

IL MANTO NEVOSO NELLE ALPI FRANCESI SETTENTRIONALI (ALPI DELLA SAVOIA)

1. *Premessa.* — Benché si conoscano abbastanza bene le precipitazioni nevose, delle quali si misura, nella maggior parte delle stazioni, almeno l'equivalente in acqua di fusione nella quantità d'acqua totale, grande è la nostra ignoranza per ciò che riguarda il manto nevoso. Eppure il manto nevoso condiziona la durata della stagione vegetativa, l'alimentazione in acqua dei fiumi e, ogni giorno di più, la stagione sciistica. Le stazioni di montagna pubblicano, certo, dei bollettini di innevamento, ma questi sono spesso falsati in aumento, quando c'è poca neve, per ovvie ragioni, e in diminuzione, quando ce n'è molta, perché gli sciatori non temano il rischio di valanghe.

Noi disponiamo per le Alpi francesi di dati più sicuri che provengono dagli osservatori appartenenti alla *Electricité de France*, i quali, oltre ai normali dati climatici, annotano anche l'altezza dello strato e la sua evoluzione. Per le Alpi della Savoia, parte settentrionale delle Alpi francesi, si contano 26 stazioni su 7000 km² di montagne, cioè una ogni 300 km² circa, che dispongono, nel momento in cui questo studio viene condotto, di almeno 8 anni di risultati continui. Questi dati non hanno un'attendibilità assoluta poiché lo strato, soggetto alla deflazione, non ha uno spessore costante; le altezze lette sull'asticella sono approssimative; le lacune della documentazione sono frequenti e il fatto che i rilievi siano eseguiti settimanalmente, e non giornalmente, comporta incertezze nell'altezza massima del manto.

Rileviamo che la *Météorologie Nationale*, allo scopo di effettuare la previsione delle valanghe, ha aumentato il numero degli osservatori (in linea di massima ce n'è uno per ogni stazione di

Tab. I

STAZIONI UTILIZZATE SECONDO LE LORO CARATTERISTICHE

Massiccio o valai	Stazioni e loro altitudine (a.s.l.)	Durata media del vento (gg)	Giorni fra la durata di innescamento annuale massimo e minimo	Pressioni massima e minima (c.m.)	Periodo del massimo scossure (mesi)
Prealpi Chablais	Les Gets (1150)	123	157 (167 - 10)	130 62	Febb.
	Terremont (1090)	105	133 (158 - 25)	80 37	Genn.-Febb.
	Abondance (1000)	129			
	Morzine (960)	73	143 (145 - 2)	65 26	Febb.
	Novel (940)	64	141 (145 - 4)	60 22	Genn.
	Samoëns (700)	69	153 (155 - 2)	55 23	Dic.-Febb.
	Bornes				
	Chinailon (1250)	123			
	La Clusaz (1180)	94	151 (163 - 12)	110 44	Febb.
	Montmin (1040)	91			
Bauges	Rierre Bellevaux (940)	121			
	Aillon-le-Jeune (900)	100			
Monte Bianco e Beaufortin	Le Tour (1460)	132	168 (183 - 15)	190 80	Febb.-Mar.
	Vallorcine (1261)	128	162 (170 - 8)	125 48	Febb.
	Les Contamines (1164)	97	146 (148 - 2)	80 35	Genn.-Febb.
	Megève (1130)	104	149 (154 - 5)	110 52	Genn.-Febb.
	Les Houches (1100)	104	131 (149 - 18)	80 33	Genn.-Febb.
	Arèches (1050)	95	154 (158 - 4)	95 38	Dic.-Febb.
Tarentasia	Le Villaret (1750)	152	165 (195 - 30)	145 67	Febb.-Mar.
	St. Marcel (1480)	120			
	Champagny (1440)	153	44 (175 - 131)	130 48	Genn.-Mar.
	Pralognan (1420)	120	106 (165 - 59)	105 47	Genn.-Mar.
	Peysey-Nancroix (1350)	95	117 (129 - 12)	90 42	Genn.-Mar.
	St-Foy (Le Miroir) (1250)	117	163 (172 - 8)	105 51	Dic.-Febb.
Moriana	Le Lavoie (2060)	197	56 (233 - 167)	185 76	Dic.-Apr.
	Bonneval (1790)	167	52 (185 - 133)	140 58	Genn.-Mar.
	Bessans (1710)	167	67 (193 - 126)	135 50	Genn.-Mar.
	St. Sorlin (1520)	142			
	Ausseis (1489)	108	145 (153 - 8)	105 38	Dic.-Mar.
	Valmeinier (1470)	116	76 (147 - 71)	100 36	Genn.-Febb.
	Le Thyl (1380)	88	112 (124 - 12)	85 32	Dic.-Febb.
	Valloire (1296)	109	140 (151 - 11)	90 42	Genn.-Febb.
	Entraignes (1285)	105	126 (148 - 22)	80 37	Genn.-Febb.
	St. Albin-des-Villards (1100)	72	145 (149 - 4)	95 40	Dic.-Febb.

