

Versanti
e stratigrafie
tipiche,
tempi di
ritrovamento
dei sepolti

incidenti da valanga

Mauro Valt
ARPAV-DRST Centro Valanghe di Arabba
mvalt@arpa.veneto.it

con la collaborazione di:
Gruppo di Lavoro dei Previsori
Valanghe AINEVA

In Italia i dati sugli incidenti da valanga sono raccolti da diverse organizzazioni di soccorso e prevenzione. La banca dati più completa è quella messa a disposizione dall'AINEVA che contiene i dati degli incidenti noti dal 1984 al 2011. Lo studio delle caratteristiche e delle dinamiche degli incidenti da valanga e della loro evoluzione negli ultimi decenni consente di ottenere delle importanti informazioni al fine della prevenzione e della sicurezza.

Negli ultimi 10 anni è stato osservato un aumento degli incidenti nei primi mesi dell'inverno e soprattutto nella fascia altimetrica fra i 2400 e i 2700 m di quota, specie nelle Alpi orientali. La presenza di strati di brina di superficie ricoperta è spesso la causa dei distacchi sia nelle esposizioni settentrionali che in quelle orientali e sud orientali. Nelle esposizioni sud orientali, dove si verificano un buon numero di incidenti, gli spessori delle valanghe provocate sono inferiori alle altre esposizioni. Infine, per quanto riguarda la sopravvivenza dei travolti sepolti, il tempo medio di ritrovamento delle persone in vita da parte dei compagni è di circa 10 minuti mentre il tempo di intervento medio dei soccorsi organizzati è di 62 minuti.

In generale, sulla base dei dati del periodo 2005- 2011, i tempi di sopravvivenza delle persone sepolte da valanga sono risultati migliori sulle Alpi italiane rispetto alla Svizzera e al Canada.

INTRODUZIONE

Lo studio delle caratteristiche morfologiche dei distacchi delle valanghe naturali e/o provocate può fornire delle indicazioni sulle caratteristiche regionali delle valanghe molto importanti anche al fine della prevenzione. Ad esempio, per quanto riguarda i distacchi spontanei di valanghe, Marcel de Quervain e Roland Meister (1987) descrivono che nell'area di Davos, il 65% delle valanghe avvengono nei settori Nord e Est, la pendenza media della zona di distacco è di 37,7°, l'altezza media della corona di distacco è di 80 cm e che circa il 20% delle valanghe osservate è di neve umida. Sempre gli stessi autori evidenziano che nel 17% dei casi il piano di rottura delle valanghe è dovuto alla brina di superficie (SH) ricoperta e che anche in oltre il 50% dei distacchi sono presenti dei cristalli sfaccettati (FC) e/o della brina di profondità (DH).

Sempre per quanto riguarda le relazioni fra cambiamenti climatici e l'attività valanghiva spontanea, alcuni studi effettuati sui dati osservati (Laternen e altri, 1997) (Valt e Cianfarra, 2010, 2011) hanno evidenziato una sostanziale stabilità dell'attività valanghiva mentre altri studi modellistici (Martin e altri, 2001, Eckert, 2009) hanno ipotizzato poche variazioni quantitative ma con un incremento della proporzione relativa di valanghe di neve bagnata. Altri lavori riguardano più propriamente la descrizione delle caratteristiche delle valanghe provocate. Schweizer e Lutschg (2001) ne descrivono le caratteristiche morfologiche nel periodo 1988-1997 in Svizzera, sia dal

