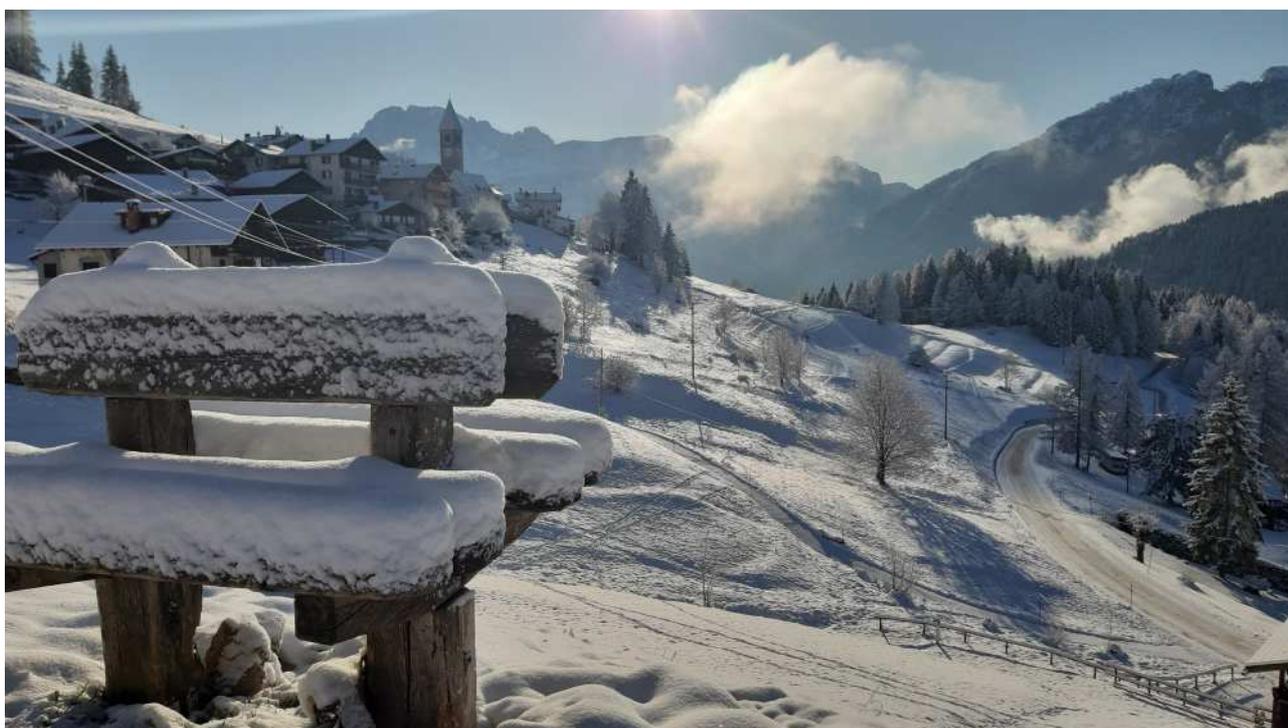


La stagione invernale 2019 - 2020



ARPAV

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

Unità Organizzativa Neve, Valanghe e Stabilità dei versanti

Gianni Marigo

Mauro Valt, Giuseppe Crepaz, Renato Zasso

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Ottobre 2021

La stagione invernale 2019-2020

Di Mauro Valt e Renato Zasso

con la collaborazione di

**Giuseppe Crepaz, Alvise Tomaselli, Tiziana Corso,
Valter Cagnati, Germano Dorigo, Antonio Cavinato,
Marco Bianchi, Glenda Greca, Marco Carcereri,
Gianni Marigo, Robert Thierry Luciani,
Dolores Toffoli.**

Sommario

1.	Introduzione	3
2.	Fonte dei dati.....	3
3.	Andamento generale.....	4
a.	Ottobre.....	4
b.	Novembre.....	4
c.	Dicembre.....	4
d.	Gennaio.....	5
e.	Febbraio.....	5
f.	Marzo.....	5
g.	Aprile.....	6
h.	Maggio.....	6
4.	Andamento generale di alcuni parametri.....	7
a.	Temperatura dell'aria.....	7
b.	Cumulo stagionale di neve fresca	8
c.	Spessore del manto nevoso.....	10
d.	Copertura nevosa.....	11
5.	Andamento del manto nevoso.....	12
6.	Grado di pericolo valanghe e situazioni di allerta valanghe	21
7.	Incidenti da valanghe	22
	Incidente del 15 dicembre 2019 - Sorapiss.....	23
	Incidente del 21 dicembre 2019 - Val Parola.....	24
	Incidente del 22 dicembre 2019 - Cima Portule.....	25
	Incidente del 23 dicembre 2019 - Passo Fedaiia.....	26
	Incidente del 9 maggio 2020- Tofana di Rozes.....	27
8.	Conclusioni	28

1. Introduzione

La stagione invernale 2019-2020, iniziata a novembre e conclusasi a maggio, è stata mite, con un cumulo di neve fresca sotto la media ma nella norma. Il manto nevoso, nelle Dolomiti, si è formato e strutturato in occasione alle eccezionali nevicate di novembre e sarà per tutta la stagione la parte principale della neve al suolo. Infatti, le nevicate di dicembre subiranno una redistribuzione a causa dei forti venti mentre quelle di marzo, subiranno un rapido assestamento a causa delle temperature miti. L'attività valanghiva rimarrà concentrata nei periodi delle nevicate e a fine stagione invernale durante la fusione del manto nevoso. Gli incidenti da valanga saranno 5 in tutto, 3 nel periodo della nevicata del 21-23 dicembre, uno la settimana precedente in una giornata ventosa e l'ultimo, mortale, nel mese di maggio.

2. Fonte dei dati

I dati utilizzati nella presente lavoro provengono dalle reti regionali di monitoraggio del manto nevoso e in particolare: la rete di osservatori volontari per i dati di neve fresca giornaliera di molte località del Veneto, la rete di stazioni tradizionali di monitoraggio della struttura del manto nevoso gestita da ARPA Veneto-Centro Valanghe di Arabba e la rete di stazioni automatiche in quota (AWS) attrezzate con sensori nivometrici gestite da ARPA Veneto.

Una parte dei dati è stata acquisita grazie alle collaborazioni/convenzioni con Esercito Italiano-Truppe Alpine, Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico Regionale, Soccorso Alpino della Guardia di Finanza e Carabinieri Forestali.

I rilievi e osservazioni sono nelle banche dati di ARPA Veneto, gran parte accessibili al pubblico (open data). I dati dell'Esercito Italiano e dei Carabinieri Forestali sono nelle rispettive banche dati.

3. Andamento generale

a. Ottobre

Il mese di ottobre è stato mite in montagna (+2,0 °C) con la seconda quindicina più calda (+2,2 °C) rispetto alla prima (+1,2 °C). La neve è comparsa al suolo nei giorni 1-2 ottobre quando temporaneamente è arrivata fino a 1600-1800 m e poi a fine ottobre, con apporti di oltre 1 m di neve fresca a 2800 m, di 40-60 cm a 2500 e di 10-20 cm a 2000 m di quota. Il limite della neve è sempre stato oltre i 2000 m, con singoli episodi fino a 1600 nelle giornate del 29 e 30 ottobre. Nelle Alpi Centrali, gli apporti sono stati maggiori con accumuli anche di 20-30 a 1800 m (Passo del Tonale).

b. Novembre

Il mese è stato leggermente più fresco della media (-0,5 °C) con la prima quindicina fresca (-1,8 °C) e la seconda mite (+0,9 °C). Novembre è stato molto nevoso, con un cumulo complessivo di circa 240 cm di neve fresca a 2100 m, 50 cm circa più del novembre del 2013, 2003 e 2000. Anche a 1600 m il cumulo di neve fresca è stato prossimo a 220 cm ma con ben 100 cm circa in più rispetto alle citate annate e al 1990. A 1200 m gli apporti sono stati di circa 60-80 cm complessivi, terzo valore dopo il novembre 1987 e 2003.

Il lungo periodo perturbato, durato dal 6 al 24 novembre, è stato caratterizzato da un limite neve/pioggia molto variabile nelle giornate, con piogge intense al di sotto dei 1500 m e nevicate alle quote superiori. Ad Arabba, a 1600 m di quota, è stata misurata neve fresca nelle mattine del 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24 e 28 novembre (17 mattine). A Falcade, a 1200 m di quota invece il 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19 e 24 novembre (9 mattine).

c. Dicembre

Il mese di dicembre è stato mite con +1,6 °C rispetto alla media con la seconda parte del mese con un +2,6 °C. Dal giorno 14 dicembre tutti i giorni sono stati sopra la media, eccetto il 23 e il 28 dicembre. La quota dello Zero Termico alle ore 12 è stata oltre i 3000 m nelle giornate del 8 e del 16 dicembre.

Nel mese sono caduti dai 70 ai 90 cm di neve fresca nelle Dolomiti a 2200 m circa e 30-40 cm nelle Prealpi a 1600 m con valori maggiori nelle Prealpi veronesi (40-50 cm).

Il cumulo stagionale di neve fresca, da ottobre a fine dicembre, è di 300-350 cm a 2200 m di quota, 240-270 cm a 1600 m e di 80-100 cm a 1200 m di quota.

E' stata misurata neve fresca nelle mattine del 2, 13 e 14, e dal 20 al 23 di dicembre. La neve è arrivata in pianura il 13 dicembre con apporti di 10-15 cm.

d. Gennaio

Nelle Dolomiti il mese di gennaio è stato mite (+2,6 °C rispetto alla norma), quarto valore dal 1986, preceduto dal gennaio 1989, 1992 e 2007. La prima decade è stata la più mite dal 1986 e anche la terza è stata mite. I giorni 1, 2, 9, 22, 23 e 31 gennaio sono stati talmente caldi che hanno registrato temperature oltre lo 0,9 percentile che dal punto di vista statistico rappresentano un "evento raro". Il 19 e il 20 gennaio sono stati freddi e anche essi vicini allo 0,1 percentile ("evento raro"). Nel mese sono caduti 10-30 cm di neve in occasione delle nevicate del 18 gennaio (10 cm) con neve fino a fondovalle, il 25 gennaio e il 27- 28 con altri 10-15 cm.

e. Febbraio

Il mese di febbraio è stato mite (+2,9 °C), quinto valore dal 1985 (1998, 2019, 1990 e 1988 nell'ordine). Tutte è 3 le decadi sono state calde, come tutte le precedenti a partire dalla terza decade di novembre. Il mese di febbraio ha avuto un deficit di precipitazione nevosa del 80-90% nelle Dolomiti e di oltre il 90% nelle Prealpi. Anche l'inverno meteorologico (DJF) ha avuto un deficit del 50% nelle Dolomiti e del 60% nelle Prealpi.