sport invernali), onde la documentazione disponibile sarà fra qualche anno molto più abbondante. Essa permetterà allora di precisare, per l'insieme delle montagne francesi, la data d'inizio e di fine dell'innevamento, la durata del manto nevoso, il suo spessore e la data dello spessore massimo.

2. *Date dell'inizio e della fine dell'innevamento continuo.* —

Non si tratta della data della prima o dell'ultima neve, ma dell'inizio o della fine, durante la stagione invernale, della copertura nevosa continua, nello spazio e nel tempo. L'innevamento ininterrotto comincia talvolta contemporaneamente a tutti i livelli, come nell'anno 1964-65, in cui il manto si stabilì durevolmente fra il 28 e il 29 novembre (eccetto che a Le Lavoir); lo stesso fenomeno, se pur meno rapido, si è verificato anche negli anni 1965-66 e 1966-67, in cui il manto nevoso ha ricoperto tutte le fasce altimetriche in meno di due settimane. Altre volte invece si constata scarti notevoli: 5 novembre e 21 febbraio. Ciò dipende dall'altezza delle prime cadute di neve, dalla loro frequenza, dall'esposizione, dall'intensità del freddo durante la prima parte dell'inverno nelle stazioni basse; al di sotto di 1200 m l'innevamento continuo giunge al più presto all'inizio di dicembre, e talvolta all'inizio di gennaio, e anche più tardi, in certi versanti soleggiati (*adrets*). Il manto nevoso può scomparire fin dall'inizio di febbraio

Tab. 2

DATE ESTREME DELL'INNEVAMENTO SECONDO L'ALTITUDINE

Altitudine (m s.m.)	Inizio precoce e tardivo				Fine precoce e tardiva			
	ott.	nov.	dic.	genn.	febb.	mar.	apr.	mag.
700		30		7	1		12	
800 - 1000		30		7	1		12	
1000 - 1200		30		7	1			6
1200 - 1400	29				21 27		12	
1400 - 1600	27			13		29		7
1600 - 1800	27			7			5	9
2060	15	5						7 20

e talvolta durare fino a metà aprile. Esso è dunque garantito solo per un lasso di tempo molto breve. Al di sotto di 1200 m l'innevamento continuo è soggetto a minime variazioni termiche e al soleggiamento.

Fra 1200 e 1800 m si verificano notevoli scarti fra le date estreme, poiché la copertura può instaurarsi dalla fine di ottobre a metà gennaio e scomparire dalla fine di febbraio all'inizio di maggio. Le date estreme della fine della copertura tendono a ravvicinarsi con l'altezza: a 1700 m esse sono separate da 5 settimane. A 2000 m, infine, si può veramente contare su un innnevamento continuo per almeno 6 mesi. Studieremo ora la durata media del manto nevoso.

3. *Durata media del manto nevoso.* — Le durate medie sono, grosso modo, in funzione dell'altezza. Sono modeste fra 600 e 1000 m (2 mesi, 2 mesi e mezzo), poi aumentano regolarmente: 3 mesi fra 1000 e 1200 m, 125 giorni a 1500 m; poi si ha un aumento di 25 giorni per ogni dislivello di 200 m. Inoltre le differenze dell'innevamento continuo da un anno all'altro sono notevoli al di sotto di 1400 m, quota alla quale il manto nevoso è praticamente assente in certi anni (scarti da 140 a 150 giorni), mentre oltre i 1600 m il manto continuo ha resistito 4 mesi nell'anno meno innevato e a 2060 m 5 mesi e mezzo. Invece, negli anni con più lungo innnevamento si riscontrano poche differenze di durata nelle stazioni situate sotto i 1600 m, le quali offrono 5 mesi e mezzo di neve, mentre le stazioni più alte passano a 6-7 mesi od oltre. Al di sopra dei 1600 m, si può dire che tutti gli inverni si somiglino, salvo poche differenze; più in basso le differenze possono essere enormi da un anno all'altro.

