sulla neve in ambito turistico, per la generazione di modelli idrologici di deflusso e per indagini nivoclimatologiche [5].

Il metodo di calcolo soggiacente alla presente tavola ha consentito di cartografare la distribuzione delle altezze di neve nella regione alpina svizzera [1].

Dati

I dati di supporto traggono origine dalle reti di rilevamento dell'Istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe (SNV) e di MeteoSvizzera (v. tavola 3.1²) [4]. Le stazioni selezionate si trovano in un campo rappresentativo orizzontale e forniscono solo altezze di neve competenti a quella superficie piana. Non sono tenuti in considerazione la pendenza del pendio, l'esposizione, il vento o la copertura di vegetazione (specie boschiva), elementi che possono influire in modo anche decisivo sulla distribuzione delle altezze della neve.

Per l'indagine in oggetto ci si è riferiti al periodo di misurazione 20-ennale 1983–2002 che ricade in un intervallo temporale povero di neve del XX secolo. A quote al di sotto dei 1000 m il manto nevoso sviluppatosi nel ventennio 1983–2002 risulta di un 20–40 % (in funzione del mese) inferiore a quello relativo ai precedenti decenni. Nelle zone d'alta montagna sopra i 2000 m tali percentuali sono meno pronunciate [1,2].

Poiché si richiedono valutazioni di carattere territoriale, la densità delle stazioni, specie ad altitudini notevoli, è di grande importanza. Sono quindi state fatte rientrare nel computo anche le stazioni automatiche delle zone alpine d'alta quota che hanno iniziato a fornire registrazioni solo dalla metà degli anni '90 (v. tab. 1). I relativi dati sono stati confrontati con serie pluriennali di misure prese in parallelo e poi rispalmati sul periodo 1983–2002 qui adottato. Si sono potuti sfruttare in complesso i dati provenienti da 173 stazioni [1].

Procedimento di regionalizzazione

Per la regionalizzazione delle altezze medie di neve si è ricorso a un criterio che tiene conto sia dell'influsso primario dell'altitudine di un sito, sia delle particolarità locali e regionali [1]. Il procedimento comprende in sostanza la combinazione degli esiti di due passaggi:

- 1) L'altezza della neve dipende in prima battuta dall'altitudine del sito. Per la sua stima si è ricorso a due funzioni lineari valide per l'intero ambito svizzero e differenziate per segmenti di quota. In conformità a un modello altimetrico digitale si calcola per ogni nodo del reticolo il cosiddetto valore di base (G). La risoluzione spaziale del reticolo è di 1 km • 1 km.
- 2) Mediante il valore di compensazione (A) si contemplano i discostamenti regionali dal modello svizzero globale: presso le tre stazioni più vicine al nodo in cui si stima l'altezza della neve, si determinano i discostamenti tra il valore di base calcolato e quello effettivamente misurato. Gli scarti vengono poi pesati con le distanze e riportati nel reticolo (vedi formula):

$$A_j = \frac{h_j}{\sum_{i=1}^3 \left(\frac{1}{d_{ji}} \right)} * \sum_{i=1}^3 \left[\frac{1}{d_{ji}} \frac{(HS_i - G(h_i))}{h_i} \right]$$

con:

A_j : valore di compensazione al nodo [cm]

h_j : quota del nodo [m s.l.m.]

d_{ji} : distanza tra nodo e stazione di misura [km]

HS_i : altezza di neve effettivamente misurata presso la stazione [cm]

$G(h_i)$: altezza di neve presso la stazione secondo il modello; valore di base [cm]

h_i : altitudine della stazione [m s.l.m.]

j : j-esimo nodo

i : i-esima stazione

La stima dell'altezza della neve si ottiene sommando il valore di base e quello di compensazione. Con questo approccio regionale si possono valutare anche altri parametri fortemente dipendenti dalla quota, come ad esempio l'altezza della neve fresca, l'altezza massima della neve, l'equivalente in acqua del manto nevoso, ma anche la temperatura dell'aria o le precipitazioni.

Altezze di neve in Svizzera

Le carte riportano un valore medio invernale (novembre-aprile) che consente di dare uno sguardo generale alla distribuzione territoriale delle altezze della neve; sono indicate anche le singole medie dei mesi di dicembre, febbraio e aprile per illustrare il decorso invernale delle altezze della neve.

Inverno (novembre–aprile): la carta evidenzia da un lato la dipendenza marcata dell'altezza della neve dalla quota, dall'altro mostra come i valori medi pluriennali accusino considerevoli variazioni interregionali. In generale, nella Val Bedretto, nelle regioni del Gottardo e di Grimsel, sino alle Alpi di Glarona e San Gallo si riscontra da un 20 % sino a un 70 % in più di neve rispetto a quanto non ci si aspetterebbe alle corrispondenti altitudini per la media nazionale. Viceversa, regioni in questi termini più povere di neve appaiono le valli meridionali del Vallese, la Surselva, il centro dei Grigioni e l'Engadina.

Dicembre: la dipendenza dell'altezza della neve dalla quota si manifesta già all'inizio dell'inverno. I 10–30 cm nelle Prealpi (sopra gli 800 m s.l.m.) prevalgono nettamente sull'Altipiano, dove la neve non raggiunge i 10 cm d'altezza. Escludendo le regioni del Gottardo e di Grimsel, come pure quelle d'alta quota del Vallese superiore, l'altezza media di neve nelle regioni alpine elevate non supera i 150 cm.