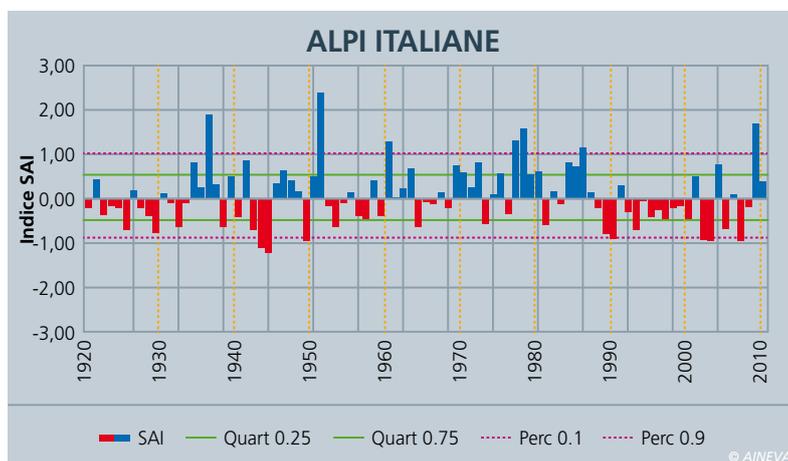
punto di vista morfologico (larghezza media 74 m, lunghezza 256 m, spessore medio al distacco 49 cm, inclinazione media 38,7°, esposizione maggiormente frequente NE, etc) che dal punto di vista nivologico: la massa nevosa in movimento (un lastrone nella maggioranza dei casi) è formata spesso da particelle frammentate (DF) e/o da grani arrotondati (RG) mentre il piano di rottura è formato prevalentemente da cristalli sfaccettati (FC), da brina di superficie ricoperta (SH) e da brina di profondità (DH); il lavoro è completato anche da alcune interessanti analisi sulle durezze degli strati. Schweizer e Jamieson (2003) confrontano le caratteristiche delle valanghe provocate dagli sciatori fra la Svizzera e il Canada evidenziandone le caratteristiche, come ad esempio, la maggior frequenza della brina di superficie (SH) ricoperta nei distacchi provocati nordamericani. Sulla base del lavoro di Schweizer e Jamieson (2003), Valt e altri (2003) hanno tracciato una prima analisi del fenomeno degli incidenti da valanga in Italia relativamente al periodo 1985-2000. Questo lavoro è stato poi ampliato e aggiornato nel 2009 (Valt, 2009), evidenziando le caratteristiche peculiari delle valanghe provocate sul versante meridionale delle alpi: le esposizioni più frequenti sono da N a NE con un picco a SE, l'inclinazione media di 37,5°, uno spessore medio al distacco di 57 cm di neve, il giorno della settimana con maggiore incidenti oltre al sabato e alla domenica è il lunedì, una maggior incidenza degli incidenti da valanga nei mesi di dicembre e gennaio nell'ultimo

decennio, rispetto a febbraio e marzo del decennio 1985-1994. Sempre nel lavoro di Valt (2009) sono anche evidenziate nuove tipologie di incidenti, come quelli fra gli escursionisti con racchette da neve. Già Harvey e Zweifel (2007) avevano effettuato una analisi delle tendenze nelle discipline ricreative in Svizzera evidenziando, ad esempio, come l'autosoccorso abbia diminuito la mortalità negli incidenti da valanga dei sepolti.

Recentemente Haegeli e altri (2011) hanno analizzato e confrontato le possibilità di sopravvivenza dei sepolti da valanga in Canada e Svizzera, evidenziandone la similarità della possibilità (89-94%) di sopravvivenza nei primi 10 minuti e mettendo in luce una netta diversità, nel tempo fra gli 11 e i 20 minuti (36% di estratti vivi in Canada e 71% in Svizzera) e nei tempi successivi (21-35 minuti: 24% estratti vivi in Canada e 44% in Svizzera). Per quanto riguarda il Canada è stata riscontrata una netta differenza delle possibilità di sopravvivenza a seconda delle regioni climatiche. Nelle nevi di clima marittimo, in generale, la possibilità di sopravvivenza dei travolti è del 41%, nelle nevi del clima di transizione del 51% e nelle valanghe di nevi continentali del 44% (in Svizzera è pari al 47%). Con il presente lavoro si vuole dare un nuovo contributo alla conoscenza del fenomeno delle valanghe provocate sul versante italiano delle Alpi analizzando alcuni aspetti già oggetto di studio oltre alpe, come l'esposizione dei versanti dove avvengono gli incidenti, le stratigrafie tipiche degli incidenti e i tempi di ritrovamento dei completamente sepolti.

Il dati analizzati coprono un periodo che va dal 1980 ad oggi caratterizzato da condizioni di innevamento molto differenti (Fig. 1). Pertanto, al fine di dare uno spaccato sulle tendenze in corso, vengono effettuate alcune considerazioni generali focalizzando il lavoro sull'ultimo periodo 2002-2011, caratterizzato da una alternanza di inverni secchi ad altri nevosi ad altri ancora eccezionalmente nevosi. Il campione dell'ultimo decennio è di 379 (58%) incidenti sui 651.

Fig. 1 - Andamento dell'Indice di Anomalia Standardizzato (SAI Index) per il cumulo stagionale di neve fresca rispetto ai periodi di riferimento 1975-2009. Sono stati considerati come valori rientranti nella variabilità media quelli situati fra il 1° e il 3° quartile (25% e 75%), come eventi al di fuori della norma quelli che si collocano all'interno del 1° quartile e del 3° quartile, fino al 0.10 e 0.90 percentile ed eventi eccezionali (estremi o rari) quelli situati oltre lo 0.10 e il 0.90 percentile.



