



Neve e Valanghe

Meteorologia alpina, Glaciologia, Prevenzione e Sicurezza in montagna

anno 2019

SPECIALE STAGIONE INVERNALE

Analisi meteo-climatologiche
e nivo-valangologiche
su Alpi e Appennini

2018-19



**Indirizzi e numeri telefonici
dei Servizi Valanghe AINEVA
dell'Arco Alpino Italiano**

REGIONE PIEMONTE

Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali
Struttura Monitoraggio e studi geologici
Via Pio VII, 9 - 10135 Torino
Tel. 011 19681350 fax 011 19681341
e mail: dip.rischi.naturali.ambientali@arpa.piemonte.it

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Assessorato Opere Pubbliche, Territorio ed Edilizia residenziale pubblica.
Struttura organizzativa Assetto Idrogeologico dei bacini montani
Ufficio neve e valanghe
Loc. Amérique 33/A - 11020 Quart (AO)
Tel. 0165 776600/1- fax 0165 776804
Bollettino Nivometeorologico
Tel. 0165 776300
<http://www.regione.vda.it>
e-mail: u-valanghe@regione.vda.it

REGIONE LOMBARDIA

ARPA Lombardia
Settore Rischi Naturali, clima e usi sostenibili delle acque
U.O. Servizio Idro-nivo-meteo e clima
Via Monte Confinale 9 - 23032 Bormio (SO)
Tel. 0342 914400 - Fax 0342 905133
Bollettino Nivometeorologico
<http://www.arpalombardia.it/meteo>
e-mail: nivometeo@arpalombardia.it

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Servizio prevenzione rischi
Ufficio previsioni e pianificazione
Via Vannetti 41 - 38122 Trento
Tel. 0461 494870 - Fax 0461 238305
<http://www.meteotrentino.it>
e-mail: ufficio.previsioni@provincia.tn.it

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO

Ufficio meteorologia e prevenzione valanghe
Viale Druso, 116 - 39100 Bolzano
Tel. 0471 416140 - Fax 0471 416159
Bollettino Nivometeorologico
Tel.0471 270555
Tel.0471 271177 anche self fax
<http://www.provincia.bz.it/valanghe>
e-mail: Hydro@provincia.bz.it

REGIONE DEL VENETO

ARPA-Veneto
Centro Valanghe di Arabba
Via Pradat 5 - 32020 Arabba (BL)
Tel. 0436 755711 - Fax 0436 79319
Bollettino Nivometeorologico
Tel 049 8239399
<http://www.arpa.veneto.it>
e-mail: cva@arpa.veneto.it

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Direzione Centrale risorse agroalimentari, forestali e ittiche
Servizio foreste e corpo forestale
Struttura stabile centrale per l'attività di prevenzione del rischio da valanga
Via Sabbadini 31 - 33100 Udine
Tel. 0432 555877 - Fax 0432 485782
Bollettino Nivometeorologico
NUMERO VERDE 800860377 [in voce e self fax]
<http://www.regione.fvg.it/asp/newvalanghe/welcome.asp>
e-mail: neve.valanghe@regione.fvg.it

REGIONE MARCHE

Servizio Protezione Civile
Centro Funzionale Multirischi per la Meteorologia e l'Idrologia
Via del Colle Ameno, 5 - 60126 Ancona
Tel. 071 8067743 - Fax 071 8067709
<http://protezionecivile.regione.marche.it>
e-mail: centrofunzionale@regione.marche.it

Sede AINEVA

Vicolo dell'Adige, 27
38122 Trento
Tel. 0461 230305 - Fax 0461 232225
<http://www.aineva.it>
e-mail: aineva@aineva.it

la STAGIONE INVERNALE

SU ALPI E APPENNINI

Analisi meteo-climatologiche
e nivo-valangologiche

2018-19

Direttore Responsabile
Alfredo PRAOLINI
ARPA Lombardia
Coordinamento Redazionale:
ARPA Lombardia

Comitato di redazione:
Erika SOLERO, Mauro VALT, Giovanna BURELLI,
Elena BARBERA, Alfredo PRAOLINI, Walter BEOZZO,
Fabio GHESER, Mauro AZZIMI, Stefano SOFIA

Comitato scientifico editoriale:
Alberto TRENTI, Secondo BARBERO, Daniele MORO,
Paolo SANDRONI, Gianni MARIGO, Michela MUNARI,
Maria Luisa PASTORE, Valerio SEGOR

Segreteria di Redazione:
ASSOCIAZIONE INTERREGIONALE
DI COORDINAMENTO E DOCUMENTAZIONE PER I
PROBLEMI INERENTI ALLA NEVE E ALLE VALANGHE
Vicolo dell'Adige, 27 - 38122 TRENTO
Tel. +39 0461 230305 - Fax +39 0461 232225
aineva@aineva.it - aineva@pec.aineva.it
www.aineva.it

Videoimpaginazione e grafica:
MOTTARELLA STUDIO GRAFICO
www.mottarella.com
Cosio Valtellino (SO)

**Hanno collaborato
a questo numero:**
Serena Mottarella, Stefania Del Barba,
Nadia Preghenella, Igor Chiambretti.

Gli articoli e le note firmate esprimono
l'opinione dell'Autore e non impegnano l'AINEVA.

Referenze fotografiche:
In copertina e quarta di copertina: ARPA Veneto
*Visione invernale e primaverile di siti interessati
dall'irruzione della tempesta "VAIA"*

Se non diversamente specificato in didascalia, le foto
contenute negli articoli sono degli autori.

- 2 IL CLIMA AL
CENTRO NORD ITALIA
Inverno 2018-2019
A cura del Gruppo di Lavoro ArCIS
- 8 LA STAGIONE INVERNALE
2018-2019 SULLE
ALPI ITALIANE
di Mauro Valt e Paola Cianfarra
- 16 RELAZIONI
SERVIZI VALANGHE
- 18 Regione Autonoma
Friuli Venezia Giulia
- 22 Regione del Veneto
- 28 Provincia Autonoma
di Trento
- 38 Provincia Autonoma
di Bolzano
- 48 Regione Lombardia
- 58 Regione Autonoma
Valle d'Aosta
- 66 Regione Piemonte
- 72 Regione Marche



IL CLIMA AL CENTRO NORD ITALIA INVERNO 2018-2019

A cura del Gruppo
di Lavoro ArCIS



Archivio Climatologico
dell'Italia centro-settentrionale
info@arcis.it

CLIMATE IN WINTER 2018-19 IN CENTRAL NORTHERN ITALY

On average, winter 2018-2019 was characterised by mean temperatures higher than the climatological values 1961-1990, and comparable with those observed in the 2014-2015 season. These conditions were accompanied by particularly intense precipitations in November and May. The extended winter season was characterised by abundant and distributed snowfalls, although this was not the case for the central winter months.

La stagione invernale 2018-'19 è stata caratterizzata da intense anomalie meteo-climatiche che si sono parzialmente compensate nel corso della stagione. Le temperature sono risultate mediamente superiori alla norma climatica e le precipitazioni molto inferiori. Il manto nevoso sulle Alpi è stato nella norma solo grazie agli apporti di novembre e maggio, rimanendo però ben sotto delle attese nei mesi centrali.

RELAZIONI

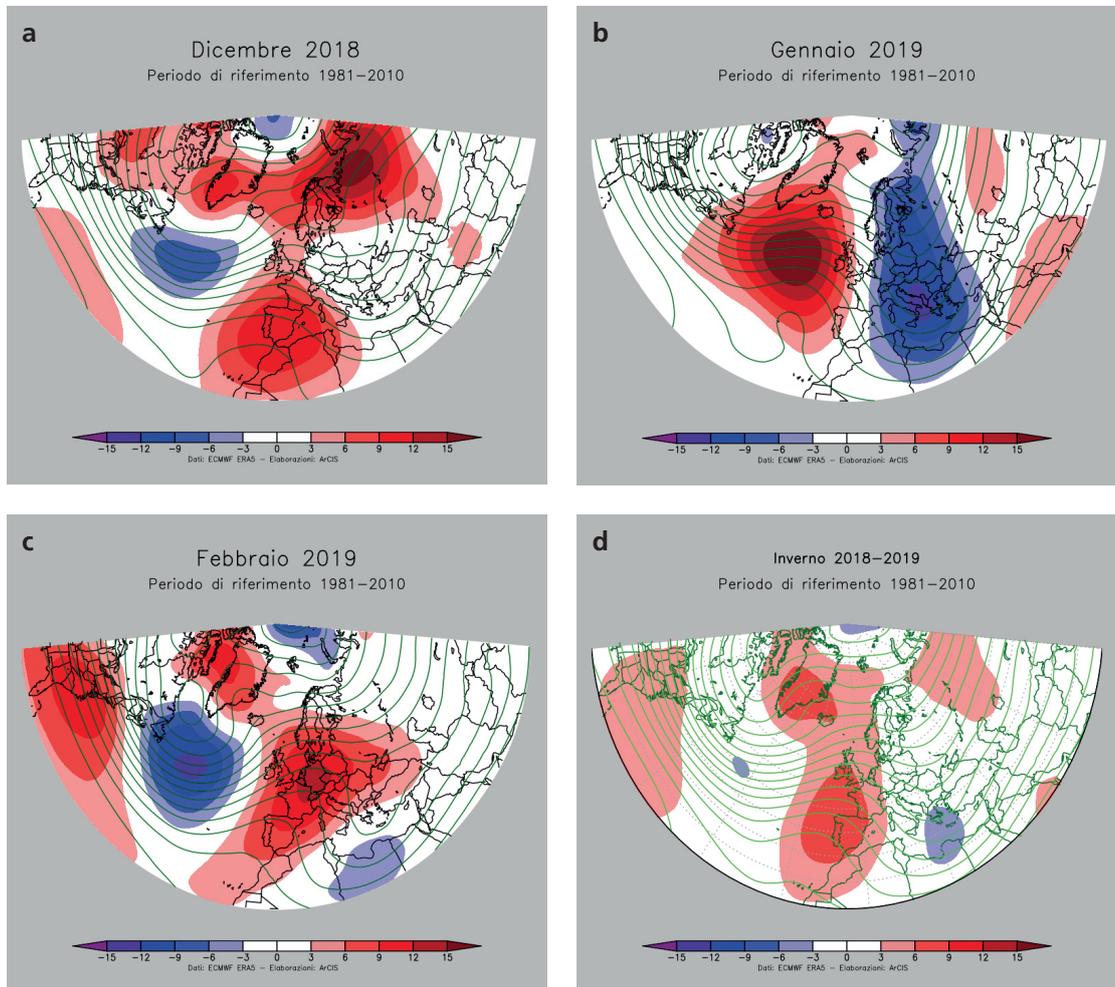
L'inverno 2018-2019 nel Centro-Nord Italia è stato decisamente anomalo, caratterizzato da intense anomalie termiche e pluviometriche.

Gli impatti di tali anomalie, risultate in un generale deficit delle precipitazioni soprattutto nelle regioni settentrionali, sono stati in parte mitigati dagli eventi eccezionali che si sono abbattuti sul territorio a novembre, basti ricordare il ciclone Vaia, e dalle abbondanti precipitazioni primaverili, concentrate soprattutto nei mesi di aprile e maggio, freddi e estremamente piovosi rispetto alla norma. Purtroppo il bilanciamento climatico di lungo periodo non ha impedito gli inevitabili impatti economici delle anomalie climatiche invernali sul settore turistico in alcune parti dell'arco alpino.

La figura 1 riporta le mappe di anomalia mensile e stagionale del geopotenziale a 500 hPa sul settore Euro-Atlantico rispetto al periodo 1981-2010 ottenuta a partire

dai dati di ERA5, da poco rilasciati da ECMWF. Da esse è possibile notare che le anomalie di circolazione di larga scala di dicembre e febbraio sono state molto simili e caratterizzate dalla presenza di una anomalia positiva sull'area Euro-Mediterranea occidentale, centrata a Dicembre sulla penisola Iberica e a Febbraio sul centro Europa. In entrambe le configurazioni, in questi mesi, tale anomalia ha reso il clima del centro-nord Italia caldo e secco, soprattutto in Febbraio quando l'alta pressione ha portato le temperature molto al di sopra della norma. Nel mese di gennaio, invece, queste anomalie sono state rimpiazzate nelle stesse regioni da anomalie di pari ampiezza ma di segno opposto. La mappa di anomalia stagionale, risultato di un bilanciamento temporale, presenta un segnale di struttura spaziale e segno simile a quello di dicembre e febbraio, ma ampiezza molto ridotta, a causa dell'effetto mitigante delle anomalie di gennaio.

Fig. 1 - Mappe di anomalia mensile (a, b e c) e stagionale (d) di Z500 (in dam) per l'inverno 2018-2019 rispetto al periodo 1981-2010. Dati ECMWF, ERA5.



Le anomalie di circolazione di larga scala hanno avuto profondi impatti sul clima della stagione invernale appena trascorsa nelle nostre regioni. Infatti, nei mesi di dicembre e febbraio, la presenza di una anomalia positiva semi-stazionaria di pressione, ha costituito un ostacolo all'entrata delle perturbazioni atlantiche nell'area mediterranea,

cui spesso sono associate precipitazioni e impulsi di aria fredda proveniente dal nord. Nello stesso tempo essa ha favorito il verificarsi di inversioni termiche a bassa quota nelle valli e di anomalie di temperatura massima soprattutto ad alta quota, legate sia all'intenso irraggiamento che al ricircolo di masse di aria a latitudini medio-basse.

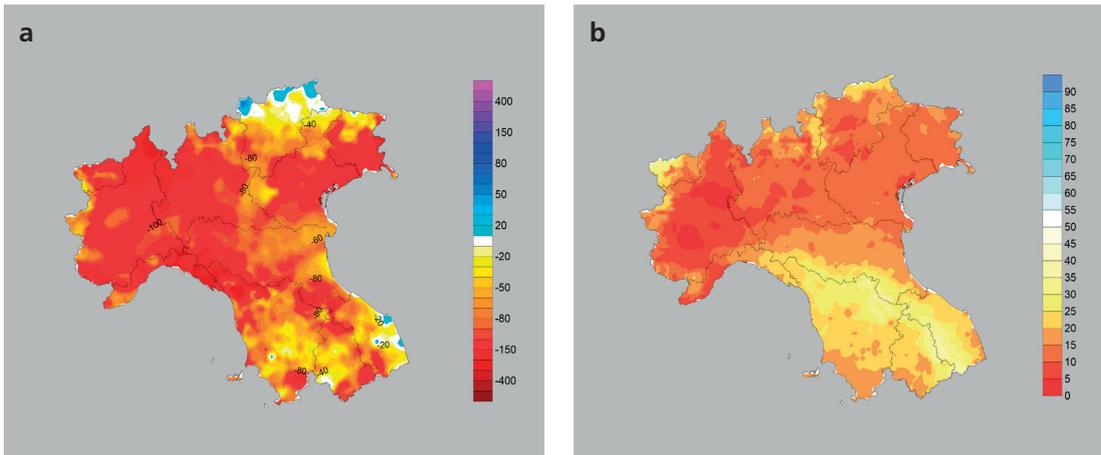


Fig. 2 - a) Anomalia percentuale di precipitazione totale per l'inverno 2018-2019 rispetto al periodo 1961-1990; b) Numero di giorni piovosi nell'inverno 2018-2019.

Un primo risultato di queste condizioni climatiche è riscontrabile nelle intense anomalie negative di precipitazione totale, Figura 2, estese a gran parte del nostro territorio: le anomalie percentuali di questo parametro, rispetto al trentennio di riferimento 1961-'90 sono state negative quasi ovunque, con deficit compresi tra il 20 e il 50 % nelle regioni centrali e sui settori orientali dell'arco alpino, e addirittura tra il 40 e il 100% su gran parte delle regioni settentrionali. Di fatto, il bilancio pluviometrico è stato prossimo ai valori climatologici solo in ristrette aree prossime ai confini Austriaci e sulle coste marchigiane. Ciò si è verificato solo grazie ad un paio eventi precipitativi particolarmente intensi occorsi nel mese di febbraio, in seguito ad uno scollinamento di perturbazioni sulle aree prossime ai confini austriaci ed alla presenza di correnti di provenienza nord orientale che hanno favorito il verificarsi di precipitazioni sulle coste adriatiche marchigiane. Anche la mappa del numero di giorni piovosi presenta valori che vanno da un numero estremamente esiguo nelle aree nord-occidentali (ad esclusione della Valle d'Aosta) a valori massimi tra 25 e 40 giorni sull'Appennino Settentrionale. La Figura 3 riporta la serie delle medie spaziali sull'intero Centro-Nord Italia dell'anomalia di temperatura media rispetto al periodo 1961-1990, ottenuta a partire dai dati storici validati per il periodo 1961-2015 e dai dati della rete di monitoraggio climatico dei servizi meteorologici regionali dal 2016 al 2019. Il valore corrispondente all'inverno 2018-2019 denuncia la presenza di una netta anomalia termica positiva sulle nostre regioni e corrisponde all'ottavo valore più caldo della serie. Il valore medio dell'anomalia termica invernale è risultato nettamente inferiore a quelli osservati negli inverni 2006-2007 e 2015-2016, sia per la presenza di condizioni climatiche leggermente meno estreme, che per l'alternanza delle anomalie mensili di circolazione, che hanno reso il clima nelle nostre regioni più prossimo a condizioni normali nel corso del mese di gennaio. In molte regioni sono stati osservati record termici nelle temperature massime, soprattutto

per il mese di febbraio, quando le anomalie di larga-scala hanno assunto valori di intensità massimi sulle nostre regioni. In Piemonte ad esempio, il 27 febbraio 2019 è stato il giorno di febbraio più caldo degli ultimi 60 anni, con una anomalia media positiva sulla regione di +8 °C. Le condizioni climatiche sono state meno estreme in Valle d'Aosta. Per buona parte del mese di gennaio, questa regione è stata interessata da correnti settentrionali che non hanno portato significative nevicate nelle valli, ma solo sui rilievi di confine, che hanno risentito degli apporti del versante francese e svizzero. La neve si è fatta vedere in maniera significativa anche a bassa quota tra fine gennaio e inizio febbraio, in particolare la nevicata che tra il 31 gennaio e il primo febbraio ha portato circa mezzo metro di neve fresca in alta valle e una ventina di centimetri ad Aosta. Come già accennato in precedenza, il prevalere di condizioni di alta pressione ha favorito il verificarsi di inversioni termiche nelle valli e in pianura nelle ore notturne, portando il numero totale di giorni con gelo, presentato in Figura 4, a valori tipici climatologici in Pianura Padana, ma riducendolo in modo sostanziale nelle aree appenniniche collinari e sulle Prealpi. In gran parte delle regioni centrali e Tirreniche, inclusa la Liguria, il numero di giorni con gelo è stato esiguo.

Fig. 3 - Serie anomalie di temperatura media invernale mediata sul Centro-Nord Italia, rispetto al trentennio 1961-1990.

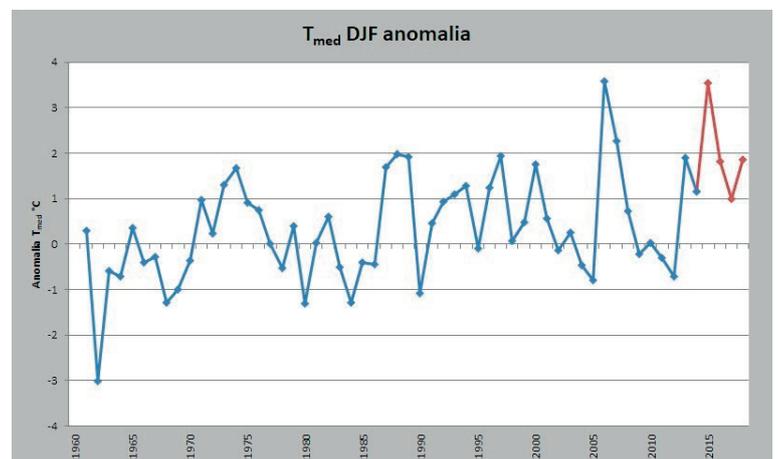
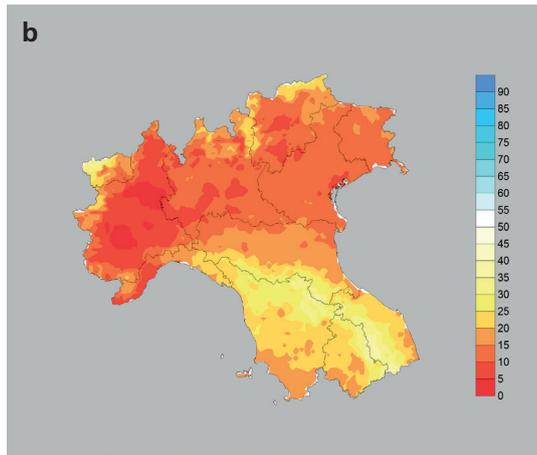


Fig. 4 - Numero di giorni con gelo nell'inverno 2018-2019.



Queste condizioni climatiche hanno sfavorito l'accumulo di precipitazione nevosa su parte dei rilievi Alpini e Appenninici nel corso dei mesi invernali, con impatti in alcune regioni sul turismo invernale. Ciononostante, dal punto di vista idrologico, se si considera la stagione invernale estesa, con l'anticipo autunnale e gli strascichi primaverili, i contributi nivometrici sono stati in gran parte nella norma, grazie ad intense anomalie climatiche

e ad eventi meteorologici estremi, occorsi nel corso delle stagioni adiacenti all'inverno.

Da un lato infatti il ciclone Vaia, tra fine ottobre e inizio novembre 2018, si è abbattuto su gran parte delle regioni centro settentrionali con venti di eccezionale intensità, che hanno causato gravi danni al patrimonio forestale delle Alpi nel triveneto e precipitazioni intense e persistenti, sotto forma nevosa a quote medio-alte, che hanno innescato diverse colate detritiche e coperto le cime alpine di un primo strato nevoso, sciolto nel corso del mese successivo. Dall'altro le notevoli anomalie termiche e pluviometriche primaverili hanno bloccato il calendario climatico fino all'ultima settimana di maggio, favorendo accumuli nevosi primaverili di tutto rilievo su gran parte dell'arco alpino e permettendo una sostanziale, se pur tardiva, ricarica delle risorse idrologiche. Questo ha permesso una netta mitigazione delle notevoli anomalie pluviometriche negative invernali, che altrimenti avrebbero portato importanti conseguenze per l'approvvigionamento idrico estivo in gran parte delle regioni del centro-nord Italia.

Valanga spontanea di neve umida, a seguito di un fenomeno di foehn, che ha interessato il bosco sotto la cima di Pizzo Meta, sul versante est dei Sibillini sopra Sarmano, il 29 gennaio 2019 (Cortesia del Centro Funzionale Regione Marche).



Più a destra: nevicata a Bolzano del 1 febbraio 2019. (cortesia Agenzia per la Protezione Civile della Provincia Autonoma di Bolzano).



Panorama su Aosta il 2 febbraio 2019, il giorno seguente ad una nevicata (cortesia Centro Funzionale Regione Autonoma Valle d'Aosta).



Più a destra: ghiacciaio Presena ad aprile 2019 (Foto Efisio Sidi, cortesia Dipartimento di Protezione Civile della Provincia Autonoma di Trento).





Il monte Turrion Basso in provincia di Trento a Febbraio 2019 (Foto Efisio Siddi, cortesia Dipartimento di Protezione Civile della Provincia Autonoma di Trento).

Il Ghiacciaio Fedusta a marzo 2019 (Foto Efisio Siddi, cortesia Dipartimento di Protezione Civile della Provincia Autonoma di Trento).





LA STAGIONE INVERNALE 2018-2019 SULLE ALPI

di **Mauro Valt**

ARPAV-DRST-SNV

Centro Valanghe di Arabba,
Via Arabba - Pradat 5,
32020 Livinallongo del Col di Lana - BL (Italy)
mauro.valt@arpa.veneto.it

Paola Cianfarra

Università degli Studi di Genova
Dipartimento di Scienze della Terra,
dell'Ambiente e della Vita - DISTAV
Corso Europa 26, I-16132 Genova, Italy

THE WINTER SEASON 2018-2019 IN THE ALPS

The winter season has been characterized by the VAIA storm responsible for serious avalanches especially in the Eastern Alps. Moreover small amount of snow until February and heavy snowfalls in springtime also to the low altitudes characterized the season. NH SAI index for cumulated snowfall has been in the average range (HN SAI=-0.11). Specifically, Western Alps were characterized by relatively smaller amount of snow (HN SAI=-0.45) and the elongated region at the border with Austria characterized by relatively higher snow (HN SAI=0.30). Snow cover duration was 47 and 22 days shorter at altitudes below 1600 m and higher altitudes, respectively. The altitude for the skiable snow was around 2000 m. The season has been also characterized by many windy days in the December and January and mild temperatures (DJFMA +1.5°C). Avalanche activity was heavier in correspondence with the main snowfalls in February, April and May. Season risk (ratio between number of died people within avalanche events and fresh snow) has been around the average levels.

La stagione invernale 2018-2019 è stata caratterizzata inizialmente dagli eventi della tempesta VAIA con anche molta neve in quota, da un lungo periodo durato fino a fine gennaio con poche precipitazioni nevose, da una prima intensa nevicata agli inizi di febbraio a cui è seguito un periodo mite e, infine, dalle abbondanti neviccate di aprile e maggio.

Le tardive neviccate hanno formato un manto nevoso che è durato fino oltre la metà del mese di giugno su gran parte del territorio alpino, complici anche le fresche temperature di maggio.

L'indice SAI, che racchiude la stagione invernale da dicembre ad aprile, è stato nella norma mentre la stagione è risultata ancora mite rispetto alla media 1961-90.

Le vittime da valanga, 15, sono state inferiori alla media come sul resto delle Alpi.

Fig. 1 - Indice SAI del cumulo di neve fresca (HNSAI) stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane.

Fig. 2 - Indice SAI del cumulo di neve fresca (HNSAI) stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane per il periodo Dicembre-Gennaio-Febbraio (DJF).

Fig. 3 - Indice SAI del cumulo di neve fresca (HNSAI) stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane per il periodo Marzo-Aprile (MA).

INTRODUZIONE

La stagione invernale, dopo la tempesta VAIA di fine ottobre e alcune nevicate di novembre, è stata caratterizzata da poca neve, come già avvenuto nelle stagioni 2012, 2015, 2016 e 2017. La prima nevicata importante è avvenuta a febbraio, come spesso accade. Dopo le temperature fredde di dicembre e gennaio, caratterizzate dal bel tempo e da frequenti episodi di vento, sono seguiti diversi periodi miti che hanno ridotto di molto lo spessore del manto nevoso a tutte le quote. La stagione invernale si è conclusa con le forti nevicate di aprile, caratterizzate anche da una intensa attività valanghiva e dalle nevicate, fino a bassa quota, del mese di maggio. Il mese di maggio

è stato uno dei più freschi dei tempi recenti.

La neve in quota è rimasta fino in estate anche a causa degli importanti accumuli dovuti alle valanghe di aprile e maggio.

Nel presente lavoro si traccia un bilancio dei vari parametri nivologici che caratterizzano ogni stagione invernale.

FONTI DEI DATI ED ELABORAZIONI

I dati utilizzati nel presente lavoro provengono prevalentemente dai database dei Servizi Valanghe AINEVA e dalle stazioni di rilevamento presso le dighe delle diverse Compagnie di gestione delle acque superficiali dell'arco alpino (CVA Valle D'Aosta, Enel) e della Società Meteorologica Italiana.

I dati di spessore della neve al suolo (HS) e della precipitazione nevosa (HN) sono relativi ai valori giornalieri misurati presso le stazioni nivometriche tradizionali (Cagnati, 2003- Cap. II.1), rilevati di norma alle ore 8.00 di ciascun giorno.

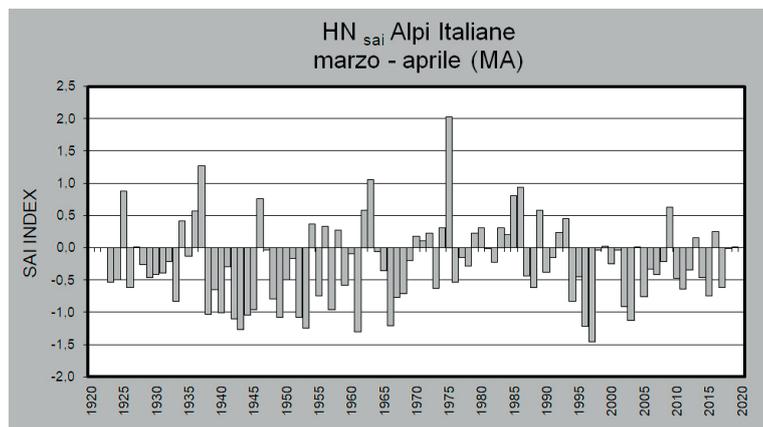
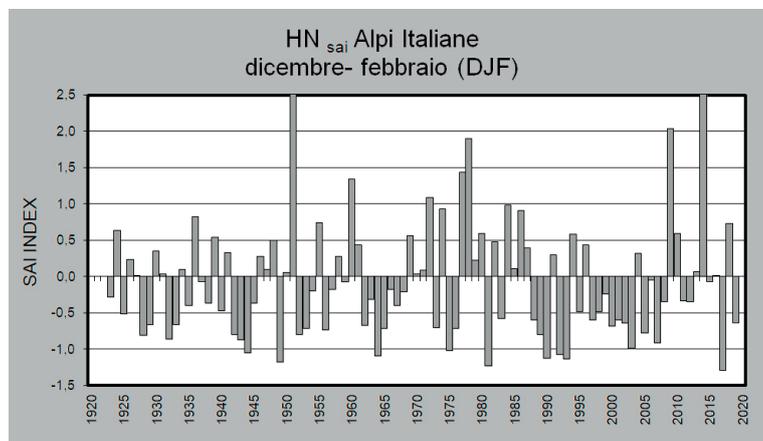
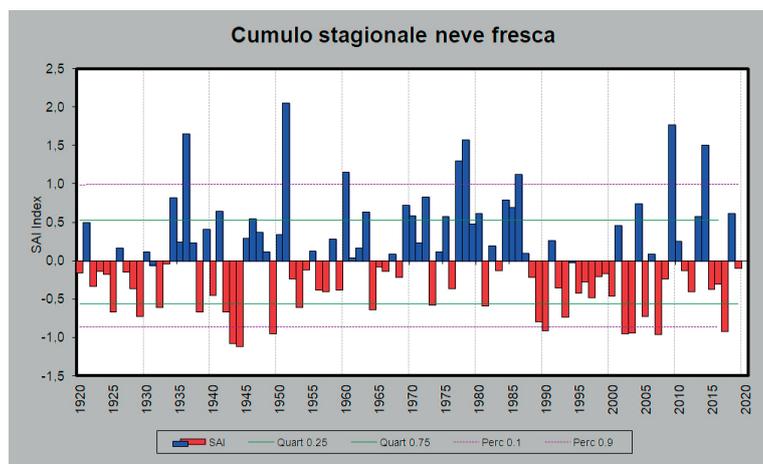
I dati di temperatura dell'aria sono relativi ad una serie di stazioni in quota dell'arco alpino, validate e pubblicate in rete (www.meteotrentino.it, www.provincia.bz.it, www.meteosuisse.ch, <http://www.zamg.ac.at/histalp/>, <http://www.cru.uea.ac.uk/data/>), o in singole pubblicazioni (Valt e Cianfarra, 2013) (AAVV, 2015).

Le elaborazioni riguardanti il grado di pericolo da valanghe nelle diverse aree sono state effettuate utilizzando i dati dei bollettini valanghe emessi dai Servizi Valanghe afferenti all'AINEVA e pubblicati sul sito www.aineva.it. Le analisi sugli incidenti da valanghe sono state effettuate utilizzando la banca dati storici di AINEVA e online (www.aineva.it, www.ikar-cisa.org).

In tutti i grafici e le tabelle del presente lavoro, l'anno di riferimento è l'anno idrologico: l'anno 2019 inizia il 1 ottobre 2018 e termina il 30 settembre 2019 e così per le stagioni precedenti.

Parte di tutti i dati utilizzati erano già aggregati in tabelle nelle pubblicazioni e siti consultati, per altri si è provveduto ad effettuare le elaborazioni necessarie.

Per evidenziare l'andamento a livello regionale mediante un'unica serie, è stato utilizzato l'indice adimensionale SAI (Standardized Anomaly Index) (Giuffrida e Conte, 1989) che esprime le anomalie della grandezza studiata, attraverso il contributo dei valori medi annuali o stagionali delle singole stazioni. Un indice annuale di anomalia pari a 0 indica un anno in linea con la media di riferimento, un valore di anomalia positivo o negativo indica rispettivamente un eccesso o un deficit più o meno elevati rispetto al valore normale (Mercalli et al., 2003, 2006). Disponendo di numerose serie storiche nell'ultimo quarantennio, le elaborazioni sono state effettuate sulla



base del periodo di riferimento 1975-2019 e in alcuni casi 1961-1990.

Inoltre, per definire gli eventi eccezionali (estremi o rari), è stato determinato il 0,10 e il 0,90 percentile rispetto al periodo di riferimento. Gli scarti medi che si collocano oltre tali soglie sono stati considerati eventi rari. Sono stati valutati come valori rientranti nella variabilità media "nella norma" quelli situati fra il 1° e il 3° quartile (25% e 75%). Gli scarti medi che si collocano all'interno del 1° quartile e del 3° quartile, fino al 0,10 e 0,90 percentile, sono stati definiti eventi "al di fuori della norma", quelli oltre i percentili "eventi rari". Tale metodologia è stata utilizzata per la sua semplicità e per omogeneità con i lavori precedenti (Valt *et al.*, 2009, 2010).