Nel mese, è stata misurata neve fresca la mattina del 5 febbraio nelle Dolomiti (5-10 cm), il 14 febbraio (1-2 cm), il 20 (2-3) e il 27-29 febbraio (5-10 cm).

f. Marzo

La temperatura del mese di marzo è stata leggermente sotto la norma (-0,4 °C). Tuttavia, la seconda decade è stata molto mite (+2,7 °C) ed ha favorito la fusione del manto nevoso alle quote medio basse e la terza decade è stata fredda (-2,8 °C).

Le nevicate più importanti sono avvenute ad inizio (1-4 marzo) e fine mese (30-31). Neve fresca è stata misurata anche le mattine del 6, 15, 22 e 26 di marzo. Nel mese sono caduti dai 100 ai 150 cm di neve fresca a 2000 m di quota nelle Dolomiti e 80-110 cm nelle Prealpi a 1600 m di quota. Il mese di marzo è stato

nevoso con 30 cm di neve fresca più della media nelle Dolomiti e 20 cm nelle Prealpi.

g. Aprile

Il mese di aprile è stato mite (+2,5 °C, terzo valore dal 1990 dopo il 2007 e il 2018), con la seconda decade particolarmente calda (+4,9 °C). Aprile è stato anche secco e con pochi cm di neve in quota solo negli episodi di fine mese.

La fusione del manto nevoso è stata accelerata con una importante riduzione della estensione della copertura nevosa al di sotto dei 2000 e un generale calo degli spessori di neve al suolo.

h. Maggio

La temperatura in quota nelle Dolomiti nel mese di maggio è stata nella norma (+0,3 °C) con la terza decade più fresca (-0,8 °C) rispetto alle precedenti (+1,0/+0,9 °C). I giorni più freddi del mese sono stati il 1 e il 30 e il giorno più caldo il 23 maggio.

Nel mese sono caduti circa 50 cm di neve fresca a 2600 m e 10-20 cm a 2200 m. E' stata misurata neve fresca a 2600 m, le mattine del 1, 2, 3, 12, 14, 15 e 16 maggio.

La fusione è stata accelerata e simile alle stagioni invernali 2018, 2011 e 2006.



4. Andamento generale di alcuni parametri

a. Temperatura dell'aria

Nella Fig. 01 è possibile osservare l'andamento della temperatura dell'aria durante la stagione invernale, come media delle stazioni delle Dolomiti. I valori giornalieri sono rappresentati dai marcatori gialli, la linea nera la media mobile di ordine 11, le linee tratteggiate esterne i percentili che evidenziano le giornate "come evento raro" e le 2 linee tratteggiate interne, la fascia dei percentili per la zona "nella norma".

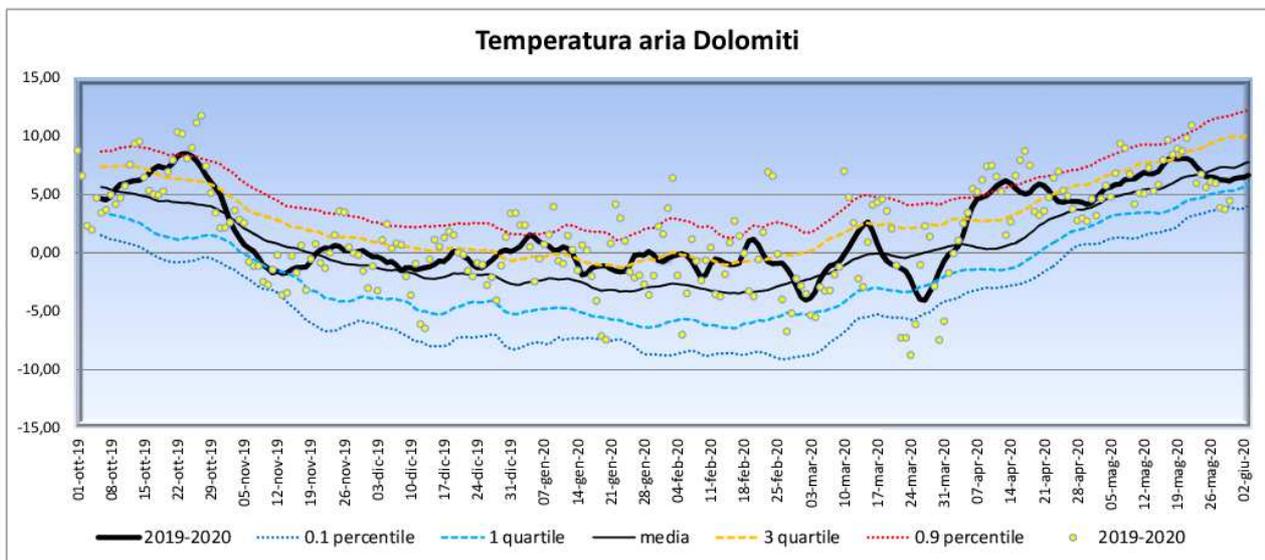


Figura 1. Andamento della temperatura media dell'aria in quota.

La stagione invernale è stata mite con temperature sempre oltre la media dalla terza decade di novembre alla terza di febbraio comprese. Il periodo dicembre, gennaio e febbraio (DJF), con +2,7 °C (temperatura media delle stazioni in quota delle Dolomiti) è stato il più caldo dal 1990 (Fig. 02) Anche il periodo marzo - aprile è stato mite (+1,1 °C) (Fig. 03) con una marcata fusione del manto nevoso, specie nella seconda decade del mese di aprile. Tuttavia il mese di marzo è stato altalenante con diverse giornate fra il 22 e il 31, con valori freddi al di sotto dello 0.1

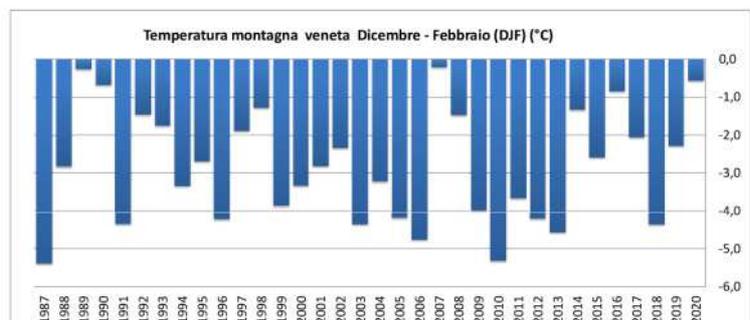


Figura 2. Andamento della temperatura nei mesi di Dicembre-Gennaio-Febbraio (DJF).

percentile (eventi rari). A questo episodio è seguita un rapido e crescente aumento delle temperature con valori, dal 6 al 18 aprile, oltre 0.9 percentile.

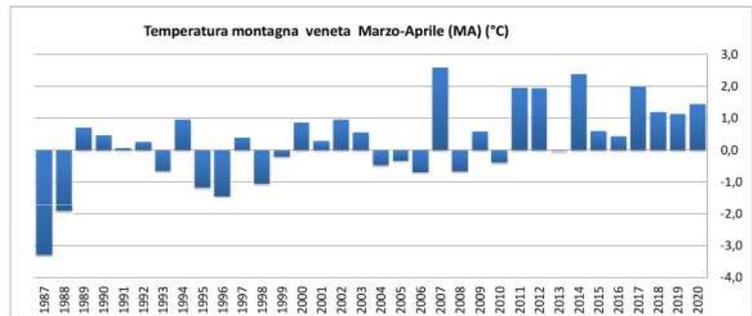


Figura 3. Andamento della temperatura nei mesi di Marzo - Aprile (MA).

b. Cumulo stagionale di neve fresca

L'indice SAI (Standardized Anomalie Index) elaborato per il cumulo stagionale di neve fresca, è leggermente negativo ma sempre nella norma rispetto al periodo di riferimento 1961-1990 (Fig. 04), tuttavia, circa il 40-50% della precipitazione nevosa è avvenuta nel mese di novembre. Il periodo dicembre-febbraio è stato scarso di precipitazioni nevose, con singoli episodi nevosi. Un episodio importante è avvenuto nel mese di dicembre (19-23) quando si sono verificati anche il maggior numero di incidenti da valanga (3 su 5).

Negli istogrammi di Fig. 05 a, b, c, e d sono riportati i valori storici del cumulo stagionale di neve fresca.

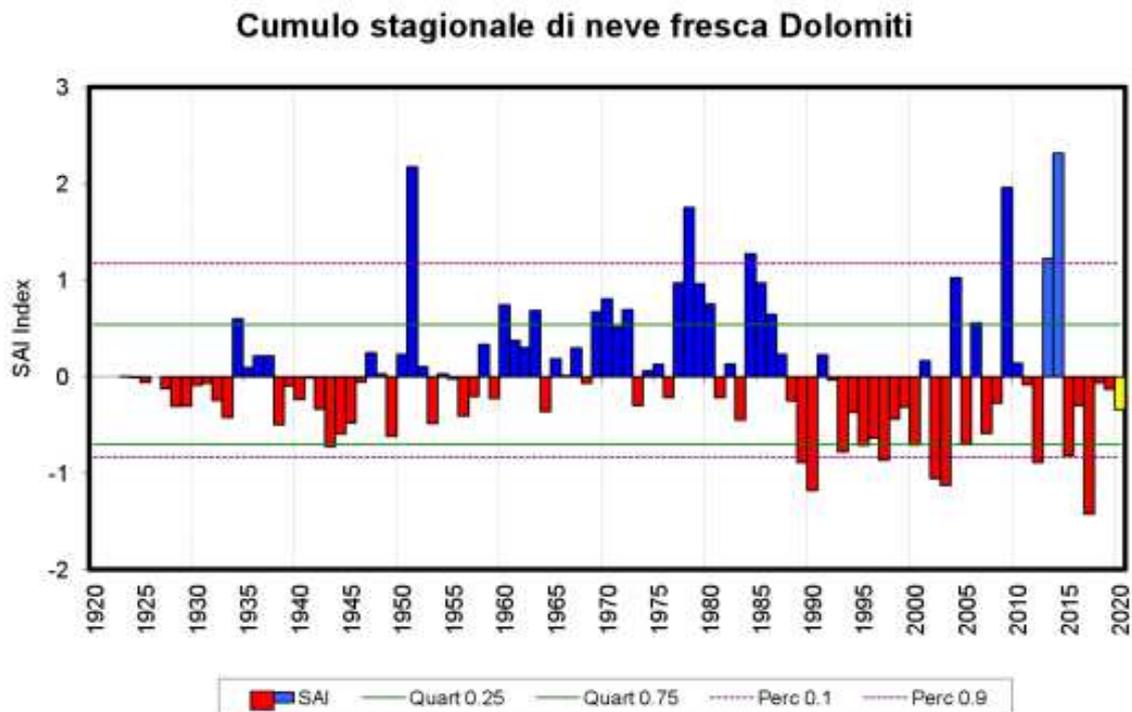


Figura 4. SAI (Standardized Anomalie Index) del cumulo di neve fresca (HN).