Gli scarti sono soprattutto sensibili a seconda delle stazioni e dell'esposizione. A eguale altitudine, le Prealpi sono innevate più a lungo delle Grandi Alpi cristalline o di quelle interne; in base alle medie, le differenze vanno da 40 a 50 giorni, con eguali condizioni di esposizione. Ciò è dovuto a precipitazioni più abbondanti ed a temperature inferiori (differenza di 1°-2° rispetto alla zona alpina interna, a parità di quota). In compenso, sono le Prealpi a risentire maggiormente della mancanza di neve in annate di scarso apporto: nel 1963-64 il manto nevoso continuo non vi è stato

Tab. 3

DURATA, IN GIORNI, DELL'INNEVAMENTO CONTINUO A DIVERSE ALTITUDINI

Altitudine (m s.m.)	Durata minima (giorni)	Durata media (giorni)	Durata massima (giorni)	Scarti (giorni)
700	2	69	155	153
800 - 1000	3	71	145	142
1000 - 1200	11	94	151	140
1200 - 1400	12	107	149	137
1400 - 1600	57	125	165	108
1600 - 1800	126	162	195	69
2060	167	197	223	56

affatto. L'esposizione ha anch'essa un'influenza notevole: ma, mentre in annate di abbondanti nevicate la durata dell'innevamento continuo è altrettanto lunga nelle Prealpi che nelle Grandi Alpi, i versanti soleggiati hanno sempre una quantità sensibilmente inferiore di neve rispetto al versante opposto: Le Tour, la stazione delle Alpi francesi che notoriamente riceve ogni anno la maggior quantità di neve, ma che si trova nel versante a solatio (*adret*), non presenta una durata maggiore di Vallorcine, che è posta nel versante a ombria (*ubac*), 200 m più in basso. Nella Moriana, Aussois e Le Thyl presentano durate sensibilmente ridotte rispetto ai comuni prospicienti, che non sono, d'altronde, totalmente in ombra.

4. *Date dello spessore massimo del mantello.* — Si verificano in genere in gennaio o febbraio a seconda degli anni e corrispondono ai mesi di freddo più intenso. Nella zona alpina lo spessore massimo si verifica, certi anni, in marzo e anche in aprile per la stazione più alta, quando la neve cade alla fine dell'inverno e all'inizio della primavera. Ad alte quote le temperature restano ancora abbastanza basse da permettere che le cadute successive si accumulino, senza fondere notevolmente. L'altezza massima è dunque più tardiva.

5. *Altezza del manto nevoso.* — Il manto nevoso, in ogni stazione, è ancora individuato dal suo spessore, di cui si possono dare varie espressioni.

L'« altezza media », calcolata per i soli mesi di manto, da un lato mette in evidenza l'incidenza dell'altitudine (sono le stazioni più alte ad avere il più forte innevamento medio, e ciò è giustificato dal fatto che esse hanno un miglior coefficiente nivometrico), dall'altro rivela numerose eccezioni a questa regola (i versanti soleggiati hanno un manto meno spesso, come provano i 38 cm di Aussois, verso i 1500 m, contro i 32 cm di Le Thyl; ma ciò non è assoluto, poiché Le Tour detiene il maggior innevamento medio di tutte le stazioni considerate, 89 cm). Più efficace sembra essere l'altezza totale delle cadute di neve su cui incidono l'umidità del clima e i coefficienti di nevosità. Così, ad uguale altitudine, le stazioni prealpine hanno una media più alta.

La « media dei massimi annuali » è la media dei più forti spessori annuali dello strato continuo e varia da 1,9 m a Le Tour a 55 cm a Samoëns. La rappresentazione grafica è identica a quella dello spessore medio: l'altitudine è il fattore principale, segue poi l'abbondanza delle cadute di neve.

Quanto all'« altezza massima », ritroviamo sempre la stessa classificazione delle stazioni, ma la scala è molto più ampia, poiché Le Tour, sempre in testa, ha avuto uno spessore massimo di 3,42 m, precedendo Le Lavoir e Vallorcine, con 2,5 m. Si è tuttavia rilevato 1 m a Samoëns (700 m).