I DATI

In Italia i dati sugli incidenti da valanga sono raccolti da diverse organizzazioni preposte alle prevenzione e al soccorso in montagna: gli Uffici Valanghe afferenti all'AINEVA, il Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS), l'Alpin Verein Sudtirolo (AVS), il Servizio Valanghe Italiano (SVI/CAI) e il Soccorso Alpino della Guardia di Finanza (SAGF). Gli eventi catalogati sono limitati agli incidenti noti e che hanno interessato persone e, in taluni casi, hanno richiesto l'intervento delle squadre di soccorso oppure sono stati oggetto di studio da parte degli Uffici Valanghe. Non sono stati presi in considerazione gli incidenti di cui non si hanno notizie documentate e degli eventi che hanno provocato solo danni materiali.

Per la ricostruzione storica di alcuni eventi, sono stati consultati i lavori di Gansser (1986), Cagnati e Valt (1989), Valla (1990) e Zuanon (1996), Valt e altri (2003), Valt (2009). Nel presente lavoro e principalmente negli elaborati grafici, quando si fa riferimento ad eventi relativi ad un anno, o ad una stagione, è da intendersi l'anno idrologico (dal 1 ottobre al 30 settembre dell'anno solare successivo). I dati tenuti in considerazione sono relativi ai mesi da novembre ad aprile compresi.

I dati relativi alle esposizioni dei pendii sono espressi come settori nord (N), nord est (NE), est (E), sud est (SE), sud (S), sud ovest (SW), ovest (W) e nord ovest (NW).

RISULTATI

Sono di seguito riportati i primi risultati riguardo allo studio delle esposizioni tipiche di tutti gli incidenti da valanga noti con e senza vittime, delle stratigrafie e dei piani di rottura, dei tempi di ritrovamento dei sepolti in valanga, di una selezione di 50 incidenti da valanghe nelle Dolomiti e Prealpi venete.

Esposizione

I dati analizzati riguardano 651 incidenti da valanga nel periodo 1984-2011 (28 anni), che rappresentano il 57% degli incidenti noti sul versante italiano delle Alpi nello stesso periodo.



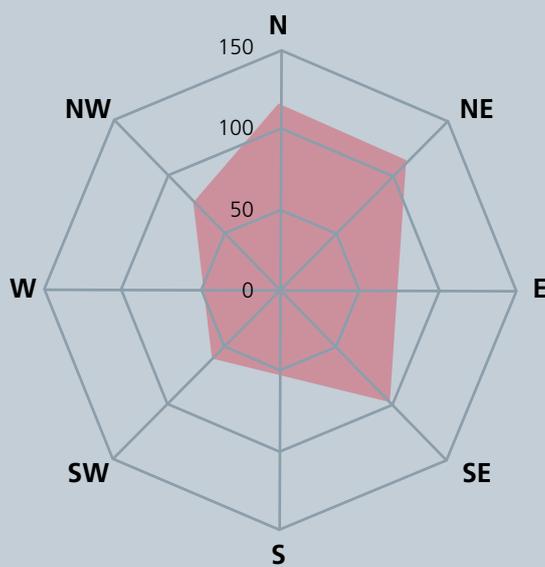
Sull'arco alpino italiano, nel periodo 1984- 2001, il maggior numero di incidenti da valanga è avvenuto nei settori N (18%) e NE (18%), seguiti dal SE (15%) (Fig. 2); in generale nel settore settentrionale (NW-N-NE -E) avvengono il 60% degli incidenti. L'elevato numero di incidenti nel settore SE rappresenta quindi una peculiarità del versante sud delle Alpi in quanto tale settore non è risultato così intenso nè in Svizzera e nemmeno in Canada. Oltre il 55% degli incidenti nel settore SE è avvenuto nelle Alpi orientali (Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia) e solo il 22% nelle Alpi occidentali.

La maggior incidenza è nella regione del Trentino Alto Adige e nella fascia altimetrica fra i 2400 e i 2700 m.

Interessante notare che in questo settore sia stato osservato anche il valore medio (media fra lo spessore massimo e minimo al distacco) di altezza neve al distacco (Fig. 3) inferiore a tutti gli altri settori con 50 cm (media 61 cm, massimo settore N con 70 cm).