Nel grafico di Fig. 06 sono riportati i valori di sommatoria di neve fresca per 3 giorni consecutivi (HS_{3gg}), valore importante nei modelli di dinamica delle valanghe e indicatore delle situazioni di “stress” dei fondovalle quando per più giorni nevica: difficoltà alla viabilità, nello sgombero della neve, passi chiusi. L’indice, pur non avendo mai raggiunto valori importanti, evidenzia bene 3 periodi di nevicate: novembre, seconda metà di dicembre e primi di marzo.

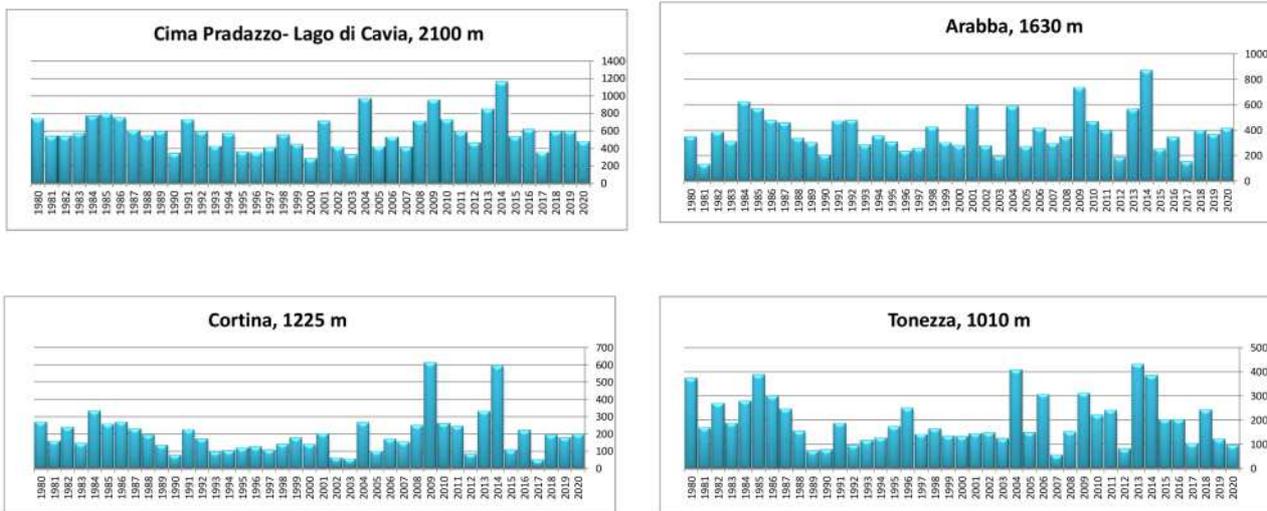


Figura 5. Cumulo stagionale di neve fresca (cm).

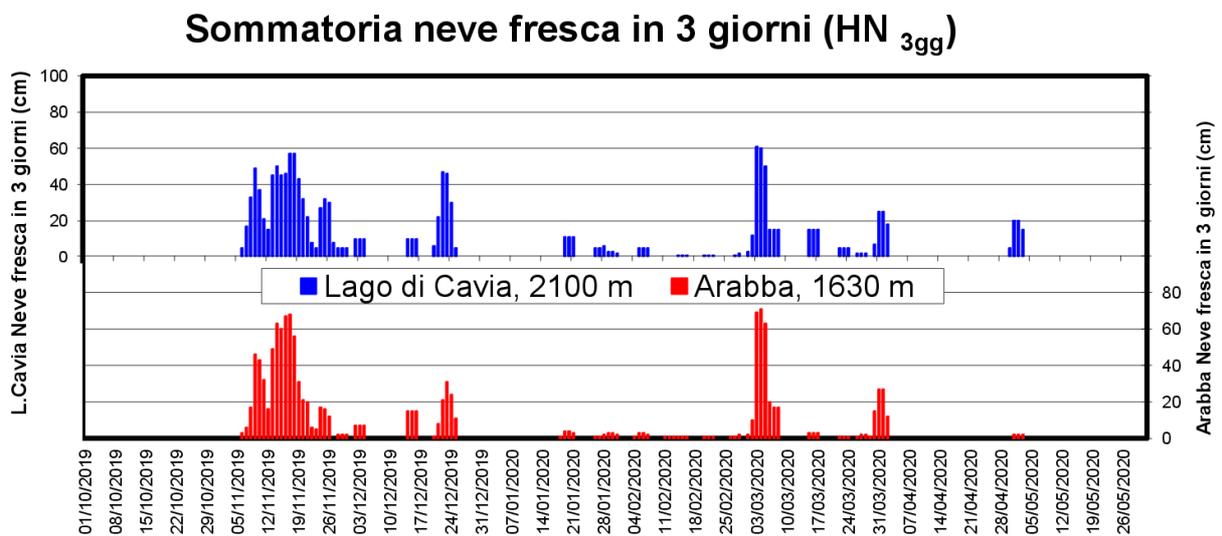


Figura 6. Sommatoria di neve fresca caduta in 3 giorni consecutivi (HS_{3gg}).

c. Spessore del manto nevoso

Nella Fig. 07 è riportato l'andamento dell'indice di spessore medio del manto nevoso (HS_{i-med}) per le Dolomiti e le Prealpi Venete. Nel grafico, la fascia centrale color giallo, rappresenta i valori dell'indice che sono nella norma sul lungo periodo (1986-2020)(quartili).

Come si può osservare nel grafico delle Dolomiti, l' HS_{i-med} è balzato subito oltre la norma con le nevicate di novembre, per rimanervi per quasi tutta la stagione e incrementandosi in occasione delle precipitazioni di dicembre e marzo. Nella parte finale dell'inverno è possibile osservare la rapida ablazione, simile agli inverni del 2018,

2011 e 2006 con un tasso di fusione superiore ai 2,5 cm giornalieri medi.

Il grafico di HS_{i-med} delle Prealpi (Fig. 08), confrontato con le Dolomiti, evidenzia chiaramente la mancanza di neve al suolo e di precipitazioni nevose nel mese di novembre, caratterizzato quasi sempre da pioggia fino oltre i 1600 m (quota media delle stazioni utilizzate nel grafico). Il grafico evidenzia bene gli eventi di precipitazione di marzo con limite neve/pioggia molto più a fondovalle rispetto a tutto l'inverno.

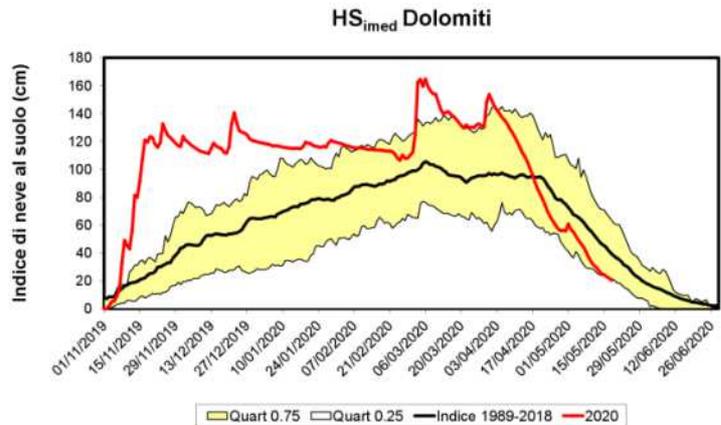


Figura 7. Spessore medio della neve al suolo nelle Dolomiti.

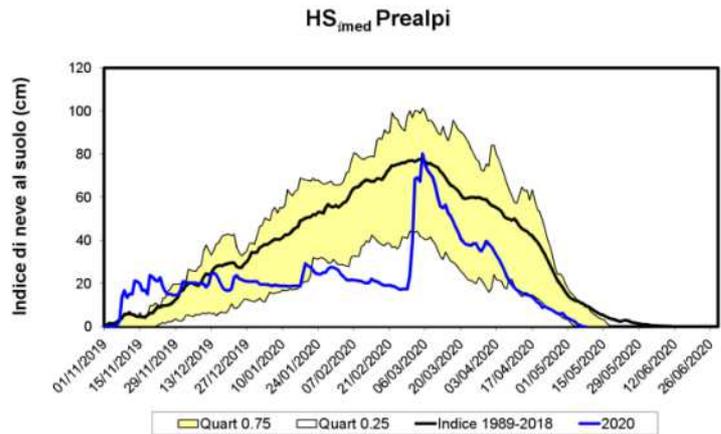


Figura 8. Spessore medio della neve al suolo nelle Prealpi.

d. Copertura nevosa

La stagione invernale ha avuto un andamento decisamente molto diverso fra il territorio oltre i 1600-1800 m di quota, per le abbondanti nevicate di novembre, e quelli al di sotto per la pioggia di novembre.

In generale, il manto nevoso è durato 2 giorni in più oltre i 1500 m e 17 giorni in meno al di sotto di tale quota. La neve è durata meno soprattutto nel periodo marzo aprile alle basse quote (-11 giorni) (Fig. 09).

L'andamento della copertura nevosa ricavata con le immagini da satellite evidenzia l'andamento stagionale della quota con almeno 30, 50, 80 e 95% del territorio montano (Dolomiti + Prealpi) coperto da neve Fig. 10. Nelle immagini MODIS riportate nei capitoli seguenti (elaborazioni Ufficio Valanghe di Arpa Veneto) è possibile osservare l'estensione della

copertura nevosa nei diversi momenti della stagione invernale. La neve è riportata in color blu (combinazione RGB 672).

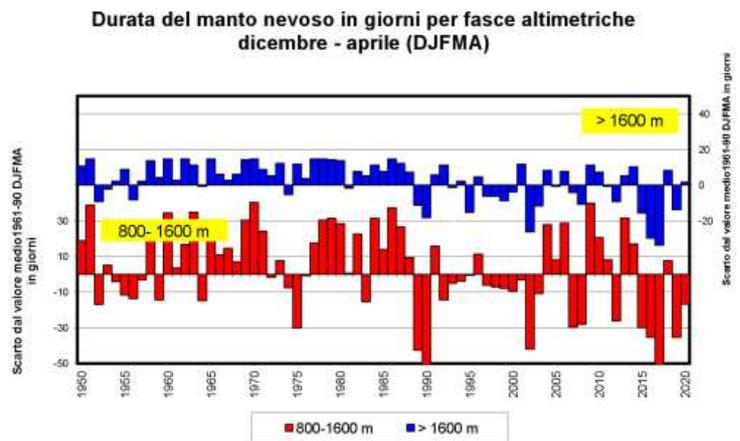


Figura 9. Durata del manto nevoso in giorni, espresso come scarto dal valore medio e per 2 grandi fasce altimetriche.