La « durata dello strato continuo al di sopra di un certo spessore » è un elemento importante perché condiziona la stagione sciistica, ma si sa che di fatto nelle stazioni di sport invernali le piste vengono ricoperte di neve anche se lo strato non è considerevole. La tab. 4 riporta le varie durate per almeno 0,5, 1, 1,5, 2 m di spessore. Si ammette che lo spessore di 0,5 m è necessario perché lo sci possa essere praticato in buone condizioni. Se si eccettuano le stazioni alpine interne situate in versanti soleggiati, la durata è nettamente in funzione dell'altitudine: si hanno così 4 mesi e mezzo con più di 0,5 m di neve a 2000 m, 3 mesi e mezzo sui 1700 m, 2 mesi e mezzo - 3 mesi fra 1400 e 1500 m, da 2 a 3 mesi nelle Prealpi fra 1100 e 1150 m e meno di 2

IL MANTO NEVOSO NELLE ALPI FRANCESI SETTENTRIONALI

Tab. 4

DURATA MEDIA D'INNEVAMENTO IN GIORNI/STAGIONE INVERNALE PER VARI SPESSORI DI NEVE E ALTEZZA MASSIMA DELLA NEVE

STAZIONI E LORO ALTITUDINE (m s. m.)		DURATA MEDIA SECONDO LO SPESSORE				ALTEZZA MAS- SIMA DI NEVE (cm)
		+ di 0,5 m	+ di 1 m	+ di 1,5 m	+ di 2 m	
Le Lavoir	(2060)	133	80	31	4	250
Bonneval	(1790)	101	58	08		195
Le Villaret	(1750)	101	63	22	4	194
Bessans	(1710)	101	42	4		230
Aussois	(1489)	46	10	2		188
Valmeinier	(1470)	46	10	2		212
Le Tour	(1460)	96	70	38	18	342
Champagny	(1440)	89	33	8	1	140
Pralognan	(1420)	73	22	3		190
Le Thyl	(1380)	23	5			131
Peysey-Nancr.	(1350)	34	8	2		174
Valloire	(1296)	52	12	4	1	200
Entraignes	(1285)	39	3			125
Vallorcine	(1260)	55	25	11	4	253
Sainte-Foy	(1250)	54	14	6	1	210
La Clusaz	(1180)	60	28	3	1	200
Les Contamines	(1164)	30	3			130
Les Gets	(1150)	85	33	6	1	210
Megève	(1130)	70	17	5		185
Les Houches	(1100)	36	4			130
St. Alban d. Vill.	(1100)	40	8	1		150
Terremont	(1090)	34	4			139
Arèches	(1050)	48	8			165
Morzine	(960)	18				91
Novel	(940)	15	3			130
" Samoëns	(700)	11	2			100

mesi nella zona alpina interna. Al di sotto dei 1000 m la durata non supera le due settimane.

6. *Conclusioni*. — Si può contare su di un innevamento massimo abbondante e duraturo solo al di sopra di 1600-1800 m, limite che coincide, *grosso modo*, con il limite inferiore degli alpeggi nelle Grandi Alpi. Nelle Prealpi settentrionali, in cui purtroppo mancano le stazioni, il suolo sciabile è assicurato a 1200-1400 m circa, salvo in annate di penuria generale, come nel 1963-64, soprattutto perché mancano i dislivelli richiesti dalle grandi competizioni internazionali.

BIBLIOGRAFIA

- BALSEINTE R., *Climats de montagne et stations climatiques d'altitude en France*, Parigi, Impr. Fabre, 1966, pp. 523.
- BÈNÉVENT E., *Le climat des Alpes françaises*, Parigi, Office Nat. Météorol., 1926, pp. 435.
- BOISVERT J. J., *La neige dans les Alpes françaises*, in « Rev. de Géogr. Alp. », Grenoble, 1955, pp. 357-434.
- FERRIER L., *Le manteau nival dans les Alpes françaises du Nord*, Grenoble, T.E.R., 1969, pp. 100 dattiloscritte.
- LOUP J., *Durée de la couverture nivale sur un adret et un ubac dans la région d'Embrun (Hautes-Alpes)*, in « Rev. de Géogr. Alp. », Grenoble, 1969, pp. 593-608.
- MERMIER A., *Le manteau nival et les avalanches en Beaufortin (Savoie)*, Grenoble, T.E.R., 1971, pp. 100 dattiloscritte.