LA PRECIPITAZIONE NEVOSA E LA NEVE AL SUOLO

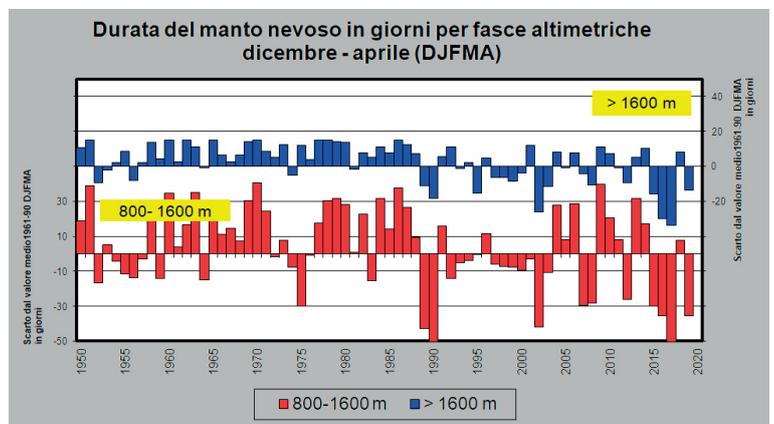
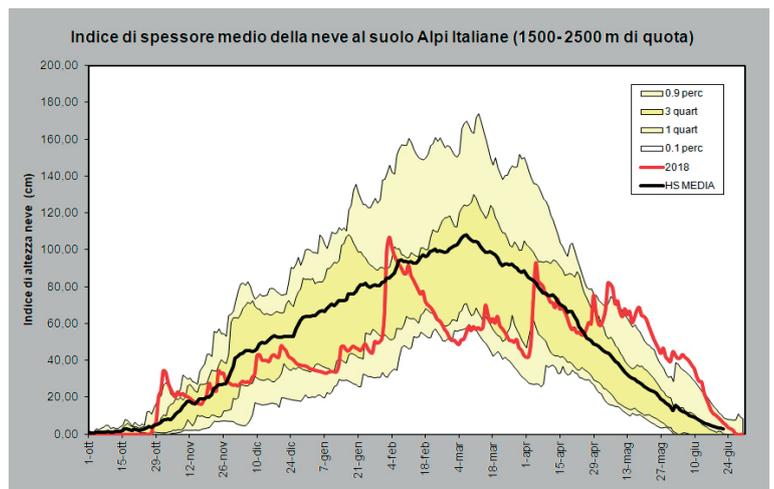
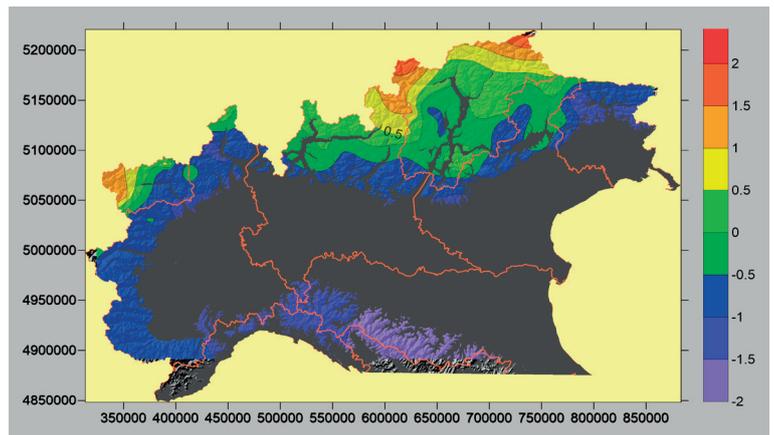
L'indice SAI del cumulo di neve fresca (HN) dell'inverno 2018-2019 è stato complessivamente nella norma ($HN_{SAI} = -0,11$) (Fig. 1), con delle differenze fra il settore occidentale Liguria- Piemonte- Valle d'Aosta meno nevoso ($HN_{SAI} = -0,45$), quello centrale, Lombardia- Trentino Alto Adige destra Adige, più nevoso specie lungo la cresta di confine ($HN_{SAI} = +0,30$) e quello orientale Trentino Alto Adige sinistra Adige - Veneto- Friuli Venezia Giulia vicino alla media ($HN_{SAI} = -0,16$). Tutti e tre i grandi settori sono risultati "nella norma" statistica.

Tuttavia, la stagione è stata spaccata in due parti, la prima che è durata fino a fine gennaio scarsa di precipitazioni e la seconda parte più nevosa. Il SAI elaborato per il periodo dicembre-gennaio-febbraio (Fig. 2) e marzo aprile (Fig. 3) ben evidenziano il diverso andamento. Nel periodo DJF (comprese le nevicate di febbraio) l'indice HN_{SAI} è molto basso e vicino al valore del 1° quartile (al di fuori della norma), mentre nel periodo di MA l'indice è quasi in media (nella norma).

Questo andamento è già avvenuto in altre 4 stagioni negli ultimi 10 anni e precisamente 2012, 2015, 2016 e 2017.

La spazializzazione del valore del HN_{SAI} (Fig. 4) rappresenta maggiormente l'andamento nelle diverse aree geografiche, con i valori maggiori lungo la cresta di confine e decisamente meno neve in tutte le aree prealpine, in Piemonte e in Friuli Venezia Giulia.

L'indice di spessore medio della neve al suolo (I- HS_{med}) delle Alpi italiane (Fig. 5) evidenzia chiaramente l'andamento stagionale sull'arco alpino italiano. Dopo le nevicate di inizio inverno, dalla seconda decade di dicembre in poi, il valore dell'indice rimane intorno al 1° quartile o al di sotto. La nevicata di inizio febbraio porta ad un deciso ma temporaneo aumento dello spessore della neve. Le temperature miti di febbraio determinano una rapida



diminuzione dell'indice che riprende in modo deciso solo con la nevicata della prima decade. Le nevicate di fine aprile e di maggio fanno aumentare l'indice oltre la norma e addirittura oltre lo 0.9 percentile. Il contributo di questa neve di fine stagione invernale, assieme alle temperature basse di maggio, saranno un importante contributo per la disponibilità della risorsa idrica.

DURATA ED ESTENSIONE DEL MANTO NEVOSO NELLE ALPI

La durata della copertura nevosa nella stagione, da dicembre ad aprile (DJFMA) (Fig. 6), è stata inferiore alla media. La neve al suolo è rimasta 47 giorni in meno al di

Fig. 4 - Mappa con la spazializzazione dell'indice SAI del cumulo di neve fresca (HN_{SAI}) sulla base dei singoli valori delle stazioni

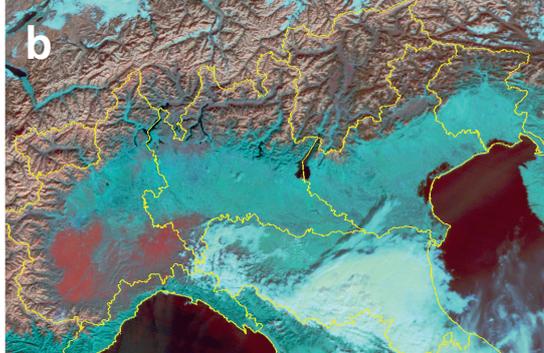
Fig. 5 - Indice di spessore medio della neve (I- HS_{med}) al suolo elaborato su un data set di 20 stazioni oltre i 1500 m di quota.

Fig. 6 - Durata del manto nevoso al suolo calcolato come scarto dal valore medio 1961-1990 per due fasce altimetriche: 800-1500 m (8 stazioni) e oltre i 1500 m (8 stazioni).

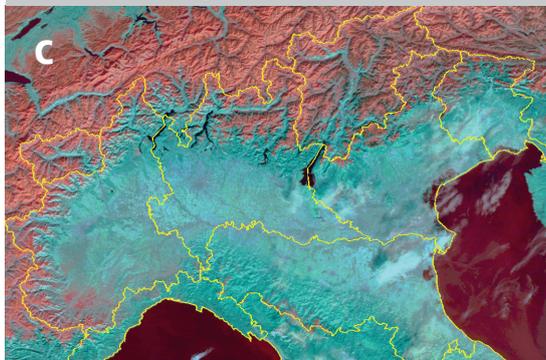
Fig. 7 - Serie di immagini MODIS riprese dal satellite Terra, elaborate da ARPAV-CVA in falsi colori e che riproducono la neve in tinta rossa (RGB 367).



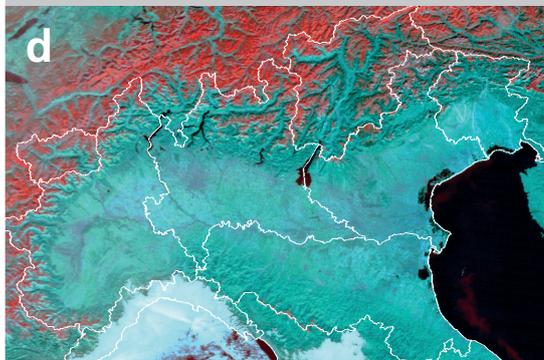
20 gennaio 2019



4 febbraio 2019



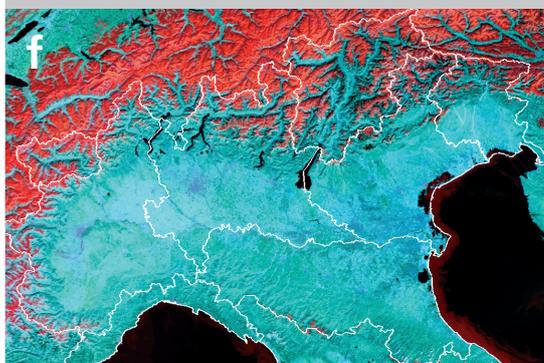
15 febbraio 2019



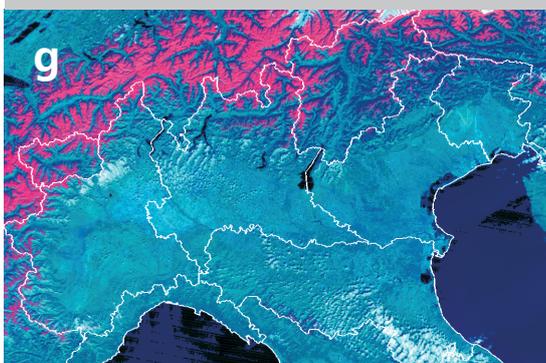
28 febbraio 2019



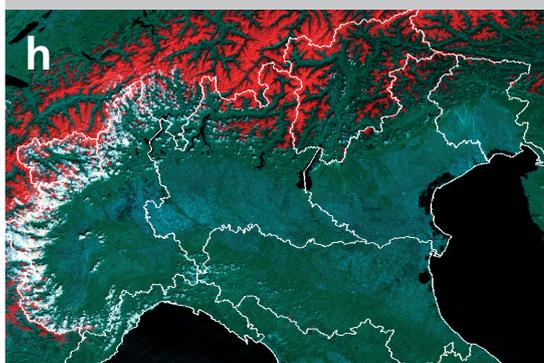
12 marzo 2019



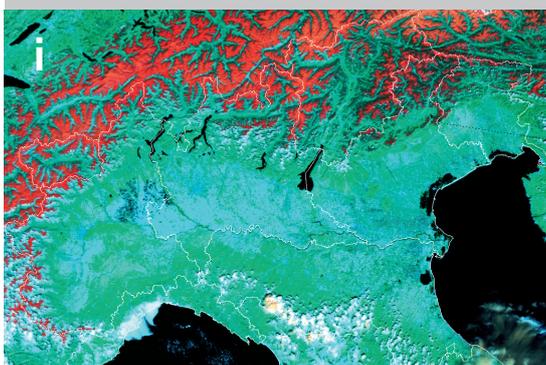
21 marzo 2019



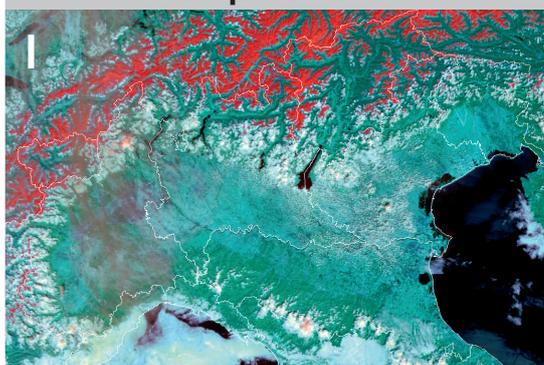
28 marzo 2019



20 aprile 2019



1 maggio 2019



24 maggio 2019

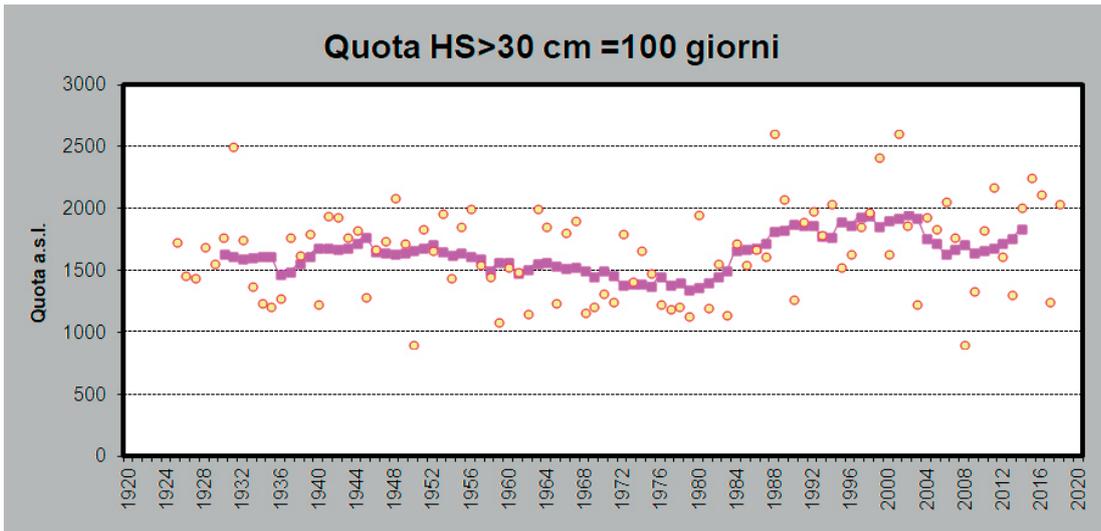


Fig. 8 - Quota della neve sciabile (LAN) per le Alpi italiane.

sotto dei 1600 m di quota e di 22 giorni in meno oltre tale quota. Il deficit nel periodo DJF è quasi pari a quello del periodo MA, dovuto soprattutto alla carenza di neve nel mese di gennaio-fine febbraio e di fine marzo. Nelle immagini da satellite (Fig. 7), è possibile osservare l'andamento stagionale della copertura nevosa. La neve è rappresentata nella combinazione di colori RGB367 e appare di colore rosso:

nell'immagine del 20 gennaio è possibile osservare una buona estensione dovuta alla precipitazione dei giorni precedenti;

nell'immagine del 4 febbraio si vede molto bene la nevicata a bassa quota come ad esempio nel basso Piemonte, nella valle dell'Adige e nella conca bellunese;

il 15 febbraio la copertura è ancora estesa mentre nell'immagine del 28 febbraio è davvero molto ridotta per il periodo della stagione;

le immagini di marzo (giorno 12 e 28) mostrano ancora una copertura nevosa poco estesa;

nelle immagini di aprile (20) e maggio (1 e 24) l'attività cumuliforme, tipicamente primaverile, nasconde le pendici dei versanti meridionali delle montagne specie se prealpine, ma è chiaramente visibile una buona copertura nevosa in quota specie nell'immagine del 1 maggio.

QUOTA NEVE SCIABILE

La quota della neve sciabile (LAN), dal punto di vista bibliografico (Laternser and Schneebeli, 2003; OECD,2007) è quella quota dove la neve rimane con uno spessore (HS) di 30 cm per almeno 100 giorni durante la stagione invernale. Essa varia da area ad area: più alta nelle zone mediterranee (Spagna, Francia, Italia), più bassa nei climi continentali (Svizzera, Austria occidentale, Austria orientale). Per queste regioni non si hanno dati recenti relativi agli ultimi 5 anni ma, per fare alcuni esempi, la LAN era intorno ai 1000-1200 m in Austria e 1600 m in Francia.

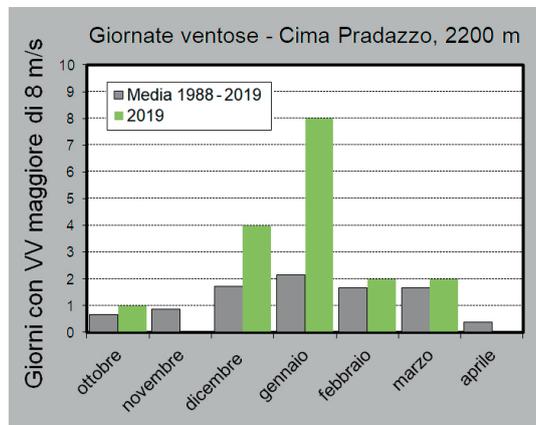


Fig. 9 - Numero mensile di giornate ventose in una stazione in quota delle Alpi Orientali (Cima Pradazzo, quota 2200 m).

In questa stagione, sul versante meridionale delle Alpi, gli spessori maggiori sono rimasti concentrati nel periodo di fine stagione e il valore si è attestato oltre i 2000 m di quota, riprendendo quel trend positivo (curva media mobile di ordine 11 color viola) in atto dagli anni '80, che sembrava aver subito un rallentamento nell'ultimo decennio (Fig. 8).

VENTO

La stagione invernale è stata caratterizzata da diversi episodi ventosi, specie nei mesi di dicembre e gennaio. Ad esempio, nella stazione di Cima Pradazzo (q.2200 m), nelle Alpi orientali, le giornate con un vento medio maggiore di 8 m/s sono state superiori alla media da dicembre a marzo ma soprattutto nel mese di gennaio (8 giornate). L'azione del vento ha eroso molto la poca neve in quota, creando accumuli generalizzati ma non di grandi dimensioni. (Fig. 9).

TEMPERATURA DELL'ARIA IN MONTAGNA

La stagione invernale (DJFMA) è stata ancora mite (+1,5 °C) (Fig. 10), con uno dei valori maggiori degli ultimi 30 anni.

Fig. 10 - Andamento della temperatura dell'aria sulle Alpi italiane (20 stazioni in quota). Periodo dicembre-aprile (DJFMA).

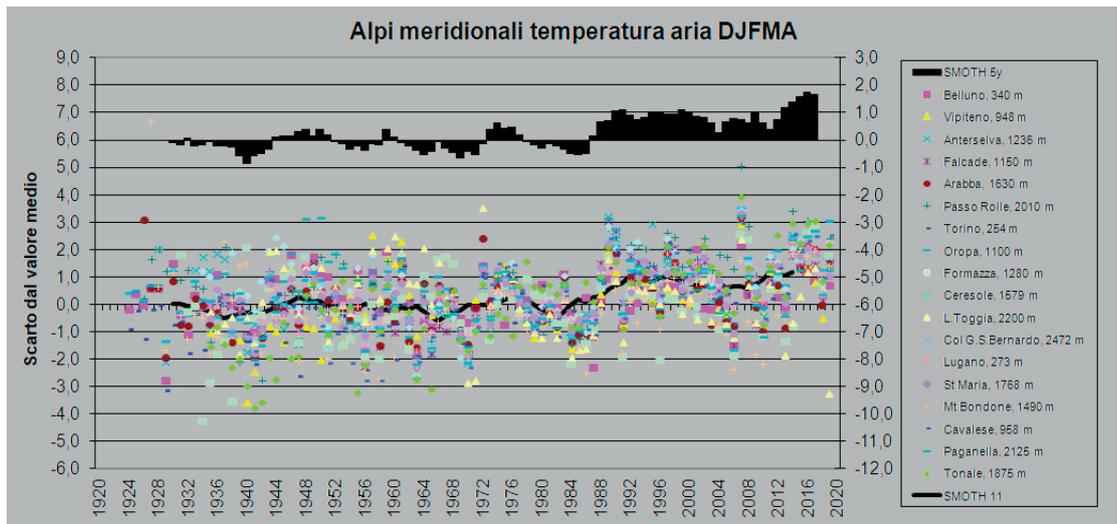
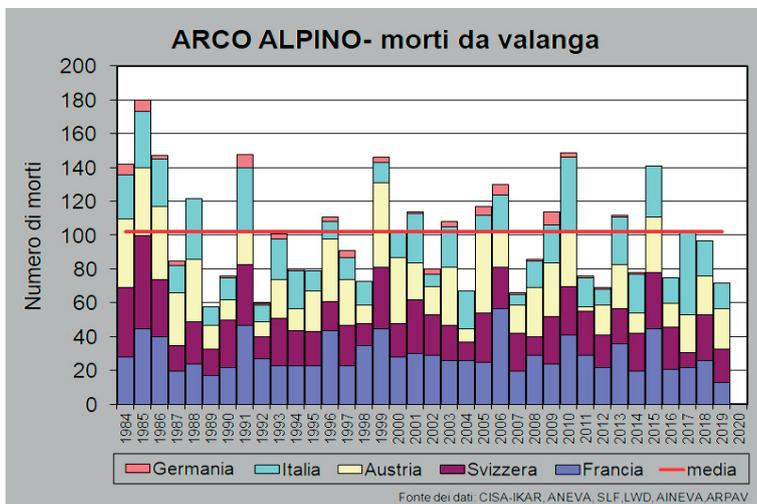


Fig. 11 - Vittime da valanga in Europa.



Il mese di dicembre è stato freddo (-1,0 °C) come anche gennaio (-0,9 °C), febbraio (+2,3 °C) è stato caldo mite ma meno caldo del febbraio 1996 (+3,1 °C), ma simile al febbraio del 1966 e 1990. Miti sono stati anche i mesi di marzo (+0,9 °C) e aprile (+1,0 °C); maggio invece è stato freddo con -2,7°C rispetto alla media, ma non come il 1984 (-4,3°C) e 1991 (-3,6°C) nei tempi recenti.

INCIDENTI DA VALANGA

Nella stagione invernale, sono morte in valanga sulle Alpi, Appennini e Pirenei francesi, 72 persone (valore medio 103 su 30 anni). Il maggior numero di vittime è avvenuto in Austria (24) e in Svizzera (20) (Fig. 11). In Italia le vittime sono state 15 in 12 incidenti mortali: 8 gli sciatori fuori pista, 3 gli sci alpinisti e 4 gli alpinisti deceduti.

GRADO DI PERICOLO VALANGHE E ATTIVITÀ VALANGHIVA SPONTANEA

La stagione è stata caratterizzata da lunghi periodi con grado di pericolo 1-debole e 2-moderato. Il grado 4-forte è stato raggiunto lungo la cresta di confine durante le nevicate della prima decade di dicembre, successivamente

nella prima decade di febbraio in occasione della prima nevicata significativa della stagione invernale e poi agli inizi di aprile, quando si è registrata anche la maggior attività valanghiva sulle Alpi. Nelle immagini di Fig. 12, viene presentata la situazione del grado di pericolo valanghe nelle regioni alpine, nei momenti più importanti della stagione invernale.

Numerose grandi valanghe sono state osservate il 3-4 febbraio 2019 nella zona di Tarvisio e del Rifugio Gilberti in Friuli Venezia Giulia e il 5-6 aprile in Piemonte nella zona di Antrona-Alpe Cavalli. Singole grandi valanghe sono state osservate invece il 25 dicembre 2018 nella zona di Crissolo (Piemonte), il 15 gennaio a Livigno (Lombardia), il 3 febbraio ancora a Livigno, il 12 febbraio a Macugnaga, il 16 marzo in Valle d'Aosta, ancora il 6 aprile a Entraque e nella ultima decade di aprile in Val Formazza, Valle d'Aosta e in Friuli Venezia Giulia.

In generale il periodo con l'attività valanghiva più intensa ed estesa è stato in occasione delle precipitazioni della prima decade del mese di aprile quando, gli abbondanti apporti nevosi in 48 ore (dai 70 ai 140 cm), sono andati a coprire gli strati basali fragili formati, in molte localizzazioni, da croste dure da rigelo o cristalli sfaccettati (FC) molto grandi. L'instabilità basale ha dato origine ad un'intensa attività valanghiva, come poi si ripeterà con le nevicate di fine aprile-inizio maggio.

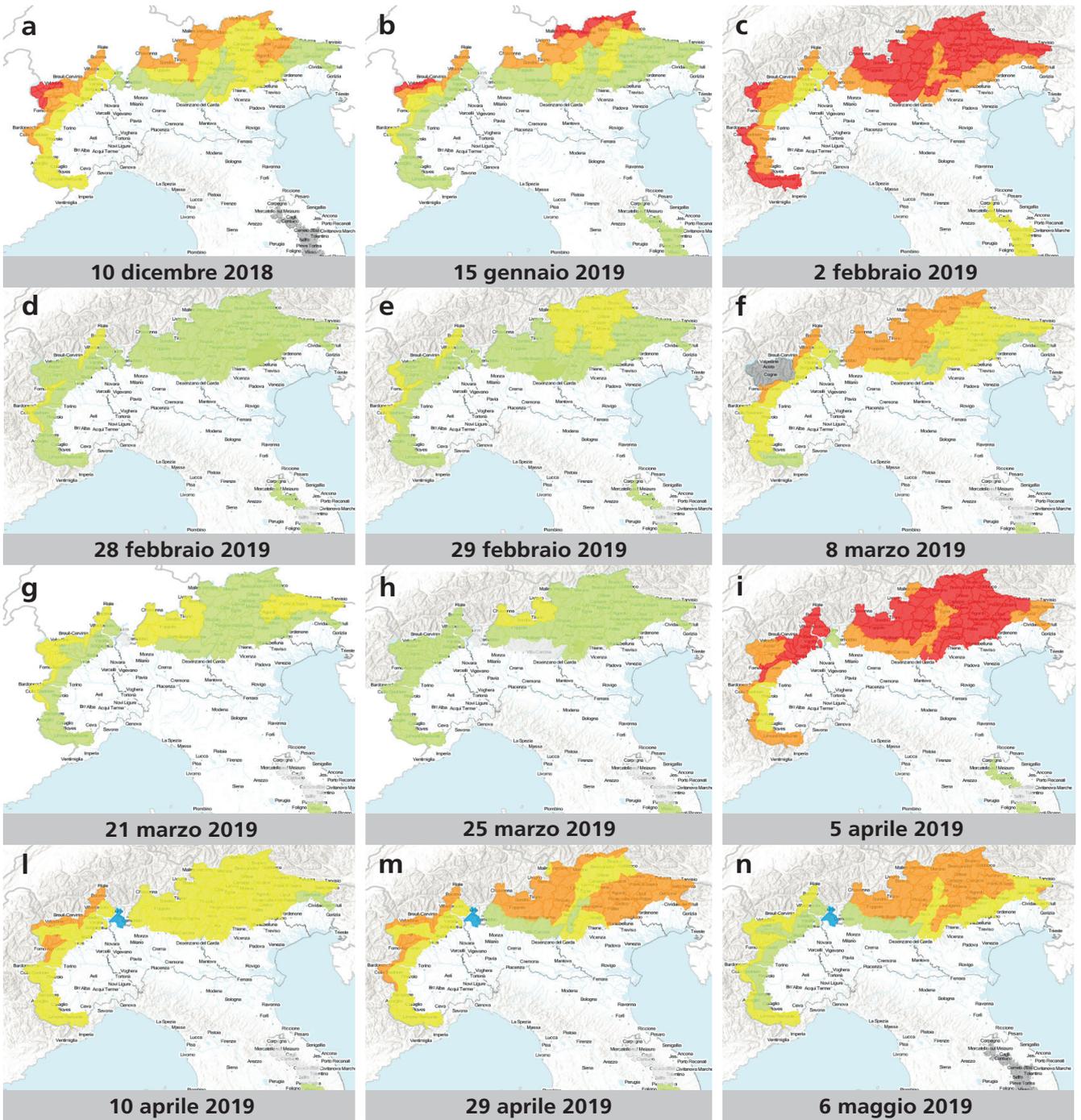
NEVOSITÀ E INCIDENTI DA VALANGA- INDICE DI PERICOLOSITÀ

Anche per questa stagione è stato calcolato il valore dell'indice di pericolosità della stagione invernale, che mette in relazione il numero di morti da valanga e l'innnevamento (Valt e Cianfarra, 2015).

Il valore -1 nel grafico (Fig. 13) indica una stagione ricca di neve e con poche vittime, un valore +1 una stagione poco nevosa con molte vittime e 0 nella norma.

Nella pagina a fianco: fig. 12 - Grado di pericolo valanghe nelle Alpi italiane in diversi momenti della stagione invernale.

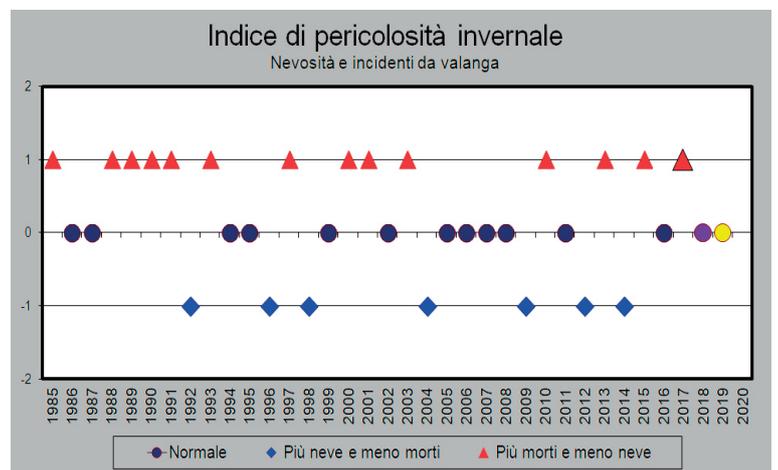
Fig. 13 - Indice di pericolosità della stagione invernale.



Globalmente la stagione invernale è stata nella norma sia come precipitazione nevosa ($HS_{SAI} = 0,11$) sia come numero di persone morte in valanga e quindi l'indice è pari a zero.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per il contributo nella raccolta dei dati in campo e per aver messo a disposizione gli archivi: Uffici Valanghe afferenti all'AINEVA, il Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS), l'Alpin Verein Südtirol (AVS), il Servizio Valanghe Italiano (SVI/CAI), il Soccorso Alpino della Guardia di Finanza (SAGF), il Meteomont -Esercito e i Carabinieri Forestali del Corpo dell'Arma dei Carabinieri.



EVENTI NEVOSI e VALANGHE

sulle montagne italiane nella
stagione invernale 2018-2019

A cura dei
Servizi Valanghe AINEVA



Sintetiche relazioni redatte dagli Uffici Valanghe delle Regioni e Province autonome afferenti ad AINEVA permettono di fissare i caratteri salienti, in una panoramica globale, dell'andamento meteo-nivo-valangologico su Alpi e Appennini nell'inverno 2018-2019. La stagione si è annunciata in modo "prepotente", a fine ottobre, con il transito della disastrosa tempesta Vaia, che ha portato abbondanti precipitazioni nevose oltre i 2200 m di quota costituendo una base più stabile del nuovo manto nevoso. A consuntivo stagionale si è registrato un differente innevamento da Nord a Sud e da Ovest a Est, con situazioni particolarmente scarse nelle aree meridionali ed in misura minore su quelle orientali rispetto alle occidentali. Le problematiche valanghive sono state concentrate in un breve episodio ad inizio febbraio e in un secondo verso fine stagione, nella prima settimana di aprile.

La buona stabilità del manto nevoso, come quella che ha interessato in modo particolare dicembre-gennaio e la seconda parte di febbraio fino a marzo, è stata favorevole ad una assidua e sicura frequentazione delle montagne italiane da parte di escursionisti delle varie discipline. In effetti, gli incidenti da valanga registrati sono stati numericamente molto al di sotto della media storica: addirittura gli incidenti ed i travolti risultano essere la metà rispetto alla stagione invernale precedente, 2017-2018. Anche le vittime sono risultate notevolmente meno (15).

A fine stagione, l'abbondante nevato (SWE) sui principali bacini è risultato essenziale quale scorta idrica utile a colmare il deficit della successiva e secca stagione estiva.

Alfredo Praolini

LEGGI ANCHE:

TEMPESTA VAIA

Individuazione delle aree da valanga con le immagini Sentinel-2

M.Valt, R. Salvatori, R. Salzano, G. Marigo



INCIDENTI DA VALANGA IN ITALIA

Stagione 2018-2019

S. Pivot





REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Daniele Moro

Struttura Stabile Centrale per l'attività
di prevenzione del rischio da valanga

STAGIONE INVERNALE 2018-2019

Prima di parlare dell'andamento nivologico stagionale va fatta una premessa per ragionare su quello che è successo in autunno e precisamente nel periodo tra il 28 e il 31 di ottobre; mi riferisco alla tempesta Vaia che ha segnato in modo profondo le nostre valli montane portando devastazione ed enormi danni in particolare sull'alta Carnia, Sappadino e Dolomiti Friulane. Un evento questo che si è manifestato dopo l'ennesimo mese con temperature alte da record che ormai siamo soliti registrare; tutto ciò per rimarcare ancora una volta quanto siano tangibili ed evidenti gli effetti dei cambiamenti climatici anche nella nostra regione.

Per quanto riguarda l'aspetto nivologico, la stagione è stata alquanto strana e sintetizzabile in questo modo: assenza di neve e di precipitazioni significative fino a oltre metà gennaio, poi singoli eventi cospicui come intensità e quantità di neve caduta, una conclusione dell'inverno alquanto singolare per noi, che ha visto un mese di maggio insolitamente freddo e nevoso.

Se vogliamo ragionare sulla quantità assoluta di neve caduta durante la stagione, possiamo dire che l'inverno 2018-2019 è risultato sotto media: maggiormente anomalo sono state le precipitazioni che si sono concentrate solo durante il periodo primaverile ed in particolare da febbraio in poi con dei picchi eccezionali durante il mese di aprile e maggio, anche se soltanto in quota. Solo dal mese di febbraio in poi gli spessori massimi di neve al suolo risultavano essere nella media.

Fatta eccezione per le sporadiche nevicate avutesi ad inizio ottobre e poi a fine ottobre in concomitanza con la tempesta Vaia, che ha portato in quota circa 40 cm di neve, la prima vera nevicata della stagione è avvenuta

il 20 novembre dopo un periodo con temperature molto miti per il periodo. Infatti, a seguito dell'approfondimento di una depressione sull'Adriatico avutasi il 19 novembre, un fronte freddo ha portato circa 20-30 cm di neve su tutto il territorio fino alla quota di circa 400-500 m.

Questa condizione sarà destinata comunque a mutare velocemente, in quanto già il 24 novembre a causa dell'arrivo di un fronte atlantico accompagnato da venti sciroccali si avranno precipitazioni da moderate ad intense, prevalentemente piovose fino ai 1700 m sulle Alpi e 2000 m sulle Prealpi innalzando così il limite della neve ovunque; in seguito le temperature assumeranno una connotazione più tipica al periodo solo a fine mese, quando si avranno ovunque delle gelate durante la notte.

