

INCIDENTI da sulle ALPI VALANGA MERIDIONALI

Mauro Valt
previsore valanghe
ARPA Veneto - Centro Valanghe di Arabba,
Livinallongo del Col di Lana (BL)

40 ANNI DI INFORMAZIONI

AVALANCHE ACCIDENTS IN THE ALPS SOUTHERN

The study of the dynamics of avalanche release accidents is of great importance for avalanche services to understand the stability of the snowpack, the behaviors of snow walkers in open areas, and to understand the residual criticality of inhabited areas.

AINEVA has been collecting information on known accidents for 40 years, namely those related by documentation that can reconstruct the essential elements of the phenomenon. In hiking, the category most affected is ski mountaineers with more than 50 percent of accidents (with and without fatalities), and among mountain professionals, mountain guides. Over the years, the average altitude of the detachments has been increasing as has the slope inclination signifying a probable search for the extreme by hikers and snow higher up. Beyond the shaded slopes, in the north to northeast exposures, on the southern side of the Alps, the southeast exposure is also important with a good accident rate.

It has been observed that when there is an avalanche involving people, in 60% of cases there are no people run over. The strategy of self-rescue is still the most effective search intervention for rescuing the overwhelmed with an average time of 18 minutes, compared with organized rescue (over 60 minutes) whose intervention is crucial in every situation. In the past 7 years, most accidents have occurred with a situation described in avalanche bulletins by "wind slabs" and with danger grades 2-moderate and 3-considerable. The weak layers within the snowpack where avalanche release occurs are predominantly formed by faceted crystals, depth hoar, melting forms, surface hoar and recent snow.

Lo studio delle dinamiche degli incidenti dovuti al distacco di valanghe è di grande importanza per i servizi valanghe per comprendere la stabilità del manto nevoso, i comportamenti degli escursionisti sulla neve nelle zone aperte e per capire le criticità residue delle aree antropizzate.

AINEVA da 40 anni raccoglie informazioni sugli incidenti noti e cioè quelli corredati da una documentazione che ne possa ricostruire gli elementi essenziali del fenomeno. Nell'escursionismo la categoria più interessata è quella degli sci alpinisti, con oltre il 50% degli incidenti (con e senza morti) e fra i professionisti della montagna le Guide Alpine. Nel corso degli anni, la quota media dei distacchi è andata aumentando come anche l'inclinazione dei pendii, a significare una probabile ricerca dell'estremo da parte degli escursionisti e neve più in quota. Oltre i versanti in ombra, nelle esposizioni da nord a nord-est, sul versante meridionale delle Alpi è importante anche l'esposizione sud-est con una buona percentuale di incidenti.

E' stato osservato che quando si verifica una valanga con coinvolgimento di persone, nel 60% dei casi non ci sono persone investite. La strategia dell'autosoccorso è ancora l'intervento di ricerca per il salvataggio dei travolti più efficace con un tempo medio di 18 minuti, rispetto al soccorso organizzato (oltre i 60 minuti) il cui intervento è fondamentale in ogni situazione.

Negli ultimi 7 anni, la maggior parte degli incidenti è avvenuta con una situazione descritta nei bollettini valanghe da "neve ventata" e con i gradi di pericolo 2-moderato e 3-marcato. Gli strati deboli all'interno del manto nevoso in cui avviene l'innescò del fenomeno sono prevalentemente formati da cristalli sfaccettati, brina di profondità, cristalli da fusione, brina di superficie e neve recente.



Fig. 1 - Home page degli incidenti da valanga su www.aineva.it

Associazione Interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla neve e alle valanghe

BOLLETTINI Pubblicazioni Corsi EAWS Notizie Incidenti Chi siamo Link Area riservata DPCM 12.08.2019

Legenda incidenti:

- Senza feriti o vittime;
- Con feriti senza vittime;
- Con 1 vittima;
- Con 2 vittime;
- Con 3 o più vittime;

Stagione: 2022/23 Provincia: Località: Categoria: Filtro Rimuove Statistiche

Licenza d'uso: BY-ND 4.0 (Attribution-NoDerivatives 4.0 International) - Vedi in italiano

Totale incidenti: 67

	DATA	PR.	LOCALITÀ	CATEGORIA	ESPO.	VALANG.	PERICOLO	TRAV. 134	ILLESI 89	FERITI 21	VITTIME 24
Zoom	29/04 2023	SO	Punta Pedranzini	Scialpinismo Con sci in salita	Sud-Est	2 Neve ventata	3-marcato	1	0	1	0
Zoom	24/04 2023	TO	Val Susa, Truc Peyron	Scialpinismo Con sci in salita	Nord-Est	2 Neve ventata	2-moderato	2	2	0	0

INTRODUZIONE

Nel 1983, le regioni alpine italiane, costituivano l' "Associazione interregionale di coordinamento e documentazione per i problemi inerenti alla neve e alle valanghe" chiamata AINEVA.

Fra i diversi temi per i quali era necessario uniformarsi, emergeva il bisogno di raccogliere una documentazione condivisa riguardante gli incidenti da valanga, sia per fini statistici sia per capirne più nel dettaglio il fenomeno. Negli anni '80 e ancora prima, la rendicontazione degli incidenti era affidata al CAI-Servizio Valanghe Italiano e alle organizzazioni di Soccorso Alpino. Intrapresa questa iniziativa, occorre attendere la fine degli anni novanta per vedere realizzato un data base comune con i dati degli incidenti da valanga che riportano le informazioni su vittime, feriti e/o illesi. L'esigenza di documentazione ha permesso poi di comprendere il fenomeno dell'escursionismo in montagna, di capire per tempo le nuove tendenze (sci fuori pista con lo snowboard, escursionisti con racchette da neve, etc.) e di provvedere alle modifiche/correzioni dei documenti informativi; ne è l'esempio l'integrazione

della scala di pericolo valanghe con le attività dell'escursionista con racchette da neve, definito come "debole sovraccarico". Oltre alle semplici statistiche relative alle categorie interessate e alla morfologia del distacco, AINEVA ha cercato di approfondire le conoscenze sul fenomeno per meglio gestire anche la didattica e il materiale informativo destinato alla formazione e alla divulgazione.

Oggi il data base degli incidenti da valanga di AINEVA ha 40 anni di dati consolidati che sono anche confluiti nel data base internazionale di EWAS (www.avalanches.org) poiché attualmente il fenomeno e il movimento degli escursionisti non è più locale e legato solamente al periodo primaverile, come le guide di scialpinismo degli anni '70 descrivevano, ma globale lungo tutte le stagioni dell'anno alla ricerca della "neve"!

L'INCIDENTE DA VALANGA

Sono classificati come incidenti da valanga tutti quei distacchi noti dove uno sciatore/escursionista rimane coinvolto, non necessariamente sepolto o ferito. La definizione di "incidente noti" racchiude due concetti:

il primo consiste nell'essere a conoscenza del verificarsi del fenomeno e il secondo aver raccolto le informazioni di base per poterlo inserire nei data base di AINEVA. Pertanto, in linea generale, tutti gli incidenti da valanga presenti nel data base hanno, presso l'ufficio valanghe AINEVA di zona, una documentazione.