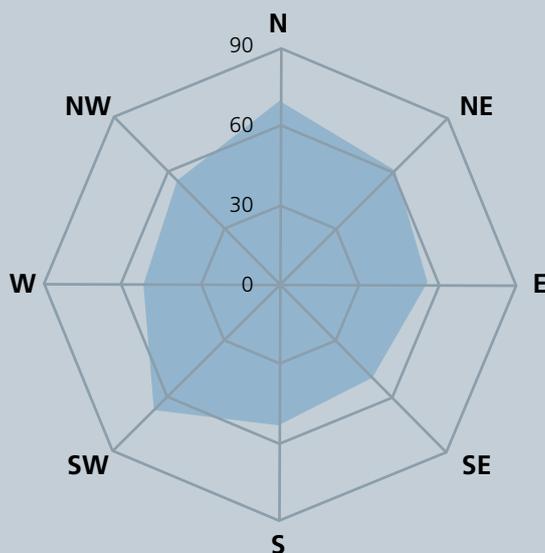
Al fine di verificare se gli incidenti avvengono in esposizioni diverse a seconda della stagione, sono stati raggruppati per settori di esposizione più ampi per 3 diversi periodi dell'inverno: inizio (novembre e dicembre), metà (gennaio e febbraio) e fine (marzo e aprile).

INCIDENTI DA VALANGA (1984-2011)



© AINEVA

SPESSORE MEDIO CORONA DI DISTACCO DELLE VALANGHE (cm)



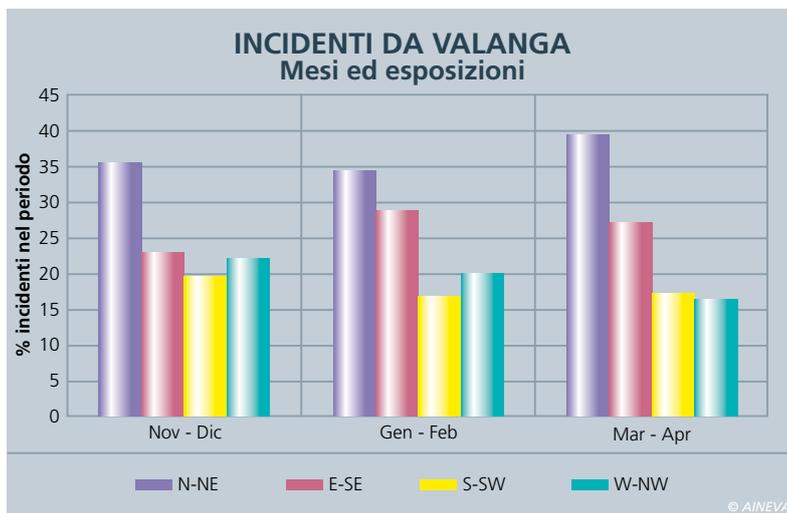
© AINEVA

Questa analisi condotta per il periodo 1984- 2011 ha evidenziato che verso la fine dell'inverno avvengono più incidenti da valanga nei settori da N a SE rispetto all'inizio dell'inverno e che nel contempo diminuiscono nelle esposizioni da S a NW (Fig. 4). Con cautela, si può affermare che i pendii in ombra e quelli orientali diventano più pericolosi con il trascorrere dell'inverno e che quelli occidentali diventano più sicuri. La stessa analisi condotta nel periodo recente (2001- 2011) ha evidenziato una leggera diminuzione degli incidenti nei settori N e NE (-3%) e

Dall'alto, fig. 2 - Distribuzione degli incidenti da valanga di cui si dispongono dei dati sull'esposizione nel periodo 1984 - 2011 (651 casi). Il settore più frequenti sono quelli settentrionali e sud orientale.

Fig. 3 - Spessore medio del manto nevoso lungo la corona di distacco delle valanghe negli incidenti da valanga noti per esposizione nel settore sud orientale si misura lo spessore minimo di rottura.

Fig. 4 - Distribuzione degli incidenti da valanga per periodo invernale in relazione all'esposizione. Nei mesi primaverili il maggior numero degli incidenti da valanga avvengono lungo i versanti N-NE, mentre in generale diminuiscono gli incidenti nei settore W- NW.



un aumento nel settore SE che risulta il più importante (+3%) e NW (+2%) (Fig. 5).

Quota ed esposizione

Al fine di verificare se sussiste una correlazione fra esposizione e quota dei versanti degli incidenti da valanga, per l'ultimo decennio, sono stati analizzati anche i dati relativi alle quote di distacco degli incidenti avvenuti (291 casi su 397). In generale nella fascia altimetrica fra i 2100 e i 2400 m di quota avvengono il maggior numero di incidenti da valanga da dicembre a febbraio, mentre nei mesi di marzo e aprile il maggior numero degli incidenti avviene oltre i 2700 m di quota (Fig. 6 a e 6b). Di più difficile interpretazione la correlazione fra fasce altimetriche e esposizioni. Fino a 2100 m di quota, i versanti da NW a NE sono quelli maggiormente interessati dagli incidenti, fra i 2100 m e i 2700 si ha una rotazione verso le esposizioni da N a SE (maggio-

re frequenza nella fascia altimetrica fra i 2400 e i 2700 m), per poi ruotare oltre i 2700 a SW (Fig. 7).