Il mese di dicembre scorre via senza che vi siano nevicate di rilievo, fatta eccezione per delle sporadiche precipitazioni avutesi l'8, il 12-13 e il 20 dicembre, insignificanti peraltro sotto l'aspetto di copertura sul territorio e tantomeno per il rischio valanghe. Questa condizione ci regalerà l'ennesimo periodo natalizio con assenza di neve sulla regione e temperature in quota molto miti con lo zero termico a 2500 m, condizione questa più favorevole alle camminate in montagna piuttosto che allo sci. Il mese di gennaio si presenta con temperature discretamente basse e con ripetuti episodi ventosi che in alcuni casi determineranno ondate di fohn nelle nostre valli e fino in pianura. I primi giorni dell'anno sono caratterizzati dalla discesa di aria fredda dalla Scandinavia che favorirà l'abbassamento generalizzato delle temperature che in montagna raggiungeranno anche i -12°C .

A parte alcune deboli nevicate avutesi l'8 gennaio e tra il 13 ed il 14, nulla di particolare succederà fino a dopo la metà del mese. Tra il 17 e il 18 gennaio una perturbazio-

ne porterà finalmente un po' di neve su tutto il territorio fino alla quota di 600 m; la zona più investita sarà quella delle Alpi Giulie dove cadranno fino a 50 cm sul Lussari e 40 cm al Rifugio Gilberti, mentre nella zona occidentale della regione (Dolomiti Friulane) i cm saranno solo 10. In seguito, grazie alle notti serene, le temperature scenderanno in montagna fino a - 15°C.

Tra il 27 e il 28 gennaio un fronte atlantico porterà nuovamente neve abbondante in montagna oltre i 400 m, a Sella Nevea al Rifugio Gilberti scendono 35 cm mentre la zona dove nevierà di più sarà quella a cavallo tra Forni di Sopra, Sauris e Sappada dove cadranno 50 cm di nuova neve, a Claut sulle Dolomiti Friulane a 650 m di quota i cm saranno 30.

L'episodio clou della stagione viene però registrato nel periodo dal 1 al 3 febbraio quando grazie ad un'intensa perturbazione atlantica la nostra regione viene investita da abbondanti nevicate e anche i millimetri di pioggia in pianura saranno cospicui. Inizialmente le nevicate investono la nostra zona montana fino a fondovalle, in seguito però a causa dell'innalzamento della temperatura dovuto ai flussi sciroccali la quota neve sale fino a 1700-1800 m abbassandosi poi fino a quota 600 m solo a fine episodio nella giornata di domenica 3 febbraio. L'accumulata in millimetri di pioggia risulterà estremamente importante ovunque. In poco più di 24 ore cadranno circa 400 mm nella zona dei Monti Musi, 200-300 mm sulle Prealpi, 100 mm nelle zone più interne della Carnia. Gli spessori di neve più importanti si registreranno in quota, dove a 1700 - 2000 m si misureranno dai 130 ai 150 cm e localmente anche di più. Il pericolo valanghe risulterà quindi 4 (forte) su tutta la fascia Alpina e 3 (marcato) sulle Prealpi, dove, per le alte temperature gli spessori di neve risulteranno inferiori.

A causa dei forti venti avutisi durante la nevicata e subito dopo ad essa, in quota si risconteranno grandi accumuli di neve non consolidata che acutizzeranno il pericolo valanghe nelle zone sotto cresta ponendo seri problemi a chi vorrà avventurarsi fuori dalle piste battute e nella pratica dello scialpinismo. Questa condizione porterà al concretizzarsi di un grave incidente da valanga sul Monte Coglians il giorno 5 febbraio (vedi foto a fianco).

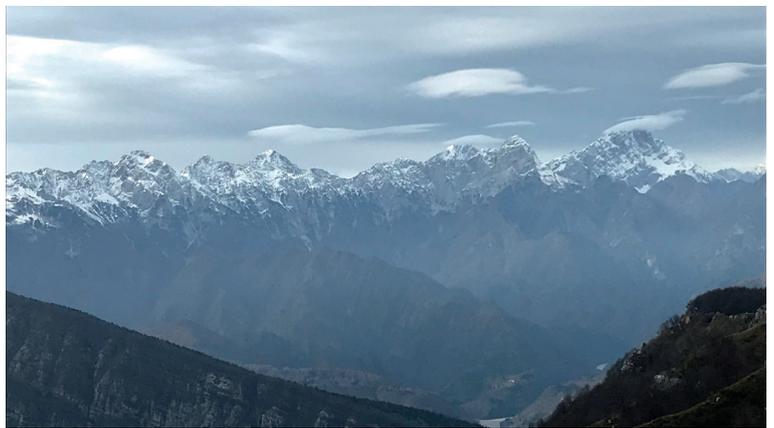
Va sottolineata comunque la particolarità di questi eventi estremi che, anche sotto il punto di vista previsionale, risultano essere molto evidenti; infatti, nonostante la grande quantità di neve caduta in così poco tempo, il pericolo valanghe varia molto velocemente passando in pochi giorni dai gradi alti della scala, 4 (Forte) a quelli bassi, 2 (moderato). Questo, principalmente per l'innalzamento della temperatura avvenuto subito dopo una nevicata, che ha causato così una rapida trasformazione

del manto nevoso riducendo drasticamente anche il pericolo valanghe. Situazione questa sempre più comune negli ultimi inverni.

A parte una nuova perturbazione che porterà dai 20 ai 40 cm di neve in montagna il 10 febbraio per il resto del mese, sotto il punto di vista nivologico non ci saranno altre sorprese. Da sottolineare invece l'andamento termico che ha visto un forte innalzamento delle temperature

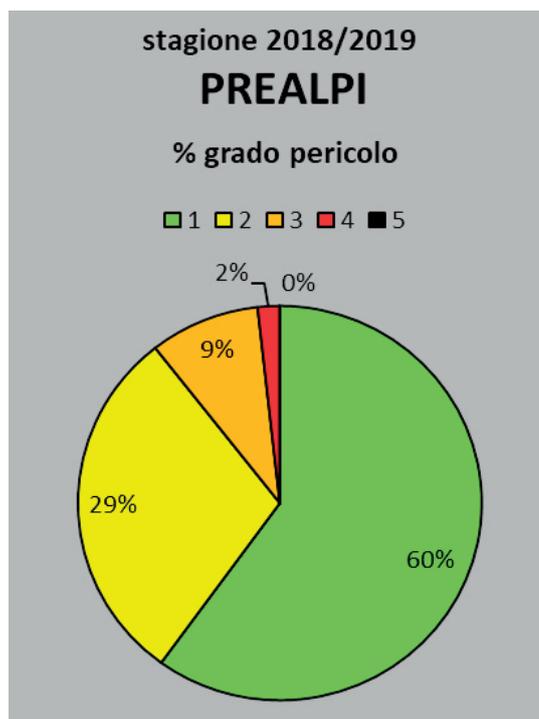
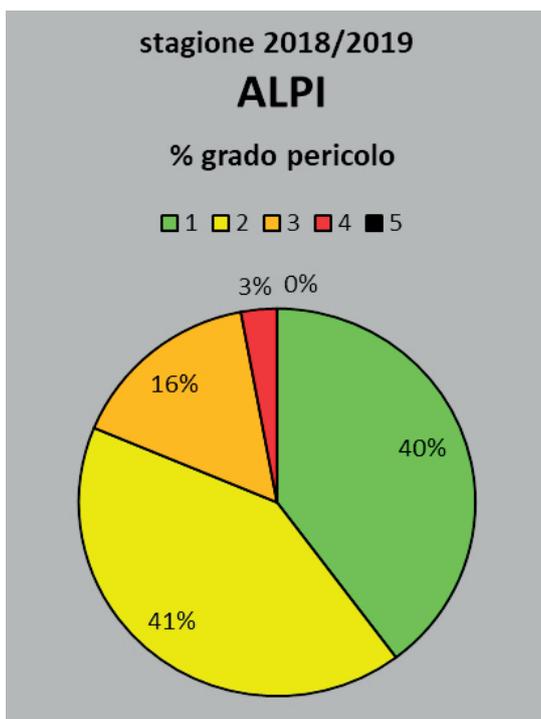


Valanga Monte Siera (Sappada) del 3-4-aprile.



Carenza di neve sulle Prealpi Carniche a dicembre.





dopo la metà di febbraio e a fine mese, con lo zero termico che si è assestato a oltre 3000 m e le temperature in quota che a 2000 m hanno superato abbondantemente i +10-12°C. Il mese di marzo ha visto, almeno per quanto riguarda la prima metà, solo deboli nevicate per il passaggio di piccoli fronti il 4 e 8 marzo; le quantità risulteranno comunque irrisorie, 15-20 cm e solo in quota. Per vedere nuove precipitazioni nevose abbondanti e fino alle quote basse, 500-600 m, si dovrà aspettare il 18 marzo, quando a causa dell'arrivo di un fronte atlantico accompagnato da correnti fredde cadranno dai 30 ai 50 cm di nuova neve sulle Giulie e quantità inferiori nel resto della regione fino ad un minimo di 20 cm sulla zona occidentale della regione (Piancavallo).

Nuove nevicate interesseranno le nostre montagne ma solo in quota, oltre i 1700-1800 m nelle giornate del 3-4 aprile, i mm di acqua caduti risulteranno importanti, infatti sulla fascia prealpina occidentale cadranno ben 300 mm di pioggia. Le zone maggiormente interessate dalle nevicate in questo caso saranno le Dolomiti Friulane, Forni di Sopra, Sauris e Sappada dove in quota cadrà oltre un metro di neve e il pericolo valanghe si innalzerà fino a 4 (forte). Proprio a Sappada, a causa delle abbondanti nevicate si avranno imponenti distacchi di valanghe che andranno a lambire gli impianti in quota di Cima Sappada posti vicino al Rifugio Monte Siera (vedi foto pagina precedente) invadendo pure la pista da sci fortunatamente già chiusa per fine stagione. Un altro episodio perturbato degno di rilievo è quello che ha interessato la nostra regione a partire dal 23 aprile: le temperature ormai molto miti hanno fatto sì che la

neve cadesse solo oltre i 2000 m. La pioggia alle quote più basse andrà ad appesantire il manto nevoso dando origine a eventi valanghivi di fondo un po' ovunque, il grado di pericolo valanghe in questo caso sarà 3 (marcato). Il fine mese di aprile si presenterà invece con una vera e propria recrudescenza delle condizioni invernali, infatti l'abbassamento delle temperature e l'arrivo di un fronte freddo il 28 aprile riporterà la neve fino alle basse quote 600-700 m. A 1700-1800 m cadranno dai 50 ai 70 cm di neve, nella zona occidentale dove la perturbazione ha insistito maggiormente a 2000 m si sfiorerà il metro di neve fresca. Vista la condizione ambientale il pericolo valanghe tornerà ad essere 3 (marcato) su tutta la montagna regionale.

Nonostante il periodo previsionale del bollettino valanghe solitamente termini il 30 aprile, in questa stagione, visto l'eccezionale andamento delle temperature e delle precipitazioni nevose occorse durante il mese di maggio, viene deciso di protrarlo fino al 15 maggio.

La particolare condizione climatica instauratasi nel mese di maggio ha visto per tutto il mese un susseguirsi di eventi nevosi di particolare intensità e eccezionalità, che hanno investito in modo omogeneo un po' tutte le aree montane della nostra regione.

Due in particolare gli eventi degni di rilievo, il primo di questi ha interessato la nostra regione a partire dal giorno 4 maggio e ha portato dai 50 ai 80 cm di neve a 1800-2000, in tutta l'area montana, con temperature massime che in pianura non hanno superato i 10-13 gradi, mentre a 2000 m il termometro è sceso fino a -6 °C portando la neve a scendere fino ai 700 m circa.

Il secondo episodio si è manifestato tra l'11 e il 12 maggio: una perturbazione, anche in questo caso un fronte freddo, porta nuova neve, ancora abbondante nella zona occidentale della regione con quantità che variano tra i 30 e i 40 cm a 1900 m, Sappada viene di nuovo imbiancata dalla neve.

In seguito un continuo stillicidio di precipitazioni di piccola e media entità interesserà la nostra regione fino al 22 maggio con ripetuti episodi nevosi che interesseranno le nostre montagne fino alla quota di circa 1000 m. Le temperature mensili a maggio risulteranno alla fine circa 4-5 gradi inferiori alla media.

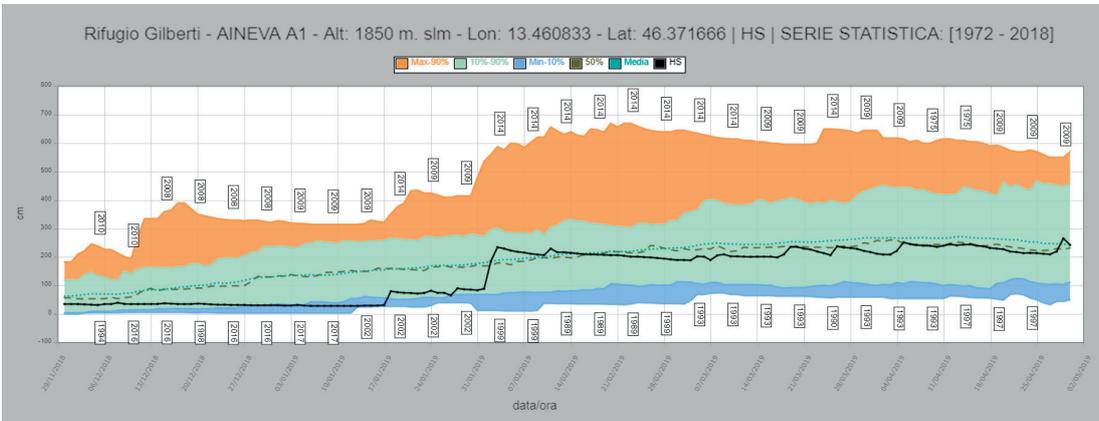
Dal punto di vista della previsione valanghe, come accennato prima, in questa stagione abbiamo assistito ad una rapida variazione del pericolo valanghe in concomitanza con gli episodi perturbati più significativi, tanto che il grado di pericolo schizzava in alto per un periodo molto limitato di tempo e poi ripiegava verso il basso appena le condizioni meteorologiche miglioravano. Il pericolo è stato, statisticamente parlando, maggiormente presente nella zona occidentale della regione, ciò a causa dell'insistenza maggiore delle precipitazioni in quest'area durante gli episodi salienti della stagione.

I grafici nella pagina precedente ci mostrano come i gradi di pericolo prevalentemente usati per la stagione

2018-2019 siano stati il pericolo 1 (debole) e il pericolo 2 (moderato) sia sulle Alpi che sulle Prealpi, anche se in percentuali maggiori sulle Prealpi, mentre i gradi alti della scala e precisamente il 3 e il 4 sono stati usati solo marginalmente, ciò a conferma dell'andamento stagionale non propriamente ottimale sotto l'aspetto delle precipitazioni e dell'innevamento totale. Anche il regime delle temperature che sono risultate molto altalenanti hanno contribuito a questo tipo di condizione.

Ragionando invece sulla stabilità del manto nevoso bisogna segnalare l'elevato rischio di distacco provocato di valanghe che si è riscontrato in particolare durante il mese di febbraio quando, a causa della presenza di strati deboli ricchi di brine di profondità e di cavità generatisi durante il mese di gennaio per le basse temperature questi sono risultati degli ottimi piani di scorrimento per la neve caduta appunto a febbraio.

Sotto l'aspetto nivologico questa è stata la causa principale, assieme all'azione del vento, che ha portato al verificarsi dell'incidente, con conseguenze di estrema gravità, sul Monte Coglians il 5 febbraio, dove come visto prima, uno scialpinista ha staccato un grande lastrone di neve nella parte finale del pendio che porta alla vetta. Esso risulterà comunque essere l'unico incidente di rilievo di cui si avrà notizia per questa stagione.



Malga Pieltinis innevata dalla nevicata del 3 aprile.



REGIONE DEL VENETO

Di Mauro Valt

Con la collaborazione di
Tiziana Corso, Giuseppe Crepaz, Valter Cagnati,
Marco Bianchi, Renato Zasso, Alvise Tomaselli e
Germano Dorigo
ARPA Veneto – Centro Valanghe di Arabba

INTRODUZIONE

La stagione invernale 2018-2019 è stata caratterizzata:

- dalla tempesta VAIA che, con l'abbattimento di molti ettari di bosco di protezione, ha generato la formazione di nuove aree valanghive
- dalla carenza di neve fino alla fine di gennaio, come ormai capita spesso nell'ultimo decennio (4 volte su 10 inverni)
- da alcuni intensi episodi di precipitazioni nevose (inizio di febbraio, inizio di aprile)
- da un mese di febbraio molto mite
- dai mesi di aprile e di maggio con abbondanti nevicate come non accade spesso.

Tutte queste peculiarità dell'inverno sono state accompagnate da molti episodi di vento in quota.

ANDAMENTO GENERALE

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 anche in Prealpi, e durante il forte episodio perturbato di 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. Il limite della neve al suolo è sempre stato oltre i 2000 m, con singoli episodi fino a 1600 nelle giornate del 29 e 30 ottobre. Nei giorni 27-29 si è abbattuta la tempesta VAIA.

Novembre

Il mese di novembre è stato caratterizzato da una prima quindicina mite (+2,7 °C) e dalla seconda più fresca (-1,0 °C).

Dopo gli episodi nevosi di inizio mese (1-3 novembre), è stata misurata neve fresca le mattine del 5 e 11 novembre, ma solo in alta quota, e successivamente il 20 e 24 novembre in occasione di episodi che hanno portato la comparsa della neve anche a bassa quota (600 m il 19 mattina).

Gli apporti complessivi a 2000 m sono stati di 40-50 cm nelle Dolomiti, 30-40 cm nelle Prealpi vicentine, 20 in quelle bellunesi e 15 nelle Prealpi veronesi.

Dicembre

Nel mese di dicembre sono caduti 60-70 cm di neve fresca oltre i 2500 m, 30-40 a 2200 m e 15-20 cm nelle Prealpi a 1600 m. In quota è stata misurata neve fresca al mattino nelle giornate del 3,6,8,10,14 e 20 dicembre. Alla fine del mese il cumulo di neve fresca, da ottobre in poi, risulta inferiore alla media. L'estensione della neve al suolo è scarsa e relegata ai versanti in quota e in ombra. La copertura nevosa è del 50% del territorio solo oltre i 2000 m di quota e dell'80% oltre i 2500 m.

La temperatura del mese di dicembre è stata di +0,2 °C rispetto alla norma, con la seconda decade fredda (-3,5 °C) e le altre decadi miti (+1,4 °C e +2,7 °C).

Gennaio

Il mese di gennaio è stato di -2,5°C più freddo della norma. Nel mese sono caduti: a 2200 m di quota, 60-80 cm nelle Dolomiti settentrionali, 40-60 cm in quelle meridionali e 30-40 cm nelle Prealpi a 1600 m. Nel mese è stata misurata neve fresca in quota le mattine del 14, 15, 18, 23, 24, 28 e 31, con ulteriori singoli episodi nelle Dolomiti settentrionali. La neve è arrivata fino a fondovalle (Belluno ad esempio), il 18,23, 28 e 31 gennaio.

Il cumulo stagionale da ottobre è ancora inferiore alla media del 20-30% nelle Dolomiti settentrionali, del 40-50% in quelle meridionali e nelle Prealpi oltre il 50-60%.

Febbraio

Il mese di febbraio è stato caratterizzato dalle sole precipitazioni di inizio mese (31 gennaio-3 febbraio) e dalle miti temperature.

Il mese è stato mite, +4,1 °C, secondo solo al febbraio del 1998 e di poco superiore al 1990. La seconda e terza decade del mese hanno registrato una media superiore di oltre +5,3 °C. Dal 5 al 10 febbraio e dal 13 in poi, le temperature giornaliere sono sempre state sopra la media. Le nevicate si sono verificate dal 31 gennaio al 3 febbraio, quando sono caduti dai 100 ai 130 cm di neve nelle Dolomiti a 2200 m e 40-60 cm nelle Prealpi a 1600 m, con punte di 80-90 cm nelle Prealpi vicentine.

Alla fine del mese in quota, il cumulo di neve fresca da ottobre è ancora inferiore del 15-20% nelle Dolomiti settentrionali (circa 80-100 cm in meno) e del 30-40% nelle Dolomiti meridionali (130-150 cm di neve fresca in meno). Nelle Prealpi il deficit di neve fresca è di oltre il 50% con 130 cm in meno nelle Prealpi bellunesi a 1600 e quasi 200 cm in alcuni settori delle Prealpi vicentine.

Marzo

Il mese di marzo è stato mite (+1,4 °C) con la sola seconda decade fresca (-1,7 °C). Gli episodi nevosi sono stati principalmente 4: è stata misurata neve fresca la mattina del 5, 8, 15 e 18-19 marzo. Gli apporti nel mese sono stati di 50 cm a 2000 m nelle Dolomiti e di 15-25 nelle Prealpi a 1600 m, inferiori del 50% rispetto alla media di marzo. Il giorno 18 la neve è arrivata fino nei fondovalle (600-700 m di quota).

Anche alla fine di marzo, il cumulo di neve fresca da ottobre è inferiore alla media del 20% nelle Dolomiti settentrionali (deficit stimato di 130-150 cm di neve fresca), del 35% nelle Dolomiti meridionali (-160/190 cm di neve fresca), del 60% a 1600 m nelle Prealpi bellunesi (-160/200 cm) e del 40-60% sul resto delle Prealpi (-150/200 cm di neve fresca).

Aprile

Il mese di aprile è stato caratterizzato da abbondanti nevicate con 230-280 cm di neve fresca nelle Dolomiti a 2000 m di quota, 100 cm nelle Prealpi bellunesi e vicentine a 1600 m e 50 cm nelle Prealpi veronesi. Il cumulo stagionale di neve fresca da ottobre è per la prima volta positivo a fine mese nelle Dolomiti a 2000 m (+50/+100 cm con Casera Doana +160 cm) ma ancora negativo nelle Prealpi, specie in quelle veronesi e vicentine.

Gli episodi nevosi importanti sono stati 3-5 aprile (80-110 cm di neve fresca nelle Dolomiti a 2000 m) con anche una importante attività valanghiva fino nei fondovalle e il 27-29 aprile con ulteriori 70-90 cm di neve fresca a 2000 m. Episodi minori fra il 9 e il 15 aprile con limite neve elevato (> 1600 m di quota) e 23-24 aprile.

La temperatura del mese è stata nella norma (+0,1 °C), con le prime due decadi miti e la terza più fresca.

A fine mese la copertura nevosa sulla montagna veneta è molto estesa (la maggiore degli ultimi 10 anni).

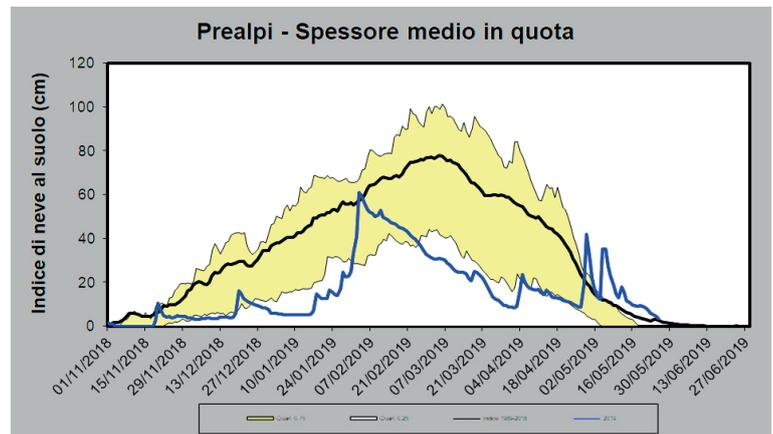
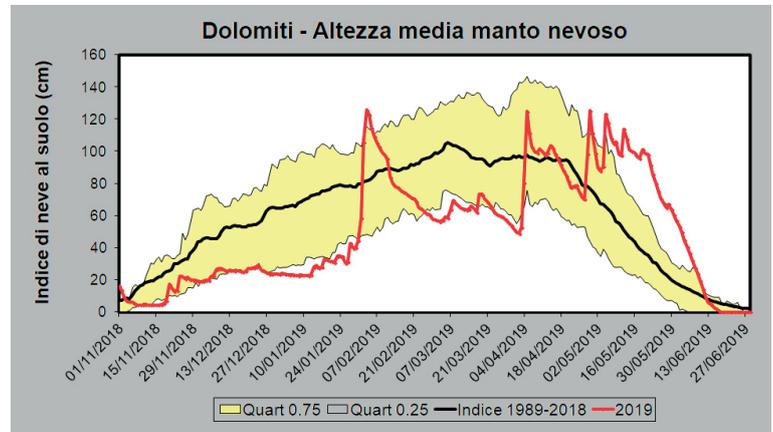
Maggio

Il mese di maggio è stato il 3° più freddo (-3,3 °C) dal 1987, dopo il 1991 e il 1987. Particolarmente fredde le prime 2 decadi (-3,8/-4,3 °C) mentre la terza decade è meno fredda (-1,5 °C). Solo 2 le giornate con temperatura superiore alla media, il 2 e il 24 maggio (giorno più mite del mese). In quota, il mese di maggio è stato il secondo più nevoso dal 1970, preceduto solo dal maggio del 1974 e superando di poco il 1984. Tuttavia, il periodo aprile-maggio è stato il più nevoso superando anche il 1974, il 1984 e il più recente 1989. Gli episodi nevosi a maggio fra il 3 e il 5 con 50-60 cm a 2000 m nelle Dolomiti e anche nelle Prealpi a 1600 m, con limite neve/pioggia a fondovalle, è stata misurata neve fresca la mattina del 9 maggio (10-15 cm), 12-13, 15-16, in quota le mattine del 19-20-21 e il 28 maggio. Complessivamente, da ottobre 2018 a maggio 2019, è caduto un 10% in più di neve fresca in quota (660 cm) e un 5-15% in meno alle quote inferiori.

Giugno

Il mese di giugno è stato il più mite dal 1986 al 2019 con ben +3,9°C rispetto alla media. La fusione del manto nevoso è stata accelerata su tutta la montagna veneta e,

Fig. 1
Fig. 2



RELAZIONI

dal punto di vista statistico, la neve stagionale in quota è scomparsa a metà mese. Permangono relitti di accumuli di neve nei canali di valanga.

INDICE DI SPESSORE MEDIO DELLA NEVE AL SUOLO (I-HS_{med})

L'indice di spessore medio della neve al suolo (I-HS_{med}) elaborato per le Dolomiti (Fig. 1), e per le Prealpi (Fig. 2) evidenzia molto bene l'andamento del manto nevoso durante la stagione invernale.

La parte iniziale dell'inverno è caratterizzata da un lun-

go periodo, fino a fine gennaio, con un manto nevoso inferiore alla media. Nei 2 grafici, la porzione colorata in giallo corrisponde alla situazione di un innevamento nella norma (fra il 1 e il 3 quartile dei valori misurati nel periodo 1990-2019). Spicca, specie nelle Dolomiti, la prima importante nevicata (primi di febbraio) a cui segue un periodo di assestamento e fusione dato anche dalle temperature miti di febbraio. Nel mese di marzo, alcune nevicate mantengono l'indice di spessore stabile, anche se di poco inferiore alla media, come anche le nevicate di inizio aprile, abbondanti nelle Dolomiti. Segue ancora un periodo di fusione e poi, sia in Dolomiti che in Prealpi, si hanno abbondanti nevicate con un indice sopra la media. Questi apporti nevosi di aprile e maggio determineranno la permanenza della neve al suolo, per lungo tempo, in alcune aree in quota caratterizzate da un buon riparo orografico, fino alla metà del mese di luglio.

CUMULO STAGIONALE DI NEVE FRESCA (indice SAI e HN_{tot})

Il particolare andamento della stagione invernale, con un buon recupero dei valori di neve fresca ad aprile e maggio, pone l'indice SAI della sommatoria di neve fresca della stagione invernale 2018-2019, nella norma (Fig. 3), di poco inferiore al valore medio.

Nelle Figg. 3 a,b,c,d è riportato il cumulo di neve fresca (HN_{tot}) per le principali stazioni di misura della montagna veneta dal 1981 al 2019 (colonna color giallo).

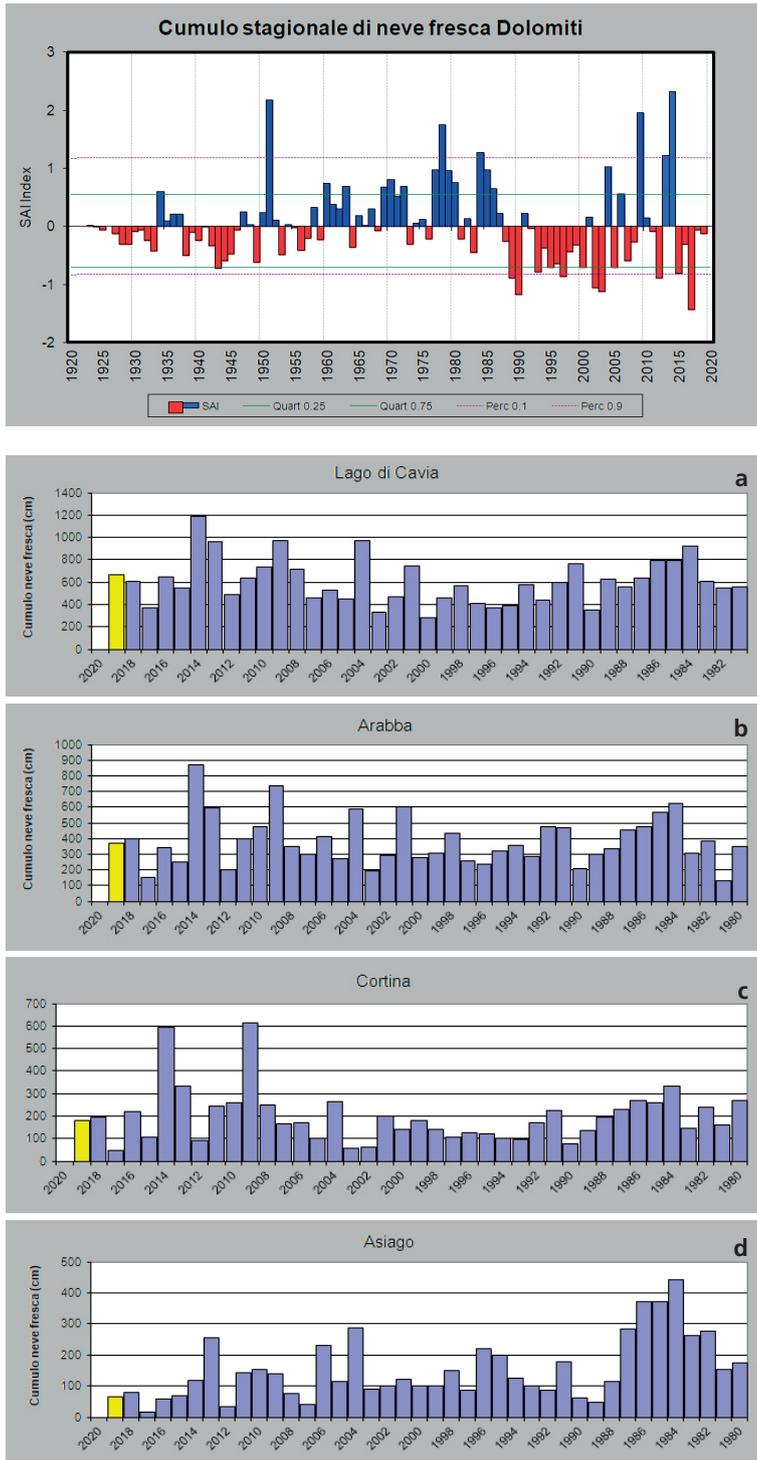
COPERTURA NEVOSA

Il particolare andamento della stagione invernale ha condizionato fortemente anche la durata del manto nevoso al suolo e l'estensione della copertura nevosa durante l'inverno. Complessivamente, nel periodo di riferimento dicembre-aprile, la durata del manto nevoso è stata inferiore di 36 giorni al di sotto dei 1600 m e di 14 giorni in quota. Nel periodo marzo - aprile (MA) la riduzione è stata rispettivamente di 13 e 7 giornate, concentrate non ad aprile, come normalmente ci si aspetta, ma fra marzo e i primi giorni di aprile. Le nevicate di aprile e poi di maggio, anche a bassa quota, hanno determinato la permanenza della neve per un periodo più lungo (Fig. 4).

RISORSA IDRICA NIVALE

La risorsa idrica nivale disponibile è stata bassa per gran parte dell'inverno, per poi riprendere grazie alle nevicate primaverili. L'indicatore della risorsa idrica SSPI (Standardized SnowPack Index), determinato per il bacino del Piave, ben evidenzia l'andamento stagionale. L'indice rimane nella norma (parte inferiore) fino a fine marzo, salvo una temporanea ripresa con le nevicate dei primi di febbraio,

Fig. 3
Fig. 3a, b, c e d



per poi aumentare ad aprile. L'indicatore, calcolato sul periodo 2010-2019, evidenzia un "andamento nella norma" pur in carenza di neve, poiché nel decennio si sono succedute ben 4 stagioni invernali su 10 con caratteristiche simili di scarsità di neve fino a fine di gennaio (Fig. 5).

VENTO

La stagione invernale 2018-2019 è stata caratterizzata da frequenti eventi di vento in quota. I forti venti sono stati prevalentemente di origine settentrionale, con nevicate in Austria e bel tempo sul versante sottovento delle Alpi italiane. La poca neve erodibile al suolo non ha permesso ai venti di formare importanti lastroni da vento sulle Dolomiti con conseguente pericolo di valanghe (Fig. 6).

STRUTTURA DEL MANTO NEVOSO

L'esile manto nevoso formatosi nel mese di novembre (Fig. 7), è rimasto fino alla fine di gennaio, subendo le trasformazioni dovute ai forti gradienti termici interni al manto nevoso dovuti alla stagione e alle basse temperature della seconda decade del mese di dicembre e soprattutto di gennaio.

A fine gennaio il manto nevoso è formato generalmente da cristalli grandi (FC e DH) e non consolidati (Fig. 8). Questi strati saranno facilmente individuabili fino alla fine del mese di marzo, quando il caldo e le condizioni di isotermità che si verranno a formare, determineranno un parziale arrotondamento e localmente fusione.