Le informazioni raccolte sono variate nel corso dei decenni ma di norma riguardano il numero e le caratteristiche delle persone presenti e/o coinvolte: cosa stavano facendo nel momento del travolgimento, come e con quali mezzi vengono ritrovate, l'eventuale professione dei travolti inerenti le attività alpine come professionisti della montagna, addetti agli impianti sciistici...); inoltre vengono raccolte informazioni che riguardano i tempi di ricerca, la profondità dei sepolti, la nazionalità etc... Ulteriori informazioni raccolte riguardano il tipo di valanga che ha causato l'incidente come la quota di distacco, l'esposizione, la pendenza, la larghezza e lo spessore. Quando le condizioni lo permettono, gli uffici valanghe, nei primi giorni dopo l'evento, effettuano un rilievo stratigrafico per indagare sul piano di scivolamento, il

tipo di valanga (lastroni, soffice) ed altre informazioni riguardanti la sicurezza (ad esempio: i travolti avevano dispositivi tipo lo zaino airbag?).

Queste informazioni servono ai servizi valanghe per comprendere il fenomeno valanghivo, i comportamenti di gruppo, i cambiamenti di comportamento nel corso degli anni e non come elemento di "Polizia giudiziaria" il cui ruolo è esterno agli uffici valanghe.

Ad esempio, un recente studio dell'SFL di Davos realizzato utilizzando gli itinerari GPS degli escursionisti combinato con i dati degli incidenti da valanga, ha permesso di stabilire che il rischio (non il pericolo) di valanghe quadruplica da un grado all'altro: se ci si trova in una area con grado di pericolo "3-marcato", il rischio è 17 volte più alto di quando nella stessa area il grado di pericolo è "1-debole" (Winkler et al. 2021). Il modo in cui si viene a conoscenza degli incidenti, cui segue la raccolta delle informazioni da parte di AINEVA è molto diversificato: le informazioni provengono dalle comunicazioni delle organizzazioni di soccorso, dalla stampa o direttamente dai presenti e/o coinvolti; in tutti i casi viene effettuata una verifica di congruità fra l'evento e le caratteristiche di base che definiscono "incidente da valanga".

IL GRANDE DATA BASE AINEVA

In Italia i dati sugli incidenti da valanga sono stati raccolti dagli Uffici Valanghe afferenti all'AINEVA, con il contributo delle diverse organizzazioni preposte alla prevenzione e al soccorso in montagna: il Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico (C.N.S.A.S.), l'Alpen Verein Sudtirolo (A.V.S.), il Servizio Valanghe Italiano (S.V.I.-C.A.I.), il Soccorso Alpino della Guardia di Finanza (S.A.G.F.), il servizio Me-teomont (Esercito Italiano Truppe Alpine e Carabinieri Forestali).

Per la ricostruzione storica del data base e per la successiva gestione sono stati consultati i lavori di Gansser F., (1986), Cagnati A. e Valt M., (1989, 2009, 2010), Valla F., (1990), Zuanon J.P., (1996), Cagnati A., Valt M., Zasso R., Meraldi E., e Peretti G., (2001),

Valt M. e Cianfarra P. (2010), Valt e al. (2003), Valt (2009, 2011), Pivot S. (2015) e Techel, F., Jarry, F., Kronthaler, G., Mitterer, S., Nairz, P., Pavšek, M., Valt, M., and Darms, G. (2016). Il data base, inizialmente realizzato su excel, oggi risiede sulla piattaforma www.aineva.it dove sono consultabili tutte le stagioni invernali con i dati salienti.

Sul sito la mappa interattiva (**Fig. 1**), localizza gli eventi colorandoli in base agli effetti collaterali e proponendo un pop up con le informazioni principali. Sulla tabella, cliccando su "zoom" (prima colonna), si ha la localizzazione precisa dell'incidente su una mappa di dettaglio. Con i filtri "stagione", "provincia", "località" e "categoria" si possono affinare le ricerche. In "Statistiche" al momento sono implementati gli istogrammi dell'andamento "storico" di "Travolti", "Feriti", "Morti" (vittime) e "Illesi" mentre altre funzionalità sono in via di realizzazione.

I DATI PRINCIPALI DEGLI INCIDENTI DA VALANGA

Il data base è formato da 1839 incidenti noti, dal primo del 12.01.1984 Pale di San Martino [TN] a quello del 29.04.2023 di Punta Perenzini [SO], che hanno causato complessivamente 812 morti.

In **Fig. 2** sono raffigurati il numero di incidenti noti e il numero di vittime nei 4 decenni.

Il numero di incidenti nei decenni è diverso e si nota un incremento nel ventennio recente a seguito di una maggior attenzione nel documentare gli eventi; tuttavia è interessante notare che malgrado un calo degli incidenti nell'ultimo decennio, il numero di morti sia comunque in crescita (**Fig. 2**). Dal punto di vista statistico, ogni 100 incidenti noti negli ultimi 10 anni, 29 sono mortali (31% la media su 40 anni), con un indice di fatalità dello 0,4 ovvero di 1 morto ogni 2,5 incidenti. Questo valore, dello stesso ordine di grandezza dei 2 decenni precedenti, è molto elevato se confrontato con altre tipologie di incidenti. Per gli incidenti in auto è dello 0,02 (dato relativo al 2022. https://www.istat.it/it/files/2023/07/REPORT_INCIDENTI_STRADALI_2022_IT.pdf), per gli incidenti con i

Jet di 0,17 per milione di voli <https://www.missionline.it/sicurezza-incidenti-aerei-2023/#:~:text=Il%20numero%20di%20vittime%20per,che%20ha%20provocato%2019%20morti.>

Nella **Fig. 3** è possibile osservare le aree con più incidenti noti secondo la suddivisione alpina SOUISA. Purtroppo non sono disponibili dati sulla differente presenza di escursionisti nelle varie zone al fine di poter stabilire per ciascuna area geografica un rapporto fra numero di incidenti e frequentati della montagna.

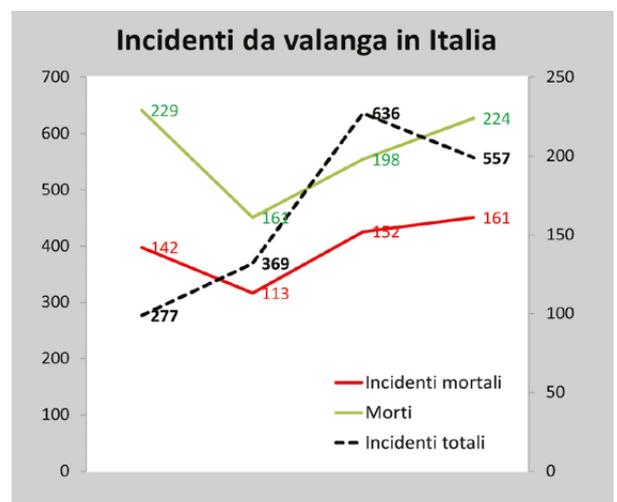
A titolo di esempio, il report SkiPass Panorama Turismo 2022-2023 (<https://www.jfc.it/category/skipass-panorama-turismo/>), indica il movimento dello sci alpinismo in 106.000 utenti rispetto ai 41.000 della stagione 2012-22 e per le racchette da neve un 462.000 rispetto ad 435.000; per la stagione 2022-23 il previsionale indicava 2.480.000 utenti per lo sci alpino e 288.000 per lo sci nordico.