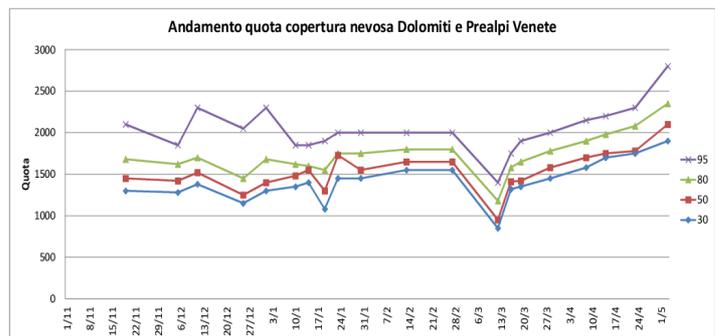
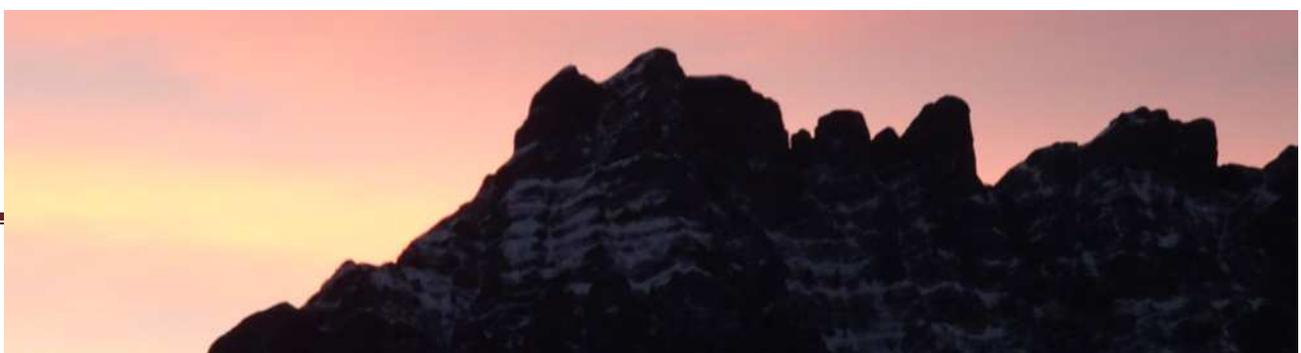


Figura 10. Andamento della quota media della copertura nevosa sulla montagna veneta, calcolato come percentuale di copertura per fascia altimetrica. L'elaborazione è derivata dai dati di Snow Cover Area determinata con immagini MODIS.



5. Andamento del manto nevoso

Le nevicate del mese di novembre caratterizzate da diversi episodi di pioggia fino in alta quota, determineranno una stratificazione del manto nevoso che rimarrà individuabile fino al termine della stagione invernale.

Il primo episodio, con piogge anche oltre i 1600 m il giorno 8, è della prima decade del mese di novembre. Il termine della nevicata è caratterizzato da uno strato di neve pallottolare (FF=PPgp) che, una volta trasformato principalmente a causa delle miti temperature del 10 novembre, sarà individuabile per tutto l'inverno.

Il secondo episodio che porta neve fino a fondovalle è fra l'11 e il 14 novembre, con piogge anche a 1400 m.

Dopo la bella giornata del 14 novembre, la montagna veneta è interessata da una forte nevicata con valanghe fino a fondovalle la sera del 15

novembre (grado di pericolo 4-forte). Il limite della neve/pioggia è spesso oltre i 1800 - 2000 m di quota e anche gli apporti nevosi si differenziano in modo notevole con molta neve oltre i 1600-1800 m. Il 17 nevicata fino a Cencenighe (750 m) ma poi piove fino a 2000 m appesantendo molto il manto nevoso (Fig. 11). In questo periodo si hanno molte valanghe da slittamento (Fig. 12).



Figura 12. Arabba, q.1630 m, 17 novembre 2019. L'intensa pioggia ha umidificato il manto nevoso fino in profondità. La superficie si presenta con la classica rugosità convessa da pioggia (SF=rcx).



Figura 11. Arabba, 17 novembre 2019. valanga di slittamento su prato.

Il 18 novembre è una giornata discreta, poi seguono delle giornate con tempo variabile e umido con nuova neve il 23 e il 24 e pioggia ancora fino in quota sempre il 24 novembre.

Nel profilo del manto nevoso del 28 novembre, sono facilmente individuabili tutte le precipitazioni/temperature miti, del mese di novembre. La neve pallottolare (FF=PPgp) a 30 cm, la crosta del 14 novembre a circa 70 cm, gli episodi di pioggia fra i 90 e i 100 cm di spessore del 17 novembre e la debole pioggia fino a 2100 m del giorno 24 novembre (Fig. 13).

Il mese di novembre è stato quindi molto nevoso (Fig. 14), con un cumulo complessivo di circa 240 cm di neve fresca a 2100 m, 50 cm circa più del novembre del 2013, 2003 e 2000. Anche a 1600 m il cumulo di neve fresca è stato prossimo a 220 cm ma con ben 100 cm circa in più rispetto alle citate annate e al 1990. A 1200 m gli apporti sono stati di circa 60-80 cm complessivi, terzo valore dopo il novembre 1987 e 2003.

Il giorno 2 dicembre, fa un po' di neve in quota ma poi prosegue il bel tempo, con cielo sereno e notti limpide che raffreddano il manto nevoso.

L'11 e il 12 dicembre lo zero termico alle ore 12 è oltre i 2500 m ma, la nevicata che arriverà il 13 porterà neve fino in pianura (Verona, Padova, Belluno). Nella Fig. 15 (immagine MODIS con

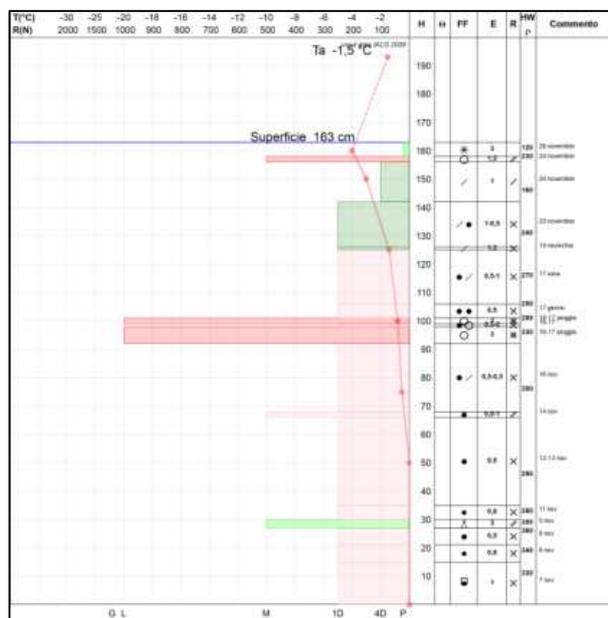


Figura 13. Profilo del manto nevoso del 28 novembre 2019. Stazione di Cima Pradazzo, q. 2100 m Esp. Nord.

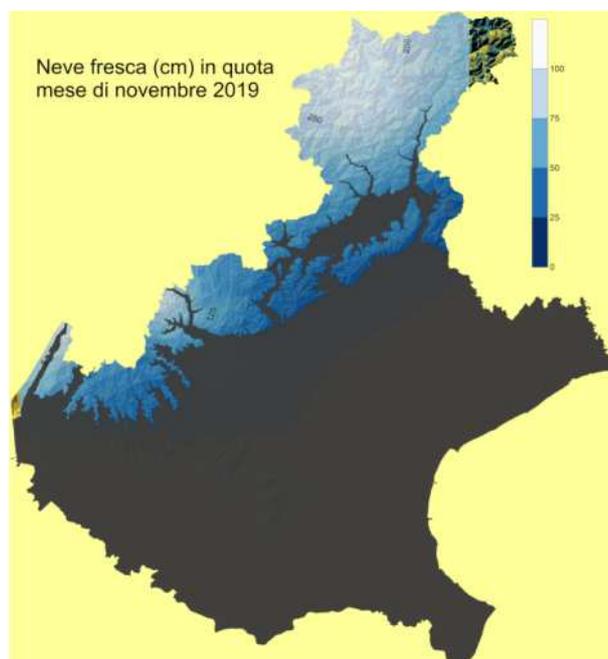


Figura 14. Cumulo di neve fresca (cm) del mese di dicembre.

neve in falsi colori) è possibile osservare l'estensione della copertura nevosa l'11 di dicembre.

Il 14 dicembre è bel tempo e spira un forte vento con la formazione di accumuli; il giorno 15 avviene il primo incidente da valanga nella zona di Cortina d'Ampezzo dove viene travolto uno sci alpinista.

Il 17 dicembre inizia un nuovo periodo perturbato con pioggia fino a 2300 m e con un forte riscaldamento del manto nevoso. In quota spira anche un forte vento. Dal 19 sera ancora pioggia fino in quota, specie verso il Friuli Venezia Giulia, con un successivo raffreddamento e calo del limite neve/pioggia fino nei fondovalle delle Dolomiti nella serata del 20. Il giorno seguente il limite neve/pioggia risale temporaneamente a 1500 m per poi ridiscendere in serata. Gli apporti nevosi di questo periodo sono di 30-40 cm a 2000 m nelle Dolomiti e di 30 cm sul resto del territorio (Fig. 16).

Avvengono anche una serie di incidenti da valanga, il 21 sulla strada del Passo Val Parola con 3 automezzi travolti, il 22 nelle Prealpi vicentine con uno sci alpinista travolto e il 23 sulla strada del Passo Fedaiia dove viene travolta una fresa da neve mentre sta liberando la strada.

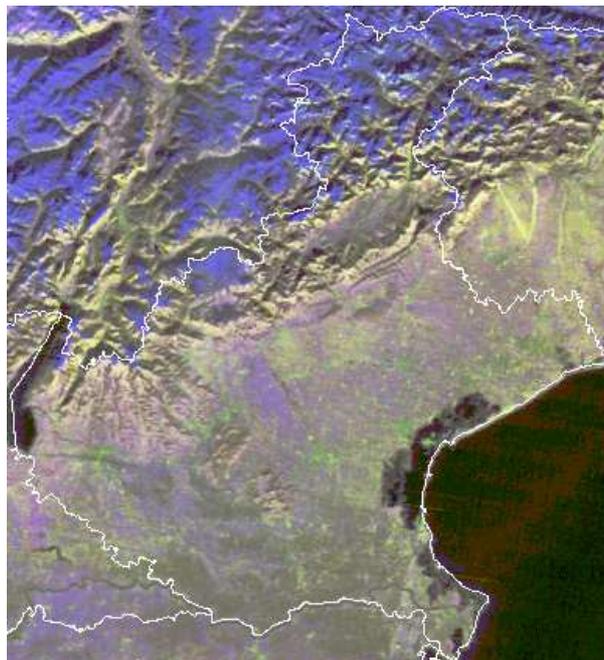


Figura 15. 11 dicembre 2019. Ritaglio di una immagine da satellite (MODIS) con la rappresentazione della neve in falsi colori (RGB=762)- blu. Le Dolomiti sono ricoperte da neve in quota. Nelle Prealpi la neve è presente solo sulle come più elevate (es. Alpego, Altopiano, Monte Baldo, etc.).