Strati deboli del manto nevoso negli incidenti da valanga

Nel periodo 2001- 2011 sono noti 89 incidenti da valanga nelle Dolomiti e Prealpi venete che hanno determinato la morte di 21 persone. La stagione invernale 2009-2010, pur non straordinariamente nevosa, con 27 incidenti e 7 morti è stata la più intensa. Al fine di comprendere i meccanismi di distacco delle valanghe, sono stati analizzati 50 profili del manto nevoso rilevati nelle Dolomiti e Prealpi venete nel periodo 2001- 2011 (24 relativi alla sola stagione 2009-2010) in corrispondenza o nelle vicinanze della corona di distacco delle valanghe che hanno causato incidenti. Secondo Schweizer (2006) il distacco delle valanghe provocate avviene nel 38% dei casi all'interno di un sottile

strato debole sepolto e nel 42% dei casi fra strato e strato. Nei 29 dei 50 profili analizzati (58%) nella regione delle Dolomiti e Prealpi Venete, il piano di rottura è avvenuto in corrispondenza di un sottile strato debole nel manto nevoso (Fig. 8). In particolare in ben 16 incidenti è stata rilevata la presenza di un sottile strato di brina di superficie (SH), ricoperta in 11 casi da neve di precipitazione (PP e DP), in 3 casi da neve ventata (RGwp) e in altri casi da neve di diversa origine (RGMx e FCmx). Gli strati di brina di superficie ricoperti sono stati osservati soprattutto nelle esposizioni da NW a E (10 casi) e nelle esposizioni da SE a SW (6 casi). Questa tipologia di distacchi è stata osservata soprattutto nei mesi di gennaio e febbraio (11 casi) rispetto alla primavera (4 casi) o all'inizio dell'inverno (1 caso). In 9 casi è stato rilevato uno strato debole formato da grani da fusione e rigelo (MF) o da un sottile e duro strato di ghiaccio (IF). I grani osservati non sono mai stati di grandi dimensioni anche perché spesso hanno subito pochi o un unico ciclo di fusione e rigelo. Infatti questa tipologia di strati deboli è stata riscontrata in ben 5 casi da dicembre a febbraio in conseguenza di piogge fino in quota o di episodi di forte riscaldamento, e solo in 4 casi nei mesi di marzo e aprile. Altri 4 casi di strati deboli sono riconducibili a neve di precipitazione (DC) ricoperti nel 75% dei casi da neve ventata (RG, E=0,5). Per quanto riguarda i rimanenti 21 profili del manto nevoso, in ben 16 lo strato basale era formato da cristalli sfaccettati (FC) (9 casi) e brina di profondità (DH) combinati fra loro (4 casi) di dimensioni medie di 1,4 mm. Questa tipologia di strato basale è stata riscontrata soprattutto nei mesi da dicembre a febbraio (12 casi) con la combinazione di brina di profondità (DH) solo nei mesi di febbraio e marzo (2 casi per mese). In 6 situazioni lo strato basale era ricoperto da neve di precipitazione (PP e DF), in 7 casi di particelle arrotondate (RG) di lastroni da vento. In altre 5 situazioni delle 50, lo strato basale è risultato formato da neve fusa (MF) con grani di dimensioni medie di 1,4 mm.

Lo strato sovrastante è risultato formato da particelle frammentate (DF) in 3 casi e da neve fusa (MF) nelle 2 rimanenti situazioni. Per quanto riguarda le dimensioni dei cristalli nello strato debole sottile, la dimensione media riscontrata nella brina di superficie (SH) è stata di 4,1 mm, per le particelle decomposte (DC) e frammentate di 1,5 mm. Per quanto riguarda invece le fratture fra strato e strato, le dimensioni medie dei cristalli nello strato formato solo da cristalli sfaccettati (FC) era di 1,2 mm, mentre negli strati misti con brina di profondità (DH) di 3,0 mm.