Spesso si è tentati di pensare che il numero di incidenti e di morti sia direttamente proporzionale alla nevosità della stagione invernale ovvero più nevicata, più incidenti da valanga e morti avvengono.

Per poter comprendere se esiste una relazione diretta, è stato elaborato l'indice di pericolosità della stagione invernale, che correla la nevosità espressa come SAJ Index del cumulo stagionale di neve fresca e il numero di morti.

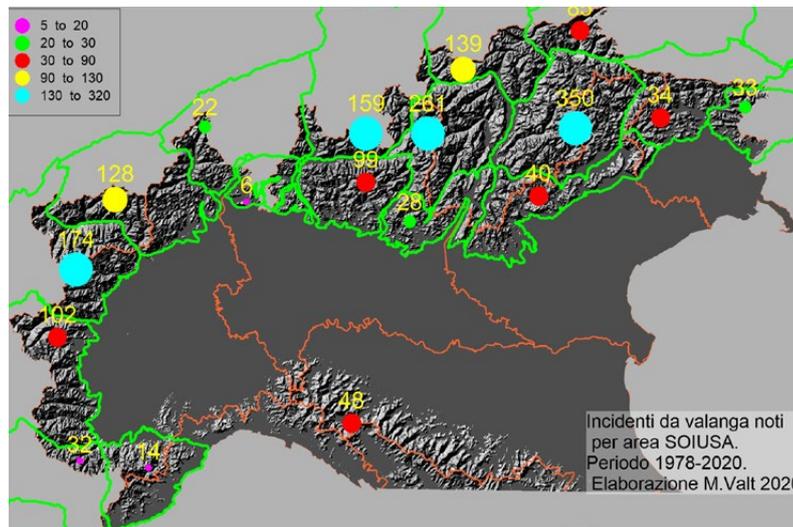
Il dato risultante (**Fig. 4**) evidenzia con il valore 0 le stagioni con neve e morti nella media, con -1 le stagioni con meno morti della media e neve nella media o inferiore

Fig. 2 - Suddivisione del numero di incidenti e morti per i 4 decenni.



40 ANNI DI AINEVA

Fig. 3 - Numero di incidenti per area alpina (Suddivisione SUOISA https://it.wikipedia.org/wiki/Suddivisione_Orografica_Internazionale_Unificata_del_Sistema_Alpinista).



aperte, abitati, vie di comunicazione) sono il 5-7% del totale. Da ricordare la tragedia di Rigopiano, del 18.01.2017, con ben 29 morti. Nel demanio sciabile sono stati osservati il 30% degli incidenti: 474 incidenti riguardano freeriders (che salgono con l'impianto e scendono fuoripista), 39 incidenti di sciatori su piste aperte (o presunte aperte) e altri 40 che hanno interessato addetti agli impianti di risalita a vario titolo. Negli ultimi 10 anni su 557 incidenti ben 63 (11% dei casi) hanno visto coinvolte persone straniere, molto spesso Guide Alpine.

INCIDENTI E PROFESSIONISTI DELLA MONTAGNA

Gli incidenti coinvolgono anche professionisti della montagna, sia in ambito lavorativo (incidenti sul lavoro) sia in ambito ricreativo. Senza entrare nel merito di questo ultimo aspetto, presupponendo che la formazione ricevuta per svolgere la funzione professionale entri comunque in gioco anche se il professionista si trova in ambito ricreativo, in 40 anni sono il 13% del totale gli incidenti che coinvolgono i professionisti della montagna (stessa percentuale negli ultimi 10 anni), con una prevalenza di guide alpine, seguite da maestri di sci e addetti dei comprensori sciistici (battipista in prevalenza) (**Fig. 6**). Da notare che non mancano incidenti fra tecnici osservatori del manto nevoso, operatori del soccorso in montagna anche in fase operativa, istruttori CAI e di altre associazioni. Pertanto, l'incidente da valanga può anche essere considerato, per certe categorie, come un incidente sul lavoro e quindi deve essere effettuata una formazione opportuna (che già in parte avviene) e utilizzate delle opportune attrezzature (anche intesi come Dispositivi di Protezione Individuali- DPI).

GRADO DI PERICOLO VALANGHE NEL GIORNO E NELL'AREA DELL'INCIDENTE

La maggior parte degli incidenti da valanga, circa il 60%, avviene con un grado di pericolo 3-marcato, un altro 25% avviene

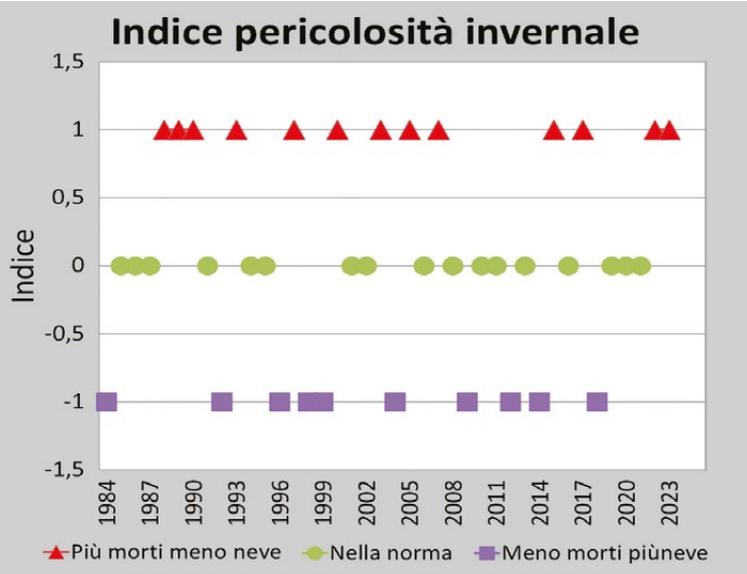


Fig. 4 - Indice di pericolosità di una stagione invernale realizzato incrociando i dati di nevosità e i morti in valanga.

e con +1 le stagioni con neve nella media o meno e più morti della media. Gli scostamenti sono bene evidenti. Dal 1980 sono ben 13 le stagioni con un elevato numero di morti con poca neve e 11 le stagioni con meno morti della media e un buon innevamento.

LE CATEGORIE DEI TRAVOLTI IN VALANGA

Per quanto riguarda le categorie coinvolte negli incidenti da valanga, gli sci alpinisti rappresentano circa il 50%, maggiormente in discesa che in salita; tuttavia negli ultimi 10 anni (**Fig. 5**) si è osservato un incremento degli incidenti di scialpinisti in discesa con il 31% del totale, rispetto ad una media attorno al 26%. La categoria dei free rider, che include sia gli sciatori che gli snowboarder, sono circa ¼ dei travolti a

cui segue la categoria degli alpinisti (9%) che ha fatto registrare un picco negli anni '90 quando la neve era poca e le scalate invernali, specie lungo le cascate, erano diventate più frequenti.