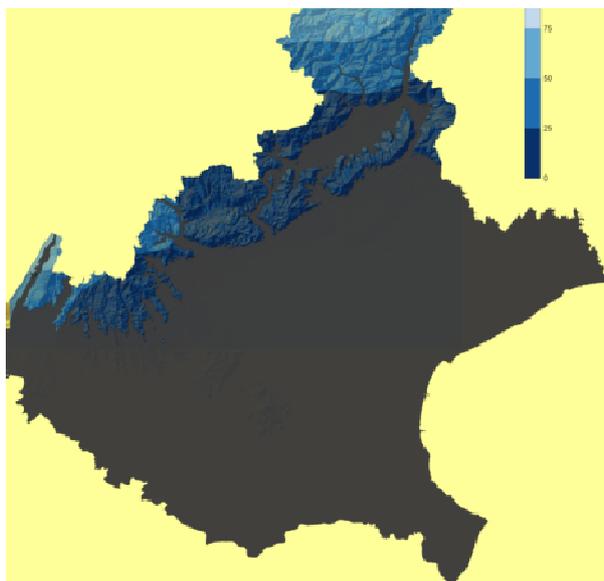


Figura 16. Cumulo di neve fresca (cm) fra il 19 e il 23 dicembre.

Il 23 dicembre avviene uno dei più intensi periodi di vento della stagione invernale con notevole trasporto eolico. In quota, la neve viene erosa fino alle croste da pioggia del 24 novembre e la superficie di presenta vetrosa lungo molti pendii ripidi. Oltre alla erosione, in molti siti si forma una “glazed surface” una superficie vetrosa e ghiacciata dovuta all’ erosione del vento.



Figura 17. Cima Iuribrutto, 27 dicembre 2019. Superficie ghiacciata del manto nevoso molto insidiosa per scivolate.

La superficie vetrosa del manto nevoso sarà molto insidiosa per le escursioni per molto tempo (rischio di scivolate). Questa situazione con superfici dure, lisce e ghiacciate con pericolo di scivolate, sulla fascia prealpina erano presente già a fine novembre a causa delle piogge battenti avvenute fino in quota nelle Prealpi. Nella [Fig. 18](#) la situazione del 30 novembre in prossimità di Cima Lastè (Alpago) situata poco sopra il rifugio Semenza, dove un corso CAI ha effettuato l’intera escursione con i ramponi da fondovalle fino in cima alla vetta.



Figura 18. Alpago fine novembre 2019. Salita con ramponi per la presenza di una superficie molto ghiacciata del manto nevoso.

Il mese di gennaio è caratterizzato da bel tempo, con forte raffreddamento notturno del manto nevoso anche se le temperature sono generalmente miti, eccetto il 19 e 20 gennaio molto freddi. Il 18 gennaio nevicata fino nei fondovalle. Il 28 e il 29 gennaio pochi cm di neve fresca seguito ancora da un po’ di vento.

In Fig. 19 è raffigurato il profilo del manto nevoso del 22 gennaio. I primi 100 cm di spessore di neve, con i diversi strati di ghiaccio (color azzurro) sono della neve di novembre, parzialmente trasformata in cristalli da crescita cinetica (FF=FC); i primi 30 cm di spessore dalla superficie verso il suolo sono relativi alla neve di dicembre e di gennaio.

Il mese di febbraio inizia con temperature molto miti e pioggia nei fondovalle delle Dolomiti. Il 5 e 6 febbraio, spira un forte vento con notevole trasporto eolico. Seguono ancora giornate molto calde con singoli episodi di deboli nevicate, con neve fresca le mattine del 5 febbraio nelle Dolomiti (5-10 cm), del 14 febbraio (1-2 cm), 20 (2-3 cm) e del 27-29 febbraio (5-10 cm).

Il mese di febbraio è stato molto mite specie nelle giornate del 24 e 25 quando il manto nevoso subisce un forte riscaldamento fino in profondità, complice anche un po' di vento. Processi di fusione interessano la superficie e anche gli strati profondi.

Nel profilo del manto nevoso di fine febbraio (Fig. 20) è visibile ancora la struttura del manto nevoso che si è formato a novembre, con le varie croste di ghiaccio. In superficie la crosta da fusione formatesi nelle giornate calde del 24 e 25 febbraio.

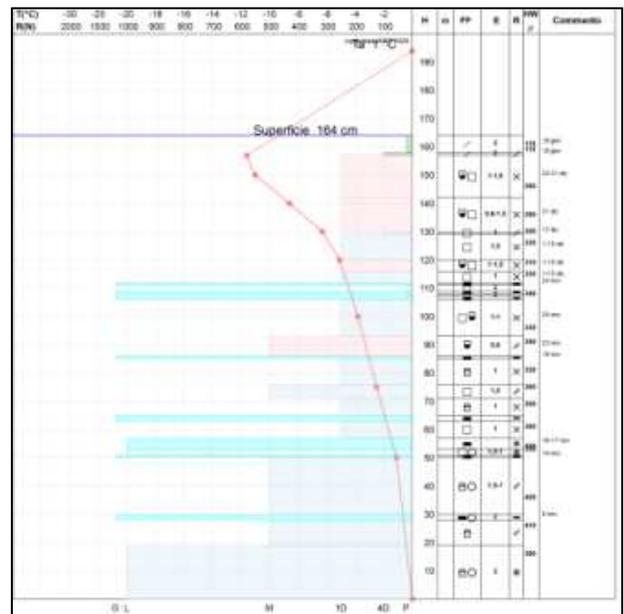


Figura 19. Profilo del manto nevoso del 22 gennaio 2020. Stazione di Cima Pradazzo, q. 2100 m Esp. Nord. E' ben osservabile la stratificazione di novembre, con l'ultims crosta verso la superficie relativa all'evento del 24 novembre 2019.

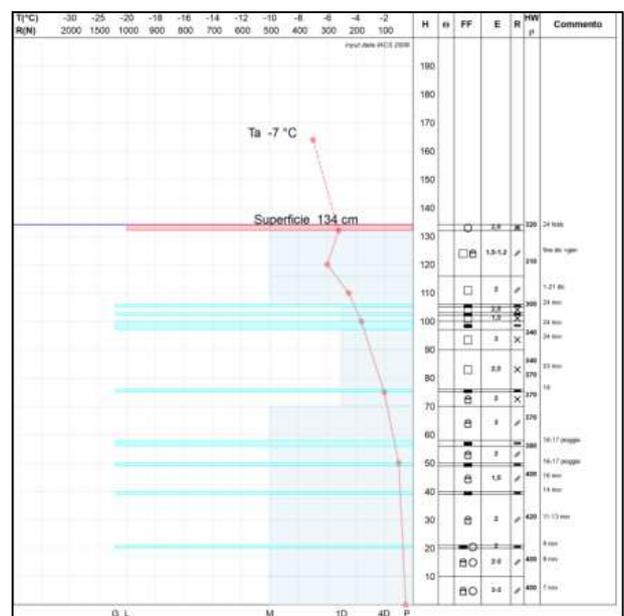


Figura 20. Profilo del manto nevoso del 26 febbraio 2020. Stazione di Cima Pradazzo, q. 2100 m Esp. Nord. E' osservabile lo stato superficiale da fusione e rigelo caudato dalle miti temperature dei giorni precedenti il rilievo.

Il sito dei profili di Cima Pradazzo è in ombra e piuttosto freddo. In molte zone, il riscaldamento del manto nevoso di febbraio e soprattutto dei giorni 24-25, determineranno la fusione del manto nevoso fino in profondità.

Il Fig. 21, che rappresenta la simulazione del manto nevoso di Monti Alti di Ornella, è ben visibile e apprezzabile questo fenomeno (strati di neve color rosso Melt Form).

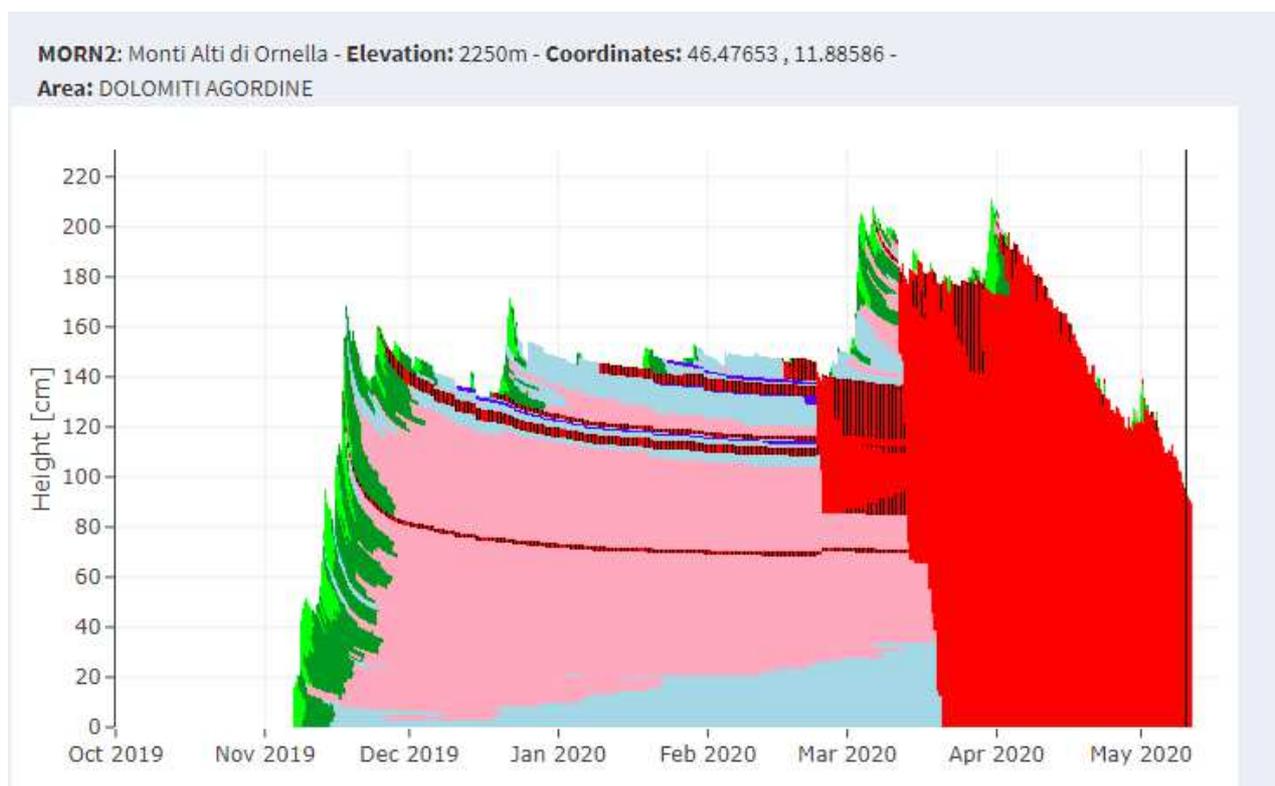


Figura 21. Simulazione del manto nevoso effettuata con il modello SNOWPACK per la stazione di Monti Alti di Ornella. Gli strati del manto nevoso sono colorati secondo la classificazione internazionale: verde chiaro = neve di precipitazione, verde scuro = particelle decomposte e frammentate DF, rosa = particelle arrotondate RG, azzurro= cristalli sfaccettati (FC), blu=brina di profondità (DH), rosso= neve di fusione (MF), rosso a strisce verticali nere= croste da fusione e rigelo, viola= brina di superficie (SH).