Nel periodo fino alla fine di gennaio, di particolare nota sono: l'elevata umidità dei primi giorni di dicembre, la pioggia del 24 dicembre fino oltre i 1600 m, gli episodi di vento, il freddo e le deboli nevicate fino a bassa quota del 27 e 31 gennaio.

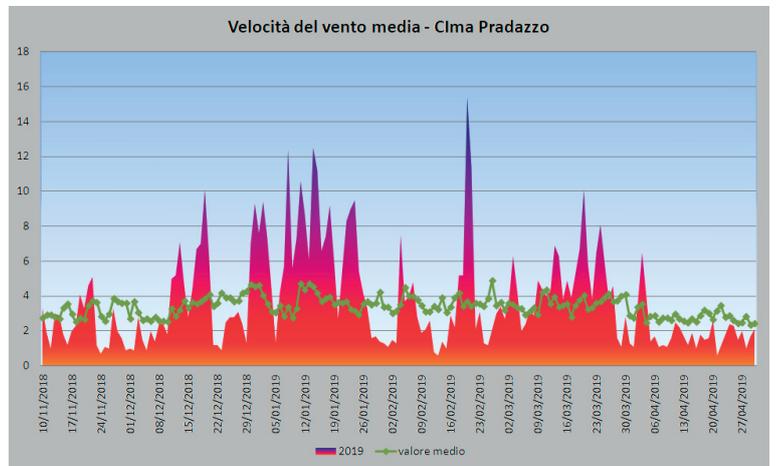
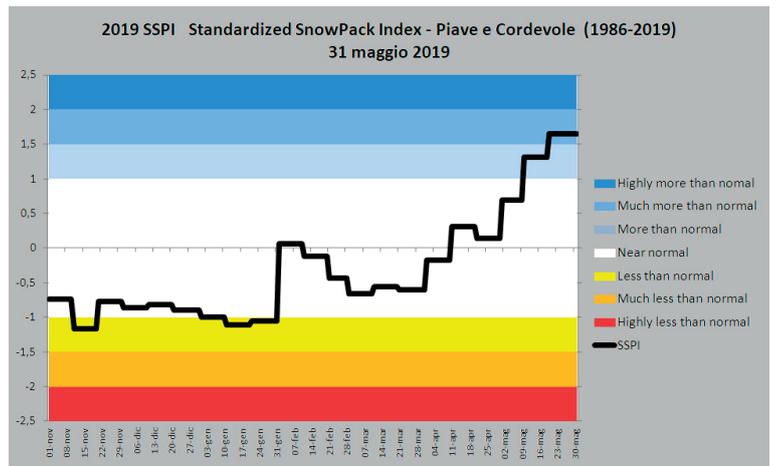
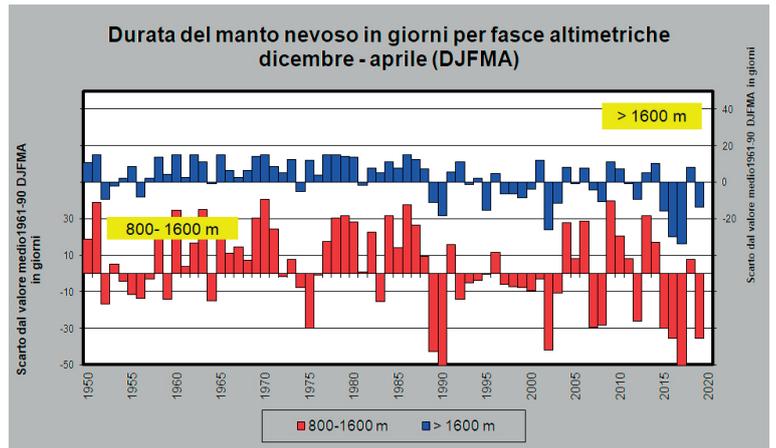
Con le nevicate del 2 febbraio si ha il primo importante evento valanghivo della stagione invernale, con grandi valanghe lungo i versanti in ombra. La neve fresca carica gli strati basali deboli e le condizioni di stabilità diventano precarie (Fig. 9).

Il 3 e il 20 febbraio nevicata fino a 700 m di quota. I forti venti del 12 determinano una breve situazione valanghiva con valanghe spontanee a lastroni di neve ventata (Fig. 10).

Successivamente, le temperature miti di febbraio determineranno la formazione di una crosta da fusione superficiale su gran parte dei pendii delle Dolomiti (Fig. 11). Il 7 e 8 marzo nevicata ma la neve è umida fino in quota e si assesta rapidamente (Fig. 12).

Segue un nuovo periodo caldo, interrotto solo dall'episodio freddo con neve abbondante in poche ore del 18 di marzo (Fig. 13).

Una importante nevicata con apporti intensi in poche ore,



interessa la montagna veneta dal 3 al 4 di aprile (Fig. 14).

A 1200 m cadono anche 40 cm di neve fresca. Molte le valanghe spontanee osservate in questo periodo, anche di grandi dimensioni lungo i percorsi abituali.

Successivamente le temperature risalgono progressivamente e il manto nevoso va gradualmente in isotermità (Fig. 15).

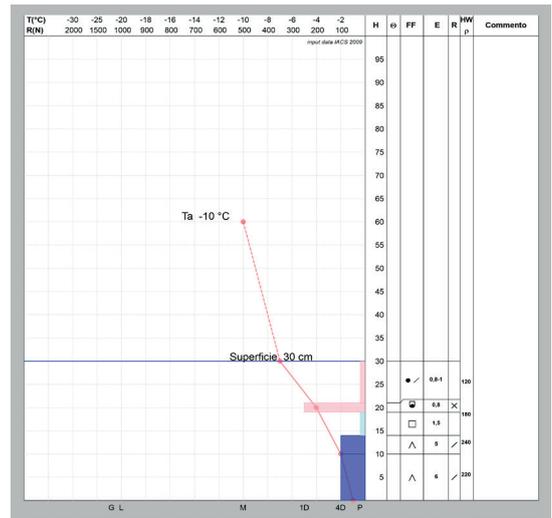
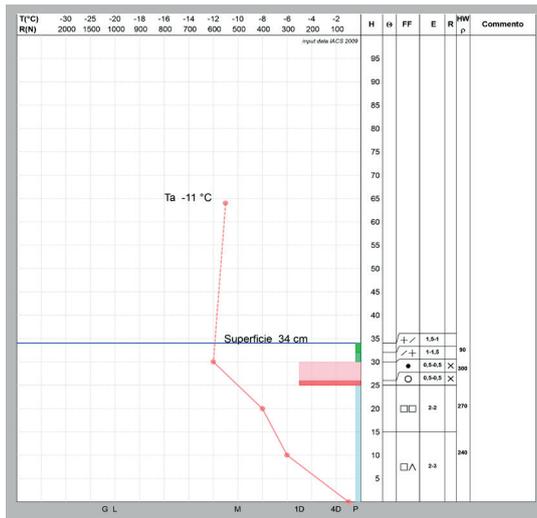
Dopo le deboli piogge del 23-24 aprile, i temporali in pianura del 26, il 28 nevicata fino a fondovalle con quota neve a 700 m. A 1200 m cadono 70 cm di neve fresca. Questa neve fresca si assesta rapidamente e vengono osservate poche valanghe (Fig. 16). Dopo il bel tempo del 2 maggio,

Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6

RELAZIONI

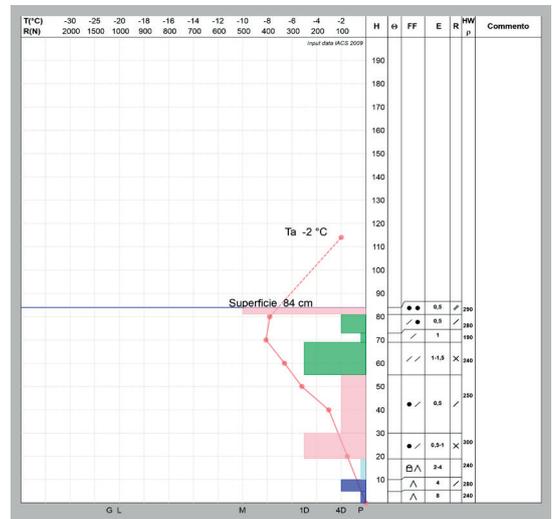
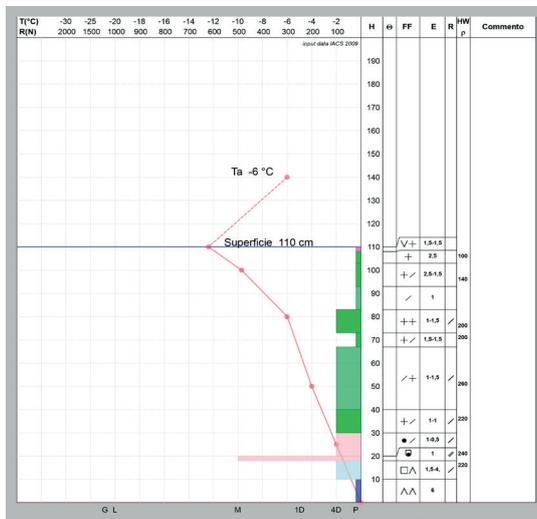
Rilievi Stazione di
Cima di Pradazzo
2100 m s.l.m.
Esp. N Dolomiti
Agordine

Fig. 7 - 28.11.2018
Fig. 8 - 29.01.2019



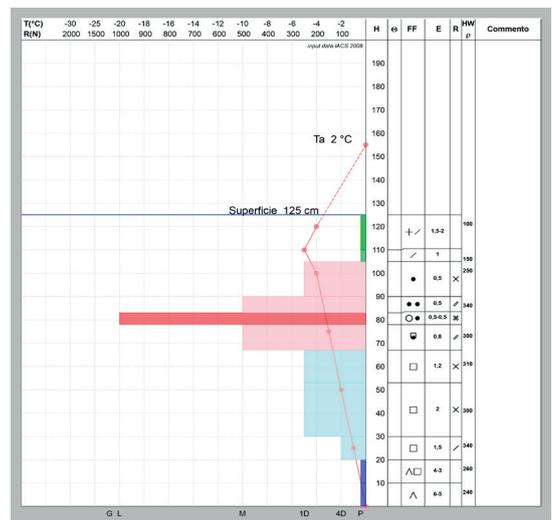
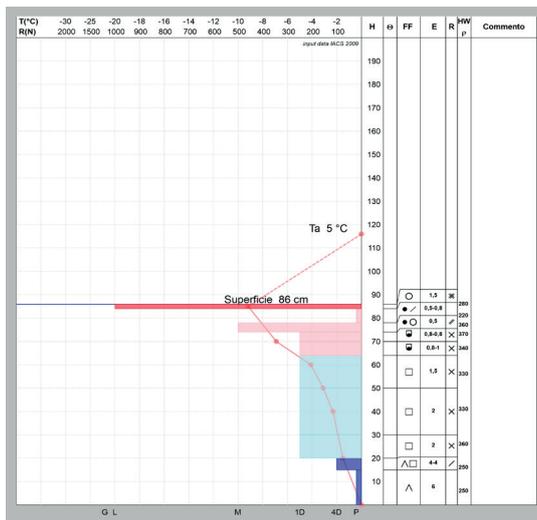
Rilievi Stazione di
Cima di Pradazzo
2100 m s.l.m.
Esp. N Dolomiti
Agordine

Fig. 9 - 05.02.2019
Fig. 10 - 13.02.2019



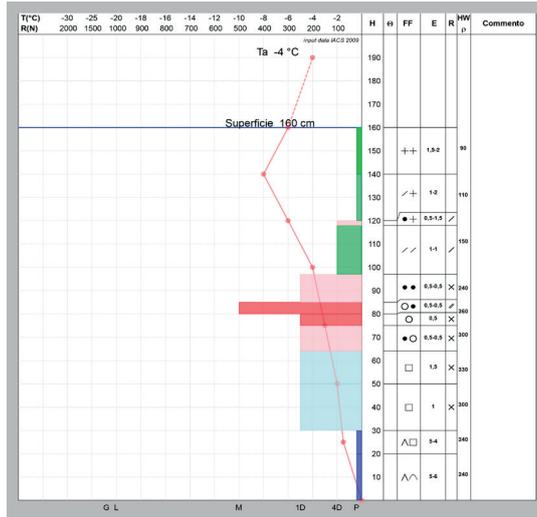
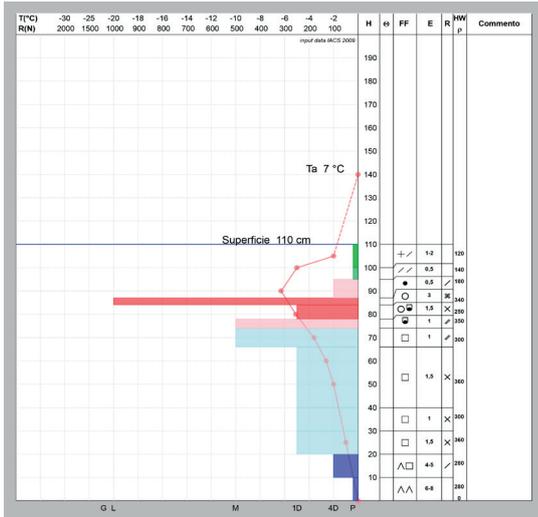
Rilievi Stazione di
Cima di Pradazzo
2100 m s.l.m.
Esp. N Dolomiti
Agordine

Fig. 11 - 26.02.2019
Fig. 12 - 10.03.2019



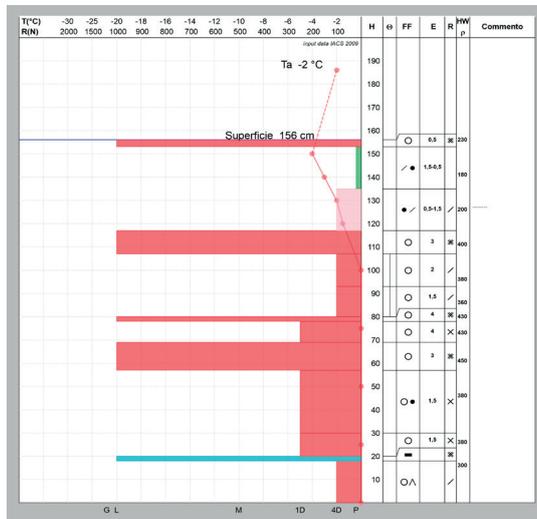
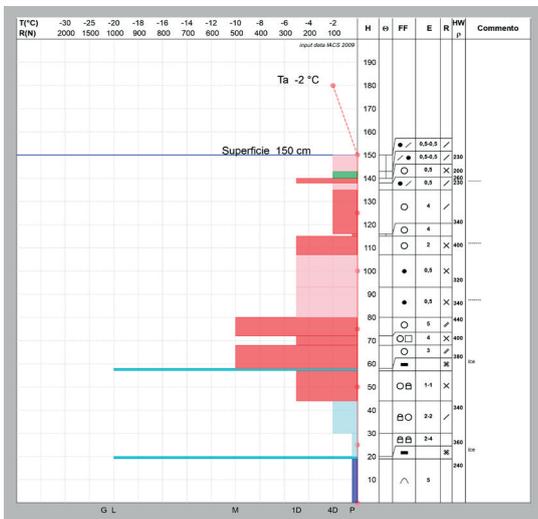
fra il 3 il 5 maggio, nevica di nuovo fino a fondovalle con limite ancora a 700 m ma con apporti inferiori. Segue ancora un periodo variabilmente perturbato con pioggia e neve fino a fondovalle. Le temperature sono basse per il periodo e la fusione è rallentata. Il 19 e 20 maggio la pioggia è intensa su tutta la montagna e localmente cadono ulteriori 30 cm di neve fresca.

La struttura del manto nevoso in questo periodo è caratterizzata dalla neve basale da isoterma e dagli strati superficiali di neve recente in evoluzione. Le valanghe spontanee sono tuttavia poche. Nella terza decade del mese ancora tempo variabile con occasionali precipitazioni in quota. Il caldo del mese di giugno favorirà una accelerata ablazione del manto nevoso.



Rilievi Stazione di Cima di Pradazzo 2100 m s.l.m. Esp. N Dolomiti Agordine

Fig. 13 - 22.03.2019
Fig. 14 - 08.04.2019



Rilievi Stazione di Cima di Pradazzo 2100 m s.l.m. Esp. N Dolomiti Agordine

Fig. 15 - 15.04.2019
Fig. 16 - 30.04.2019

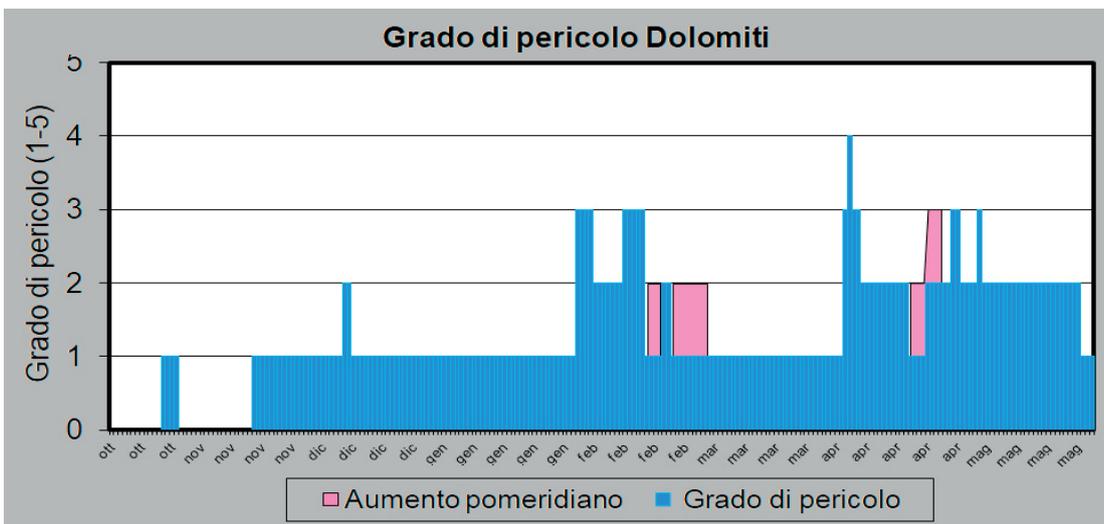


Fig. 17

GRADO DI PERICOLO VALANGHE

Il grado di pericolo prevalente nella stagione invernale è stato il 2-moderato con 112 giornate, seguito dal 1-debole con 83 giornate e dal 3-marcato con 22 giornate. I periodi più lunghi con grado 3-marcato sono stati dal 11 al 17 febbraio e dal 1 al 5 maggio. Solo in una giornata è stato utilizzato il grado 4-forte, il 6 di aprile (Fig. 17).

INCIDENTI DA VALANGA

Gli incidenti noti nella stagione invernale sono 3, di cui 1 mortale. I primi 2 incidenti sono avvenuti in Dolomiti nei primi giorni di febbraio in occasione della prima nevicata, mentre l'incidente mortale è avvenuto il 21 di aprile nel gruppo del Pasubio.

Cima Brenta vista da Cima Sella. Si vede lo scivolo nord ed il ghiacciaio pensile (Gianluca Tognoni)



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Walter Beozzo, Gianluca Tognoni, Sergio Benigni, Marco Gadotti e Alberto Trenti

Servizio prevenzione rischi - Ufficio previsioni e pianificazione

Rendiconto:
<https://www.meteotrentino.it/#!/content?menultemDesktop=71>

Nella pagina a fianco in alto:
 Fig. 2 - Mappa neve del Trentino al 4 febbraio 2019 con l'86% del territorio coperto da neve. Rimangono escluse le vallate meridionali più ampie. In grigio la copertura nuvolosa rilevata. (Mappa neve prodotta dall'elaborazione dei dati satellitari del sensore MODIS).

Fig. 3 - Osservazione degli spessori di neve al suolo (HS [cm]) e di neve fresca giornaliera (HN [cm]) caduta da ottobre a maggio nella stagione 2018-'19 sul campo neve di Passo Tonale a 1880 m s.l.m.

Fig. 1 - Andamento della copertura nevosa e della quota neve tra ottobre 2018 e maggio 2019 in Trentino (elaborazione dei dati satellitari del sensore MODIS).

La stagione nevosa 2018 - 2019 è stata un'annata caratterizzata da eventi eccezionali con un innevamento invernale non soddisfacente e uno primaverile abbondantemente sopra la media. L'autunno e l'inverno sono stati caldi mentre la primavera è risultata principalmente fresca e piovosa.

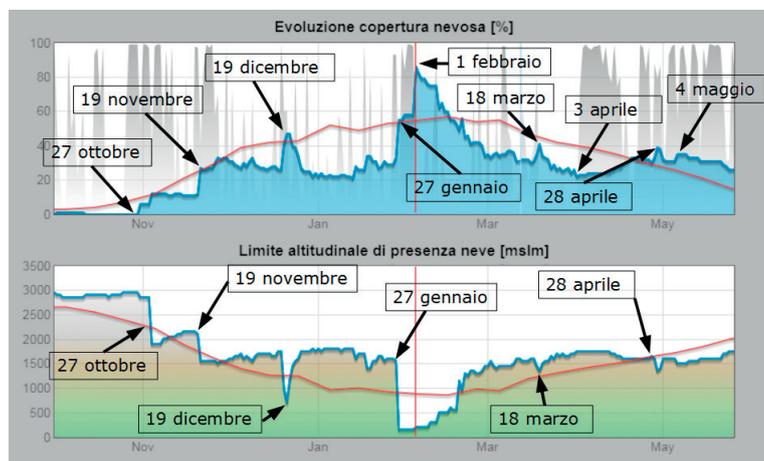
L'inizio della stagione è stata caratterizzata dalla violenta tempesta Vaia del 27-29 ottobre con 2 metri di neve in poco più di tre giorni sopra i 2500 m, preceduta dall'episodio di forte vento di favonio con temperature estive verificatosi il 24 dello stesso mese ¹. A novembre la neve è caduta principalmente alle quote medio - alte mentre a dicembre e gennaio ci sono state solo deboli e sporadiche nevicate fino alle quote medio - basse con episodi di freddo in quota. Oltre alle abbondanti nevicate di fine ottobre, le nevicate sono state intense anche a inizio febbraio, con una nevicata di 1 metro oltre i 1500 m di quota il primo del mese, e a inizio aprile. Marzo è stato caldo e poco piovoso portando il manto nevoso ad esaurimento in varie località sciistiche. Aprile e maggio sono invece

stati caratterizzati da numerose nevicate fino alle quote medie con una copertura nevosa del Trentino sopra la norma ². La nevicata più eccezionale si è verificata il 3 aprile con 80 - 120 cm oltre i 1200 m seguita da altri episodi con oltre mezzo metro di neve a fine aprile e a inizio maggio che hanno cambiato il bilancio invernale. Durante il mese di maggio sono seguite poi altre nevicate che hanno mantenuto una copertura di neve al suolo di tutto rispetto e superiore alle medie del periodo. L'innnevamento sul territorio provinciale è risultato complessivamente equilibrato. Infatti il settore occidentale ha avuto nevicate più generose nel periodo invernale, mentre il settore orientale soprattutto in primavera. Infine si evidenzia che si sono verificati numerosi episodi di vento forte con vari messaggi mirati emessi dalla protezione civile trentina.

DATI SATELLITARI

Per avere una rapida panoramica di tutta la stagione riportiamo nella figura 1 i grafici elaborati in base alle informazioni acquisite dal satellite Modis. In questa figura si può rilevare lo scarso innevamento invernale e quello abbondante di maggio.

La copertura nevosa è espressa come percentuale della porzione di territorio innevato rispetto alla superficie totale del Trentino; il limite altitudinale rappresenta invece le quote più basse in cui si è riscontrata presenza di neve al suolo. In entrambi i grafici la curva rossa rappresenta il valore medio dal marzo 2000 (periodo di rilevazione satellitare); la linea rossa verticale segna il giorno 4 febbraio (figura 2) con la maggior copertura nevosa della stagione, 86% del suolo Trentino. Le ombreggiature grigie indicano le giornate in cui vi è stata un'importante



copertura nuvolosa e dove la determinazione delle statistiche è più incerta. Sono inoltre indicate le date degli eventi più significativi della stagione.

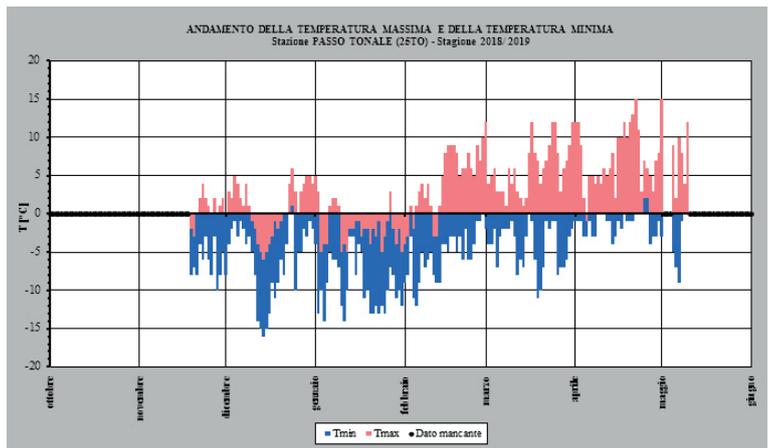
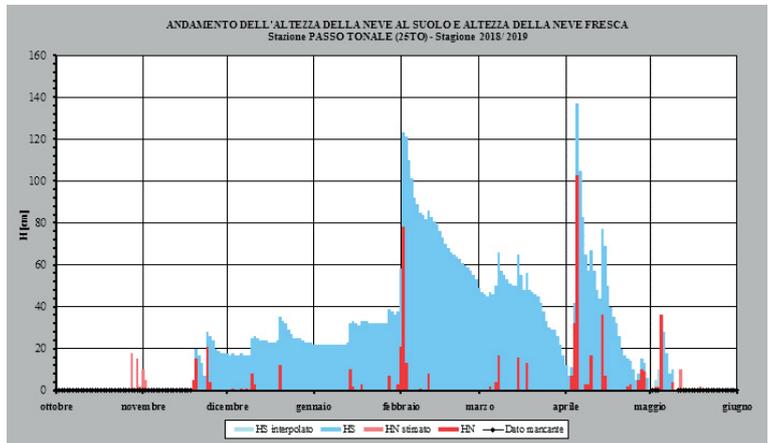
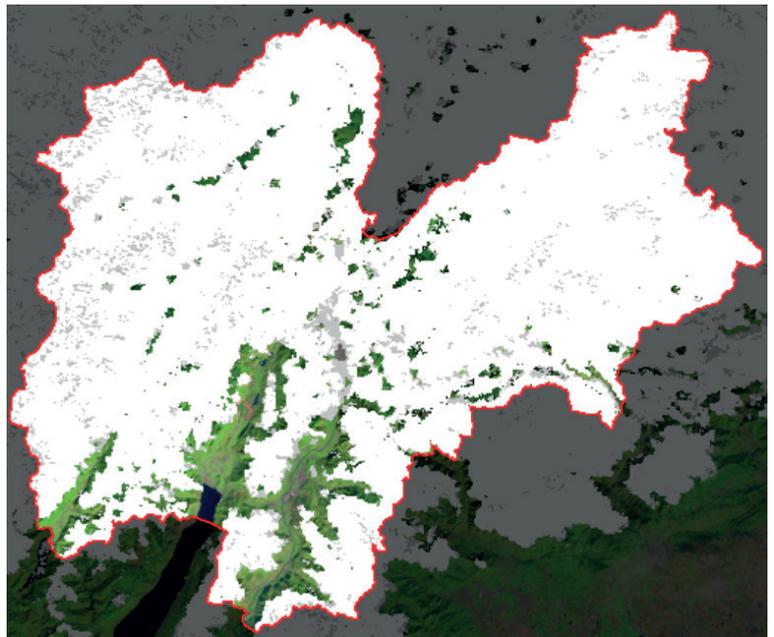
Si può quindi osservare come l'estensione della copertura nevosa del territorio Trentino sia stata quasi sempre sotto la media con l'eccezione di maggio. In particolare solo gli eventi autunnali del 27-30 ottobre e 19-21 novembre hanno permesso di avere innevamenti nella media. Gli episodi nevosi a bassa quota del periodo invernale, come quello evidenziato del 19 dicembre, sono infatti stati troppo deboli per avere effetti duraturi sull'innevamento. Quindi fino alle deboli nevicate del 27 e 31 gennaio l'innevamento è stato sotto la media e la copertura nevosa è stata completamente assente al di sotto dei 1800 m di quota. Le nevicate di fine gennaio che hanno interessato il fondovalle sono state seguite da un'importante nevicata al primo di febbraio che ha mantenuto la copertura nevosa sopra la media del periodo per qualche settimana. In marzo però, a causa delle poche nevicate e delle temperature sopra la media, è avvenuta una riduzione progressiva del manto nevoso fino all'evento del 3 aprile che ha decretato l'inizio di un lungo periodo perturbato. Dai grafici si può infatti notare come negli ultimi due mesi la copertura nuvolosa (in grigetto) sia molto estesa e persistente. L'assenza di energia solare al suolo, accompagnata da frequenti nevicate fino alle quote medie, ha permesso una copertura nevosa estesa, sopra la media del periodo, fino alle quote di media montagna.

DATI RACCOLTI NEI CAMPI NEVE

Gli eventi nevosi principali della stagione sono evidenti anche nel grafico di figura 3 relativo agli spessori di neve osservati sul campo neve di Passo Tonale a quota 1880 m s.l.m. preso a campione per la posizione geografica esposta alla maggior parte delle perturbazioni nevose che interessano il Trentino.

In tale figura si può notare come le singole nevicate intense di febbraio e aprile non siano riuscite a garantire spessori di neve al suolo stabili alla quota del campo neve. Si nota infatti come sia stato rapido lo scioglimento e la riduzione dello spessore fino a zero nei mesi di febbraio e marzo a causa delle temperature relativamente calde, della scarsa compattazione del manto nevoso e degli scarsi apporti di neve fresca.

Il grafico di figura 4 riporta le temperature di massima (istogramma rosso) e di minima (istogramma blu) in gradi centigradi misurati dall'osservatore di Passo Tonale. Con tale grafico si vuole evidenziare l'andamento delle temperature nell'arco della stagione caratterizzate da episodi di freddo come i -16° di minima registrati il 14 dicembre o i vari picchi di freddo tra i -5° e -15° di gennaio. Poi i



valori sono andati in crescendo rimanendo però freschi in primavera e sotto la media del periodo di osservazione. Nei grafici che seguono in figura 5 si riporta una comparazione delle statistiche mensili della neve fresca osservata in tre campi rappresentativi dei settori orientale, centrale e occidentale del Trentino per avere una panoramica più completa su tutta la Provincia. Nella lettura dei dati rappresentati bisogna però considerare che il campo

Fig. 4 - Temperature minime e massime sulle 24 ore, osservate alle ore 9:00, da novembre a maggio nella stagione 2018-'19 sul campo neve di Passo Tonale a 1880 m s.l.m.

RELAZIONI

Fig. 5 - Confronto dei valori mensili della sommatoria di neve fresca (HN [cm]) e dei massimi osservati giornalmente su tre campi neve indicativi dei settori occidentale, orientale e centro-meridionale del Trentino. Per la neve fresca cumulata mensile a fianco di ogni valore viene riportato il numero di osservazioni giornaliere effettuate nel mese.