Nel periodo 2004-2013 di contro, si è osservato un incremento degli incidenti che ha coinvolto gli escursionisti con le racchette da neve: è stato questo infatti un periodo di forte espansione, per questa attività ricreativa sulla neve!

La tendenza negli ultimi 20 anni è di un trend positivo (aumento) degli incidenti nello sci alpinismo in discesa e un trend negativo (diminuzione) nel free rider. In questa ultima categoria, ha il suo peso la mancanza di casi nelle stagioni durante le quali i comprensori sciistici sono rimasti chiusi a causa della pandemia.

Gli incidenti nelle zone antropizzate e soggette a controllo preventivo (pista da sci

con grado 2-moderato e il 10% con grado 4-forte. Dal 1994, inizio della definizione del pericolo valanghe con la nuova scala europea, sono stati osservati anche 45 incidenti con grado 1-debole e 5 con grado 5-molto forte (l'ultimo il 7 dicembre 2020 ad Arabba lungo una strada).

Nella **Fig. 7** sono riportati gli incidenti da valanga negli ultimi 20 anni suddivisi per categoria e grado di pericolo espressi come percentuale rispetto al totale.

Nello sci alpinismo, un buon 30% degli incidenti avviene con grado 2-moderato e questo forse denota una difficoltà di interpretazione dei segnali di instabilità latente del manto nevoso. Nel Free rider gli incidenti sono oltre l'80% con grado uguale o maggiore di 3-marcato. Nell'alpinismo, con il grado 4-forte abbiamo lo stesso numero di incidenti che con grado 3-marcato, ad indicare una frequentazione della montagna di questa categoria anche con condizioni di pericolo importante. I casi di incidenti in abitazioni sono tutti con gradi 4-forte o 5-molto forte, sulle vie di comunicazione più del 50% avviene con grado 3-Marcato, mentre su piste aperte un incidente su quattro avviene con grado 4-forte ma anche un buon 21% con gradi inferiori al 3-marcato. Oltre alla instabilità generale (incidenti con gradi importanti), gli incidenti con situazioni di instabilità meno diffuse ma che gravano sulle piste aperte, denotano una possibile minor attenzione da parte del gestore delle piste nella valutazione delle condizioni di sicurezza.

Lo studio degli incidenti da valanga rispetto al grado di pericolo dell'area riportato nel bollettino valanghe ha spinto i previsori valanghe a verificare se fossero possibili delle diversificazioni del grado di pericolo con indicazioni di maggior dettaglio, rimanendo sempre nelle definizioni della scala di pericolo.

Sono stati quindi presi in considerazione gli incidenti avvenuti in due aree del versante meridionale delle Alpi italiane: la Regione Valle d'Aosta con 46 incidenti da valanga nel periodo 2010-2014 e le Alpi Orientali con 99 incidenti nel periodo 2008-2015. Per le date degli incidenti da valanga sono

state analizzate le Matrici Bavaresi classiche (MB) (Zencke, 2002) con i gradi di pericolo pesati (Valt e Berbenni, 2011), compilate dai previsori valanghe per redigere i bollettini valanghe.

Dall'analisi delle MB è emerso che

- ▶ 4 incidenti sono avvenuti con grado di pericolo pesato "4"
- ▶ 17 incidenti sono avvenuti con un grado di pericolo pesato "4-"
- ▶ 9 incidenti sono avvenuti con grado

pesato "3+"

- ▶ 60 incidenti sono avvenuti con grado di pericolo pesato "3"
- ▶ 15 incidenti sono avvenuti con grado di pericolo pesato "3-"
- ▶ 9 incidenti sono avvenuti con grado di pericolo pesato "2+"
- ▶ 27 incidenti sono avvenuti con grado di pericolo pesato "2"
- ▶ 4 incidenti sono avvenuti con grado di pericolo pesato "2-"

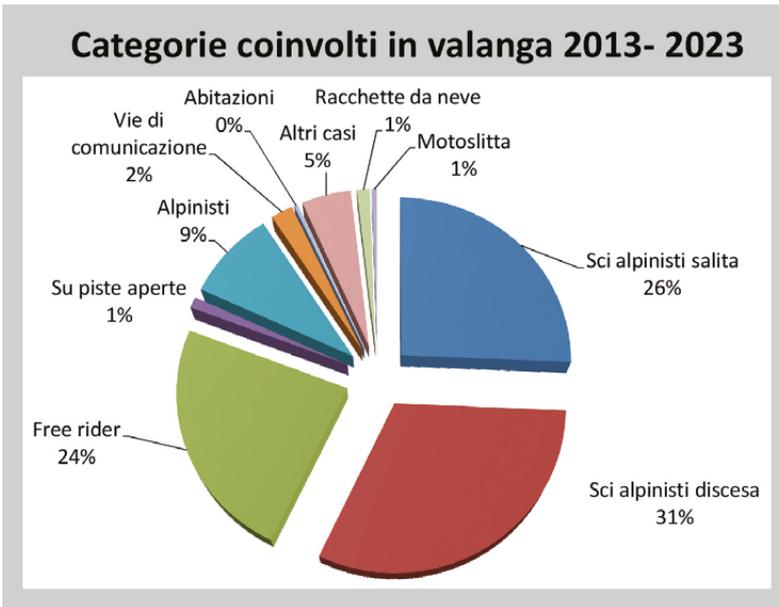


Fig. 5 - Incidenti da valanga nelle diverse categorie nel decennio recente 2014-2023.

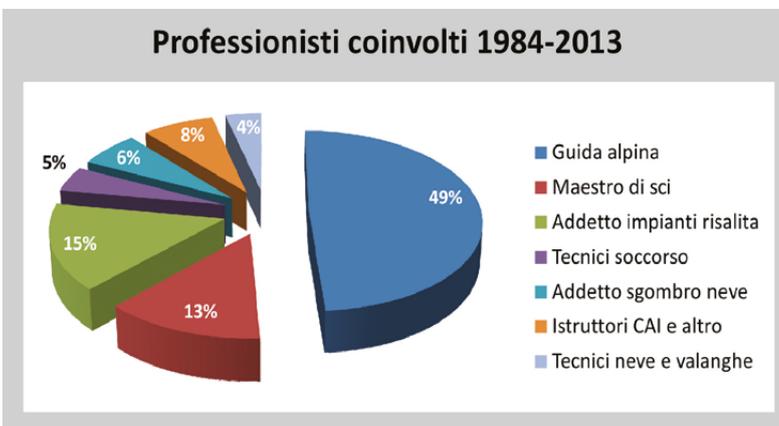


Fig. 6 - Incidenti da valanga fra i professionisti della montagna. Il totale rappresenta circa il 13% del data base.

Fig. 7 - Tabella con la percentuale del grado di pericolo valanghe nell'area dell'incidente in funzione della categoria di coinvolti.