Alla fine del mese di febbraio il cumulo di neve fresca da ottobre è nella media degli ultimi 10 anni. Il mese di febbraio ha avuto un deficit di neve fresca del 80-90% nelle Dolomiti e di oltre il 90% nelle Prealpi.

Nei primi giorni di marzo (1-3), un intenso episodio determina la comparsa della neve fino a fondovalle, seguito anche dalla neve del 6 marzo. Gli apporti di neve sono di 50-70 cm a 1200 m nei fondovalle delle Dolomiti (Fig. 22).

In questo periodo viene raggiunta la massima estensione della copertura nevosa della stagione invernale (Fig. 23).

Nel profilo del 16 marzo, sopra la crosta da fusione del 24-25 febbraio, si osserva la neve dei primi giorni, le croste del 7-8 marzo, la neve fresca del pomeriggio del 9 marzo e le croste delle giornate calde del 10-11 marzo (Fig.24).

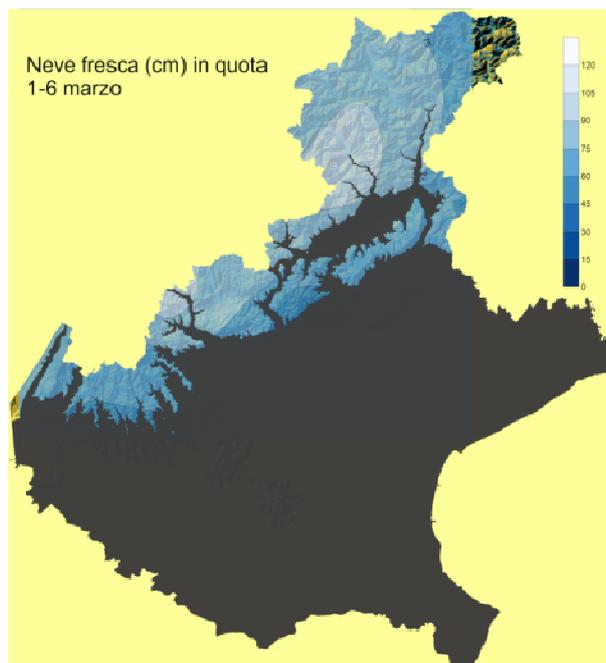


Figura 22. Cumulo di neve fresca (cm) dell'episodio del 1-6 marzo 2020.



Figura 24. Profilo del manto nevoso del 16 marzo 2020 novembre 2019. Stazione di Cima Pradazzo, q. 2100 m Esp. Nord.

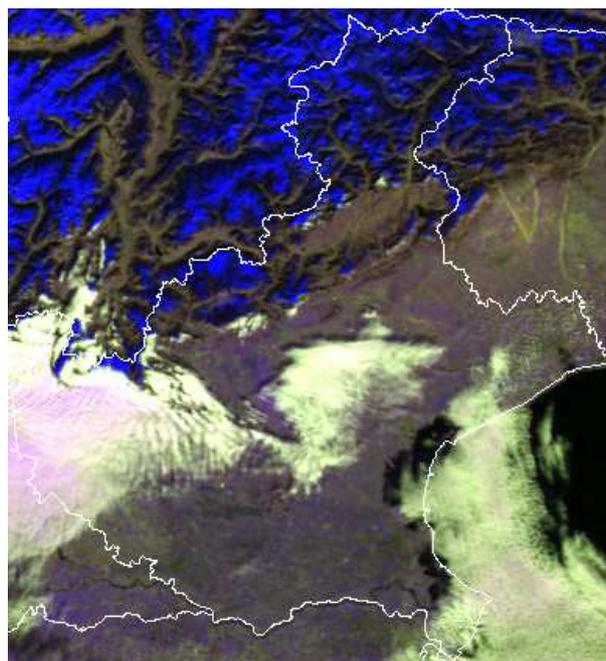


Figura 23. 12 Marzo 2020. Ritaglio di una immagine da satellite (MODIS) con la rappresentazione della neve in falsi colori (RGB=762)- blu. In questo periodo si raggiunge la massima estensione della copertura nevosa (SCA) sulla montagna veneta.

Neve ancora il 15, 22, 26 e 30-31 di marzo mese con apporti complessivi totali, per il mese, di 100- 150 cm di neve fresca a 2000 m di quota nelle Dolomiti e di 80-110 cm nelle Prealpi a 1600 m di quota.

L'episodio di fine mese interesserà marginalmente la montagna veneta (30-40 cm di neve fresca in quota nelle Dolomiti) e maggiormente la catena dei Monti Appennini, versante del Mar Adriatico. Le miti temperature che seguiranno determineranno processi di fusione su tutti i versanti con la trasformazione del manto nevoso ad una struttura primaverile. Nella immagine da satellite del 6 aprile (Fig. 25) è osservabile come la neve nelle Prealpi sia solo nelle parti sommitali del Monte Baldo, lungo la cresta che porta verso Cima Dodici, lungo le vette Feltrine e sulle cime dell'Alpago. Anche nelle Dolomiti la neve è solo in quota.

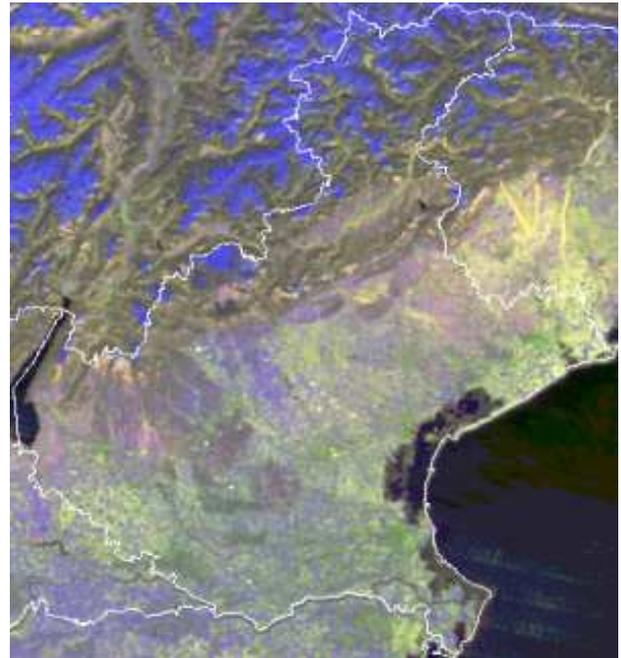


Figura 25. 6 Aprile 2020. Ritaglio di una immagine da satellite (MODIS) con la rappresentazione della neve in falsi colori (RGB=762)- blu. Dopo le precipitazioni a cavallo dei mesi di marzo e aprile, la fusione del manto nevoso diventa importante e la neve scompare rapidamente specie alle quote medio basse.

Il mese di aprile, sulla montagna veneta, sarà il più caldo dal 1990 dopo il 2007 e il 2018), con la seconda decade particolarmente calda (+4,9 °C).

Il giorno 18, giornata assieme al 19 in cui viene osservata una intensa attività valanghiva sulla montagna veneta.

Nel profilo del manto nevoso del 22 aprile (Fig. 26) la neve ha ormai una struttura primaverile con strati in fusione ma, ancora, sono individuabili gli strati di ghiaccio di novembre.

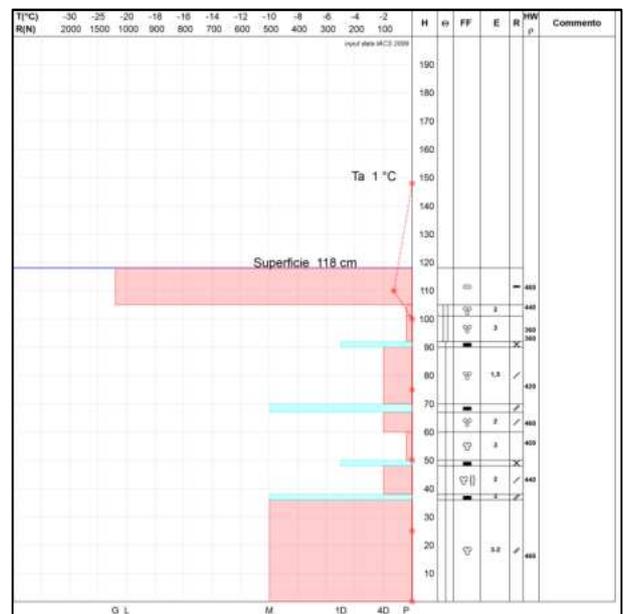


Figura 26. Profilo del manto nevoso del 22 aprile 2020. Stazione di Cima Pradazzo, q. 2100 m Esp. Nord. Il manto nevoso è in fusione. Sono ancora evidenti le croste di ghiaccio (color azzurro) relative agli strati che si sono formati a novembre 2019.

La fusione del manto nevoso nel mese aprile di maggio sarà accelerata anche nel mese di maggio, con un andamento simile alle primavere recenti del 2018, 2011 e 2006 (Fig. 27).

Nella immagine di Fig. 28 del 5 di maggio, è osservabile già l'attività cumuliforme nelle Prealpi e come la copertura nevosa sia ormai rimasta solo in quota nelle Dolomiti.

Nelle prime 2 decadi del mese di giugno, la neve è ricomparsa in diversi episodi oltre i 2900 m di quota, con apporti di 20-30 cm il 12 di giugno a 3000 m. Nell'episodio del 5 giugno, la neve è arrivata sui prati poco al di sopra dell'abitato di Arabba.

Sia nell'episodio del 12 che in quello del 19 giugno, è stata osservata una discreta attività valanghiva di neve fresca lungo i pendii settentrionali ancora innevati, con eventi anche di grandi dimensioni.



Figura 27. Spessore medio del manto nevoso nelle Dolomiti in stagioni simili come processo di ablazione.