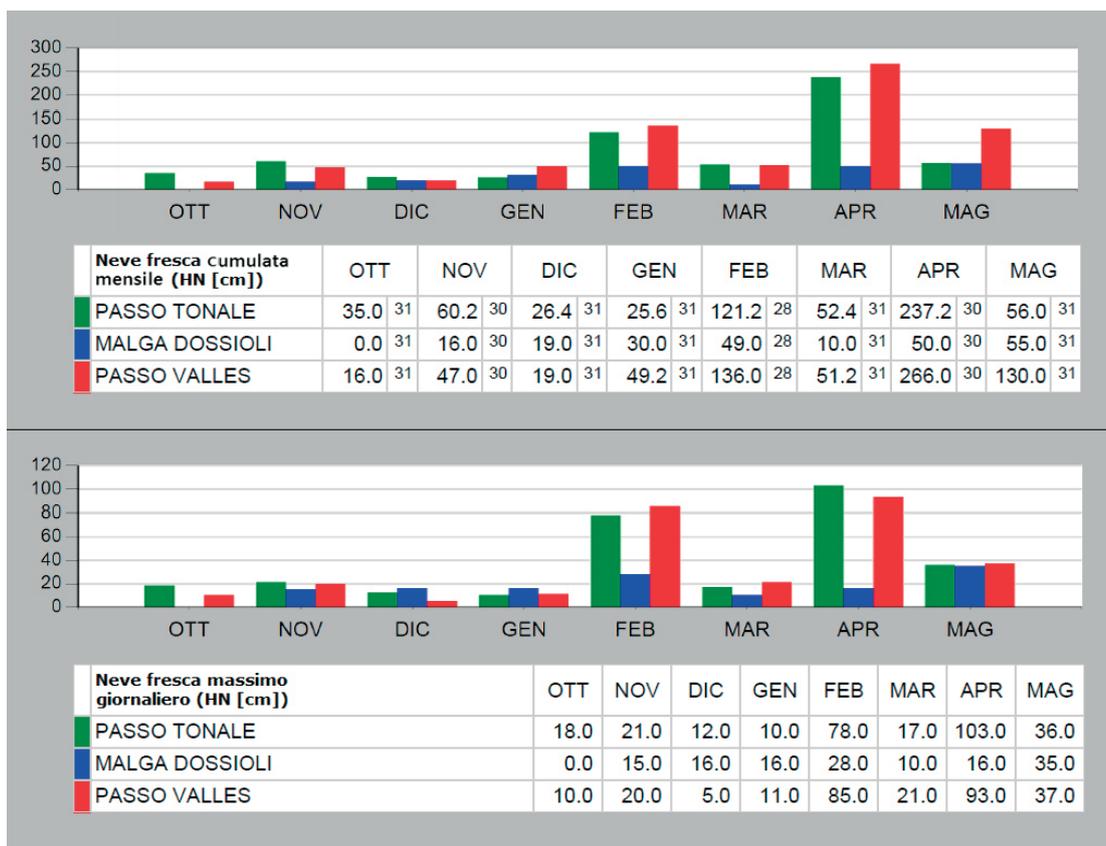
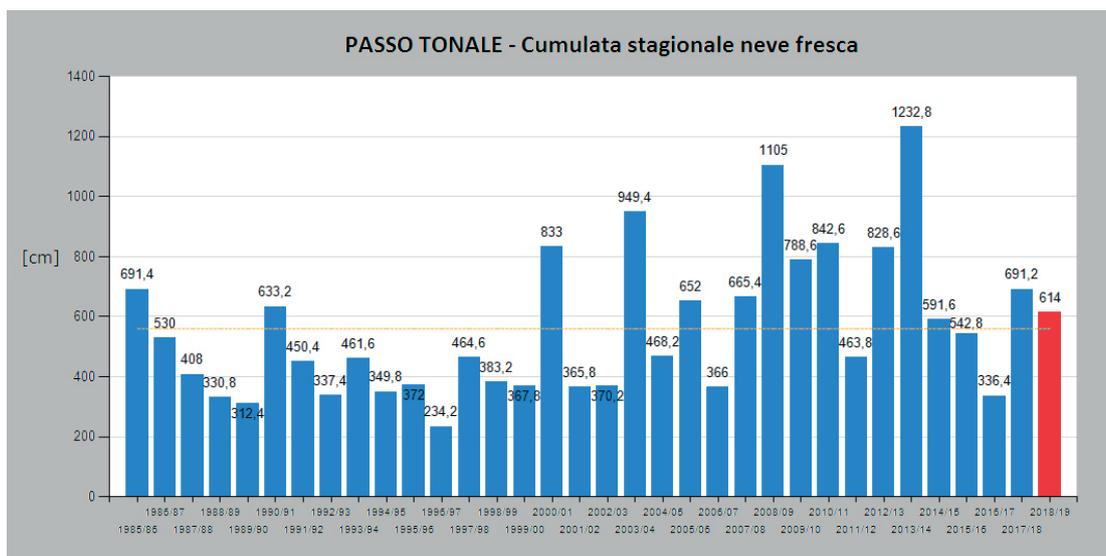


Fig. 6 - Cumulata neve fresca in centimetri caduta da novembre ad aprile nelle stagioni dal 1985-'86 a quella corrente 2018-'19 sul campo neve di Passo Tonale.



neve di Malga Dossio – Pra Alpesina sul Monte Baldo (1430 m s.l.m. – settore centrale) è collocato a quote inferiori rispetto agli altri campi di Passo Tonale (1880 m s.l.m. – settore occidentale) e di Passo Valles (2045 m s.l.m. – settore orientale). Dalle statistiche presentate si nota subito che nel periodo autunno – inverno non vi sono stati apprezzabili apporti di neve fresca, mentre le maggiori cumulate mensili si sono verificate in aprile insieme alle maggiori nevicate giornaliere che hanno raggiunto e in alcuni casi superato il metro. Sorprendente è stato maggio, mese solitamente scarso di neve, che ha fornito quantitativi di neve fresca superiori a quelli di

marzo con valori cumulati di mezzo metro in tutti i settori. Dai grafici delle serie storiche della cumulata stagionale della neve fresca esposti nella figura 6 per il campo di Passo Tonale e figura 7 per quello di Passo Valles si deduce che complessivamente la stagione 2018 – 2019 è stata comunque nella media. Dalle figure 8 e 9 che riportano gli stessi grafici per il periodo invernale e quello primaverile si comprende che lo scarso innevamento naturale dell'inverno, ampiamente sotto la media, è stato compensato da una primavera che ha fatto registrare totali di neve fresca tra i primi posti nel periodo di osservazione dei vari campi neve.

Il grafico di figura 10 relativo agli spessori di neve fresca rilevati in questa stagione presso il campo neve di Malga Bissina a 1780 m s.l.m., nella parte meridionale del gruppo dell'Adamello, evidenzia ancora meglio come lo spessore della neve al suolo sia stato pressoché sempre sotto la

media. La nevicata del 3 aprile è poi riuscita a riportare gli spessori in media ma non ha potuto ritardare la fase di scioglimento primaverile che si è svolta nella norma per i campi di quota medio-alta.

L'eccezionalità della prima nevicata di aprile è testimo-

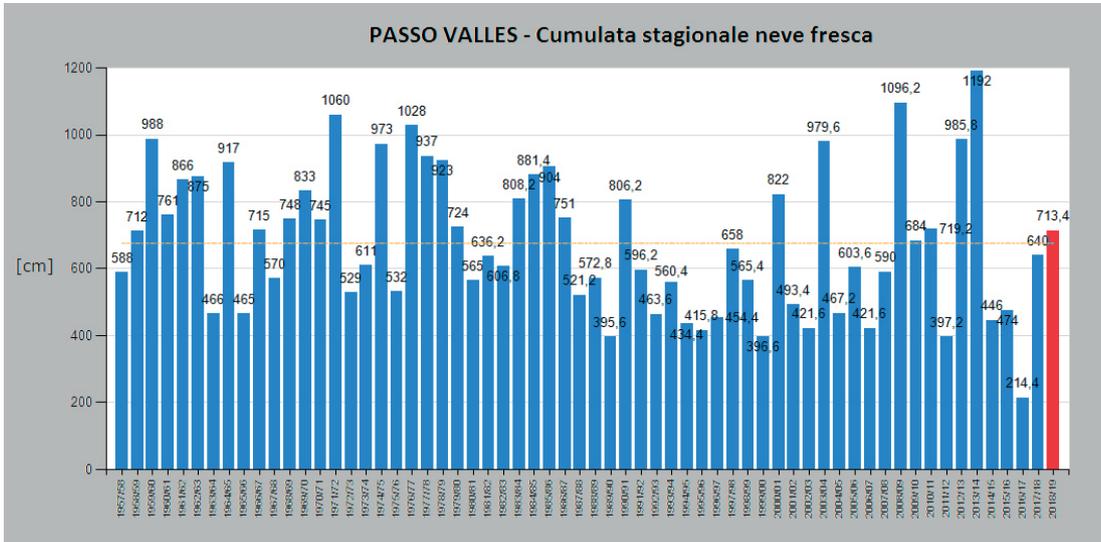


Fig. 7 - Cumulata neve fresca in centimetri caduta da novembre ad aprile nelle stagioni dal 1957-'58 a quella corrente 2018-'19 sul campo neve di Passo Valles.

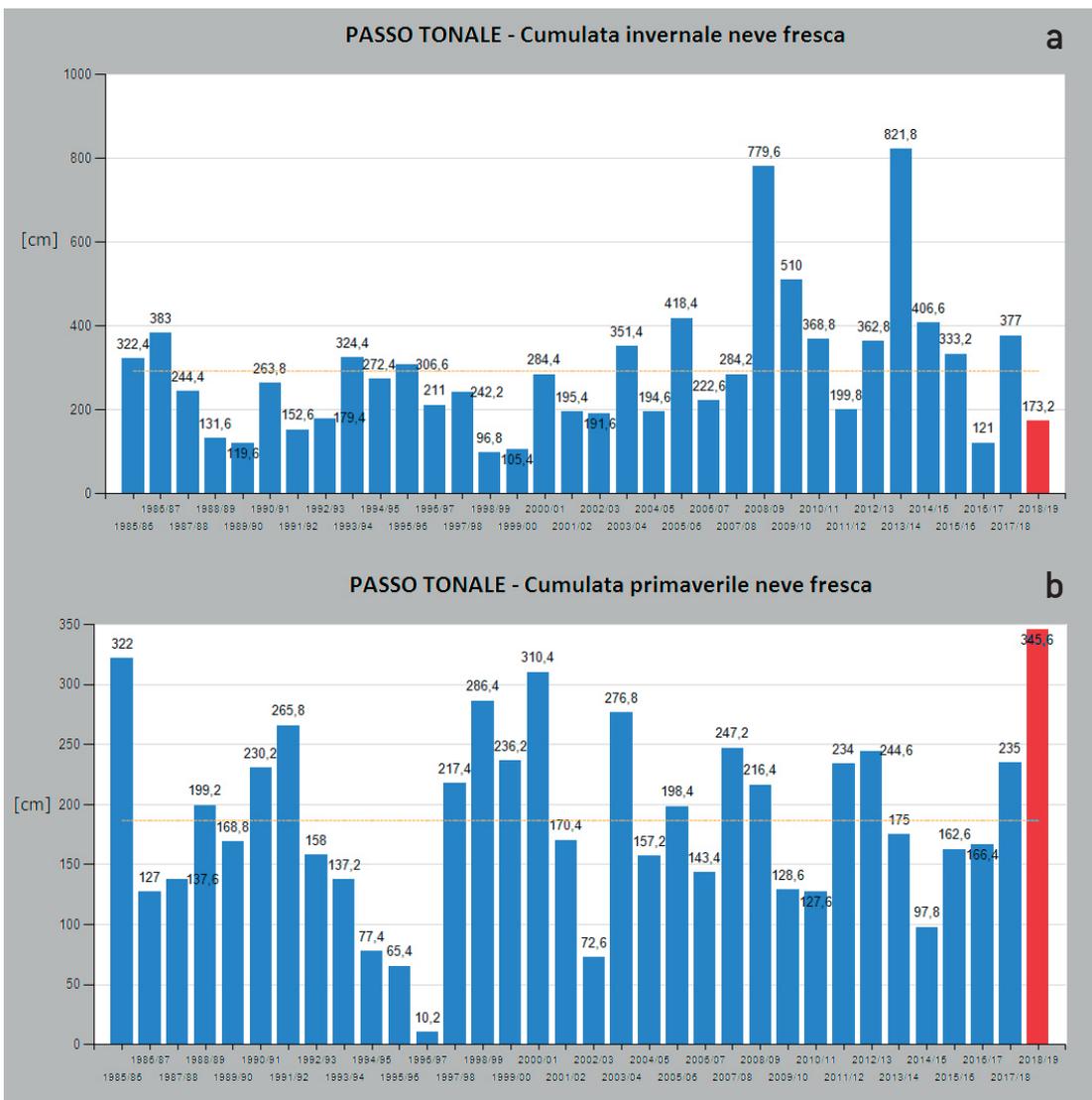


Fig. 8a e 8b - Serie storiche a) invernali (dicembre - febbraio) e b) primaverili (marzo - maggio) delle cumulate di neve fresca di Passo Tonale.

Fig. 9a e 9b - Serie storiche a) invernali (dicembre – febbraio) e b) primaverili (marzo – maggio) delle cumulate di neve fresca di Passo Valles.

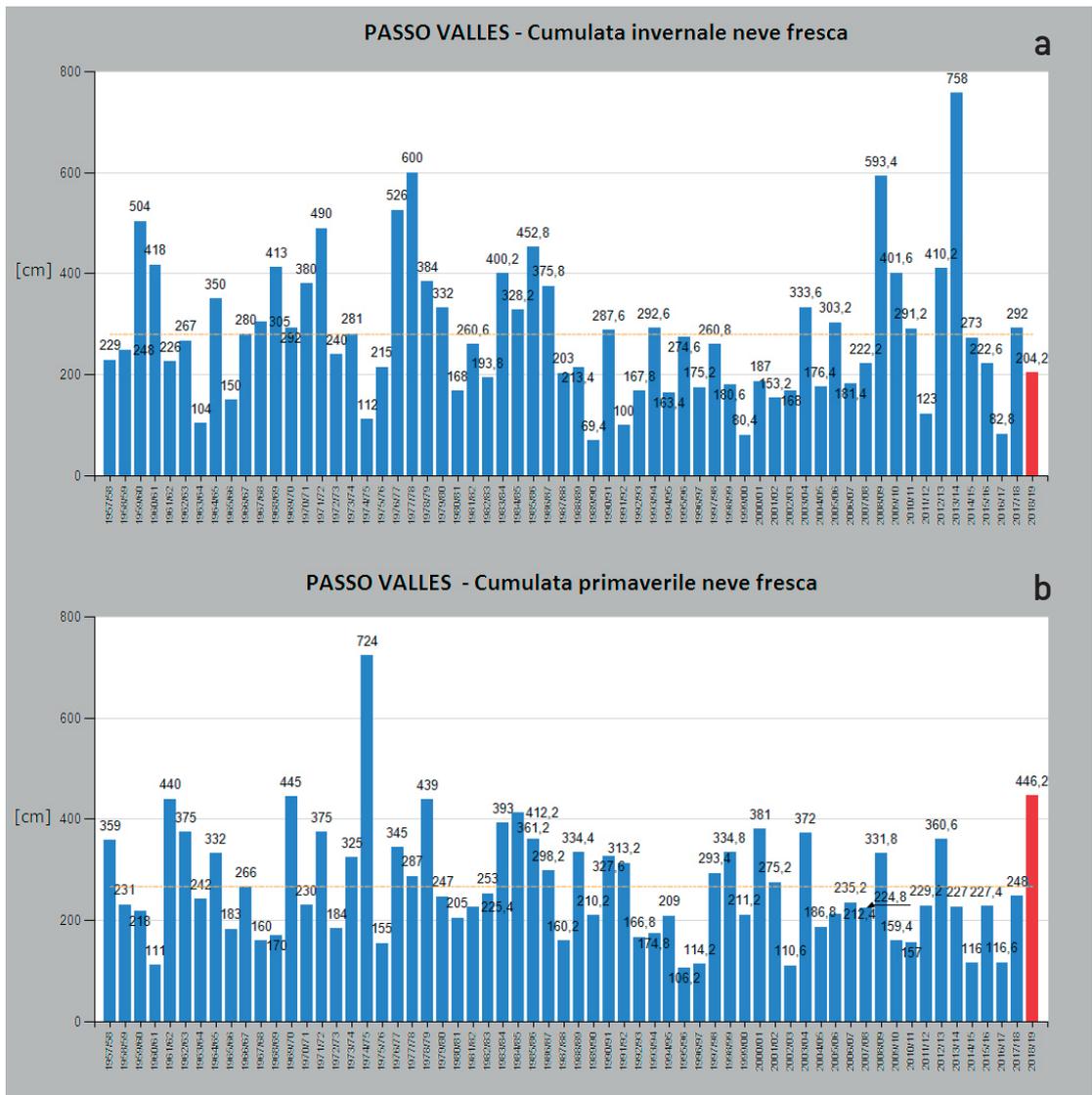


Fig. 10 - Malga Bissina: spessore della neve al suolo in centimetri (HS [cm]) della stagione corrente 2018-19 confrontata con la media dei dati rilevati dal 1983 - 1984.

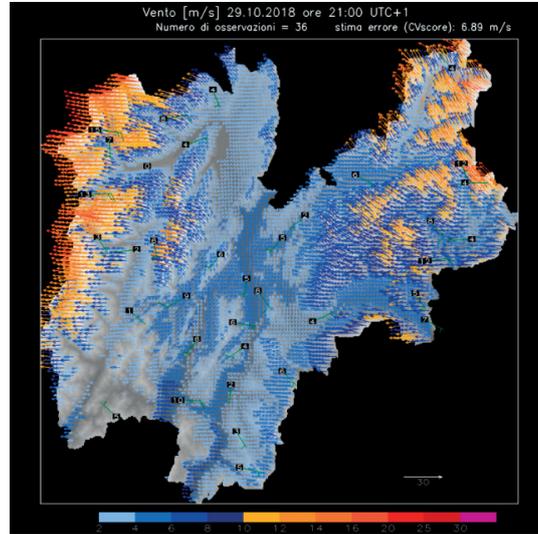
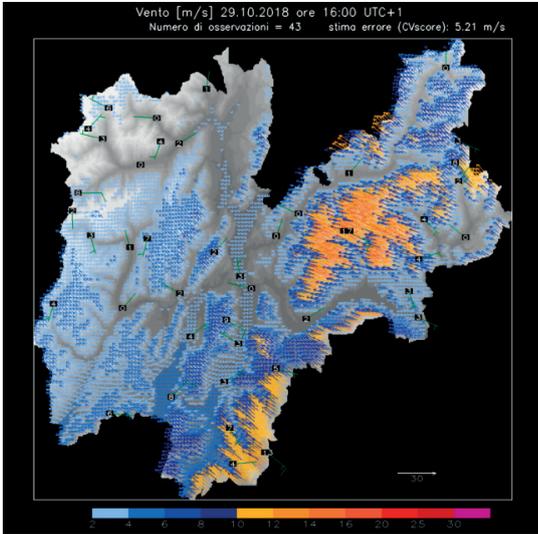
niata anche dalle statistiche di alcuni campi neve che la annoverano come la maggior nevicata in 24 ore degli ultimi 30 anni: 103 cm a Passo Tonale (1880 m s.l.m.), 95 cm a Passo Rolle (2012 m s.l.m.), 93 cm a Vason sul monte Bondone (1670 m s.l.m.), 84 cm a Bel Vedere Sas Becè sopra Canazei (2121 m s.l.m.), 73 cm a Lusia vicino a Moena (2050 m s.l.m.).

CONSIDERAZIONI NIVOLOGICHE

Per quanto riguarda le caratteristiche del manto nevoso si può dire che lo scarso innevamento durante l'inverno sotto i 2500 m circa di quota ha favorito la crescita di cristalli fragili di brina i quali però non hanno determinato grosse problematiche di carattere valanghivo poiché il manto nevoso in genere non aveva spessori e continuità tali da favorire la propagazione delle fratture. Anche il vento, protagonista della stagione, nel primo periodo invernale non ha creato la tipica attività valanghiva a lastroni, se non in alcuni specifici luoghi alle alte o altissime quote dove il manto nevoso era più abbondante. Per il resto del territorio l'azione eolica soprattutto a carattere di Foehn ha più che altro consumato il manto esistente. Con la nevicata di febbraio anche gli effetti eolici sono stati più evidenti creando lastroni e accumuli con qualche incidente valanghivo. In sostanza gli episodi ventosi, anche eccezionali, sono stati numerosi. Qui ne elenchiamo alcuni che riteniamo significativi per gli effetti rilevanti anche nei centri abitati,

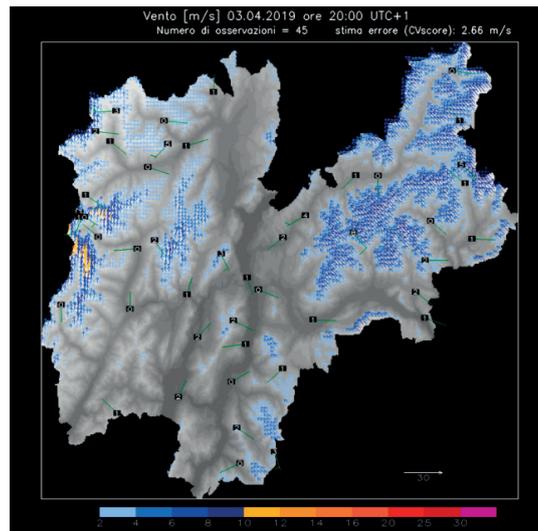
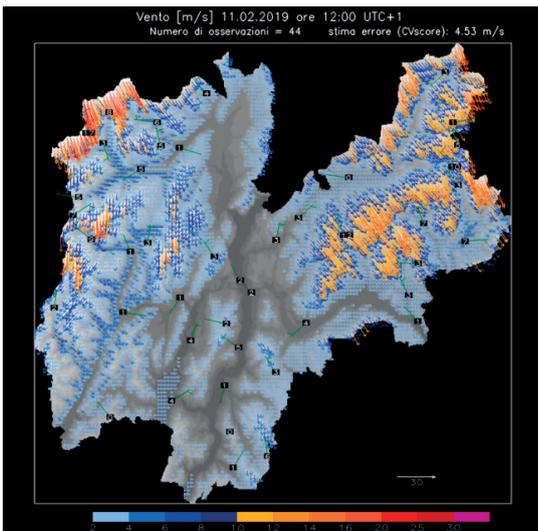
e quindi più vivi nella memoria della popolazione trentina. L'evento sicuramente indimenticabile è quello che ha accompagnato la tempesta Vaia³ con precipitazioni diffuse, eccezionalmente intense e persistenti che si sono presentate prima con il passaggio di un fronte caldo sabato 27 ottobre e poi con quello freddo il 29 e 30 ot-

tobre. Dal pomeriggio di lunedì 29 ottobre in molte zone di montagna si è registrato vento forte proveniente dai quadranti sud orientali con raffiche superiori a 120 km/h, come testimoniano le due mappe di figura 11 e figura 12 dove viene rappresentata la direzione e l'intensità del vento medio orario con colori che, passando dal giallo



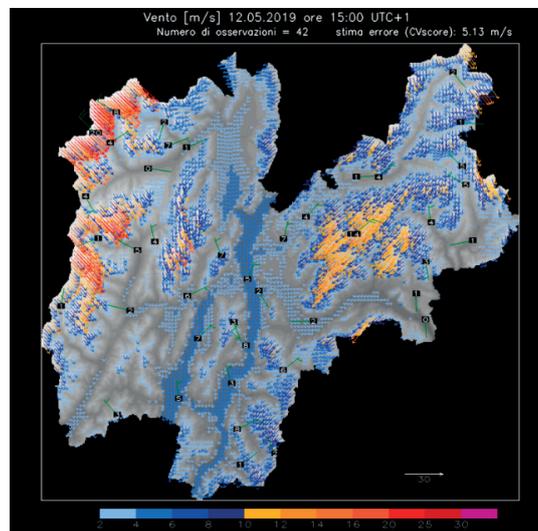
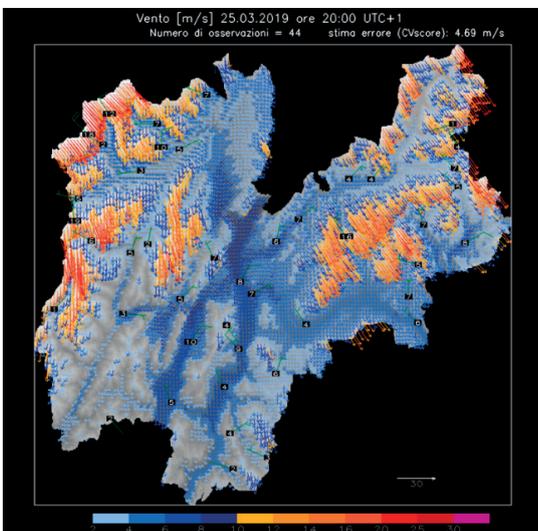
A sinistra:
fig. 11 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 16.00 del 29 ottobre 2018.

A destra:
fig. 12 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 21.00 del 29 ottobre 2018.



A sinistra:
fig. 13 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 12.00 del 11 febbraio 2019.

A destra:
fig. 14 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 20.00 del 3 aprile 2019.



A sinistra:
fig. 15 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 20.00 del 25 marzo 2019.

A destra:
fig. 16 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 15.00 del 12 maggio 2019.

Fig. 17 - Localizzazione degli incidenti da valanga in Trentino nella stagione 2018/19.

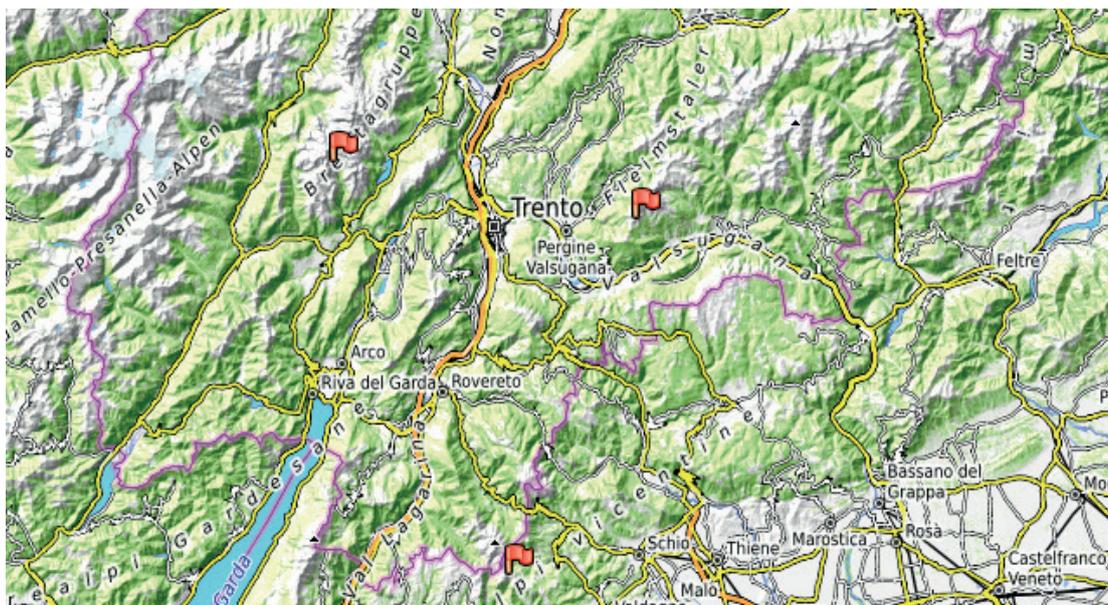
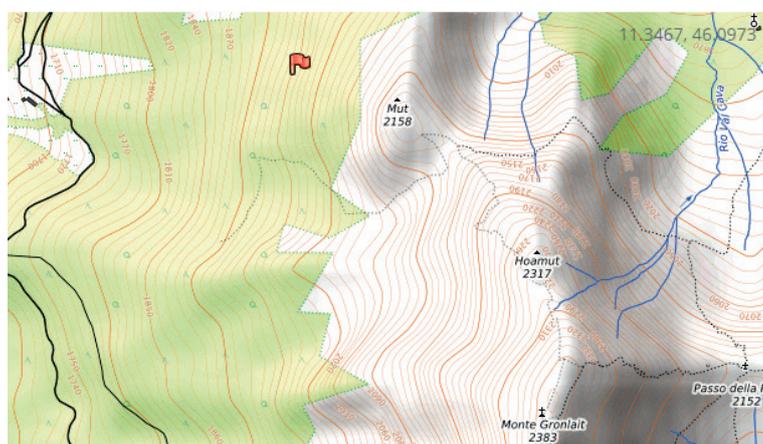


Fig. 18 - Mappa di Cima Mut nella Valle dei Mocheni. La bandierina segna il luogo dell'incidente.

Fig. 19 - La valanga staccata sotto Cima Mut, un lastrone da vento di neve asciutta.



e tra 100 e 200 cm al di sopra dei 2500 m di quota. Prima, il 24 ottobre, si era verificato un altro episodio con forte vento di Foehn e temperature eccezionali vicine ai 30°C in valle ma il territorio Trentino non era ancora innevato⁴. Più avanti nella stagione, il 29 dicembre 2018, viene emesso un messaggio mirato di venti settentrionali da forti a molto forti in quota⁵. Gli effetti sul manto nevoso sono però limitati, vista la scarsità di neve sulle cime in genere, e la mappa di pericolo valanghe in Trentino non supera il grado 2 - moderato. Più significativi sono invece gli episodi di vento del 11 febbraio 2019 e del 3 aprile 2019 che hanno seguito o accompagnato le nevicate più intense della stagione. L'episodio del 11 febbraio con nevicate da deboli a moderate diffuse nella notte e limite neve mediamente fra 800 - 1200 m, ha prodotto da 5 a 20 cm di nuova neve fresca sopra il metro caduto la settimana prima. In questo caso i venti forti da nord-ovest (Figura 13) hanno determinato in quota un nuovo aumento del pericolo valanghe a 3 - marcato dopo esser sceso fino a 1 - debole dal 4 - forte, determinato dalla nevicata del primo febbraio. L'episodio del 3 aprile, con vento forte da sud (Figura 14), si è verificato invece durante la nevicata più intensa della stagione e, per alcune località, degli ultimi trent'anni. In questo caso il pericolo valanghe è aumentato da 3 - marcato fino a 4 - forte più per le intense nevicate che per l'effetto dei venti. In figura 14 si può infatti notare il prevalere di colori azzurro - blu, indicativi di venti che non superano i 10 m/s (30,6 km/h), valore limite per avere trasporto di neve e formazione di depositi eolici. Il Trentino, in genere, risente più degli effetti prodotti dai venti provenienti da nord/nord-ovest che di quelli provenienti da sud.

Altri episodi significativi sono quelli del 25 marzo (Figura 15) e del 12 maggio (Figura 16) entrambi accompagna-

e l'arancio, vanno dalle tinte del blu (per velocità fino a 10m/s) fino alle tinte del rosso (per velocità superiori ai 20 m/s - 72 km/h). Le nevicate sono state miste a pioggia nella fascia altimetrica fra 1800 e 2500 m di quota, prevalentemente sempre a carattere nevoso oltre i 2500 m di quota. Le quantità di neve cumulata al suolo per tutto l'evento sono state di circa 10-50 cm fra 1800 e 2500 m,

ti da messaggi mirati ⁶⁷ da parte della protezione civile trentina alle autorità di presidio pubblico locale.

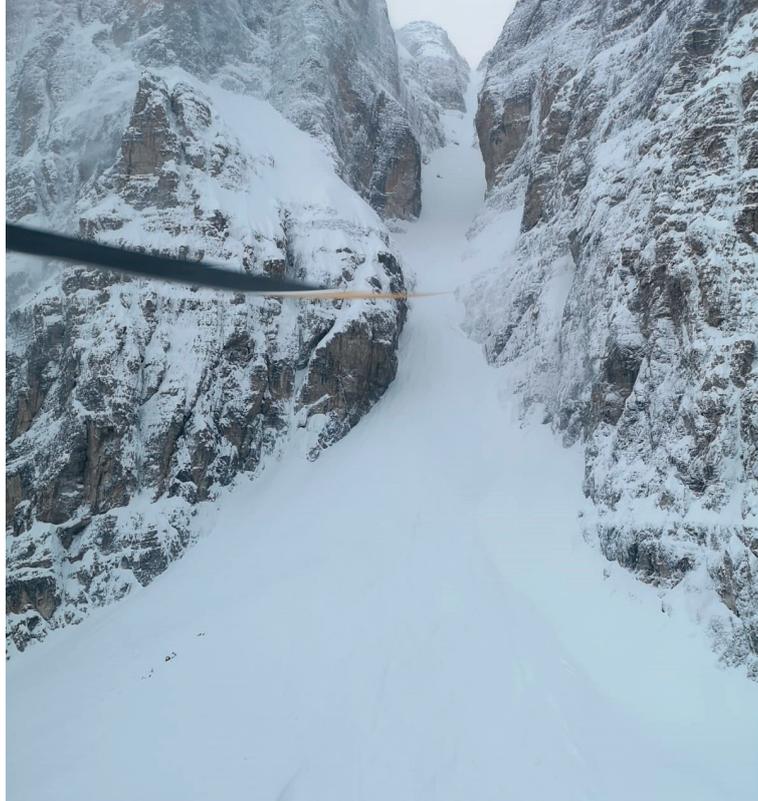
Il primo episodio non determina alcun incremento del pericolo valanghe che rimane 1 – debole a causa dell'ottimo consolidamento che il manto nevoso aveva subito precedentemente a causa delle temperature miti, delle scarse precipitazioni e dello scarso innevamento alle quote medio – alte. Il secondo episodio avviene in un contesto con manto nevoso generalmente primaverile, ancora invernale alle quote più alte e accompagnato da poca neve fresca che non supera i 30 cm. Il pericolo valanghe rimane di grado 2 moderato in quota. La particolarità dell'evento è più legata all'attenzione dei mass media verso l'inusuale innevamento a maggio che non per gli effetti di pericolo valanghe.

INCIDENTI DA VALANGA

Gli incidenti da valanga noti con il coinvolgimento di persone, avvenuti in Trentino nel corso della stagione invernale 2018/19, sono stati tre. La Tabella 1 riporta per ogni incidente data, località e persone coinvolte mentre la mappa di figura 17 ne evidenzia con bandierine l'ubicazione.

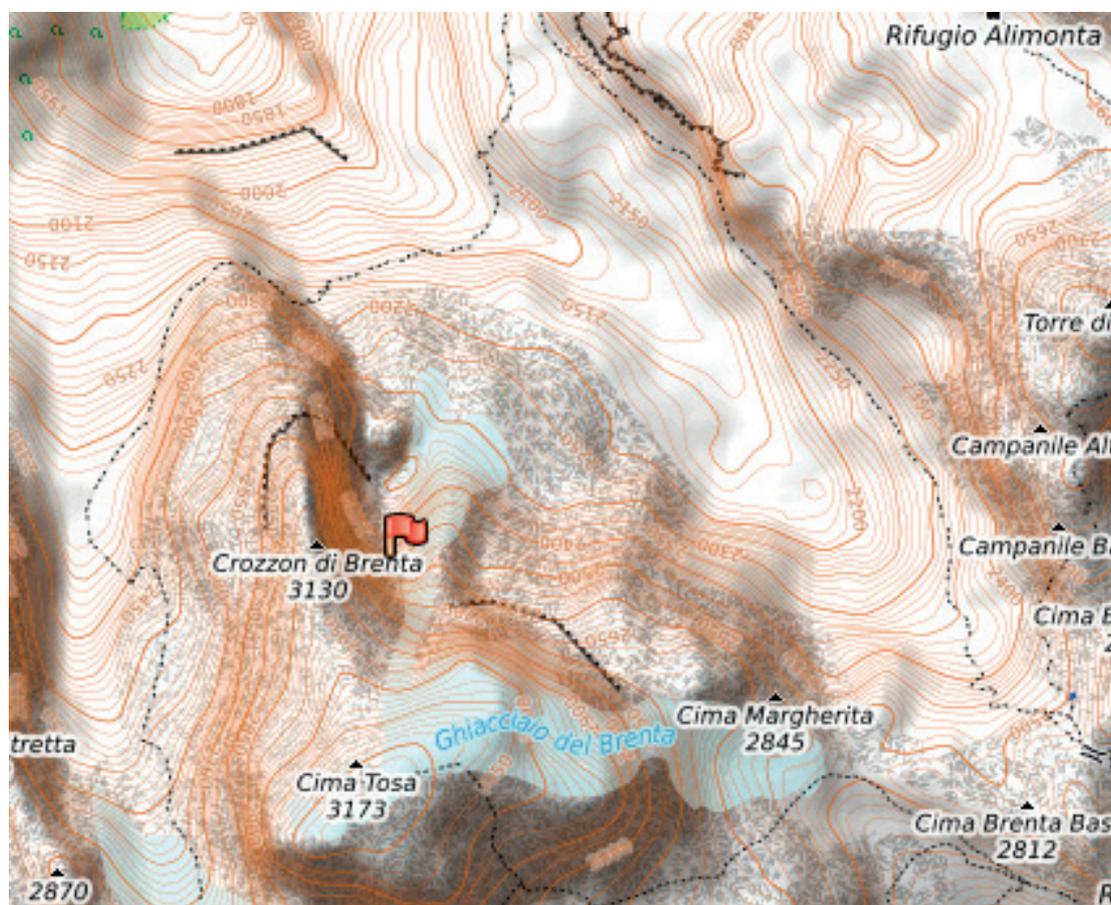
12/02/2019 Lagorai, Valle dei Mocheni, cima Mut

Si è trattato del distacco provocato di un lastrone da



DATA	LOCALITÀ	CATEGORIA	PRESENTI	TRAVOLTI	ILLESI	FERITI	MORTI
12/02/2019	Lagorai Valle dei Mocheni Mut	Sci alpinista in salita	5	5	3	2	0
28/04/2019	Dolomiti di Brenta canalone Neri	Alpinista (salita)	5	3	0	3	0
14/05/2019	Piccole Dolomiti Vallarsa Pra degli Angeli	Alpinista (salita)	8	1	0	1	0

© AINEVA



Dall'alto:
fig. 20 - Il "Canalone Neri". In basso a sinistra sul conoide del canale si intravedono gli alpinisti soccorsi. La zona del distacco si presume sia a metà canale.