	1 DEBOLE	2 MODERATO	3 MARCATO	4 FORTE	5 MOLTO FORTE
Sci alpinisti salita	2%	30%	62%	6%	0%
Sci alpinisti discesa	2%	31%	61%	5%	0%
Free rider	1%	15%	74%	10%	0%
Alpinisti	6%	9%	43%	43%	0%
Racchette da neve	34%	51%	12%	2%	0%
Motoslitta	0%	8%	58%	33%	0%
Su piste aperte	3%	18%	56%	24%	0%
Vie di comunicazione	0%	17%	54%	23%	6%
Abitazioni	0%	0%	0%	83%	17%
Altri casi	0%	18%	57%	25%	0%

Fig. 8 - Valore di inclinazione media del pendio nella zona di distacco delle valanghe. Periodo 2014-2023.

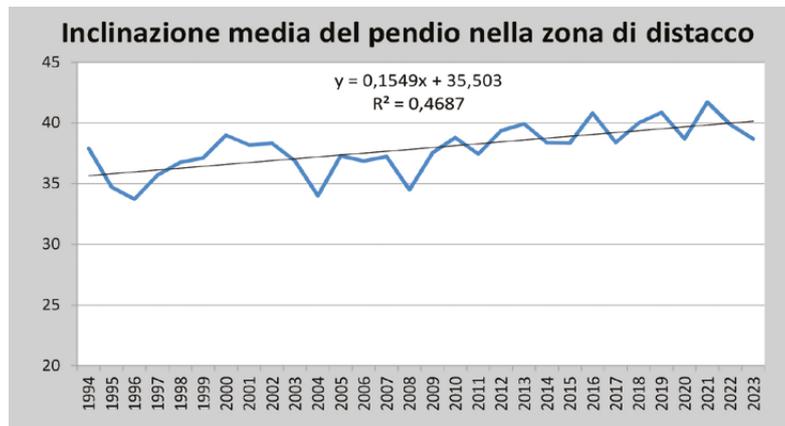


Fig. 9 - Quota media del pendio nella zona di distacco delle valanghe per le diverse categorie. Periodo 2014-2023.

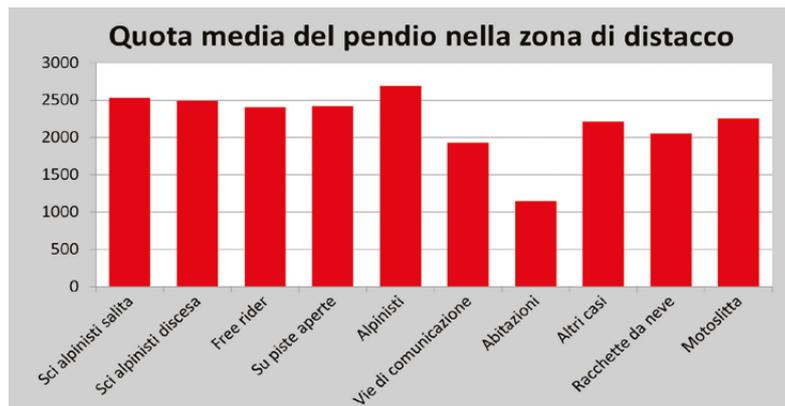
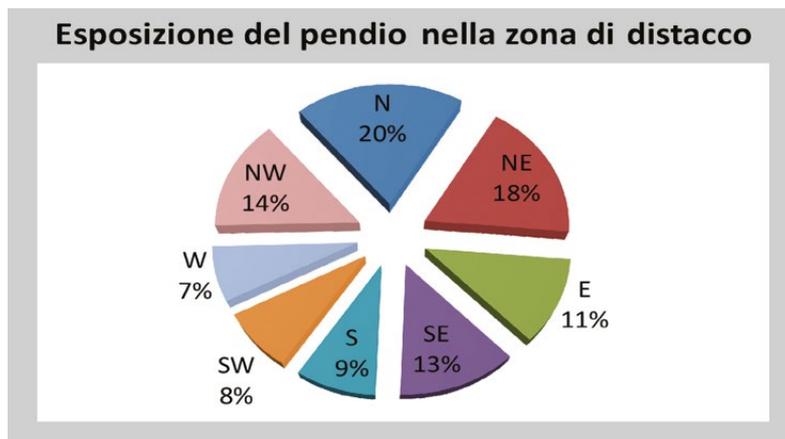


Fig. 10 - Esposizioni percentuali delle zone di distacco delle valanghe. Periodo 2014-2023.



Ne deriva che il 62% degli incidenti da valanga sono avvenuti con un grado di pericolo centrato mentre il 38% con gradi intermedi.

I DATI MORFOLOGICI DELLE ZONE SOGGETTE AL DISTACCO DI VALANGHE

La maggior parte dei distacchi di valanghe avviene lungo pendii che hanno 38,5° di inclinazione stimata con la tendenza negli ultimi 10 anni all'aumento (39,5°). Infatti, confrontando i dati del decennio 2004-2013 con il 2014-2023, appare subito evidente l'aumento del valore medio di quasi 2° di

inclinazione dei pendii oggetto di incidenti da parte degli sci alpinisti in discesa e di 3° (valore medio 44° di inclinazione) per gli alpinisti, mentre l'incremento da parte dei free rider è meno importante +0,8° pari ad un valore di 38,5°. Anche i valori mediani danno le stesse indicazioni. Analizzando i dati degli ultimi 20 anni, la linea di tendenza lineare temporale mostra un +0,15° anno seppur con un R² di 0,47 (Fig. 8). La quota media di distacco sul lungo periodo è 2450 m, che raggiunge i 2510 m negli ultimi 10 anni. Anche per la quota, la linea di trend è positiva. La quota media maggiore è riferita alla categoria degli alpinisti (quasi 2700 m) mentre quelle più

basse fra gli escursionisti con racchette da neve (2050 m) e con motoslitta (2250 m); la quota media dei distacchi che interessano assi stradali è di 1900 m circa (Fig. 9). Quindi abbiamo incidenti sempre più in quota e su pendii maggiormente ripidi. La maggior parte degli incidenti da valanga (52%) avviene lungo i versanti nelle esposizioni da NW-N-NE, ma anche il settore SE è un'esposizione importante che assieme all'E rappresenta circa 1 quarto degli incidenti, mentre il grande settore S-SW-SE è relativamente meno interessato da distacchi di valanghe (Fig.10). La gran parte degli incidenti che si verificano su pendii esposti da NW a SE passando per in N (76-80% dei casi) vedono coinvolti per lo più escursionisti con gli sci e alpinisti, mentre la maggior parte degli incidenti da valanga lungo le vie di comunicazione, così come per gli escursionisti con racchette da neve, avviene per distacchi su pendii esposti al sole SE-S-SW-W (77 %) come anche per SE-S-SW (54%).