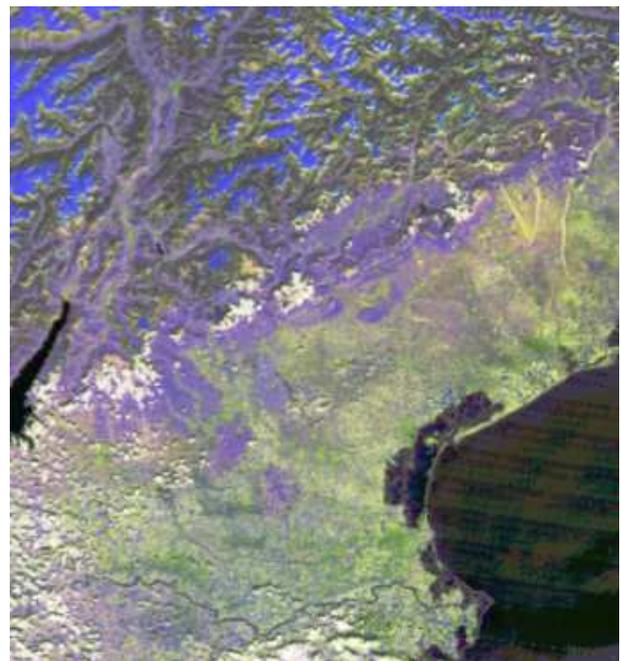


Figura 28. 5 Maggio 2020. Ritaglio di una immagine da satellite (MODIS) con la rappresentazione della neve in falsi colori (RGB=762)- blu. La neve è ormai presente solo in quota nelle Dolomiti mentre nelle Prealpi è già evidente una intensa attività cumuliforme.



6. Grado di pericolo valanghe e situazioni di allerta valanghe

La stagione invernale è stata caratterizzata da 4 distinti periodi con una attività valanghiva di rilievo e con un grado di pericolo specifico. Il primo periodo è relativo al mese di novembre, con alcuni giorni con grado di pericolo 4-forte e criticità valanghe ARANCIO in mezzo ad una situazione di grado 3-marcato e allerta Gialla (Fig. 29). In questo periodo sono cadute



Figura 29. Durante gli eventi di novembre, alcuni passi sono rimasti chiusi per pericolo di valanghe.

tutte le grandi valanghe e non hanno raggiunto il fondovalle solo perché al di sotto dei 1800 m di quota non hanno trovato neve di cui alimentarsi e scorrere, ma canali nudi che ne hanno rallentato la velocità e l'energia.

Il secondo periodo è fra il 14 e il 23 di dicembre in occasione di nuove nevicate intervallate dal vento. Anche in questo periodo sono avvenute molte valanghe spontanee di neve fresca e si sono avuti 3 incidenti da valanga. L'allerta è stata Gialla. Il terzo periodo è in occasione delle nevicate dei primi di marzo, in cui il lunedì 2 il grado di pericolo è arrivato a 3-forte con criticità Arancio. Molte le valanghe di grandi dimensioni scese già durante la precipitazione, mentre la coda della perturbazione ha portato neve più stabile.

L'ultimo periodo valanghivo, quello di classico primaverile nella terza decade del mese di aprile con grandi valanghe di fondo lungo i pendii settentrionali. In questo periodo il grado di pericolo è rimasto sul 2-moderato dalla tarda mattina e non c'è stata nessuna situazione di Allerta.

In Fig. 30, è riportato l'andamento stagionale del grado di pericolo valanghe per le Dolomiti e i periodi con le varie criticità valanghe verde, gialla, arancio.

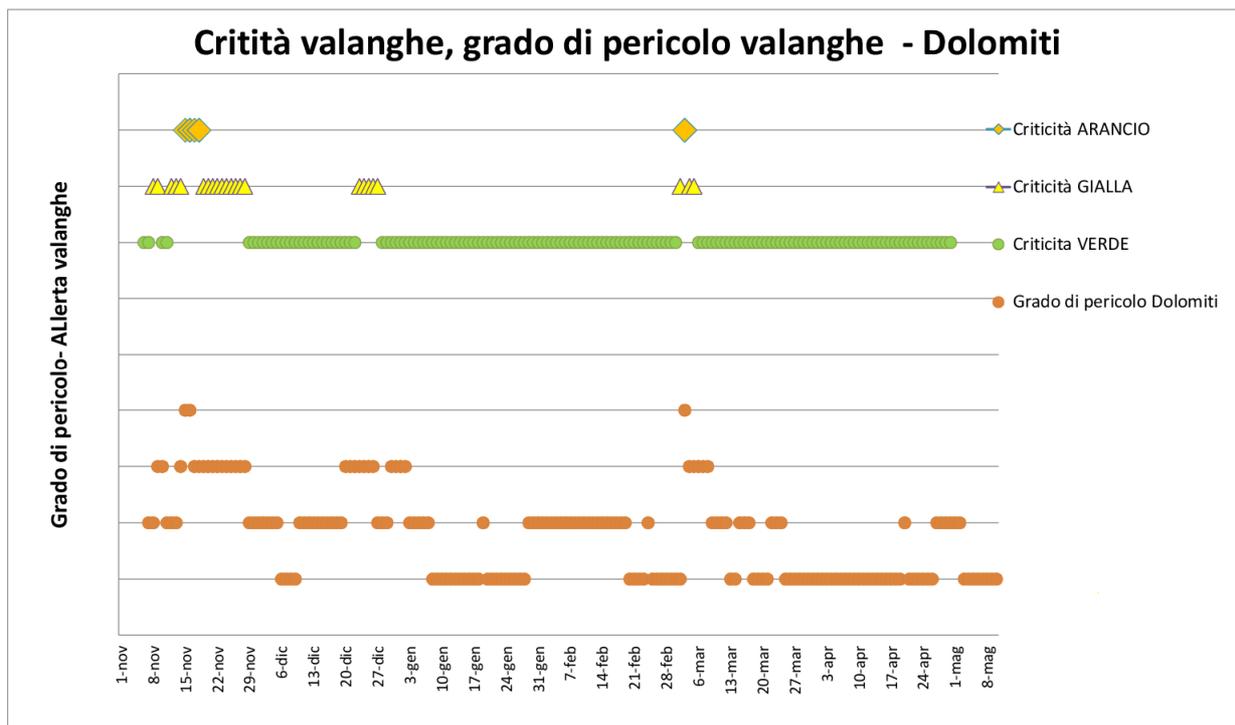


Figura 30. Schema riassuntivo della stagione invernale della criticità valanghe (in alto) e del grado di pericolo sulla montagna veneta.

7. Incidenti da valanghe

Sull'arco alpino, al 23 di giugno 2020, sono decedute per valanga 44 persone, valore più basso dal 1986 (58 vittime nel 1989, il minimo precedente) a fronte di una media di 103 vittime a stagione invernale. In Italia, i morti sono stati 12 come in Francia, 7 in Svizzera e 13 Austria. Gli incidenti con vittime sono stati per lo più concentrati nei periodo delle nevicate e a fine stagione invernale (Fig. 31). Da metà marzo alla prima decade del mese di maggio, non sono stati nemmeno segnalati casi. Con la ripresa delle attività maggio, sono iniziati di nuovo gli incidenti con alcune molte vittime un po' su tutto l'arco alpino.

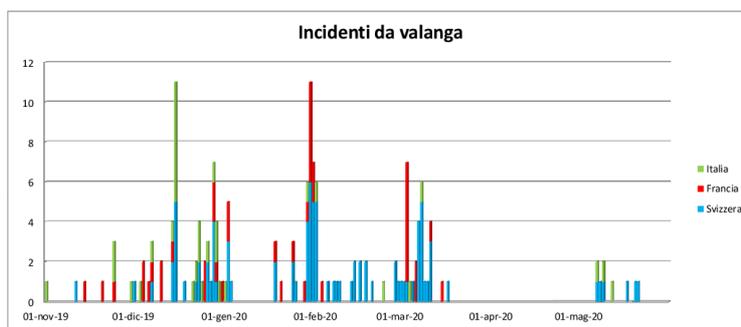


Figura 31. Incidenti da valanga noti sulle Alpi per giorno della stagione invernale.

Sulle Dolomiti e Prealpi Venete sono noti 5 incidenti da valanga che hanno coinvolto 7 persone con 1 vittima, 2 feriti e 4 illesi. Tre incidenti sono

avvenuti nelle Dolomiti settentrionali (Cortina d'Ampezzo), 1 nell'Agordino e 1 sull'Altipiano di Asiago.

Due incidenti sono avvenuti lungo le vie di comunicazione coinvolgendo 4 automezzi e tre nella pratica dello sci alpinismo

(1 vittima).

In Fig. 32, l'andamento degli incidenti negli ultimi anni nelle Dolomiti e Prealpi venete.

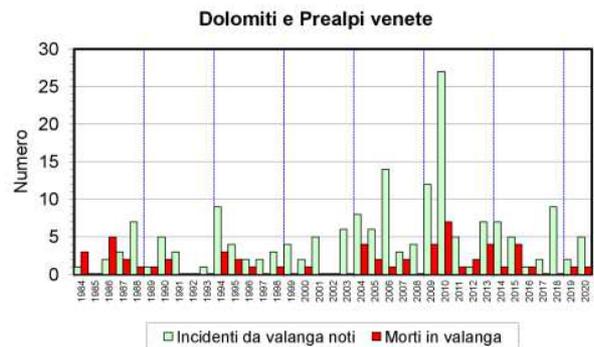


Figura 32. Incidenti da valanga sul territorio regionale negli ultimi decenni.

Incidente del 15 dicembre 2019 - Sorapiss

Questo è il primo incidente della stagione invernale ed è accaduto sul Gruppo del Sorapiss, alle pendici di punta Ra Seleta, sul territorio comunale di Cortina d'Ampezzo.