Tab. 1 - Incidenti da valanga registrati in Trentino.

Fig. 21 - Mappa del canale Neri nelle Dolomiti di Brenta. La bandierina segna il luogo dell'incidente.

RELAZIONI

Fig. 22 - Particolare del manto nevoso rilevato in zona il giorno precedente all'incidente: la neve pallottolare forma uno strato interno molto instabile.

Fig. 23 - Mappa del Pra degli Angeli nelle Piccole Dolomiti di Vallarsa. La bandierina segna il luogo dell'incidente.

vento a seguito di un forte sovraccarico di un gruppo di 5 scialpinisti impegnati nella salita verso cima Mut. (Figura 18) Gli escursionisti sono stati travolti e semiseppolti dalla neve; tratti in salvo dal Soccorso Alpino 3 sono rimasti illesi e sono stati accompagnati a piedi al vicino rifugio, mentre 2 sono rimasti feriti e sono stati elitrasmportati all'ospedale di Trento (uno con traumi toracici da schiacciamento). L'area del distacco è stata determinata a 1900 m circa di quota in una zona di bosco molto rado con pendenze superiori ai 30° (Figura 19). Il grado di pericolo indicato nel bollettino valanghe era di 3 - marcato.



28/04/2019 Dolomiti di Brenta, canalone Neri

Al momento dell'incidente erano presenti nel canalone due gruppi di sci alpinisti entrambi in salita a piedi. I tre componenti del primo gruppo posto più in alto rispetto al secondo sono stati coinvolti dalla massa nevosa e trascinati per circa 200 m. Il secondo gruppo formato da due componenti non è stato fortunatamente interessato dalla massa nevosa. I travolti, semiseppolti e feriti, sono stati recuperati con l'elicottero dal Soccorso Alpino. (Figura 20) L'incidente è successo intorno alle 8.45 in condizioni di scarsa visibilità con presenza di neve fresca e forte vento. Si presume che il distacco della valanga sia avvenuto in prossimità del cosiddetto "ginocchio", un brusco cambio di pendenza a 55° di pendenza con seracco, che si trova circa a metà canale (Figura 21). Il grado di pericolo del bollettino valanghe era di 3 - marcato e segnalava abbondanti accumuli di neve ventata, soprattutto sopra i 2400m e in prossimità delle creste. Il giorno precedente è stata rilevata in zona anche neve pallottolare (Figura 22).

14/05/2019 Piccole Dolomiti, Vallarsa, Pra degli Angeli

Il luogo dell'incidente è un canalone ripido che sovente in primavera viene salito a piedi e disceso con sci (Figura 23). Il canalone principale è denominato "boale dei fondi" e il punto dell'incidente è in località "prà degli Angeli" che non è altro che un canalone secondario molto ripido che

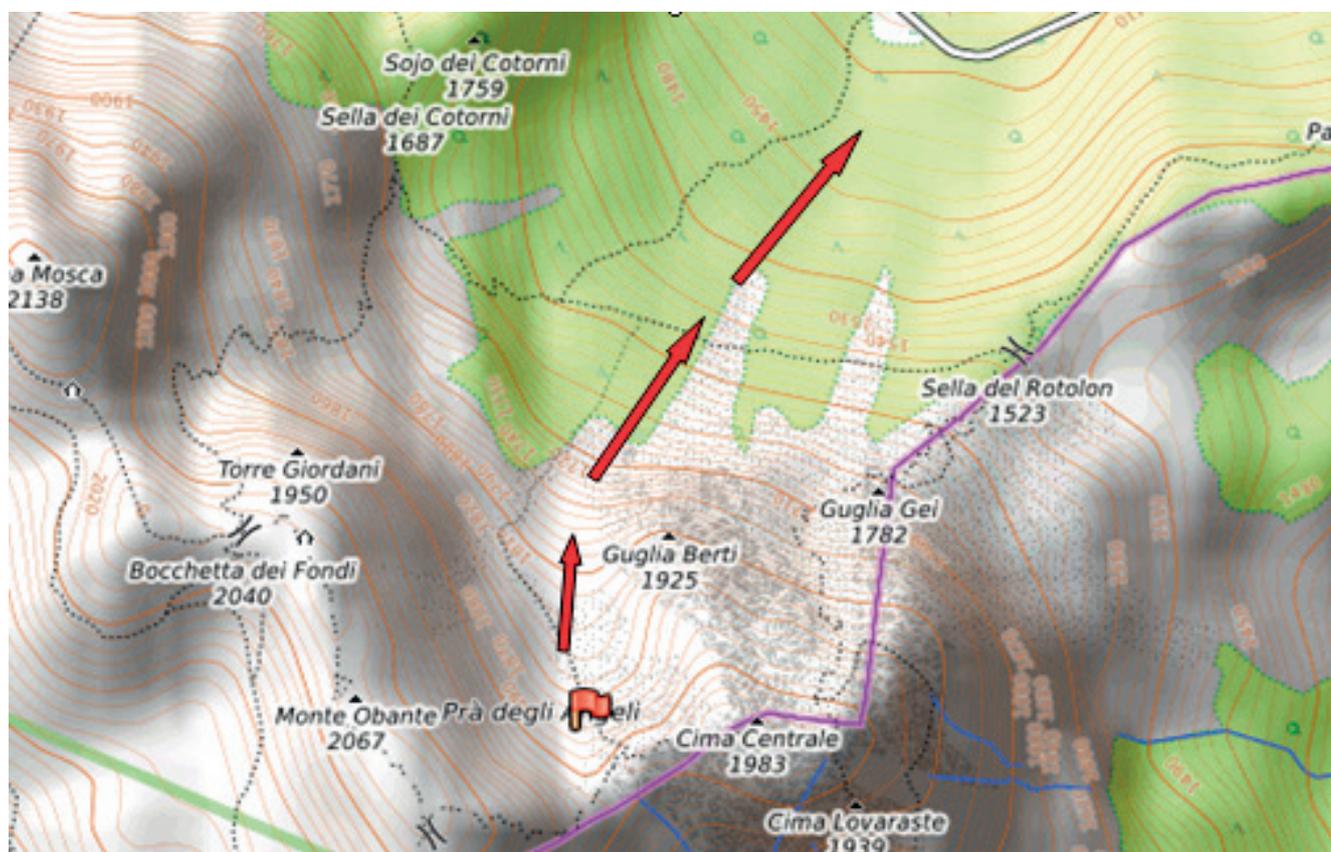


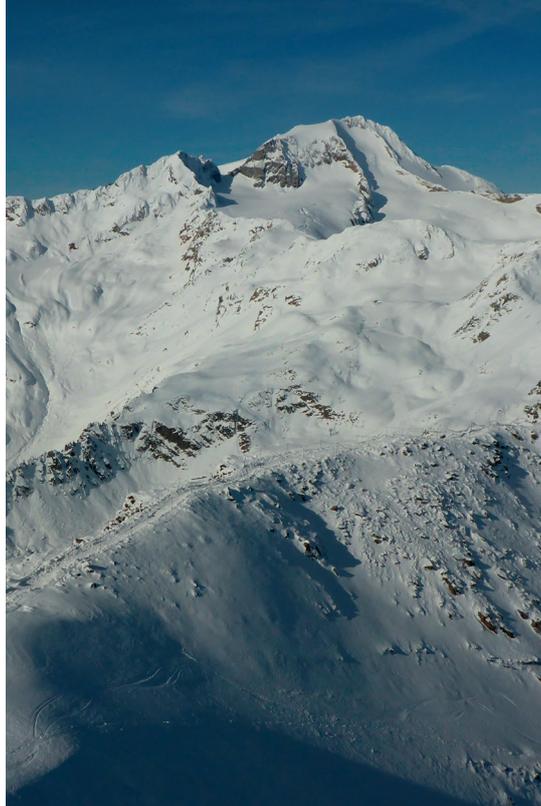


Fig. 24 - Operazioni di soccorso e ricerca a Pra degli Angeli.

si innesta su quello principale. La valanga, spontanea a debole coesione di neve bagnata, è partita verso le ore 11.00 da zone rocciose molto ripide a circa 1800 m di quota, in prossimità dell'uscita finale del canale sulla cresta principale. La pendenza del canale è intorno ai 35-40° e il fronte della valanga subito a valle delle rocce (sul pendio vero e proprio) è stato stimato in circa 50-100 m mentre il suo sviluppo in lunghezza in circa 400 - 500 m lineari. Nel canale erano presenti circa 8 escursionisti slegati che salivano a piedi con sci sullo zaino (la maggior parte solitari); la valanga ha travolto uno di questi a quota 1600 m circa trascinandolo per circa 100 m e lasciandolo semisepolto politraumatizzato in stato confusionale. La zona di deposito della valanga è arrivata a circa 1200 m di quota. La valanga, piuttosto frequente, è nota e presente nel catasto delle valanghe della Provincia Autonoma di Trento. L' allarme e un primo soccorso è stato dato da parte di alcuni degli alpinisti sul posto, poi è arrivato il Soccorso Alpino Trentino con l'elicottero. Inizialmente si sospettava il travolgimento e sepoltura di un secondo escursionista ma le verifiche (Figura 24) hanno constatato che il travolto era solo uno. Il grado di pericolo del bollettino valanghe era 2 - moderato.

Bibliografia

- ¹ www.meteotrentino.it - Rapporto mensile (Sezione Pubblicazioni - Meteorologia - Analisi meteorologiche mensili)
- ² www.meteotrentino.it - Rapporto mensile (Sezione Pubblicazioni - Meteorologia - Analisi meteorologiche mensili)
- ³ www.meteotrentino.it - "Perturbazione eccezionale del 27-29 ottobre 2018" (Sezione Pubblicazioni - Meteorologia - Storico eventi meteo significativi)
- ⁴ www.meteotrentino.it - "Vento forte e temperature elevate 24 ottobre 2018" (Sezione Pubblicazioni - Meteorologia - Storico eventi meteo significativi)
- ⁵ www.meteotrentino.it - "Messaggio mirato vento - 29 dicembre 2018" (Sezione Protezione civile - Avvisi e Allerte)
- ⁶ www.meteotrentino.it - "Messaggio mirato vento - 25 marzo 2019" (Sezione Protezione civile - Avvisi e Allerte)
- ⁷ www.meteotrentino.it - "Messaggio mirato vento - 11 maggio 2019" (Sezione Protezione civile - Avvisi e Allerte)



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO

Lukas Rastner, Sarah Graf, Fabio Gheser

Ufficio Idrografico, Servizio Prevenzione Valanghe e Servizio Meteorologico

Rendiconto:

<http://meteo.provincia.bz.it/pubblicazioni.asp>

INTRODUZIONE

L'inverno è stato caratterizzato da poche, ma intense nevicate.

In dicembre e gennaio una peculiarità era una persistente corrente da nord che ha portato ad un forte gradiente nord-sud, nella ripartizione dello spessore della neve al suolo.

Due abbondanti nevicate, una ad inizio febbraio e l'altra ad inizio aprile, hanno portato molta neve su tutta la provincia e una preoccupante situazione valanghiva. Eccezionale era anche maggio, con un clima molto instabile e freddo, che in montagna ha portato ancora molta neve. Nella stagione invernale 2018/19 si sono registrati 18 incidenti in valanga, con otto persone ferite e 4 morte.

La grossa novità di questa stagione era l'inizio della previsione valanghe nel territorio dell'Euregio, fatto dai servizi valanghe dell'Alto Adige, del Tirolo e del Trentino. Sulla pagina internet "valanghe.report" dall'inizio di dicembre 2018 è stata pubblicata la previsione giornaliera del pericolo valanghe.

RETROSPETTIVA MENSILE

Ottobre: la prima nevicata della stagione invernale si verifica durante l'evento eccezionale di fine ottobre. Una depressione sul Golfo di Genova porta dal 27 al 30 di ottobre una enorme quantità di pioggia su tutto l'Alto Adige e, con il passaggio di un fronte freddo, delle raffiche di vento eccezionali. In tutto l'evento di precipitazione

Fig. 1 - Somma della precipitazione di 4 giorni dal 26/10/2018 fino al 30/10/2018. I valori massimi sono stati registrati dalla stazione più orientale dell'Alto Adige, Prati di Croda Rossa a Sesto (1910 m), con 363 mm di pioggia dal 27 fino al 29 ottobre.

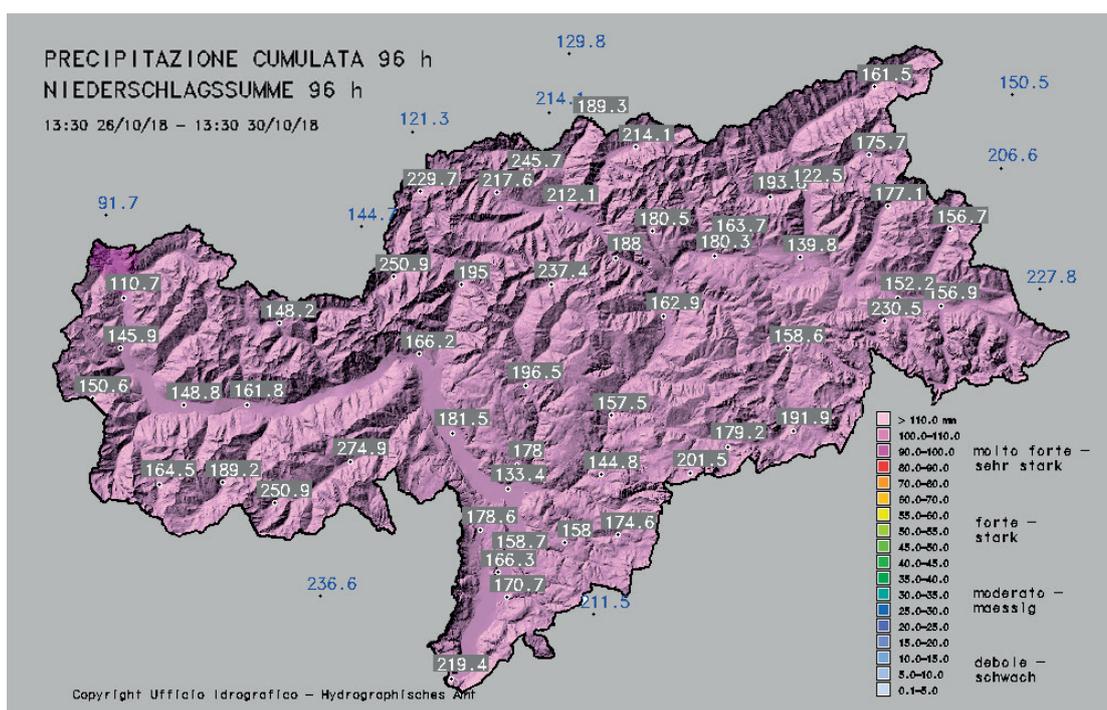




Fig. 2 - Paesaggio invernale in alta Val Senales, dalla Croda delle Cornacchie verso la Palla Bianca (15/11/2018).

cadono su gran parte dell'Alto Adige tra 180 e 200 mm di pioggia. Durante l'evento, il limite delle nevicate era spesso sui 2200 e 2500 m, anche se nelle zone occidentali e settentrionali è stato più basso. Alle alte quote cadono da 40 a 80 cm di neve, più in alto fino a 150 cm. Oltre il limite del bosco il manto nevoso è stato fortemente influenzato dai venti tempestosi. Con la fine dell'evento, il limite delle nevicate si è abbassato fino alle quote medie. Qui la neve è caduta prevalentemente su terreno bagnato e specie dai prati ripidi si sono verificate le prime valanghe di slittamento.

Con le correnti meridionali è stata trasportata verso l'Europa centrale anche della sabbia del deserto del Sahara che è stata inglobata nel manto nevoso.

Novembre: novembre trascorre asciutto e mite. Le temperature rimangono generalmente 2,5° fino 3° sopra la media del lungo periodo, mentre le precipitazioni molto sotto il valore medio. In novembre su tutto l'Alto Adige ha piovuto la metà dei valori medi.

Per le miti temperature e le poche precipitazioni il manto nevoso di fine ottobre si è ritirato velocemente alle alte quote, specie sui versanti soleggati. Su quelli meno esposti alla radiazione solare, il manto nevoso rimane decisamente più a lungo. Nelle zone settentrionali e occidentali della provincia dove è nevicato maggiormente, oltre i 2200 / 2500 m restano dai 60 ai 100 cm di neve. Nelle zone orientali invece gli spessori al suolo erano di 10-30 cm. Le possibilità di escursioni con gli sci, per la situazione nivologica a novembre erano ancora limitate. La poca neve aveva però generalmente una buona stratificazione. Alle alte quote con il vento e le basse temperature il manto nevoso si era consolidato, la sua superficie era spesso dura e gli strati più profondi anche ghiacciati.

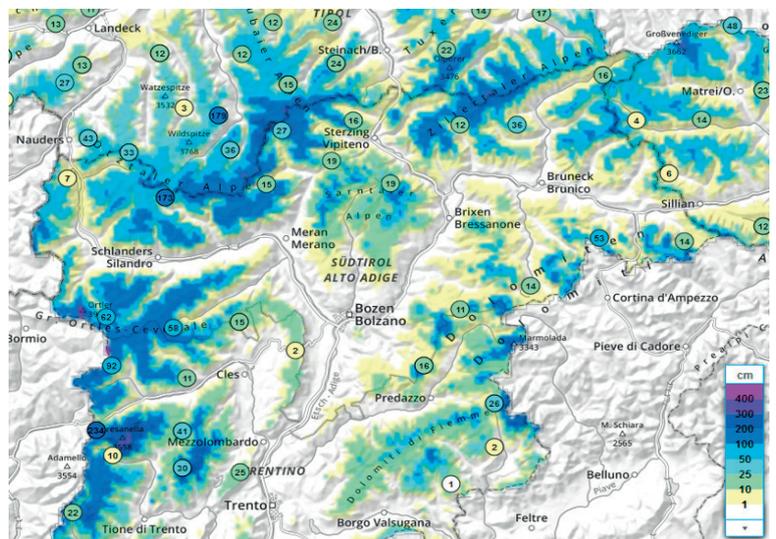


Fig. 3 - Distribuzione della neve al suolo al 30/11/2018.

Rilevante per i problemi valanghivi era soprattutto la neve ventata.

Con questa situazione, la già grossa differenza di spessore di neve al suolo tra nord e sud, è ulteriormente aumentata. Nella parte settentrionale della provincia, vicino alla cresta di confine, si sono registrate precipitazioni nevose superiori alla media, mentre il sud erano nettamente al di sotto. Ad esempio, nel mese di gennaio la sommatoria di neve fresca ammontava a 330 cm a Casere nella alta Valle Aurina a 1590 m, mentre alla stazione di Piz La Ila in Val Badia a 1995 m sono stati raggiunti appena 40 cm. A metà gennaio, la situazione lungo la cresta di confine si è aggravata a causa delle persistenti nevicate. Nelle zone più colpite è stato emesso il grado di pericolo 4, forte. Si sono potute osservare diverse valanghe spontanee, da grandi a molto grandi. Alcune valanghe hanno raggiunto proporzioni storiche. Sotto i 2400 m, a causa della grande quantità di neve, si sono potute osservare

RELAZIONI

anche numerose valanghe di slittamento.

A causa del vento a tratti tempestoso, la neve fresca secca è stata intensamente trasportata, motivo per cui, nonostante le abbondanti precipitazioni, in molte zone c'era poca neve.

Oltre alla neve ventata, il pericolo valanghe è dato anche dal vecchio manto nevoso debolmente stratificato. I cristalli di neve vicino al suolo, in un lungo periodo di freddo, si sono ulteriormente trasformati. Le indagini sul manto nevoso hanno confermato la presenza di una sua

base debole nella maggior parte della provincia.

Sono state osservate molte valanghe di piccole e medie dimensioni, alcune delle quali si sono distaccate negli strati deboli vicino al suolo, così come alcune valanghe di grandi dimensioni. Dalle zone con molta neve fresca, sono state segnalate anche numerose valanghe di slittamento e crepe nel manto a bocca di balena.

La seconda metà del mese è stata caratterizzata da alta pressione stabile, temperature relativamente alte e molto vento.

Fig. 4 - Distribuzione percentuale del grado di pericolo nel dicembre 2018.

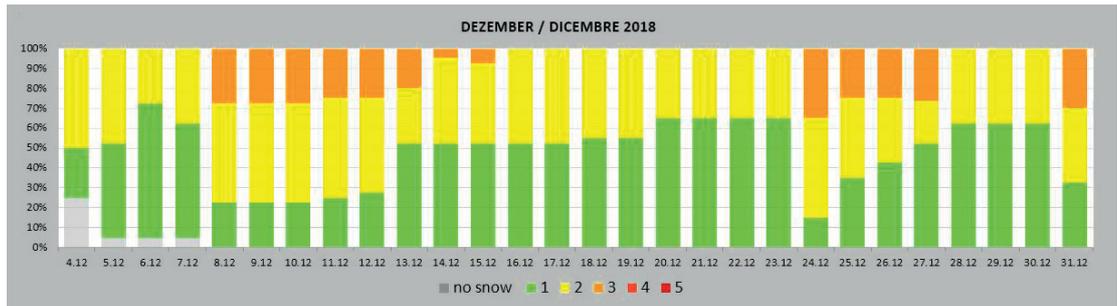


Fig. 5 - Situazione di pieno inverno a Roja (11/12/2018).



Fig. 6 - Manto nevoso molto scarso al Passo Sella, panorama verso la Torre Grohmann (18/12/2018).



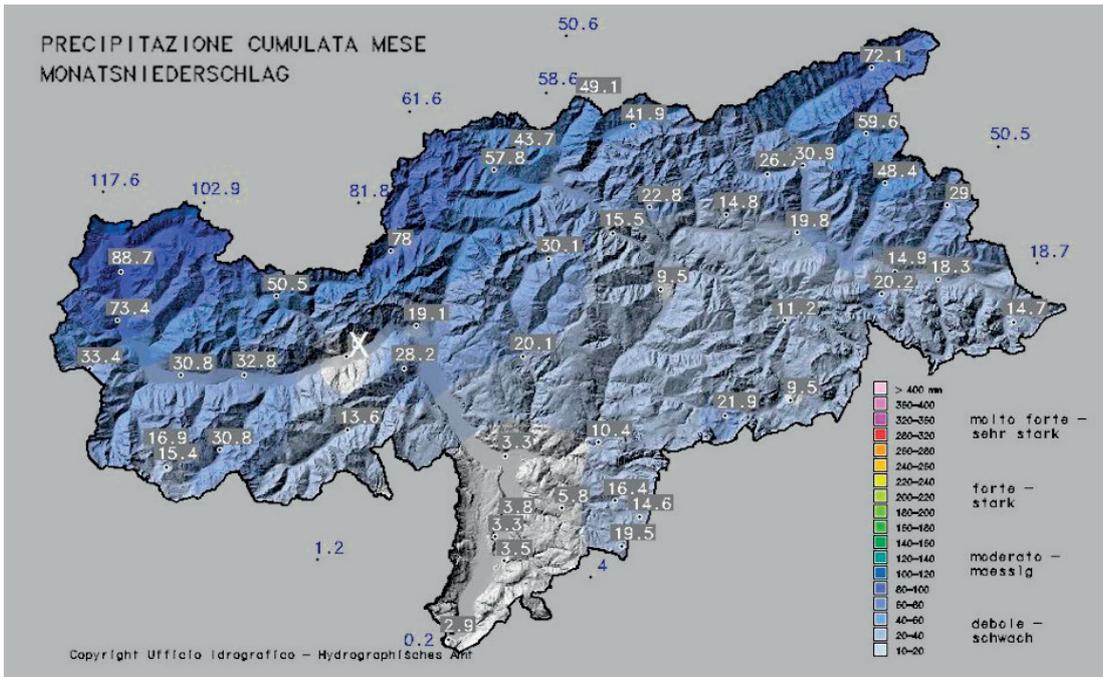


Fig. 7 - Somme delle precipitazioni di dicembre. Il gradiente nord – sud è molto chiaro.

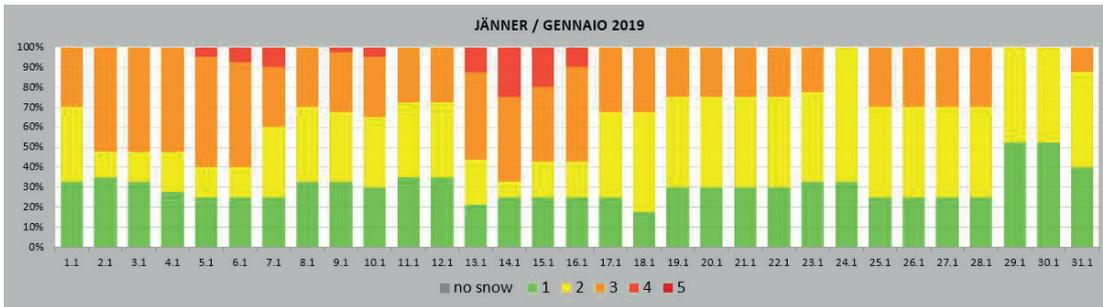


Fig. 8 - Distribuzione percentuale del grado di pericolo nel gennaio 2019.

Nei fondivalle la neve si ritira velocemente e sulle esposizioni soleggiate il manto nevoso si inumidisce. Sui pendii esposti a nord invece, la neve rimane generalmente fredda e asciutta. Molto evidente era l'influsso del vento. In molte zone montuose dell'Alto Adige si trovano versanti erosi dal vento come anche zone con neve pressata. Con il perdurare delle condizioni anticicloniche il manto nevoso si consolida progressivamente e sui versanti sud erano già possibili le prime gite con il firn. La base sfavorevole formata da cristalli angolare era ancora presente, ma i vari test di stabilità e le segnalazioni degli osservatori mostravano una scarsa propensione alla propagazione delle fratture. Questo anche per una distribuzione spaziale del manto nevoso molto varia. Con il riscaldamento diurno e la radiazione solare si potevano altresì osservare anche le prime valanghe o scivolamenti di neve umida o bagnata.

Marzo: marzo è stato un mese mite, con temperature superiori alla media. Si è nuovamente verificata una forte differenza nord-sud nelle precipitazioni. Mentre nella alta Val d'Isarco le precipitazioni sono state il 30% in più del solito, nella zona di Bolzano ha piovuto solo la metà dei quantitativi medi.



Fig. 9 - Valanga sulla Spina del Lupo che ha arrecato grossi danni al rifugio Grubberg (foto: Agenzia per la Protezione Civile, 16/01/2019).

RELAZIONI

Fig. 10 - Pendii con il manto nevoso fortemente eroso dal vento nella zona del Brennero (foto: Agenzia per la Protezione Civile, 16/01/2019).



Fig. 11 - Distribuzione percentuale del grado di pericolo nel febbraio 2019.

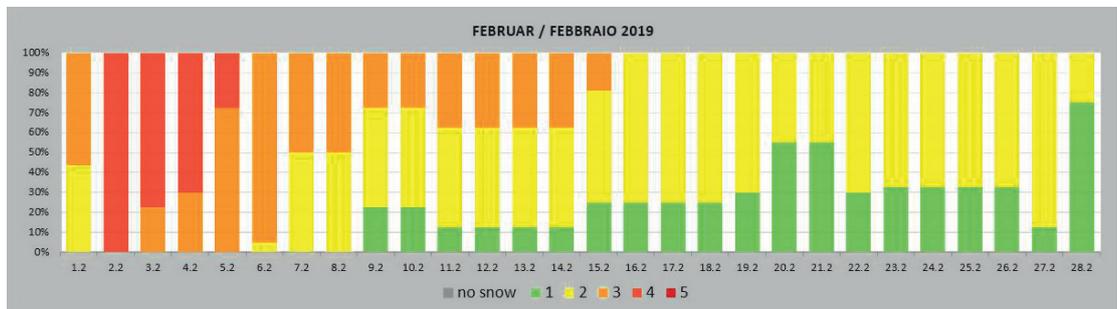


Fig. 12 - La valanga Innerbichlalm investe e copre il torrente Aurino e la strada provinciale a Predoi in Valle Aurina. La valanga ha distrutto anche molto bosco (foto: Franz Griebmair, 02/02/2019).



Il periodo più attivo per le valanghe è stato a metà del mese, quando un sistema frontale ha nuovamente portato neve in tutto l'Alto Adige. Dai terreni rocciosi e esposti al sole si sono potute osservare diverse valanghe spontanee di neve umida o bagnata. È seguita poi un'altra fase con temperature miti, molto sole e vento.

Sopra il limite del bosco c'era prevalentemente il pericolo per neve ventata, alle quote medie, con il riscaldamento diurno invece, il pericolo per valanghe umide e bagnate. Verso la fine del mese un campo di alta pressione ha portato nella regione alpina masse d'aria molto secca e sulle montagne dell'Alto Adige si sono create delle condizioni fantastiche. Nelle zone con terreno meno esposto

al sole e protetto dal vento c'era neve soffice e polverosa, mentre sulle zone più soleggiate era presente una crosta di fusione e rigelo per lo più portante. Al mattino, in tutta la provincia prevalevano delle condizioni favorevoli, che hanno permesso escursioni anche su terreni estremamente ripidi.

Il manto nevoso è rimasto sostanzialmente con una stabile stratificazione. C'erano solamente pochi strati deboli che mostravano una leggera tendenza a propagare le fratture.

A causa della costante influenza dell'alta pressione e delle temperature miti, la neve si è inumidita fino a medie altitudini e sulle esposizioni sud fino in alta quota.

Aprile: il mese di aprile è stato caratterizzato da un clima estremamente variabile, ma comunque mite e con precipitazioni superiori alla media. Nonostante alcune incursioni di aria fredda, le temperature in tutte le stazioni erano superiori alla media del lungo periodo,

Una marcata condizione di stau da sud all'inizio di aprile (04.-05.04.2019) ha portato abbondanti precipitazioni su tutta la provincia, ma soprattutto nelle tipiche località di stau da sud. Alla stazione di misura Pian dei Cavalli (2255 m) in Val d'Ultimo sono stati registrati 135 cm di neve fresca, nell'alta Val Passiria e a Obereggen poco meno di un metro. La grande quantità di neve fresca, in combinazione con i forti venti da sud, ha fatto sì che il pericolo di valanghe aumentasse notevolmente a tutte le altitudini. In alta quota sono state osservate valanghe asciutte di medie e grandi dimensioni. A medie altitudini la neve caduta su un terreno in parte scoperto, caldo e spesso umido, ha causato molte valanghe di slittamento. È seguito poi un periodo di tempo instabile. Una bassa pressione sopra l'Italia ha portato di continuo masse d'aria umida e instabile nella zona alpina, con precipitazioni su tutto l'Alto Adige. Tuttavia queste non erano molto abbondanti. Il limite delle nevicate ha oscillato tra 1500 e 2000 m. A causa delle precipitazioni, del limitato irraggiamento notturno e dell'elevata umidità dell'aria, il manto nevoso si è completamente inumidito fino ad alte quote. Si sono verificate diverse valanghe di neve bagnata di medie dimensioni.

La seconda metà del mese è stata un po' più asciutta, il che ha portato a condizioni primaverili. Le precipitazioni erano ormai spesso convettive, e quindi le quantità molto diverse a livello locale.

A fine mese un fronte freddo, in combinazione con una bassa pressione sul Mar Adriatico, ha causato un ritorno dell'inverno, ma questa volta, ha nevicato soprattutto nelle valli più alte di quota. Le precipitazioni si sono concentrate nelle Dolomiti e in Alta Val Pusteria, in parte anche nel gruppo dell'Ortles.

Alla fine di aprile, soprattutto nelle zone settentrionali, prevalevano così delle condizioni invernali. Sopra i 1800 m c'era ancora una quantità di neve superiore alla media stagionale.

Fig. 13 - Crinali erosi in alta Val Sarentino visti dal Corno Bianco di Pennes, 2705 m, verso est (23/02/2019).



Fig. 14 - Salita al Piccolo Löffel, 3050 m, in alta Valle Aurina. Con le condizioni favorevoli si potevano fare gite sempre più ripide (28/02/2018).

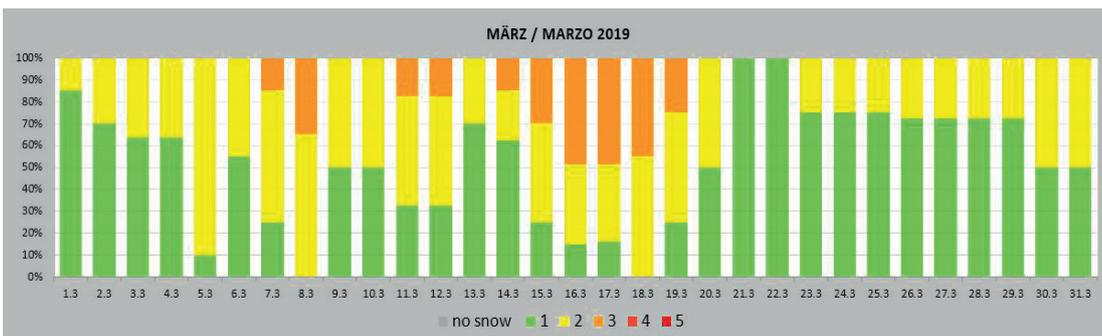


Fig. 15 - Distribuzione percentuale del grado di pericolo in marzo 2019.