INCIDENTI E "SITUAZIONE TIPICHE"

Le "Situazioni tipiche", che descrivono la condizione che determina in maniera più diffusa il pericolo di valanghe nell'era di validità del bollettino valanghe, sono raggruppate in 5 tipologie: neve fresca, neve ventata, strati deboli persistenti, neve bagnata e neve da slittamento. Queste "Situazioni tipiche" non sono da confondere con le tipologie di piani da slittamento descritte nel capitolo seguente, anche se fortemente correlate. Spesso il previsore valanghe descrive nel bollettino la situazione che visivamente è più facile da individuare (esempio neve ventata) pur in condizioni di strati deboli persistenti. Dal 2017 al 2023 (7 stagioni invernali) sono 292 incidenti da valanga per i quali si hanno indicazioni rispetto alla "Situazione tipica" indicata nell'area del bollettino valanghe dove si è verificato l'evento. Nel 64% dei casi la situazione indicata è di "Neve ventata", seguita da "Neve fresca" e da "Strati deboli persistenti" (Fig.11).

Incrociando il grado di pericolo valanghe con le situazioni tipiche indicati per la zona dell'incidente dal bollettino valanghe (Fig. 12), la situazione di "neve ventata" domina i casi con grado di pericolo 3-marcato, la situazione "neve fresca" è caratteristica dei gradi elevati e la situazione di "neve bagnata" è perlopiù legata ai gradi bassi. Dall'analisi dei dati, non c'è una evidente correlazione degli "Strati deboli persistenti" (neve vecchia) con qualche grado in particolare, pur essendo frequente come tipologia nei gradi 2- moderato.

INCIDENTI E PIANI DI ROTTURA

L'indagine, nella zona di distacco, delle superfici di rottura del manto nevoso che hanno innescato la valanga, provocata o naturale, è sempre stato un motivo di approfondimento e di verifica delle intuizioni del previsore valanghe nell'individuare gli scenari critici.

De Quervain e Maister (1987), in uno studio che analizzava i dati di 50 stagioni invernali raccolti nell'area di Davos, avevano raggruppato in 8 combinazioni le situazioni di rottura del manto nevoso (sia per valanghe naturali che provocate) individuando che nel 17% dei casi la superficie di rottura era dovuta alla presenza di brina di superficie (SH) inglobata nel manto nevoso e che nella maggior parte dei casi lo strato basale era formato da neve vecchia (FC e DH). Anche Birkeland (1997) nelle Bridger Mountains, Montana, individuò la brina di superficie inglobata (SH) come piano di rottura nell'area per il distacco di valanghe nel 31% dei casi, mentre nel 65% dei distacchi la superficie di rottura era rappresentata da cristalli dovuti alla crescita cinetica.

Sulla base di questi lavori, volendo comprendere le analogie con la realtà delle Alpi italiane, nel 2011 è stato condotto un primo lavoro di ricerca su un centinaio di incidenti da valanga avvenuti nel periodo 2000-2010 sulle Dolomiti. In questo lavoro, pubblicato sulla rivista Neve e Valanghe n. 72 del 2011 (Valt et al., 2011), è stata confermata la forte correlazione tra piani di slittamento e presenza di brina di superficie inglobata o di cristalli di formazione cinetica (FC e DH), ma

anche una grossa componente di incidenti da valanga dovuti alla presenza di neve bagnata, croste da fusione e rigelo inglobate nel manto nevoso e di neve recente ventata. Questo lavoro è stato aggiornato studiando 110 incidenti da valanga su 329 nel periodo 2017 -2023 relativi a tutto l'arco alpino (Fig. 13). Per 87 incidenti è stato possibile definire se la superficie di rottura era uno sottile strato debole o una superficie di contatto fra strato e strato. Nel primo caso, il 40% delle superfici di rottura è rappresentato da uno strato debole persistente formato da brina di superficie inglobata (SH), cristalli sfaccettati (FC) o un sottile strato di neve rigelata (MF). A questi si aggiunge uno strato sottile di particelle decomposte e frammentate (DF) che il più delle volte era riconducibile ad una nevicata recente. Nel rimanente campione del 59%, la rottura è stata attribuita al punto di contatto fra strato e strato, dove nella maggior parte dei casi, lo stato basale è formato da cristalli

sfaccettati (FC) o brina di profondità (DH), spesso misti, un 16% da forme da fusione (MF), un 7% da grani arrotondati (RG) e un rimanente 8% da particelle decomposte e frammentate (DF), ma con uno spessore tale da non essere ascrivibile alla classe degli strati sottili.

Da questo campione di dati relativo ad incidenti osservati su tutte le Alpi italiane, si rileva che nel 78% dei casi lo stato superficiale è formato da neve ventata o neve ventata recente (DF misti a RG). La presenza di questo strato superficiale è in accordo con la maggior frequenza della situazione tipo "Neve ventata" riportata nei bollettini anche se, nel 34% dei casi la superficie di rottura è uno strato debole persistente, sovrastato da DF e RG.

Analizzando le tipologie di cristalli, le forma maggiormente presenti nel piano di rottura sono nel 38% dei casi cristalli da fusione e rigelo (MF), seguite nel 33% dei casi da forme da crescita cinetica (FH e



Fig. 11 - Situazione tipica indicata nel bollettino valanghe nella zona dell'incidente. Data set di 292 incidenti nel periodo 2017-2023.

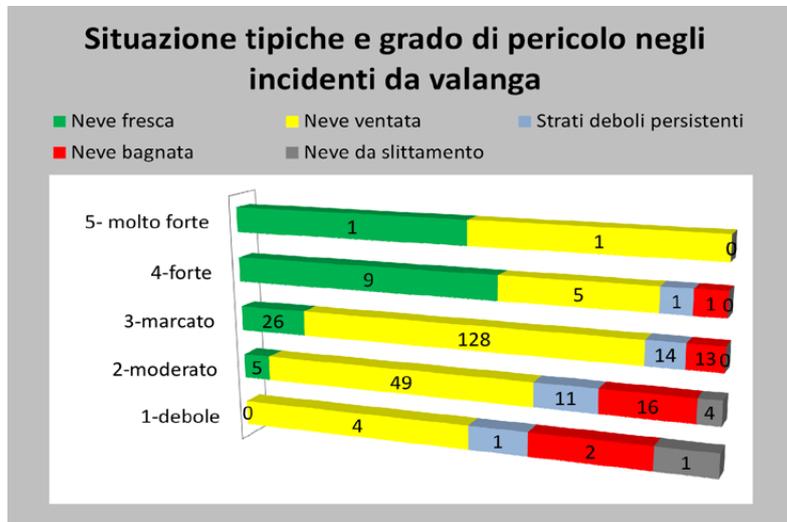
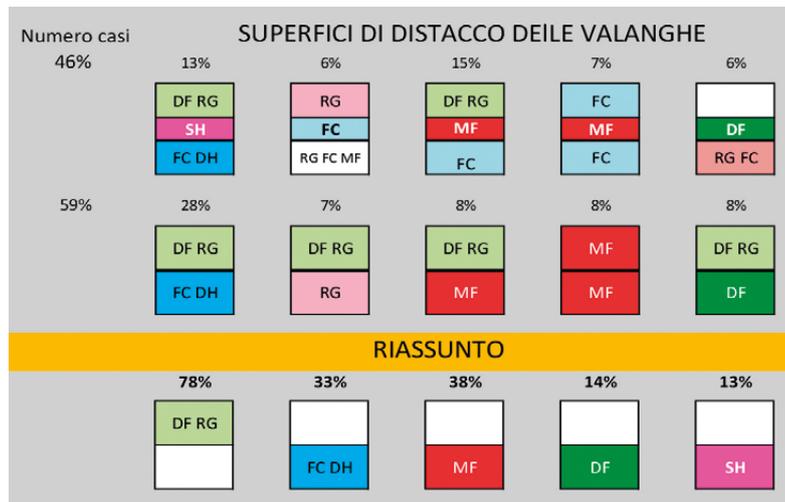


Fig. 12 - Incrocio fra il grado di pericolo e la situazione valanghiva del bollettino valanghe della zona relativa all'incidente.