Nell'incidente è stato coinvolto uno sci alpinista in discesa che faceva parte di una comitiva di tre persone. L'episodio si è verificato nel primo pomeriggio di una domenica soleggiata e ventosa ed era il

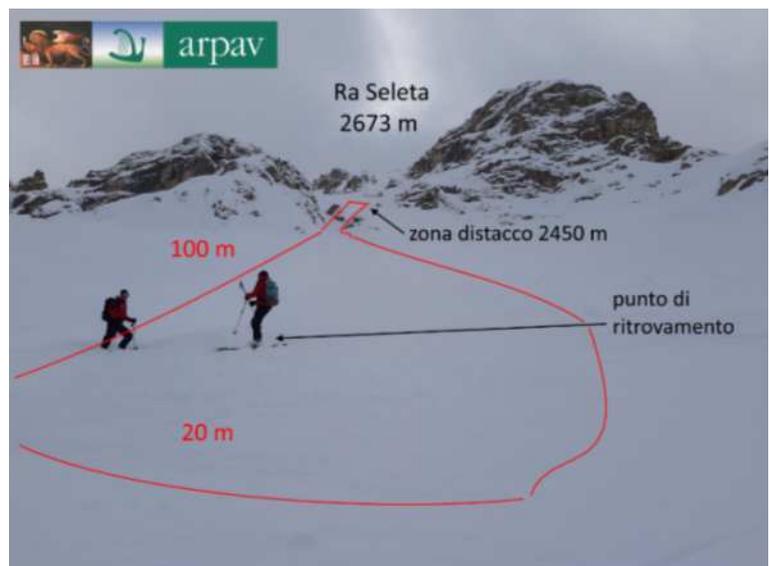


Figura 33. Incidente del Sorapiss - 15 dicembre 2019. Schizzo riassuntivo.

primo giorno di bel tempo dopo una nevicata di 10-20 cm. La valanga, a lastroni di superficie e di piccole/medie dimensioni, si è staccata a circa 2450 m di quota all'interno di un ripido canalino posto alla base delle rocce di punta Ra Seleta (2673 m). La piccola valanga (Fig. 33) ha trascinato a valle lo sci alpinista per un centinaio di metri e, sulla base delle informazioni raccolte, sembra che al momento del ritrovamento, avvenuto da parte dei compagni, il travolto fosse parzialmente sepolto solo con gli arti inferiori.

L'incidente è avvenuto in prossimità dell'area sciistica del Faloria pertanto, oltre all'elicottero del SUEM 118, sono intervenuti anche i Carabinieri della stazione di Cortina che svolgono il soccorso in pista. Nello stesso giorno, sull'arco alpino italiano, si sono verificati 6 incidenti da valanga, giornata più tragica della stagione invernale.

Incidente del 21 dicembre 2019 - Val Parola

Questo incidente è il primo di tre incidenti da valanga accaduti in Veneto fra sabato 21 e lunedì 23 dicembre.

In questo incidente sono stati coinvolti tre furgoni taxi che al suo interno avevano solo i tre conducenti. La valanga ha invaso la strada poco prima del Rifugio Val Parola, salendo da San Cassiano (BZ) in direzione Cortina d'Ampezzo, ed ha coinvolto contemporaneamente tutti e tre i furgoni in quanto



Figura 34. Incidente della Val Parola, 21 dicembre 2019. I furgoni travolti sono stati 3. Nella foto Le operazioni per liberarli dalla massa nevosa.

procedevano ravvicinati in fila indiana. La strada era ufficialmente aperta e le condizioni meteo erano in fase di miglioramento dopo 48 ore di nevicata con apporti di 40-60 cm di neve fresca (Fig. 34).

La valanga, a lastroni di superficie di medie/grandi dimensioni, si è staccata a 2400 m di quota alla base di un ampio pendio che sovrasta la strada in zona valanghiva nota. Il deposito ha sommerso i mezzi quasi completamente solo sul lato a monte mentre i finestrini a valle sono rimasti completamente liberi. I conducenti ne sono usciti incolumi e valutata la situazione, hanno allertato i soccorsi in quanto i loro mezzi erano bloccati dall'importante deposito. Quando i soccorritori sono giunti sul posto ed hanno constatato che sotto la massa nevosa non c'erano altre persone o mezzi coinvolti, hanno provveduto alla pulizia della strada con l'aiuto di una pala meccanica

Incidente del 22 dicembre 2019 - Cima Portule

Nel tardo pomeriggio di una domenica iniziata con residue nevicate e poi tempo via via in miglioramento con vento in rinforzo dai quadranti settentrionali, il Soccorso Alpino di Asiago viene allertato per uno sci alpinista rimasto ferito dopo essere stato travolto da una valanga in zona Cima Portule (2310 m), sulle Prealpi vicentine.

E' stato lo sci alpinista stesso, dopo essere riuscito a liberarsi dalla neve e in stato un po' confusionale, a dare l'allarme, riferendo ai soccorritori che si ricordava di essere sceso dal terzo canale di Cima Portule. I soccorritori, raggiunta la zona con la motoslitta e con l'attrezzatura da sci alpinismo, riescono ad individuare l'infortunato



Figura 35. Incidente di Cima Portule, 22 dicembre.2019.

chiamandolo a voce, in quanto il suo cellulare si era scaricato. Considerando che erano passate da poco le ore 19 e quasi tre ore dalla richiesta di soccorso, l'uomo manifestava sintomi di ipotermia ed inoltre evidenziava una sospetta frattura del femore. Esaminata la situazione i soccorritori hanno richiesto l'intervento di un elicottero per prestare le prime cure mediche e il trasferimento all'ospedale di Trento.

Sulla base delle informazioni trasmesse dal Soccorso Alpino di Asiago, il distacco della valanga si è verificato a 2150 m di quota in prossimità dell'imbocco del terzo canale di Cima Portule (Fig. 35).

Il distacco è avvenuto in zona di cresta ed ha interessato lo strato superficiale del manto nevoso, caratterizzato da un lastrone da vento di nuova formazione dello spessore di 20-40 cm. Lo sci alpinista ricorda di aver effettuato in discesa al massimo un paio di curve e poi di essere stato travolto dalla valanga che lo ha trascinato per circa 500-600 m. Fortunatamente la valanga non era di grandi dimensioni e, quando si è arrestata, lo sci alpinista si è ritrovato sommerso dall'accumulo solo parzialmente con gli arti

inferiori e avvertendo un forte dolore alla gamba, ha richiesto l'intervento del Soccorso Alpino.

Nel 1993, nella stessa zona, era stato travolto da una valanga uno sci alpinista in salita. Anche in questo caso aveva riportato solo qualche ferita.

Incidente del 23 dicembre 2019 - Passo Fedaia

Dalla sera precedente spira un forte vento da NW e sono passate da poco le 10 del mattino quando la Centrale del SUEM 118 di Pieve di Cadore viene allertata per una valanga caduta sulla strada del Passo Fedaia (Fig. 36). Il luogo dell'incidente si trova un centinaio di metri prima del valico del Passo Fedaia (2057 m) e a poca distanza dal confine tra la Provincia di Belluno e la Provincia Autonoma di Trento.

La valanga ha parzialmente sommerso una fresa da neve che stava effettuando la pulizia della sede stradale e l'accumulo, alto circa 3 m, ha invaso la carreggiata per una cinquantina di metri. Il



conducente della macchina operatrice coinvolta, rimasto illeso, non ha ben chiaro se

Figura 36. Incidente di Passo Fedaia, 23 dicembre 2019. Schizzo esplicativo della situazione al momento dell'incidente.

sotto la massa nevosa siano stati coinvolti altri mezzi o persone pertanto decide di allertare i soccorsi. Quando i soccorsi raggiungono la valanga, vengono eseguite le operazioni di ricerca tramite il sondaggio e l'unità cinofila. terminate le operazioni di ricerca e constatato che nel deposito non c'erano altre persone o mezzi coinvolti, la fresa ha continuato il suo lavoro ed ha sgomberato la strada dalla massa nevosa.

Sulla base del sopralluogo effettuato in loco, il distacco è avvenuto a 2085 m di quota su un breve ma ripido pendio caratterizzato da opere paravalanghe. Il fronte del distacco misura circa 70 m mentre lo spessore di neve che si è messo in movimento è variabile dai 40 a 140 cm. La classificazione del distacco della valanga è di tipo misto perché è la combinazione di un lastrone da vento superficiale (40 cm) di neve asciutta di nuova formazione, con un lastrone di fondo (140 cm) da slittamento di neve umida e vecchia.

A causa del distacco della valanga da slittamento, sono state rovinate e parzialmente divelte alcune opere di difesa dalle valanghe che erano state posizionate sul pendio negli anni '70.

Incidente del 9 maggio 2020- Tofana di Rozes

L'unico incidente mortale della stagione e si è verificato dopo il periodo di lockdown, il 9 maggio. Anche in Svizzera sono stati osservati incidenti da valanga nei giorni 7, 8 e 9 maggio.

L'incidente è avvenuto in comune di Cortina d'Ampezzo ed ha coinvolto un giovane sci alpinista mentre era impegnato in una discesa dalla Tofana di Rozes (3225 m), in compagnia del fratello (Fig. 37). Le condizioni meteo erano ottimali ma spiccatamente primaverili con temperature a 2600 m di poco sopra i 0°C durante la notte ma in aumento fino a +8/+10 °C nelle ore più calde della giornata.



Figura 37. Incidente della Tofana di Rozes del 9 maggio.

I due fratelli hanno iniziato la discesa dalla Tofana di Rozes alle ore 9 e percorrendo inizialmente la via normale, di seguito si sono spostati verso il crinale posto all'estrema destra del pendio. Giunti in prossimità di Punta Marietta (2973 m) hanno effettuato un lungo traverso a sinistra e, giunti a 2850 - 2900 m di quota, il più giovane dei due fratelli è stato travolto da un piccolo distacco di neve umida. La valanga non sembra di grandi dimensioni ma l'inclinazione del pendio è notevole pertanto lo sci alpinista viene trascinato per parecchie centinaia di metri. Purtroppo, lungo lo scorrimento verso valle, il canale della valanga confluisce in un salto di rocce considerevole e di conseguenza il giovane è stato recuperato dai soccorsi privo di vita.

Nel 2010, lungo lo stesso versante, si è verificato un incidente da valanga mortale che ha coinvolto uno sci alpinista durante la fase di salita.

8. Conclusioni

La stagione invernale è “vissuta” della neve di novembre nelle Dolomiti. Gli apporti nevosi sono stati importanti e la stratificazione della neve venutasi a formare è rimasta quasi invariata fino a fine inverno. Gli altri episodi nevosi durante la stagione invernale sono stati caratterizzati dal vento o da temperature miri che ne hanno ridotto la stratificazione. Di particolare nota il periodo di instabilità del manto nevoso durante le nevicate di novembre, del 15 dicembre con ben 6 incidenti da valanga sulle Alpi italiane, del 19-22 dicembre nelle Dolomiti con 3 incidenti e della serata di lunedì 2 marzo con numerose grandi valanghe.

Nelle Prealpi, come nei fondovalle delle Dolomiti, l'elevato limite neve/pioggia delle precipitazioni di novembre, ha determinato un modesto manto nevoso con spessori inferiori alla media.

Di particolare nota le superfici ghiacciate che hanno reso tecnicamente difficile le escursioni nei mesi di fine dicembre e gennaio nelle Dolomiti e già dalla fine di novembre nelle Prealpi.

Dipartimento Regionale per la
Sicurezza del Territorio
Unità Organizzativa Neve, Valanghe
e Stabilità dei versanti
Via Pradat-Arabba, 5
32020 Livinallongo del Col di Lana (BL) Italy

Tel. + 39 0436 755711
Fax +39 0436 79319
E-mail: cva@arpa.veneto.it



ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy
Tel. +39 049 8239 301
Fax +39 049 660966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it