TEMPI DI RITROVAMENTO DEI SEPOLTI DA VALANGA

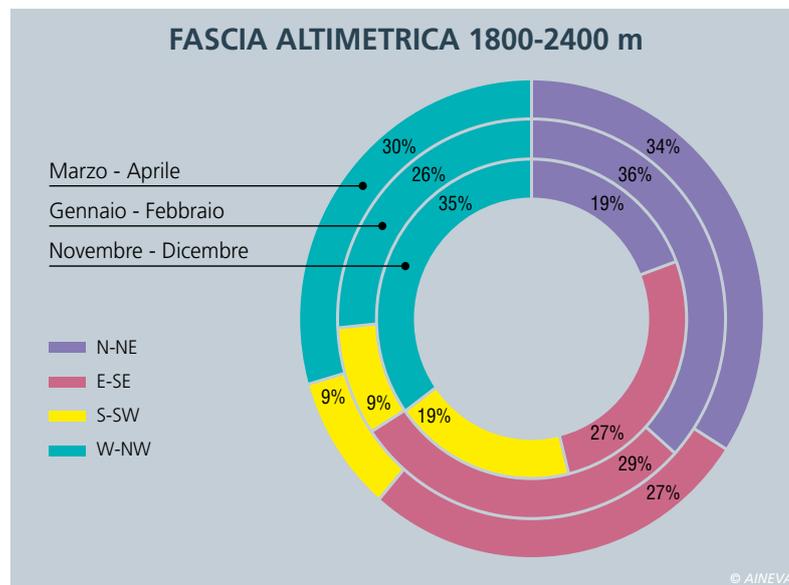
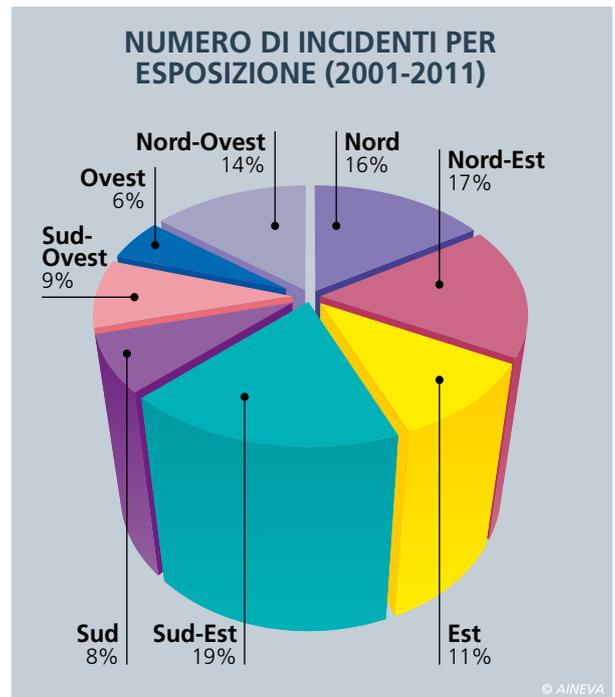
Prendendo spunto dal recente lavoro di Haegeli e altri (2011) che compara i tempi di sopravvivenza dei travolti sepolti in Canada e in Svizzera nel periodo 1980-2005, pur con un campione di dati inferiori nel tempo (2005 - 2010), sono state effettuate le prime elaborazioni per l'arco alpino italiano. Nel periodo 2005- 2010 sono noti in Italia 379 incidenti, 158 dei quali hanno completamente sepolto delle persone causando 86 vittime. Per 80 di questi incidenti sono anche stati segnalati i tempi indicativi di ritrovamento delle persone sepolte, sia esse ritrovate ancora in vita (63 persone) che decedute (42 persone). Alcuni dati degli incidenti analizzati in Canada, in Svizzera e quelli determinati per l'arco alpino italiano sono riassunti in Fig. 9. Per quanto riguarda l'arco alpino italiano è stata riscontrata una profondità media dei sepolti di 86 cm che si pone fra il valore del Canada e della Svizzera, ma con alcune vittime ritrovate a più di 3 metri di profondità e, quindi, più profondamente di quella delle statistiche del Canada (50- 180 cm) e della Svizzera (50-120 cm). Il tempo medio di ritrovamento del sepolto di 42 minuti è superiore ai 18 e ai 35 minuti rispettivamente del Canada e della Svizzera. Un tempo così elevato è forse dovuto ad alcuni ritrovamenti (5 persone), avvenuti fra le 3 e le 5 ore.

Il dato buono è che il 36% dei sepolti è stato rinvenuto nei primi 10 minuti, percentuale maggiore anche della Svizzera, come anche la percentuale dei ritrovati fra gli 11 e i 20 minuti, pari ad un ulteriore 22,6 %.