Fig. 13 - Piani di rottura dei distacchi degli incidenti da valanga. Data base di 125 incidenti da valanga su 329 nel periodo 2017-2023 relativi a tutto l'arco alpino.



Questi dati evidenziano l'efficacia dell'autosoccorso, ma anche la necessità di avere un soccorso organizzato (112) in montagna che, al di là dei tempi ricavati dal data set utilizzato, in ogni caso porta sanitari e personale competente di aiuto sul luogo dell'evento. Occorre evidenziare che negli ultimi 10-15 anni i tempi di allerta, la ultra-specializzazione dei tecnici così come i tempi di volo degli elicotteri, pur non avendo dati certi, hanno ridotto sicuramente i tempi di intervento.

Per quanto riguarda l'autosoccorso, i tempi di ricerca con i nuovi ARTVA a tre antenne, si sono velocizzati di molto. A titolo di esempio si riportano in Fig.15 i tempi di ricerca di 2 sepolti in un campo ARTVA (Passo San Pellegrino) compresi di tempi di sondaggio ottenuti da alcuni allievi maestri di sci dopo un primo percorso formativo. I tempi di ricerca sono notevolmente inferiori rispetto al passato e dimostrano la maggiore efficienza dell'autosoccorso che tuttavia, oltre all'ARTVA e alla sonda, necessita di una pala da neve per un ottimale scavo senza dispersione di tempo utile. Analizzando i vari incidenti da valanga e prendendo in considerazione gli ultimi 10 anni delle sole categorie di sci alpini, sci fuori pista ed escursionisti con racchette da neve (457 incidenti dei 557 totale - 82%), in 178 casi tutti i presenti sono stati coinvolti in vario modo della valanga (38%) e in 61 incidenti almeno una persona è rimasta sepolta (13% degli eventi) (Fig.16). Si osserva che in ben 93 incidenti, almeno 1 persona non viene coinvolta nella valanga rimanendo "spettatore", in 107 casi le persone non coinvolte sono 2-3 e nei rimanenti casi sono più di 3; quindi abbiamo molti presenti nella zona dell'incidente che potenzialmente possono prestare un primo soccorso ai travolti in valanga.

CONCLUSIONI

Sull'arco alpino muoiono in valanga circa 100 persone a stagione invernale di questi 19-20 sulle Alpi italiane. Il numero non è elevato se raffrontato ad altre categorie (esempio cercatori di funghi) tuttavia l'incidente da valanga ha un elevato indice di rischio (0.42).

Fig. 14 - Tempi di ritrovamento dei sepolti in valanga. Data set 98 incidenti, periodo 2003-2012.

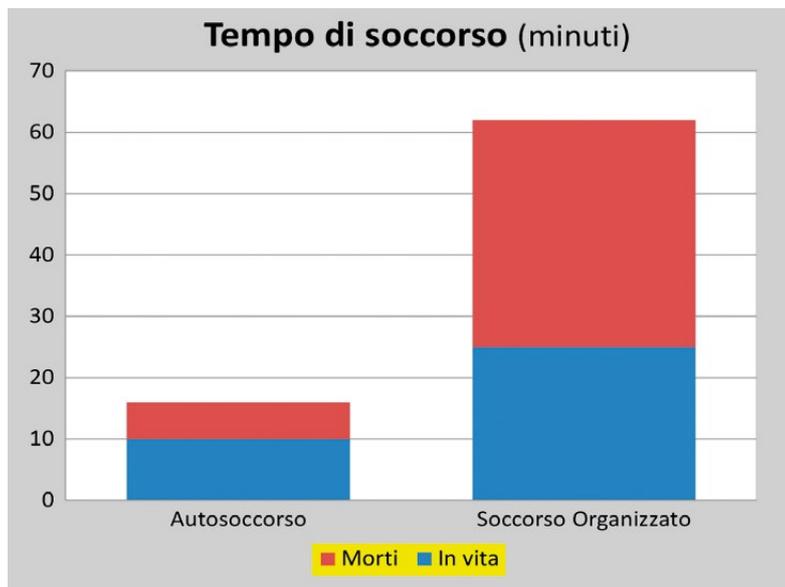
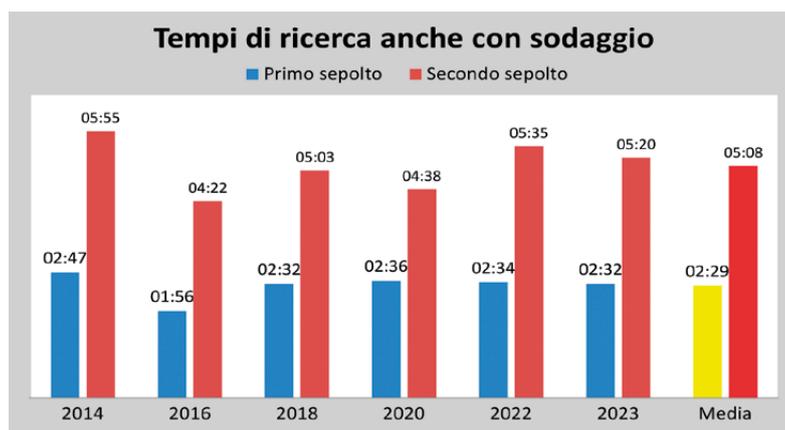


Fig. 15 - Tempi di ricerca dei sepolti al campo ARTVA di Passo San Pellegrino. Data set 550 allievi maestri di sci.



DH), da rotture nella neve recente (DF) e infine da cristalli di brina di superficie 13%.

INCIDENTE DA VALANGA E AUTOSOCORSO

Su un data set di un centinaio di incidenti da valanga avvenuti nel periodo 2003-2012 è stato possibile calcolare il tempo di

soccorso dei travolti (Valt, 2013) (Fig.14). Il tempo medio di ritrovamento dei sepolti da parte dei compagni (autosoccorso) è stato di 16 minuti, con un tempo di 10 minuti per i ritrovati ancora in vita. Per quanto riguarda il soccorso organizzato, il tempo medio è stato di 62 minuti, con un tempo di 25 minuti per i ritrovati ancora in vita (Valt, 2011).