Febbraio: la maggior parte della Svizzera giace sotto una solida coltre di neve. Nelle regioni al di sotto dei 1500 m febbraio è il mese delle massime altezze nevose. Le regioni del Gottardo e di Grimsel sono quelle più nevose con altezze superiori ai 250 cm.

Aprile: l'Altipiano e molte valli alpine sono già ampiamente sgombre dalla neve. Regioni al di sopra dei 2000 m vedono però il loro massimo di neve in aprile, così che in questo mese si riscontrano i gradienti nevosi più sostenuti. Sopra i 2800 m altezze medie di più di 3 m non sono infrequenti.

I modelli spaziali nelle cartografie delle altezze della neve denotano una buona corrispondenza con le rappresentazioni secondo le norme SIA 261 [3] e con le carte delle precipitazioni del dominio alpino europeo (v. tavole 2.6, 2.7), le quali si ottengono con un differente procedimento di regionalizzazione.

Distribuzione regionale delle altezze della neve

Le carte del valore di compensazione permettano di apprezzare le differenze climatologiche nella distribuzione regionale delle altezze della neve. Sussistono così territori che evidenziano altezze di neve sopra o sotto il valore medio nazionale (fig. 1).

Nelle carte è riconoscibile un arco territoriale ricco di neve che si estende dal Ticino settentrionale, sopra le regioni del Gottardo e di Grimsel, il Goms, la Svizzera centrale, le Alpi glaronesi, verso il Toggenburg e l'Alpstein. Altre regioni nevose sono il Prättigau, il Chablais, il Saanenland, come le Prealpi bernesi. Regioni con altezze della neve sotto la media svizzera sono le valli meridionali grigionesi, l'Engadina, il centro dei Grigioni e la Surselva, i territori della Jungfrau e dell'Aletsch, nonché il Vallese a sud del Rodano. In effetti, le correnti principali responsabili delle precipitazioni provengono dai settori nord o sud e quindi contribuiscono con apporti nevosi cospicui sui fianchi nord e sud dell'arco alpino, mentre debolmente fanno la loro comparsa nelle zone intralpine. Siccome i regimi di precipitazione principali del nord e del sud si sovrappongono nella regione del Gottardo, è lì che si riscontrano le massime altezze di neve.

Poiché in dicembre la neve disponibile è ancora scarsa, le differenze interregionali difficilmente superano i 50 cm. In febbraio e in aprile esse risultano tuttavia più accentuate; nell'Engadina e nelle valli meridionali del Vallese, ad esempio, si riscontra parecchia neve in meno rispetto alla media spaziale svizzera per le stesse altitudini. A quell'epoca molte località sul versante nord delle Alpi si contraddistinguono invece per altezze della neve oltre la media [1].

Serie cronologiche

Sono diverse le stazioni SNV che dispongono di serie pluriennali di altezze della neve lunghe anche settant'anni [4]. La figura 2 illustra le serie delle altezze medie invernali che vanno dall'inizio di novembre alla fine di aprile. Sebbene le stazioni di Weissfluhjoch (2540 m), Davos (1560 m) e Küblis (810 m) risultino piuttosto prossime (distanza <10 km), esse coprono un'ampia fascia di altitudini. I diagrammi attestano l'incremento dell'altezza della neve con l'altitudine, tuttavia rispecchiano anche le particolarità delle condizioni climatiche dominanti nelle varie fasce di altitudine. Così, mentre la media mobile 5-ennale delle stazioni di Davos e Küblis accusa un forte regresso dall'inizio degli anni '80, le altezze della neve presso la stazione di Weissfluhjoch non mostrano questa tendenza e segnano semmai un nuovo incremento [1,2].

Alle stazioni di Trübsee (1770 m), Zermatt (1600 m) e Zuoz (1710 m), posizionate a quote prossime, possono attribuirsi regioni climatiche diverse. Le relative serie delle altezze della neve descrivono le varie condizioni nivologiche nelle regioni alpine. Il sito di Trübsee rende conto dell'ambito relativamente ricco di neve delle Alpi e delle Prealpi settentrionali rispetto alle regioni intralpine interessate da precipitazioni scarse, quali Zermatt nella Matteredal e Zuoz nell'Engadina. Le medie mobili di queste tre serie storiche denotano anche come le condizioni termiche abbiano determinato una rilevante diminuzione delle altezze della neve dall'inizio degli anni '80.

Per tutte e sei le stazioni sono rimarchevoli di anno in anno grandi oscillazioni nelle altezze della neve che possono toccare il 350 % della media pluriennale, a dimostrazione della complessità della climatologia di montagna.

Bibliografia

- [1] **Auer, M. (2003):** Regionalisierung von Schneeparametern – Eine Methode zur Darstellung von Schneeparametern im Relief. Publikation Gewässerkunde Nr. 304, Bern.
- [2] **Latenser, M. (2002):** Snow and avalanche climatology of Switzerland. Diss. ETH No. 14493, Zürich.
- [3] **SIA (2004):** Grundlagen der Projektierung von Tragwerken; Einwirkungen auf Tragwerke: Bemessungsbeispiele zu den Normen SIA 260 und 261. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA, Zürich.
- [4] **SLF (2002):** Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen Winter 1997/98. Winterbericht Nr. 62, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos.
- [5] **Witmer, U. (1984):** Eine Methode zur flächendeckenden Kartierung von Schneehöhen unter Berücksichtigung von reliefbedingten Einflüssen. Geographica Bernensia G21, Bern.