Questi due dati messi assieme indicano che oltre il 58% dei sepolti è stato ritrovato nei primi 20 minuti (40% circa in Svizzera, 57% circa in Canada).

Per quanto riguarda la proporzione fra le persone estratte dalla neve dai propri compagni e quelle estratte dal soccorso organizzato nei primi 20 minuti, è significativamente alta in Italia (64% dei sepolti) e superiore sia al Canada (56,8%) che alla Svizzera (40,9%).

Invece, tale percentuale dopo i 60 minuti è molto bassa in Italia (5%) e molto più



Dall'alto, fig. 5 - Distribuzione degli incidenti da valanga di cui si dispongono dei dati sull'esposizione nel periodo 2001 - 2011 (651 casi). Il settore più frequente è quello sud orientale.

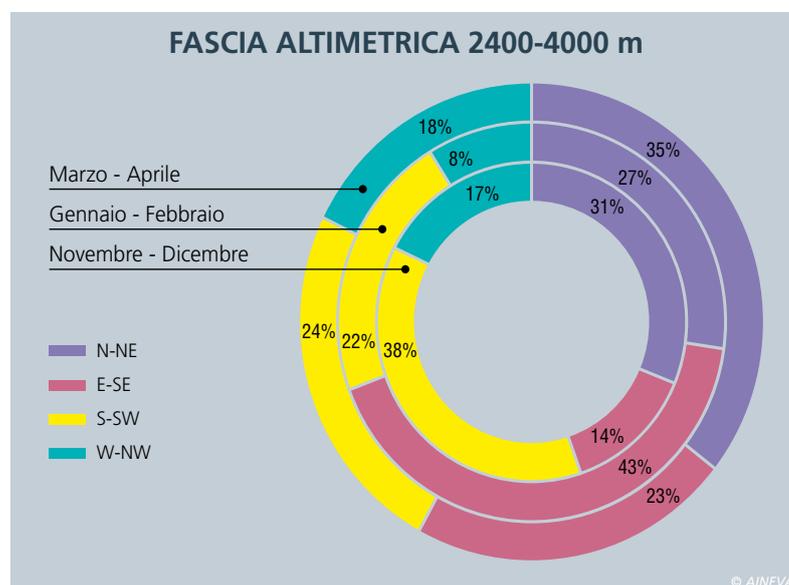


Fig. 6a e 6b - Analisi della frequenza degli incidenti da valanga in funzione della quota, dell'esposizione e del periodo della stagione invernale. Ogni settore circolare rappresenta un periodo della stagione invernale. Il settore esterno marzo - aprile, quello centrale gennaio - febbraio e quello centrale l'inizio dell'inverno. In ogni settore è rappresentato percentualmente il numero di incidenti avvenuti in quel periodo nella fascia altimetrica relativa al grafico (fig. 6a nella fascia altimetrica 1800 - 2400 m, fig. 6b, oltre i 2400 m). E' possibile osservare la diversa distribuzione degli incidenti da valanga nei settori S-SW nelle due fasce altimetriche (più frequenti in quota).

Bibliografia

- De Quervain, M., and Meister, R., 1987. 50 years of snow profiles on the Weissfluhjoch and relations to the surrounding avalanche activity (1936/37-1985/86). In: Salm, B. and H. Gubler (eds), *Avalanche Formation, Movement and Effects*, International Association of Hydrological Sciences, Publication No. 162, pp. 161-181.
- 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., M. Schneebeli, P. Fhön and W. Amman. 1997. Climate, neige et avalanches. In *Arguments de la recherche*. Vol. 13. Birmensdorf Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 9-15
- Martin, E., G. Giraud, Y. Lejeune and G. Boudart. 2001. Impact of a climate change on avalanche hazard. *Annals of Glaciology*, 32, 163-167
- Marty, C. 2000. Step-like decrease of snow days in the Alps. *MOCA 2009 Our Warming Planet*, Montreal, Canada, 19-24 July 2009
- Haegeli P., Falk M, Brugger H., Etter, H.J., Boyd J. 2011 Comparison of avalanche survival patterns in Canada and Switzerland. *Canadian Medical Association or its licensors*. (in stampa) www.slf.ch
- Harvey, S., Zweifel, B., 2007. New trends of recreational avalanche accidents in Switzerland: www.slf.ch
- Schweizer, J. and Wiesinger, T., 2003. Snow profile interpretation for stability evaluation. *Cold Regions Sci. Tech.*, 33 (2-3): 179-188
- Schweizer, J., and Jamieson, J.B., 2003. Snow Cover properties for skier triggering of avalanches: *Cold Regions Sc. and Tech.*, 33, pp 207 - 221
- Valt M. (2009). Gli incidenti da valanga in Italia. *Neve e Valanghe*, 68
- Valt M., Cagnati A., Crepaz A. (2003). Gli incidenti da valanga - analisi di un fenomeno. *Neve e Valanghe* n. 49, pagg. 1- 14
- Valt M., Cianfarra P. (2010). Recent snow cover variation and avalanche activity in the Italian southern Alps. *Geophysical Research Abstract- Vol. 12*, EGU 2010-122664-2010
- Valt M., Cianfarra P. (2011). Recent snow cover and temperature variability in the Italian Alps and relations to avalanche activity EGU 2011