La documentazione degli incidenti da valanga e la disponibilità di analisi su data base unitari, permette lo studio delle dinamiche della neve e dei comportamenti degli escursionisti al fine di mirare la formazione, l'informazione e la prevenzione degli stessi.

Gli sci alpinisti sono la categoria maggiormente coinvolta seguita dai free rider. Si osserva che nell'ultimo decennio gli incidenti avvengono più in quota e su terreno più ripido.

L'autosoccorso è la forma di ritrovamento dei travolti più efficace, anche grazie allo sviluppo tecnologico degli ARTVA associata ad una ottima preparazione all'uso della sonda e della pala da neve. Questo anche perché più della metà degli incidenti avviene con persone "spettatrici" che quindi, se correttamente attrezzate,

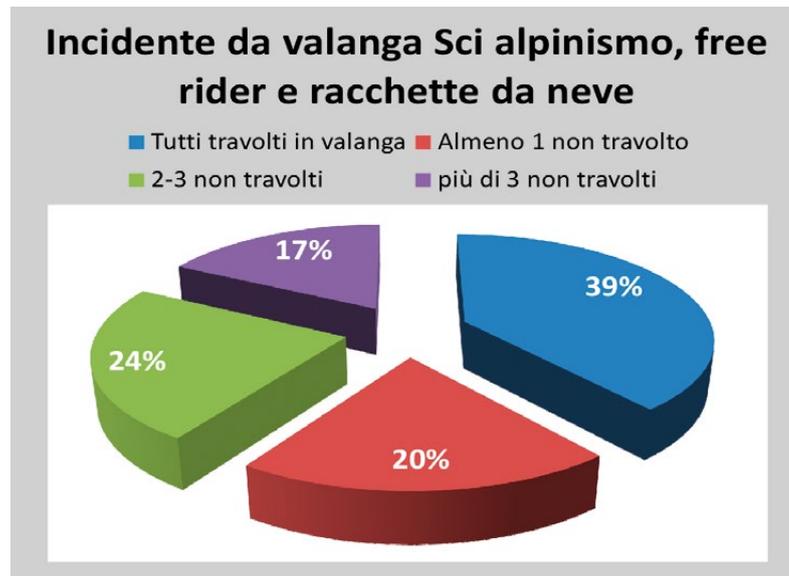


Fig. 16 - Incidenti da valanga fra gli sci alpinisti, free rider ed escursionisti con racchette da neve. Situazione al momento dell'evento. Circa il 40% dei presenti sono travolti dalla valanga e il rimanente, potenzialmente, sono spettatori che possono effettuare le operazioni da autosoccorso.

possono prestare soccorso nei tempi utili.

La creazione e l'alimentazione della banca dati di AINEVA e di EWAS ha fini statistici e conoscitivi del fenomeno per poter meglio

migliorare anche la formulazione del grado di pericolo valanghe; pertanto si auspica una maggior segnalazione degli eventi valanghivi con il travolgimento di persone.

Bibliografia

- Berbenni F., Valt (2011) Avalanche danger scale new ideas to provide a better information to users. 16 EWAS Meeting, Grenoble 15th – 17th September 2011
- Birkeland, K.W. 1997. Spatial and temporal variations in snow stability and snowpack conditions throughout the Bridger Mountains, Montana. PhD Dissertation, Department of Geography, Arizona State University, Tempe, Arizona.
- Cagnati, A., Valt, M., 1989, Incidenti da valanga - alcuni casi tipici degli ultimi cinque anni: Le Alpi Venete, anno XLIII, 2, pp. 179-189.
- de Quervain, M. and Meister, R., 1987. 50 years of snow profiles on Weissfluhjoch and relations to the surrounding avalanche activity (1936/37-1985/86). Avalanche Formation, Movement and Effects, Proceedings of the Davos Symposium (1986). IAHS Publ. 162: 161-181.
- Gansser, F., 1986, Le vittime da valanga in Italia in due decenni: Neve e Valanghe, 3, pp. 70-71.
- Harvey, S., 2002, Avalanche incidents in Switzerland in relation to the predicted danger degree: Proc. Int. Snow and Science Workshop, 2002, Penticton, B.C.
- Harvey, S., Signorelli, C., and Genswein, M., 2002, Avalanche accidents in back country terrain of the Swiss Alps - new investigations of a 30 year database: Proc. Int. Snow and Science Workshop, Penticton, B.C., Canada
- Harvey, S., Zweifel, B., 2008, New trends of recreational avalanche accidents in Switzerland: www.slf.ch
- Winkler, K., Schudlach, G., Degraeuwe B., Techel, F., 2021 On the correlation between the forecast avalanche danger and avalanche risk taken by backcountry skiers in Switzerland. crst 188 (2021) 103299 <https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2021.103299>
- Laternsen, M., M. Schneebeli, P. Föhn 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
- Schweizer, J., and Jamieson, J.B., 2001, Snow Cover properties for skier triggering of avalanches: Cold Regions Sc. and Tech., 33, pp. 207 – 221.
- Sivardière, F., 2002, Avalanche et mortalité : Neige et Avalanches, 98, pp. 10-11.
- Tschirky, F., Brabec, B., and Kern, M., 2001, Avalanche Rescue System in Switzerland - Experience and Limitations: Proc. Int. Snow Science Workshop, Blue Sky MT, USA, 1- 6 October 2000.
- Techel, F., Jarry, F., Kronthaler, G., Mitterer, S., Nairz, P., Pavšek, M., Valt, M., and Darms, G.: Avalanche fatalities in the European Alps: long-term trends and statistics, Geogr. Helv., 71, 147-159, <https://doi.org/10.5194/gh-71-147-2016>, 2016.
- Valla, F., 1990, Gli incidenti da valanga sulle alpi - studio statistico dal 1975 al 1989, Neve e Valanghe, 9, pp. 22-29.
- Valla, F., 2001, 30 années d'accidents d'avalanche en France. Quels enseignements en tirer? Bilan et perspectives de 30 années de gestion du rid'avalanche en France: Actes de colloque 19- 23.11.2001, Grenoble, pp. 9-15.
- Valt M., Cagnati A., e Crepaz A. 2003. Gli incidenti da valanga – analisi di un fenomeno. Neve e Valanghe, 49, pp. 1- 14.
- Valt M. (2009). Gli incidenti da valanga in Italia. Neve e Valanghe, 68
- Valt M. e Cianfarra P. (2010). Recent snow cover variations and avalanche activities in the Southern Alps. Cold Regions Science and Technology Volume 64, Issue 2, November 2010, Pages 146-151
- Valt M. (2011). Incidenti da valanga: versanti e stratigrafie tipiche, tempi di ritrovamento dei sepolti- Neve e valanghe n. 72, pp 16-23
- Zencke B. (2003). Die Lawinengefahrenstufen - Wie kommt der Lawinenwarner zur aktuellen Gefahrenstufe. http://www.lawinenwarndienst-bayern.de/download/infotehek/vortrag_wklzg_2003_print.pdf
- Zuanon J.P., 1996, Valanghe d'estate e d'autunno - un rischio poco conosciuto. Neve e Valanghe, 28, pp. 6-15