RELAZIONI

Maggio: dopo 13 mesi consecutivi più caldi della media, maggio è stato per la prima volta un mese più freddo della media. Inoltre, climatologicamente questo maggio è stato il più fresco maggio dall'anno 1991. Anche dal punto di vista delle precipitazioni è stato insolito. In tutto l'Alto Adige le precipitazioni sono state superiori alla media. Già l'inizio del mese è stato un periodo valanghivo. Un diffuso strato debole, che si era formato all'interfaccia tra la neve fresca a quella vecchia, è stato responsabile del distacco di molte valanghe, anche di grandi dimen-

sioni. La neve, caduta a fine aprile, si è depositata con temperature relativamente basse su di un manto nevoso relativamente caldo. Lungo la cresta di confine si è formato all'interno del manto nevoso uno strato debole a causa di questa differenza di temperatura.

Con due fronti freddi il 09.05.2019 e l'11.05.2019 sopra i 1400 m circa è nevicato ancora, aumentando nuovamente il pericolo di valanghe. A causa del forte vento, in concomitanza con le nevicate, in alta quota si sono distaccate delle valanghe di neve asciutta. Al di sotto del limite delle nevicate, localmente si sono osservate anche valanghe bagnate.

Verso la metà del mese un breve miglioramento del tempo ha indebolito il manto nevoso. Per l'elevata energia della radiazione solare, il manto nevoso si è fortemente inumidito e, occasionalmente, si sono staccate valanghe di slittamento e a debole coesione. La seconda metà di maggio è proseguita con tempo variabile e qualche debole nevicata sulle montagne. Di conseguenza, alla fine di maggio in alta montagna le condizioni erano ancora invernali. Lungo la cresta di confine lo spessore di neve era ancora superiore alla media. Molte escursioni con gli sci erano ancora possibili. Solo all'inizio di giugno, con

Fig. 16 - Neve polverosa da sogno sotto il Piz Sielva (20/03/2019).

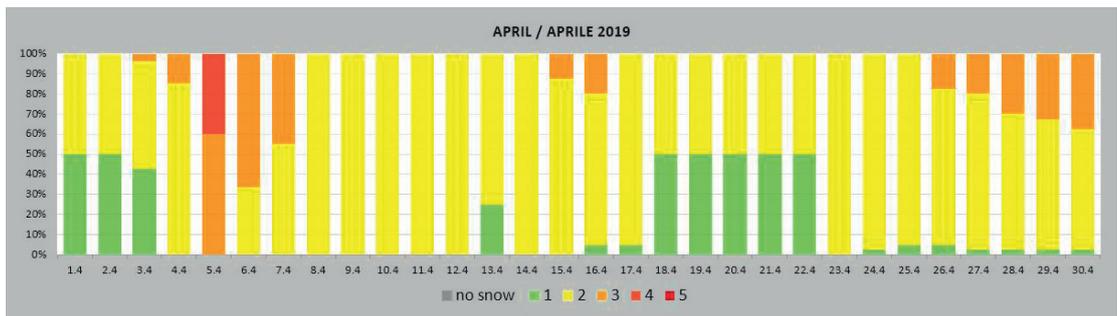


Fig. 17 - Distribuzione percentuale del grado di pericolo in aprile 2019.

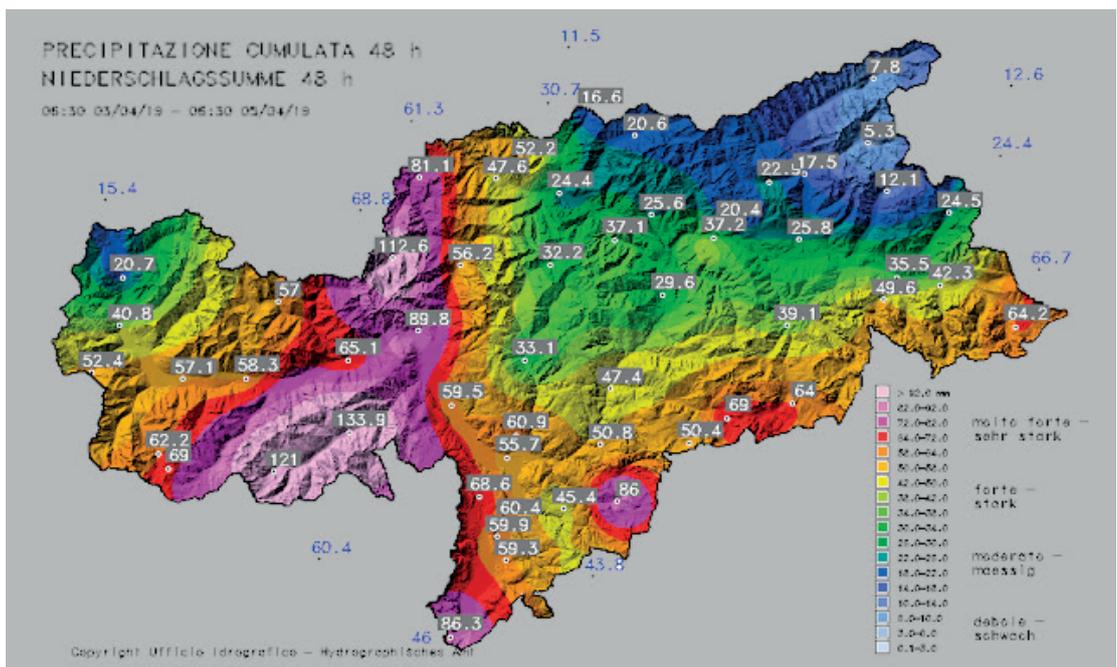


Fig. 18 - Sommatoria della precipitazione dal 03/04/2019 al 05/04/2019.

una fase di bel tempo, il manto nevoso si è poi sensibilmente ritirato.

Riassumendo

Osservando l'intero corso dell'inverno delle stazioni di osservazione di Roja (1833 m) e Obereggen (1872 m), si ha un quadro caratteristico dell'inverno di quest'anno. Quantità di neve superiore alla media a nord, a causa di numerose nevicate in parte anche di forte intensità, e altezze della neve al di sotto della media a sud, con poche ma grosse nevicate.

L'andamento del grado di pericolo valanghe nell'inverno 2018/19 mostra un'immagine già nota: durante tutto l'inverno, il livello 2 (moderato) è stato di gran lunga il più comune, seguito dai livelli di pericolo 1 (debole) e 3 (marcato). Il livello di pericolo 4 (forte) era il meno comune ed è stato emesso per 15 giorni, mentre il livello di pericolo 5 (molto forte) non è mai stato emesso.

L'influenza delle frequenti correnti da nord-ovest è chiaramente evidente nei problemi valanghivi. A causa del vento, spesso forte, il problema valanghivo più comune di questa stagione è stato quello della neve ventata. Il problema degli strati deboli persistenti, invece, era solo secondario. In primavera, il problema dominante è stato quello della neve bagnata.

INCIDENTI VALANGHIVI

Un incidente valanghivo è un evento in cui almeno una persona viene trascinato da una massa di neve in movimento, indipendentemente dalle conseguenze. Il numero di incidenti da valanghe registrato è inferiore al numero reale di incidenti che accadono, poiché raramente vengono segnalati gli incidenti senza importanti conseguenze. Tra le vittime si conta un arrampicatore su ghiaccio, che è stato travolto nella fase di avvicinamento alla cascata e tre sciatori fuori pista che stavano appunto sciando fuori dalle piste battute. Due di questi sciatori avevano meno di 25 anni.

È interessante notare come nessun sci alpinista sia morto in una valanga. Normalmente circa il 60% delle vittime di valanghe in Alto Adige sono sci alpinisti.

Ma attenzione che comunque dei 18 incidenti segnalati, 11 erano incidenti nella pratica dello scialpinismo che hanno coinvolto 22 persone. Sette dei travolti sono rimasti feriti. Il soccorso fatto dai compagni ha funzionato bene in tutti i casi, il che dimostra che la formazione in questo ambito sta dando i suoi frutti.

Anche negli incidenti mortali i compagni sono stati in grado di localizzare ed estrarre le vittime in breve tempo. Purtroppo, i travolti sono deceduti per i traumi che hanno riportato nel travolgimento e non per soffocamento o



Fig. 19 - Valanghe di slittamento sopra Plan in Passiria (foto: Stazione forestale San Leonardo in Passiria, 05/04/2019).

Fig. 20 - Distacco provocato a distanza di una grande valanga sotto il Möseleerkops, Valle dei Molini (foto: Helmut Gschnitzer, 01/05/2019).

ipotermia. Come dimostrano anche gli incidenti di quest'inverno, non bisogna sottovalutare il pericolo di lesioni causate da una valanga. Questi traumi possono essere causati dalle enormi forze presenti nella valanga, l'impatto contro ostacoli come alberi e sassi o come risultato di una caduta. Su pendii esposti, basta anche un piccolo smottamento di neve per provocare una caduta nel vuoto. Per questi motivi il distacco di una valanga dovrebbe sempre essere evitato. Osservando il grado di pericolo valanghe previsto nelle giornate con gli incidenti, si può notare che quest'inverno la maggior parte degli eventi si sono verificati con grado di pericolo 2, moderato. Il grado di pericolo 2 non esclude la possibilità di distacco di una valanga, ma indica semplicemente che il numero e le dimensioni delle valanghe e, in alcuni casi, la loro probabilità di distacco sono inferiori. Se si osserva l'inclinazione dei pendii nella zona di distacco, si vede che la metà degli incidenti sono avvenuti su terreno ripido estremo (>40°).

Altrettanto informativo, al pari del grado di pericolo, è il problema valanghivo, che è stato il fattore decisivo per gli incidenti valanghivi mortali. Nell'inverno 2018/19, il 50% di tutti gli incidenti da valanghe si sono verificati con un problema di neve ventata. Un altro 30% degli incidenti sono occorsi con, dominante, il problema della neve bagnata.

RELAZIONI

Fig. 21 - Le altezze neve alle stazioni di osservazione di Roja di Fuori (a - sopra) e Obereggen (b - sotto) nell'inverno 2018/19.

La linea blu più spessa indica l'altezza della neve misurata quotidianamente. La media del lungo periodo viene segnata dalla sottile linea blu. I massimi e i minimi storici sono delimitati dalla zona grigia. Le colonnine verticali rosse segnano le quantità di neve fresca misurate giornalmente.

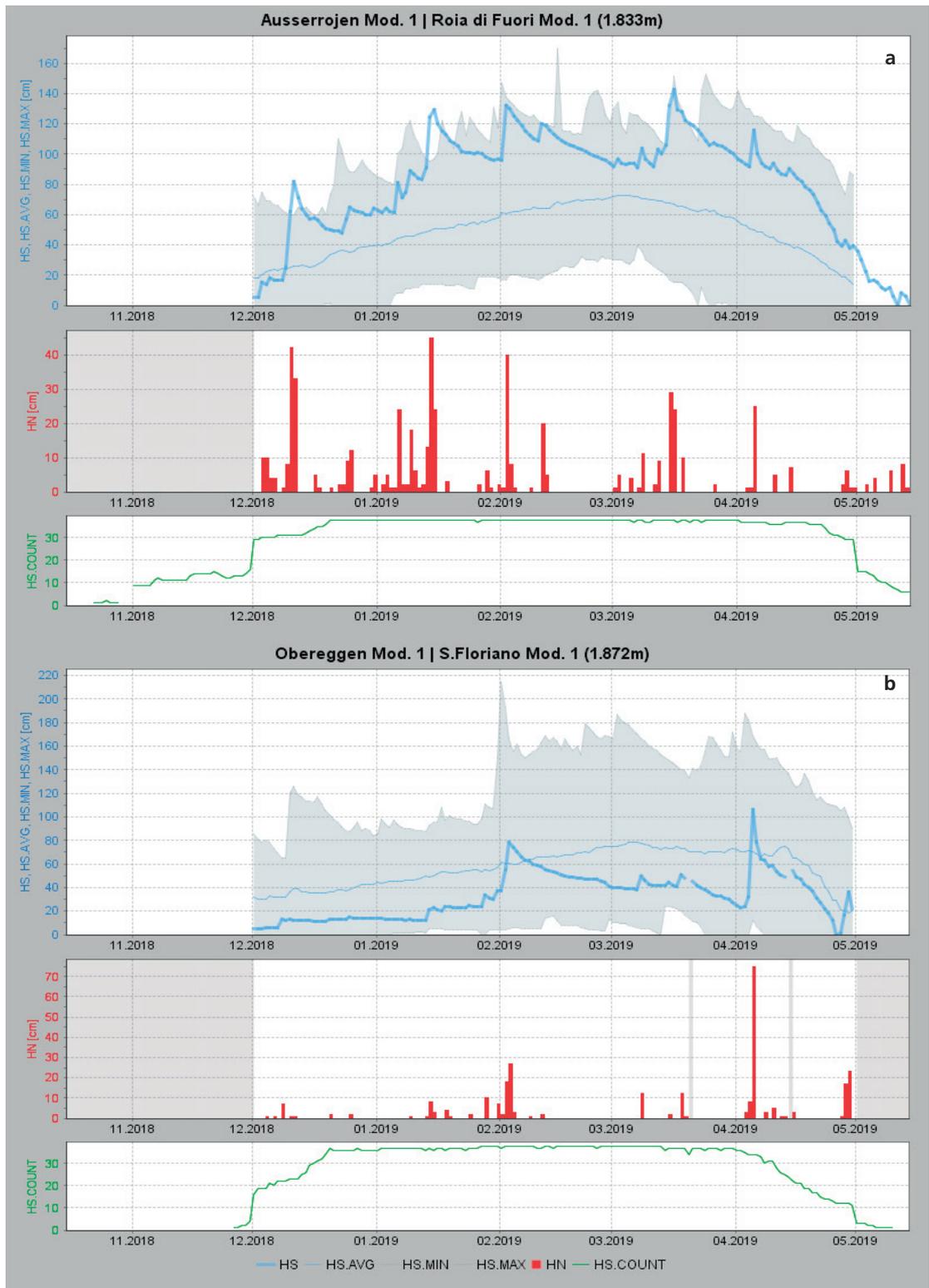
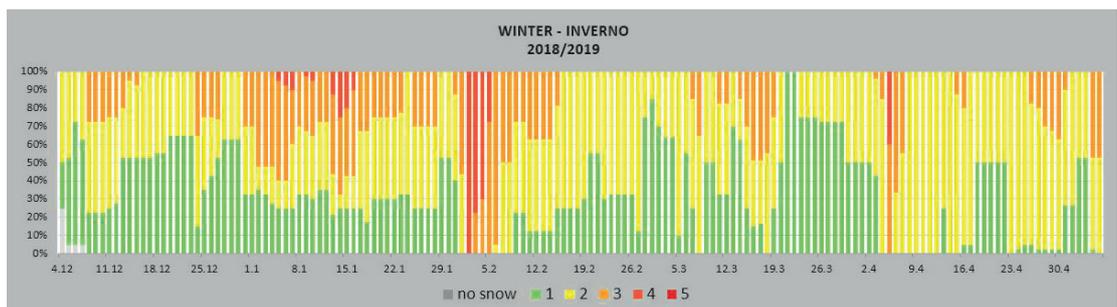


Fig. 22 - Suddivisione del grado di pericolo valanghe dal 4/12/2018 al 6/05/2019.



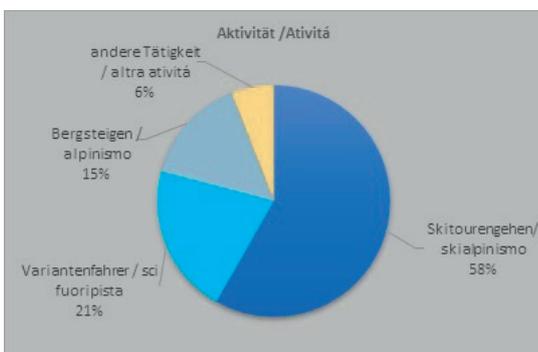
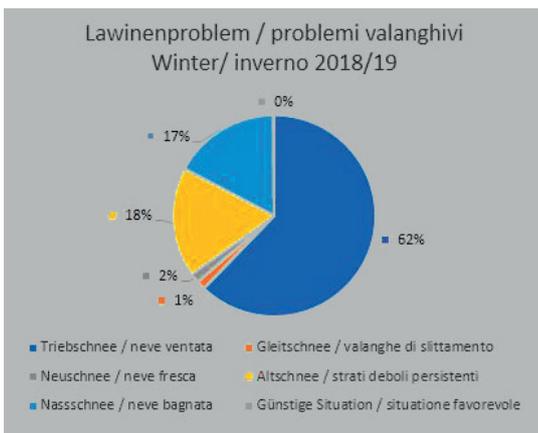
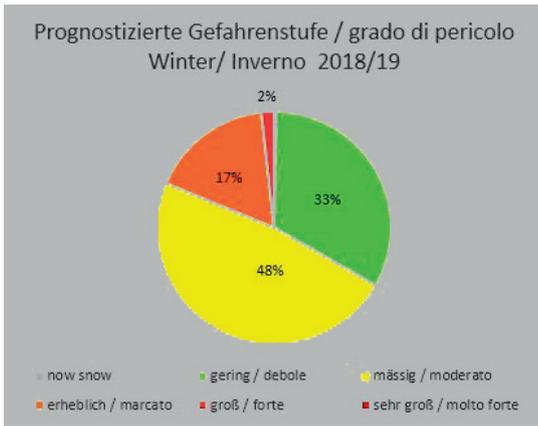


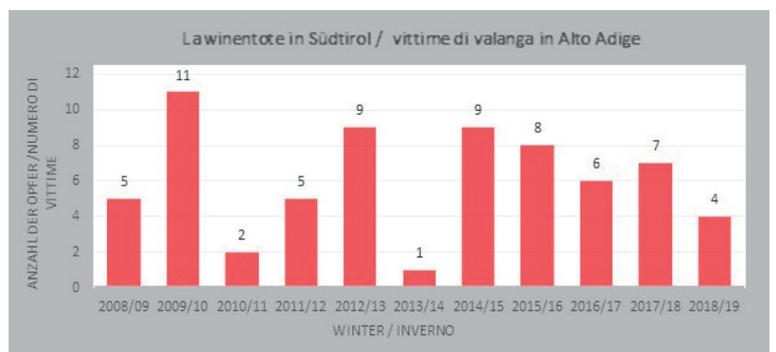
Fig. 23 - Suddivisione percentuale del grado di pericolo valanghe dal 04.12.2018 al 06.05.2019.

Fig. 24 - Frequenza percentuale relativa ai problemi valanghivi nell'inverno 2018/19.

Fig. 26 - Attività svolta dalle persone decedute in valanga (statistica di 10 anni in Alto Adige).

Fig. 27 - Distribuzione in percentuale delle classi di pendenza delle zone di distacco delle valanghe con incidente nel 2018/19.

Datum Data	Gemeinde Comune	Berg Montagna	Gefahrenstufe grado di pericolo	Mitgerissen travolti	Unverletzt illesi	Verletzt feriti
25.11.2018	Ulten Val d' Ultimo	Weißbrunn Kirchbergjoch Fontana Bianca	/	7	7	0
12.01.2019	Prettau Pradot	Am Archl	3	1	1	0
15.01.2019	Stilfs Stelvio	Sulden, Langenstein Solda, Monte Orso	3	1	1	0
19.01.2019	Sand in Taufers Campo Tures	Speikboden, Sonnkler Monte Spicco, Sonnkler	2	2	1	0
19.01.2019	Wolkenstein Selva di Val Gardena	Langental Vallunga	2	1	0	0
19.01.2019	Ridnaun Ridanna	Wetterstein Cima del Tempo	3	2	2	0
03.05.2019	Sexten Sesto	Rotwand Croda Rossa di Sesto	4	1	0	0
18.02.2019	Franzensfeste Fortezza	Scheibenspitz	2	1	1	0
18.02.2019	Sand in Taufers Campo Tures	Milchtrinker Wasserfall Cascata	2	1	1	0
16.02.2019	Schnals Senales	Lazaun	3	1	0	0
16.03.2019	Sterzing Vipiteno	Teller Weißen Cime Bianche di Telve	3	2	0	2
23.03.2019	Antholz Anterselva	Hochgall Collalto	1	1	0	1
28.03.2019	Ahrntal Valle Aurina	Keilbadspitze Punta del Conio	2	3	1	2
05.04.2019	Rojen Roja	Griankopf	3	1	1	0
18.04.2019	Sulden Solda	Königspitze Gran Zebü	2	2	2	0
19.04.2019	Sulden Solda	Ortler Ortles	1	2	1	1
27.04.2019	Sexten Sesto	Hochbrunnerschneide Monte Popera	2	1	0	1
01.05.2019	Mühlwald Selva di Molini	Weißzint Punta Bianca	2	1	0	1



Tab. 1 - Elenco degli incidenti da valanga segnalati in Alto Adige nell'inverno 2018/19.

Fig. 25 - Statistica delle vittime da valanga in Alto Adige. Negli ultimi dieci anni complessivamente sono decedute 67 persone, che equivale a circa 6 vittime a stagione invernale.

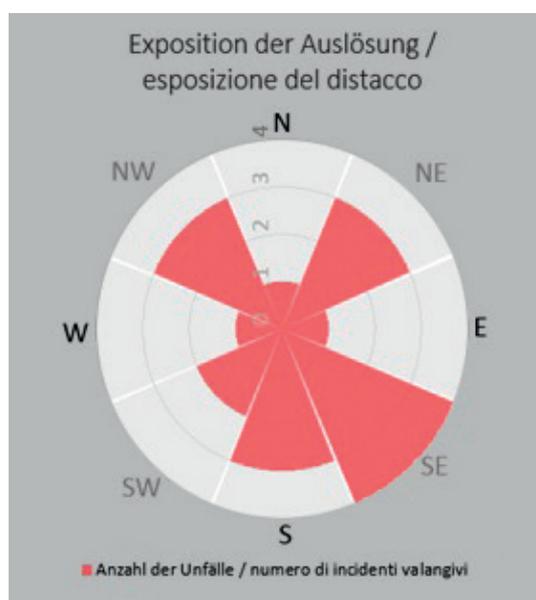


Fig. 28 - Rosa delle esposizioni delle zone di distacco degli incidenti.



REGIONE LOMBARDIA

**Alfredo Praolini, Eraldo Meraldi,
Luigi Bonetti, Matteo Fioletti, Stefano Urbani**
Centro Nivometeorologico ARPA Lombardia - Bormio

Rendiconto:

<https://www.arpalombardia.it/Pages/RSA/Rischi-naturali.aspx>

Video:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLrgzVMUdTI0lb2DvUUPfC3za7xW1wsXj>

INTRODUZIONE

La stagione invernale 2018-2019 annuncia il suo ingresso in modo prepotente con il passaggio della "tempesta Vaia" - 27-30 ottobre 2018 - che devasta interi boschi, in particolare sulle regioni centro orientali delle Alpi italiane, non risparmiando la Valcamonica e la Valtellina e, marginalmente, alcune altre zone montuose della Lombardia (Fig. 1). Particolarmente numerose, si possono stimare oltre la media, le giornate caratterizzate da forte attività eolica in quota; questa ha rimaneggiato frequentemente

la distribuzione del manto nevoso caratterizzandone anche la sua stabilità, espressa ripetutamente con un grado di pericolo 3 MARCATO nei Bollettini Neve e Valanghe.

ANDAMENTO NIVOLOGICO E ATTIVITÀ VALANGHIVA

Le più alte montagne lombarde si vedono temporaneamente coperte di neve già a inizio settembre (20-30 cm oltre 3000 m), ma il successivo rialzo termico, duraturo per il resto del mese e per buona parte di ottobre con

Fig. 1 - Bosco di abeti devastato dal vento della tempesta Vaia, a Valdisotto (SO) (Alfredo Praolini).



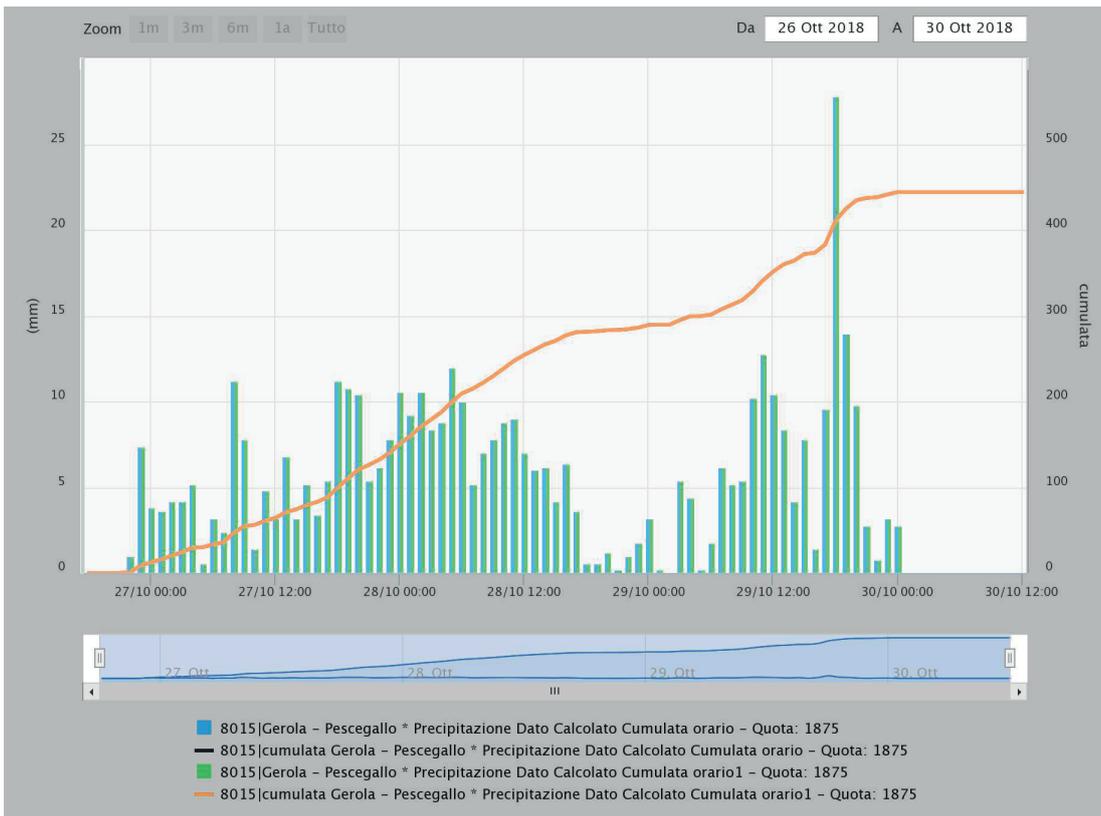


Fig. 2 - Pioggia cumulata presso la stazione automatica di Gerola Pescegallo (SO) periodo 27-30 ottobre 2018.

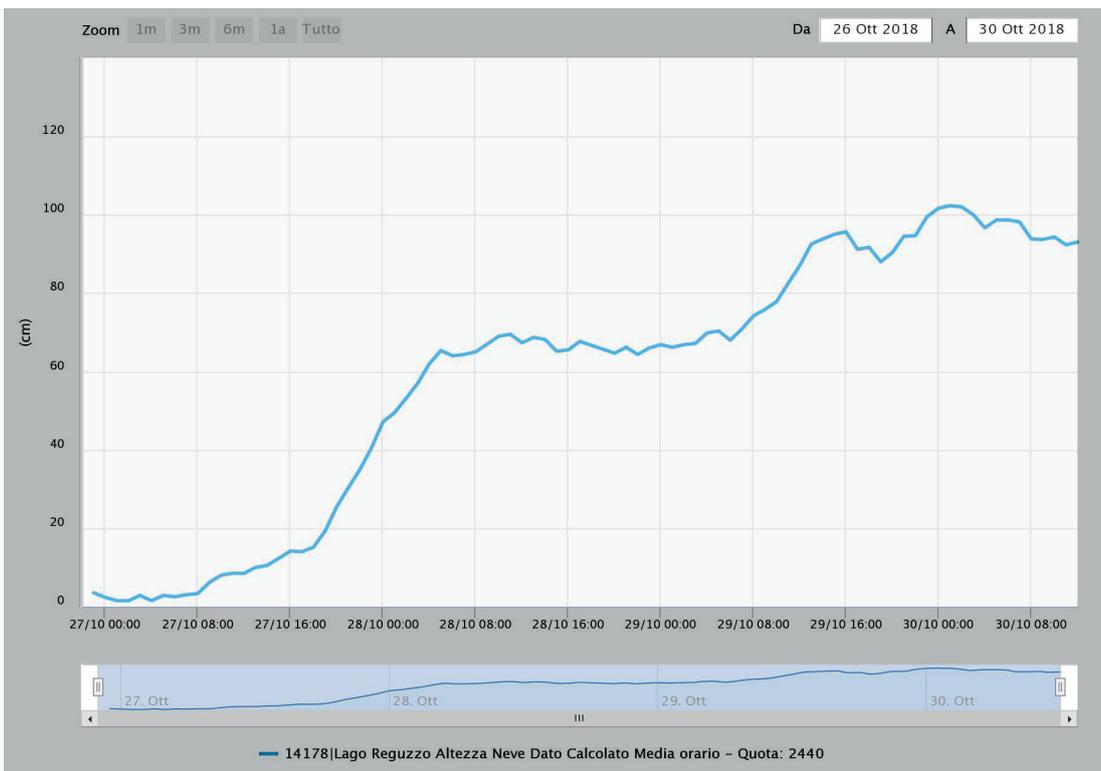


Fig. 3 - Neve cumulata presso la stazione automatica di Lago Reguzzo (SO) periodo 27-30 ottobre 2018.

temperature a tratti estive, ne determina la completa scomparsa. Le riserve idriche, in quel frangente, si sono prosciugate ed i ghiacciai hanno proseguito processi di ablazione e fusione raggiungendo una media di 200-250 cm di perdita di spessore oltre i 2800 m (250 cm Ghiacciaio di Sobretta).

L'evento di fine ottobre (tempesta Vaia) ha determinato

apporti piovosi eccezionali (200-300 mm su Retiche e 350-500 mm su Orobic) e importanti spessori di neve fresca (120-150 cm oltre 2200 m) (Figg. 2 e 3) che vanno a costituire un manto nevoso molto umido e fragile che ha determinato numerosi scaricamenti e favorito il distacco di valanghe di fondo su ripidi pendii erbosi.

La copertura nevosa si abbassa notevolmente (1000-1300

Fig. 4 - Profilo stagionale della neve al suolo presso la stazione automatica di Lago Reguzzo (SO) (si noti la fase iniziale di comparsa del manto nevoso).



Fig. 5 - Spessore del lastrone staccatosi martedì 11 dicembre su un pendio del M. Vallecetta, intorno a 2800 m di quota (Dario Vitalini).



m) con il flusso perturbato che lunedì 19 novembre entra sulle alpi, ma più efficace risulta il transito della perturbazione tra venerdì 23 e sabato 24 novembre (Fig. 4). Il cumulo per l'intero evento è piuttosto interessante: 40-70 cm su tutti i settori. A metà dicembre l'innevamento in quota è già abbondante e la presenza di strati deboli interni determina il distacco di valanghe anche di dimensioni considerevoli (Fig. 5).

Dopodichè bisogna attendere il 13-14 gennaio per registrare nuova neve, perlopiù significativa solo sui settori retici con spessori variabili tra 25 e 50 cm, sui restanti settori 5-15 cm e foehn sulle Prealpi (Fig. 6). La forte attività eolica (70-100 km/h da NW) determina una deposizione molto irregolare della neve fresca con formazione di accumuli e lastroni particolarmente instabili, pertanto l'indice di pericolo valanghe viene portato a livello 3 MARCATO (Fig. 7).

Finalmente comincia l'inverno anche sulle Orobie e Prealpi con l'evento perturbato del 1 -3 febbraio (Fig. 8), con limite delle nevicate fin nei fondivalle e caratterizzato da flussi mediterranei Sud-occidentali molto umidi: 70-100 cm di apporto nevoso su Retiche e Adamello, 60-90 cm su Orobie e Prealpi. Il pericolo valanghe viene ricondotto al grado 4 FORTE per 3-4 giornate, ad esclusione dei settori più occidentali. Con l'occasione si registra un generale aumento dell'attività valanghiva: valanghe grandi e singole molto grandi, anche nubiformi nella prima parte dell'evento, già nel corso della precipitazione. La temuta attività valanghiva è stata tuttavia mitigata grazie al fatto che la presenza di strati deboli nell'interfaccia neve fresca-vecchia ha fatto sì che la nuova neve deposta sui versanti si scaricasse continuamente già durante la fase di precipitazione. In via eccezionale si registra una valanga molto grande staccatasi dalla cresta Reit che, percorren-

do il canale della Val d'Ardof (Fig. 9), è giunta a colmare tutta la valle in corrispondenza della carrarecchia di accesso alla Val Zebrù. Questa aveva una grossa componente radente (tipo primaverile) ma era altrettanto visibile, sui pini posti al di là della vallata, la deposizione dovuta alla parte nubiforme. Anche gli interventi preventivi di distacco artificiale, effettuati con sistema GAZ-EX, hanno dato riscontri positivi. A Livigno si registra il 3 febbraio la prima vittima in valanga della stagione, snowboarder in fuoripista, per la regione Lombardia. A questo punto dell'inverno l'innevamento sulle montagne lombarde si mantiene su valori appena superiori alla

media stagionale 1995-2018 sui settori retici, mentre le stazioni nivometeorologiche della fascia orobico-prealpina, con carenze valutabili intorno a 20-30%, si portano temporaneamente nella media. Da metà febbraio fino alla prima settimana di marzo fa seguito una buona fase di assestamento e graduale consolidamento del manto nevoso. Marzo vede il susseguirsi di tre episodi nevosi (7-8, 14-15 e 17-18) tutti con apporti da deboli a moderati e limite delle neviccate talora posto oltre 1800-2000 m di quota. L'attività eolica, spesso presente e molto incisiva, determina processi di trasporto e deposizione molto significativi.