CARATTERISTICHE DEGLI INCIDENTI DA VALANGA CHE HANNO SEPOLTO COMPLETAMENTE DELLE PERSONE IN CANADA, SVIZZERA E ITALIA*

CARATTERISTICHE	CANADA	SVIZZERA	ITALIA
Periodo			
1 Ottobre 1980 - 30 Settembre 2005	301	946	-
1 Ottobre 2005 - 30 Aprile 2011	-	-	106
Attività	%	%	%
Sci alpinisti	54,5	53,6	50,9
Sciatori fuori pista	8	30,2	21,7
Escursionisti con motoslitte	21,6	0	5,7
Alpinisti	5,3	6,7	4,7
Escursionisti con racchette da neve	0	0	3,8
Altri	%	%	%
Attività ricreative	6,6	4,9	2,8
Attività non ricreative	4	4,7	10,4
Profondità media di seppellimento (cm)	100	80	86,5
Durata media di seppellimento (min)	18	32	42
Durata del seppellimento (min)	%	%	%
< 10	41,2	24,9	35,8
11 - 20	15,6	15,5	22,6
21 - 35	9,6	11,3	7,5
36 - 60	9,3	12,4	13,2
> 60	24,3	36,4	20,8

* incidenti dei quali sono noti i tempi - © AINEVA

PROPORZIONE DI PERSONE COMPLETAMENTE SEPOLTE ED ESTRATTE VIVE PER DURATA DI SEPPELLIMENTO

DURATA	CANADA	SVIZZERA	ITALIA
Durata media di seppellimento (min)	%	%	%
< 10	89,5	93,5	91,4
11 - 20	36,2	71,1	80,8
21 - 35	24,1	43,9	66,7
> 36	4	16,3	15,6
TOTALE	46,2	46,9	60,4

© AINEVA

Fig. 9 - Tabella riassuntiva delle caratteristiche delle valanghe che hanno travolto e sepolto delle persone negli incidenti noti del Canada, della Svizzera nel periodo 1980 - 2005 e per dell'Italia nel periodo 2005 - 2011.

Fig. 10 - Tabella riassuntiva delle persone sepolte e estratte in vita in relazione al tempo di seppellimento.

CURVA DI SOPRAVVIVENZA

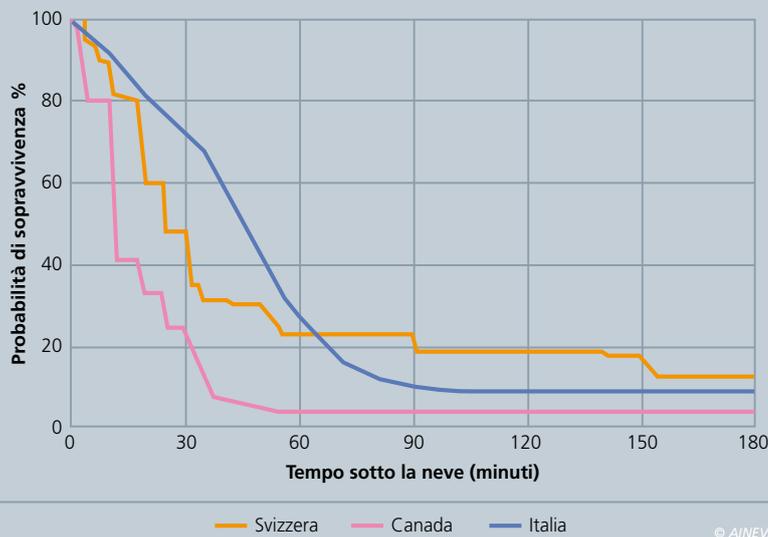


Fig. 11 - Nuove curve di sopravvivenza in funzione del tempo per la Svizzera e il Canada indicate nel lavoro di Haegeli e altri (2011) e curva sperimentale di sopravvivenza elaborata in funzione del campione di incidenti avvenuti in Italia nel periodo 2005 - 2011.