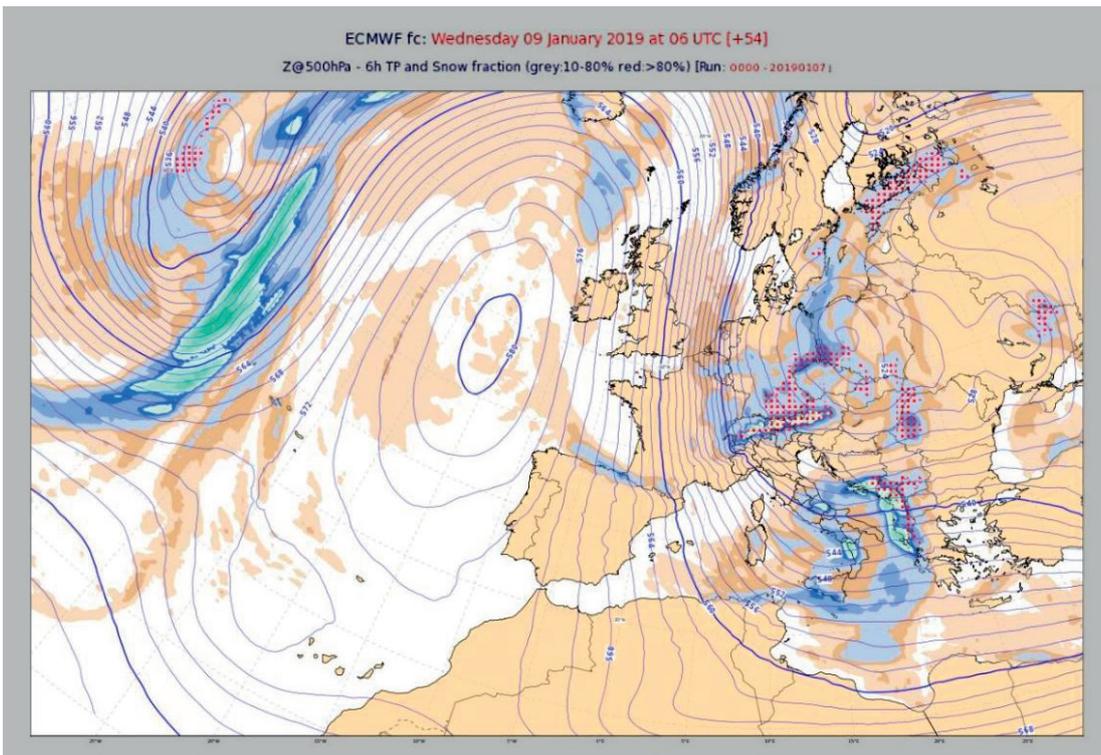
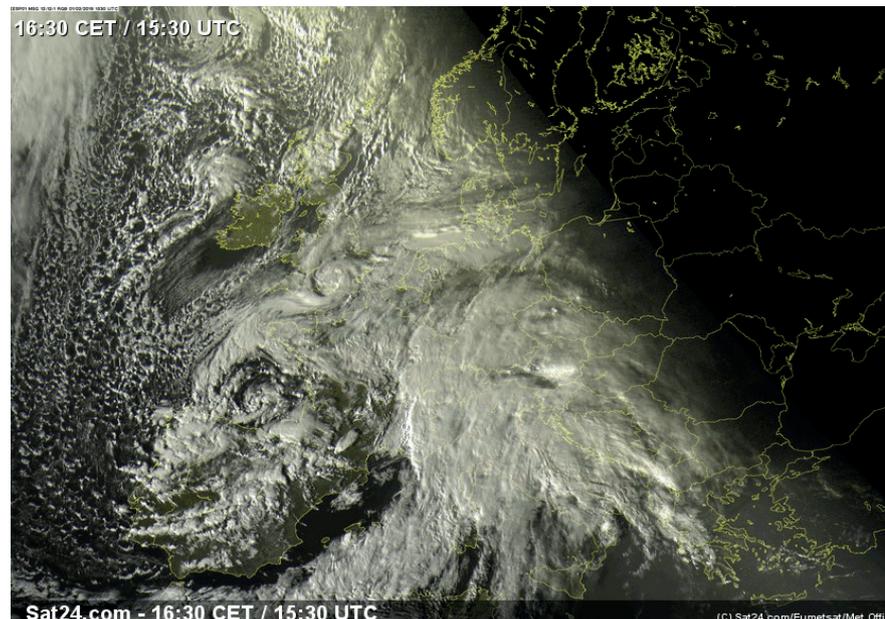


Fig. 6 - Più flussi da Nord apportano precipitazioni significative, quasi esclusivamente sui settori retici. In contemporanea su Orobie e Prealpi si registrano fenomeni di foehn.

Fig. 7 - 15 gennaio 2019, innevamento significativo nel comprensorio di Livigno (SO) (Elfrida Cantoni).

Fig. 8 - Immagini Meteosat al visibile, del 01 febbraio 2019, rappresentativa dell'ampio e forte sistema mediterraneo che dirige correnti molto umide e perturbate in direzione delle Alpi.



RELAZIONI

Per tale motivo l'indice di pericolo viene spesso riportato al grado 3 MARCATO.

L'episodio stagionale più importante ai fini dell'apporto nevoso, associato ad una depressione formatasi sul Mediterraneo di cui si sono beneficate tutte le regioni alpine, è quello che si prolunga dal 2 al 5 aprile (Fig. 10). Le correnti inizialmente sono risultate piuttosto temperate nella fase di transito del fronte caldo ed il limite delle nevicate è oscillato sensibilmente fino a portare pioggia a 2200-2400 m (mercoledì 3 aprile); successivamente la neve ha raggiunto 800-1000 m di quota. Il cumulo com-

pletivo registrato tra 1800-2200 m è molto significativo: 120-150 cm ad esclusione di Retiche centro-orientali ove si attesta su 100-120 cm (Fig. 11a, 11b e 12).

L'indice di pericolo viene espresso con grado 4 FORTE: l'attività valanghiva è frequente già nel corso delle precipitazioni e caratterizzata da valanghe di medie e grandi dimensioni. Tramite i professionisti degli NTOV (Nuclei Tecnici Operativi Valanghe) alcune vie di comunicazione vengono preventivamente o temporaneamente chiuse al transito ordinario (Bagolino, Passo del Foscagno, Cusio...) e si procede alle operazioni di distacco artificiale

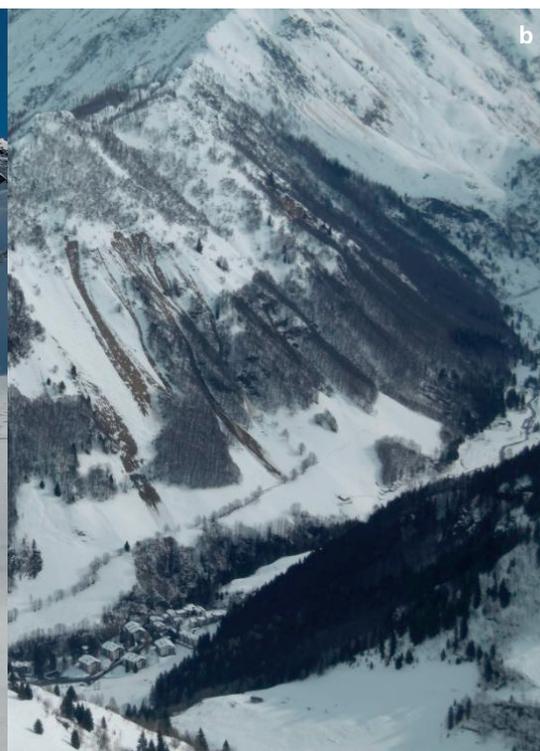
Fig. 9 - Canale della Val d'Ardof, all'imbocco della Val Zebrù (Alta Valtellina) con l'enorme valanga staccatasi dalle pendici del M. Reit il 3 febbraio 2019 (Alfredo Praolini).



Fig. 10 - Abbondante innevamento si registra anche nei comprensori sciistici delle Alpi Orobie (Federico Rota).



Fig. 11a,b - L'abbondante innevamento comporta un'attività valanghiva frequente, caratterizzata da valanghe di medie e grandi dimensioni (Federico Rota).



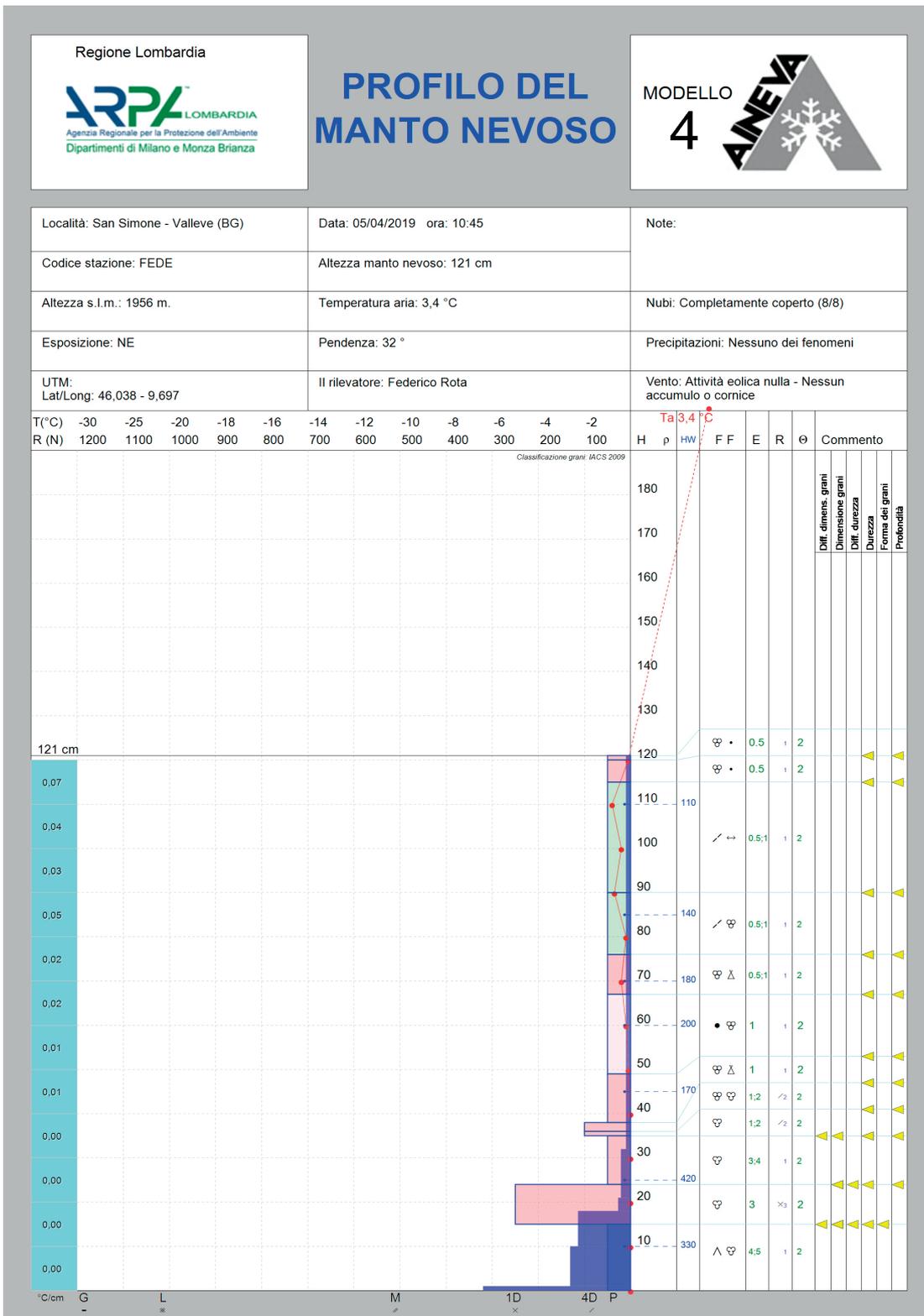


Fig. 12 - Il profilo stratigrafico sulla stazione di Valleve (BG) dimostra una debolezza dell'intero spessore del manto nevoso, che ha così prodotto valanghe di fondo.

avvalendosi anche del sistema elitrasmportato daesybell. In questo frangente si registrano anche i picchi stagionali di neve al suolo, sia presso le stazioni orobiche, anche a bassa quota, che sui restanti settori e stazioni più in quota. Sempre in aprile, altri apporti di moderata intensità, localmente forti sulla fascia più orientale, avvengono nei giorni 8-11 e 13-15 con neve che viene deposta fino a

800-1200 m; nella parte finale del mese, 23-26 aprile, ancora precipitazioni significative. Anche maggio vede apporti nevosi, questi risultano però significativi solo oltre 2200-2400 m di quota e vanno ad alimentare ulteriormente le riserve idriche sui ghiacciai. La sommatoria stagionale di neve fresca evidenzia valori diversificati in funzione soprattutto delle latitudini: prossimi o oltre la media quarantennale sui settori retici

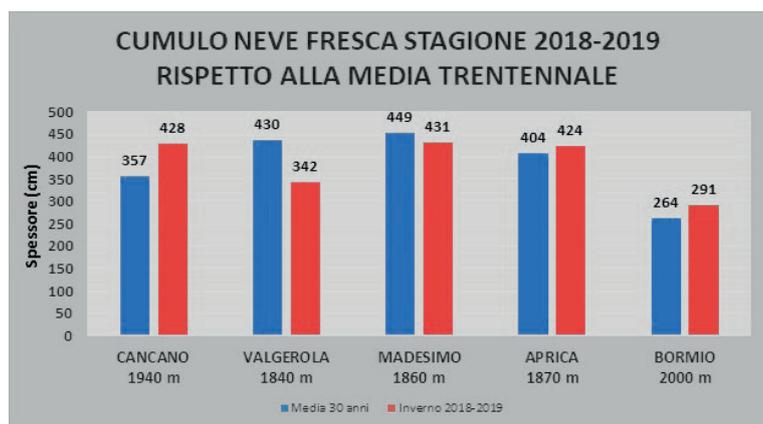
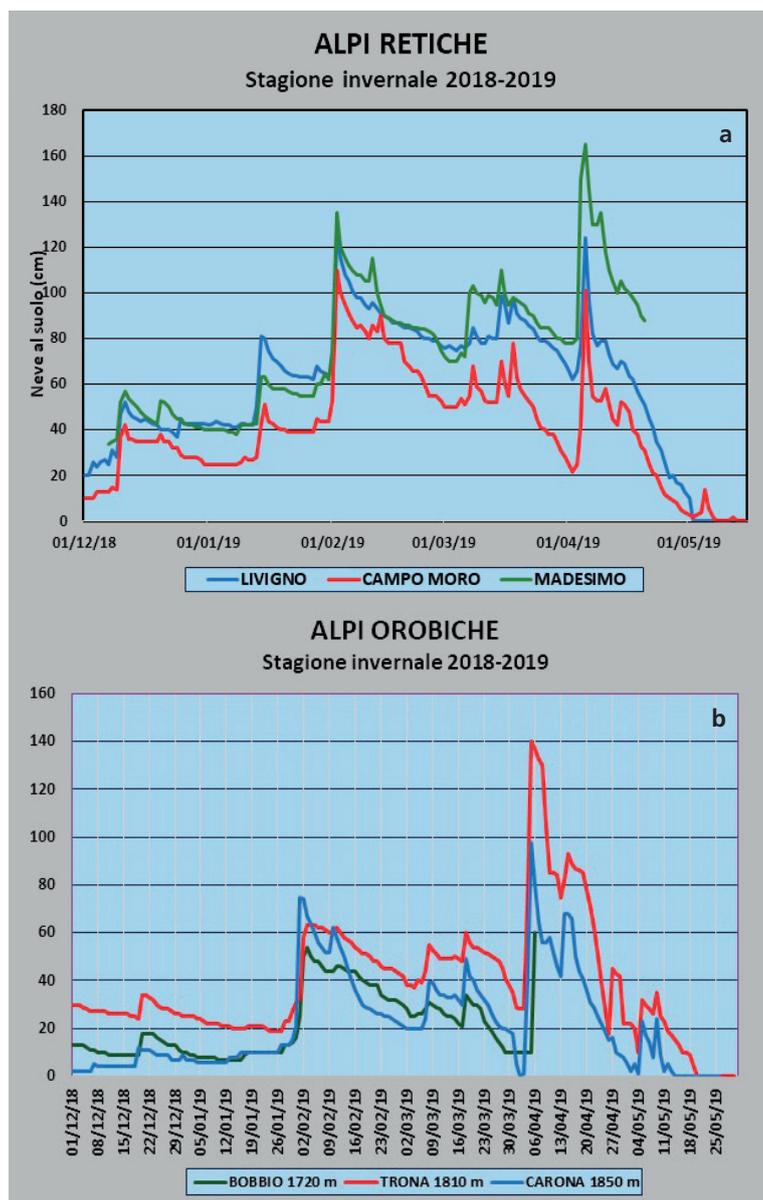


Fig. 13 a,b e fig. 14 - i grafici evidenziano l'evolversi dell'altezza del manto nevoso su alcuni stazioni rappresentative ed il confronto del cumulo stagionale rispetto alla media trentennale.

(da 0 a +20%), prossimi o inferiori alla media sulla fascia orobica (da 0 a -20%), piuttosto deficitari sui rilievi prealpini (da -20 a -40%). Su questi ultimi l'inverno pieno ha avuto una durata piuttosto ridotta. (Fig. 13,14 e 15). La stagione si chiude con un buon innevamento generale tuttavia i sensibili rialzi termici, di maggio ed in particolare

di giugno per le stazioni più in quota, determinano una repentina fase di fusione con accelerazione nella perdita di massa e spessore.

ANDAMENTO GRADI DI PERICOLO

La presenza di maggior o minor innevamento e la diversità di strutturazione dello stesso hanno caratterizzato in modo differente la valutazione del pericolo valanghe nelle due principali fasce montane lombarde:

- su Orobie, spesso anche su Prealpi, per gran parte dell'inverno sono prevalsi indici bassi (34% debole e 46% moderato), solo in concomitanza degli eventi perturbati sono stati espressi gradi 3 marcato (16%) e 4 forte (4%);
- sui settori retici e Adamello la stabilità del manto nevoso è risultata più precaria, in particolare lungo le creste di confine, con prevalenza di indice moderato (59%) e solo in piccola parte il debole (6%), mentre l'indice 3 marcato (31%) è stato spesso attribuito alla presenza di lastroni instabili;
- solamente sul settore Prealpi Occidentali, date anche le quote piuttosto ridotte, la stagione è stata spesso caratterizzata dalla mancanza di neve al suolo, espressa dall'icona "No Snow".

I principali casi di instabilità, indice 4 forte, sono da ricondursi a 2 episodi (1-3 febbraio e 2-5 aprile) che hanno interessato la maggior parte dei rilievi in seguito ad abbondanti precipitazioni nevose associate a flussi mediterranei molto perturbati. (Fig. 16 a,b).

VENTI

L'attività eolica associata alla tempesta Vaia (venti da 130 a oltre 200 km/h) rimarrà nella storia degli annali meteorologici, in particolare delle regioni centro-orientali del versante sudalpino: Friuli-Veneto-Trentino. Per quanto concerne i rilievi lombardi la sua presenza è stata più marginale, ma gli effetti al suolo di aree anche piuttosto ampie con piante sradicate (Alta Valtellina, Valcamonica) rimarrà visibile per alcuni decenni. Al Passo del Foscagno sono state registrate raffiche intorno a 150 km/h.

Per il prosieguo della stagione venti piuttosto persistenti in quota si sono registrati frequentemente tra il 20 dicembre e la prima metà di febbraio: dal 4 al 9 gennaio venti tempestosi da Nord hanno percorso i principali valichi facendo registrare raffiche anche oltre 130 km/h (Fig. 17). Va rimarcato, peraltro, che in concomitanza di molti episodi ventosi il flusso proveniva dai quadranti settentrionali ed ha prodotto processi di foehn su Orobie e Prealpi.

Particolarmente numerose, si possono stimare oltre la media, le giornate caratterizzate da forte attività eolica in

quota; questa ha determinato un'irregolare distribuzione della neve fresca con formazione di accumuli e lastroni nelle zone morfologicamente più predisposte al deposito (conche, avvallamenti e pendii sottovento). Nella fattispecie ha caratterizzato anche la stabilità del manto nevoso, espressa con un grado di pericolo 3 MARCATO nei Bollettini Neve e Valanghe, in particolare sui settori retici.

TEMPERATURE

L'andamento termico della stagione invernale, come evidenziato per la stazione rappresentativa del Lago del Barbellino-Valdondione (BG) (Fig. 18), presenta uno sviluppo in linea con le peculiarità classiche dell'inverno, almeno nella prima parte: basse temperature, anche rigide fino alla seconda decade di febbraio; poi, la frequente presenza di flussi sudoccidentali o di anticicloni di tipo africano fanno balzare le temperature massime ben oltre la linea degli 0 °C. Le temperature minime, quasi sempre sottozero, sono da ricondurre al sensibile irraggiamento notturno.

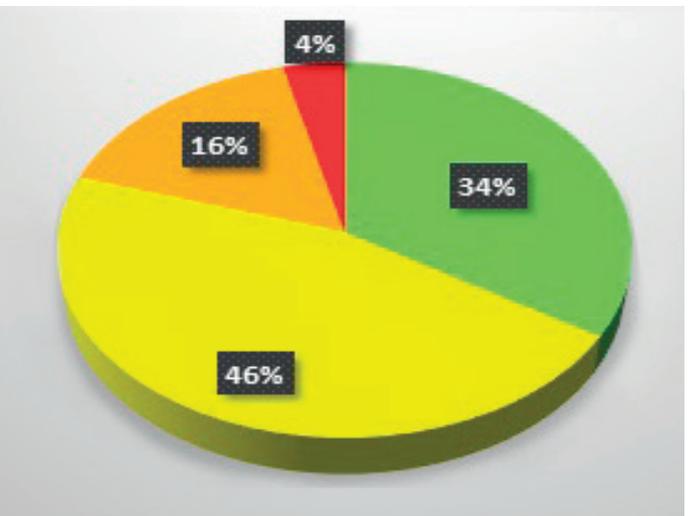
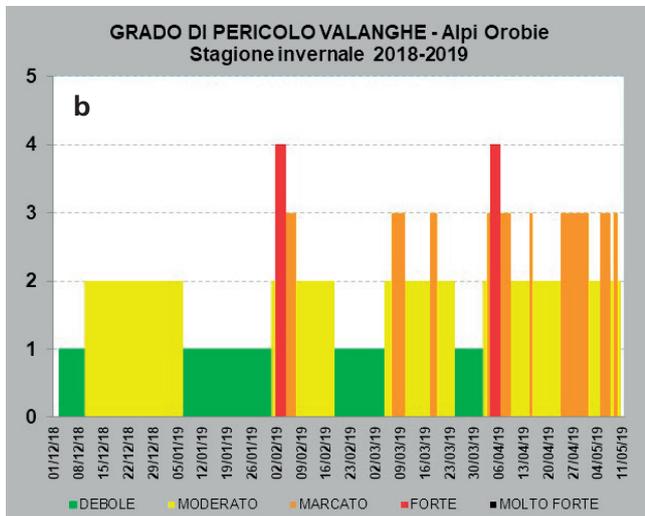
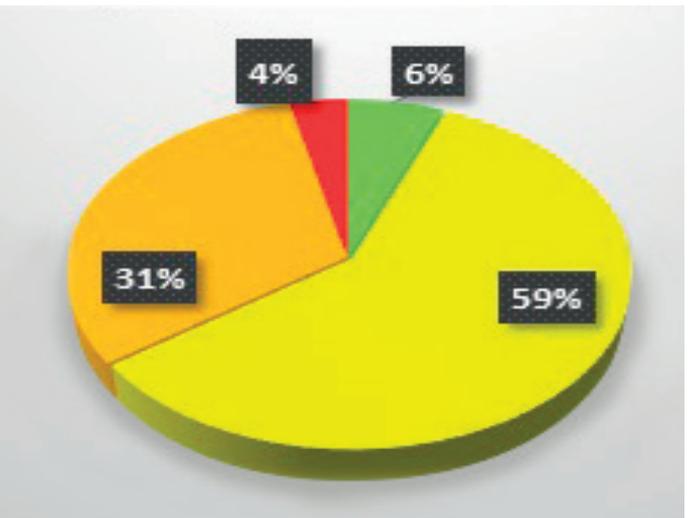
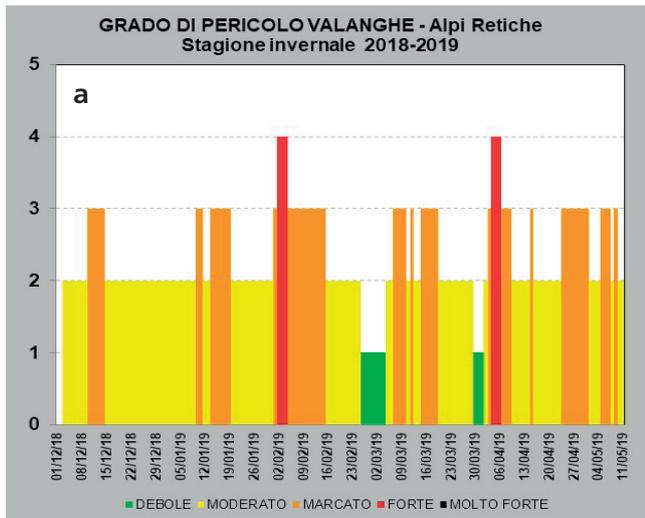
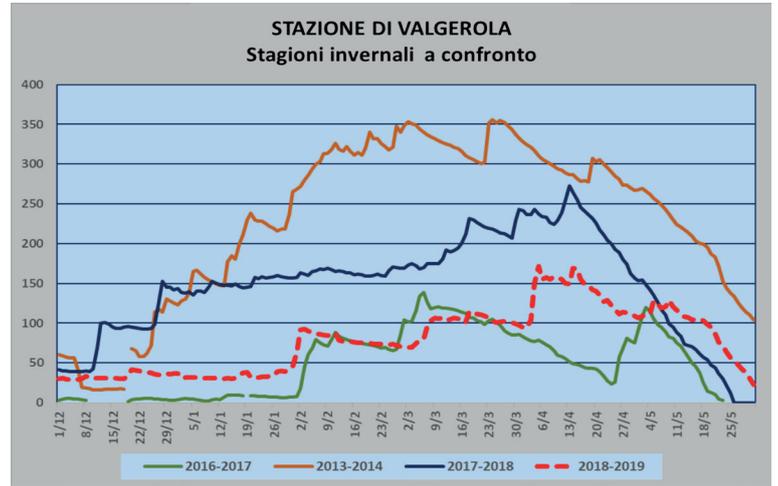
Le basse temperature, già da inizio dicembre, risultano ottimali per la produzione di neve artificiale sui principali

comprensori sciistici.

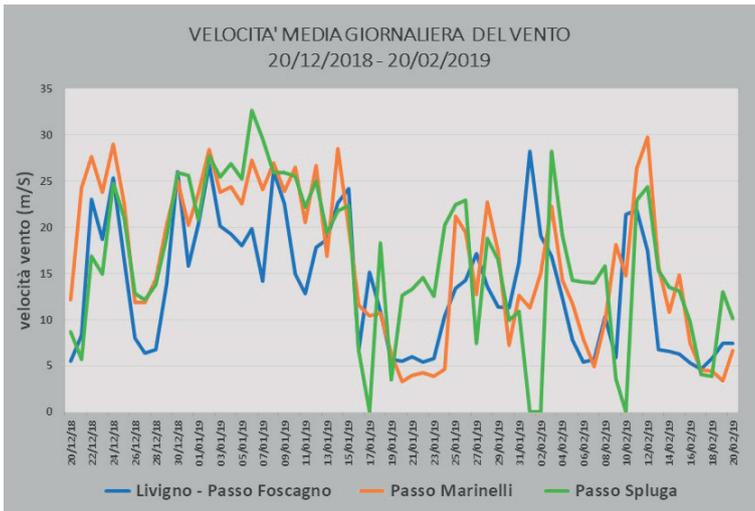
I valori estremi più rigidi di -25°C si registrano in Lombardia presso le Stazioni di Livigno e S. Caterina Valfurva nell'ultima settimana di gennaio ("Giorni della Merla"), temperature caratterizzate dalla presenza di una forte inversione termica; in effetti alla stessa quota, ma sui versanti (Vedi Barbellino), le temperature sono risultate ben più mitigate.

Fig. 15 - Nella stazione di Valgerola l'innevamento è stato piuttosto ridotto, ma meno disastroso della stagione 2016-2017.

Fig. 16 a, b - Andamento degli indici di Pericolo riportati nei Bollettini Neve e Valanghe per l'intera stagione.



RELAZIONI



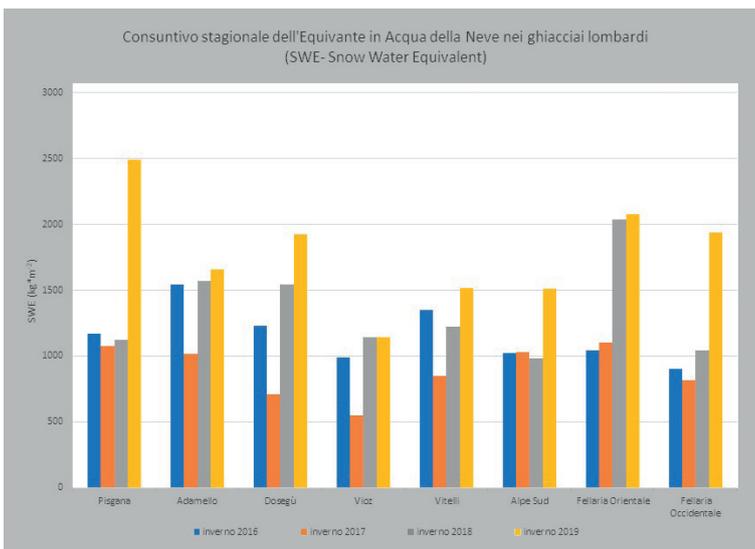
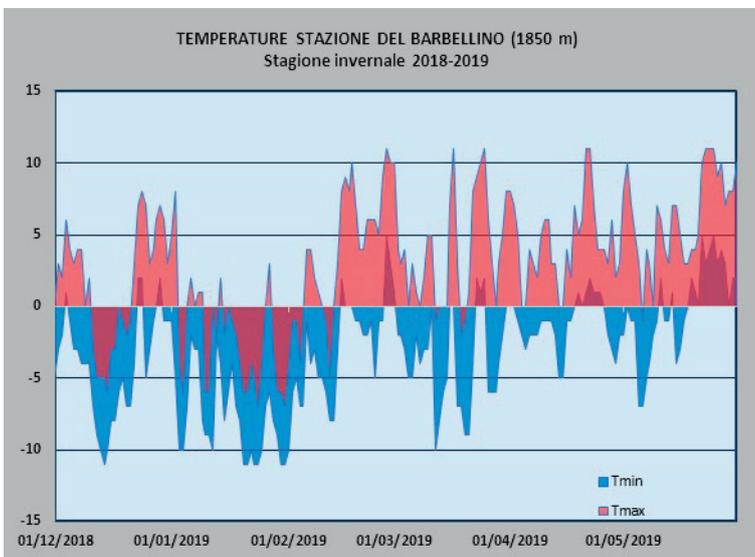
RISERVE IDRICHE (SWE)

A quote più elevate e sugli apparati glaciali che regimano le principali riserve idriche della Lombardia, le misure effettuate di Snow Water Equivalent (SWE) a fine stagione, con appositi carotaggi, denotano una discreta scorta idrica, che risulta però meno accentuata su alcuni bacini nord-orientali della regione (Fig. 19).

INCIDENTI DA VALANGA

Visti i gradi di pericolo valanghe, anche piuttosto importanti, emessi nel corso della stagione, pochi sono stati gli incidenti registrati sulle montagne lombarde: 7 incidenti con 10 travolti in totale e 2 vittime.

Il primo incidente mortale è avvenuto a Livigno il 3 febbraio,



Dall'alto:

fig. 17 - I profili del vento in quota mettono in risalto gli episodi più significativi, per erosione e trasporto, all'interno della stagione.

fig. 18 - Tra gennaio e febbraio le temperature (sia minime che massime) si mantengono al di sotto degli 0 °C.

fig. 19 - Grafico dello Snow Water Equivalent sui principali bacini lombardi.

Fig. 20 - Avvallamento in cui è avvenuto il piccolo distacco del 3 febbraio a Livigno (Eraldo Meraldi).



in presenza di indice di pericolo 4 FORTE, nel comprensorio sciistico di Carosello 3000 in località Rin de Gemel (Fig. 20), intorno a quota 2200 metri: due sciatori fuoripista (snowboarders) scendono in un canale e provocano una piccola valanga (10 metri di fronte e 30 metri di scorrimento). I due non erano dotati di apparecchiature ed attrezzature da autosoccorso pertanto il travolto, rimasto completamente sepolto, è stato recuperato diverse ore più tardi. Il distacco del lastrone di neve soffice, è avvenuto su strati di neve a debole coesione con cristalli in fase di ricostruzione. Il secondo incidente è avvenuto sulla parete nord della Punta San Matteo il 15 di giugno 2019 (Fig. 21), a circa 3500 metri di quota: 3 alpinisti attardati nella progressione del ripido pendio glaciale, ed in balia del rialzo termico

diurno (durante la notte il rigelo era stato solo parziale), hanno provocato un piccolo distacco di neve bagnata. La capocordata, che ha innescato la colata, cadendo ha trascinato i suoi compagni per alcune decine di metri ed è precipitata dai seracchi. Questa è deceduta per i traumi subiti in seguito alla caduta.

Il bollettino Neve e Valanghe del Centro ARPA di Bormio, pur non esprimendo un grado di pericolo valanghe, nella nota informativa metteva in risalto l'aumento del pericolo "manto nevoso stabile ma in progressivo indebolimento per riscaldamento diurno. Possibile provocare localizzati distacchi di neve bagnata dalla tarda mattinata, anche con debole sovraccarico e non sono da escludere isolati distacchi spontanei".

Fig. 21 - Seraccata della parete Nord del S. Matteo, da cui è precipitata la scialpinista capocordata (SAGF Bormio).



Fig. 1 - Il grafico riporta le valanghe segnalate dalle Commissioni Locali Valanghe con indicazione della magnitudo dell'evento valanghivo segnalato da novembre a inizio maggio. Precisiamo che le valanghe segnalate non sono esaustive di tutti gli eventi scesi sul territorio nel periodo indicato, ma solo quelle indicate dalle Commissioni Locali Valanghe. Il grafico fornisce una buona idea dell'andamento dell'attività valanghiva spontanea nel corso della stagione 2018-2019.

Fig. 2 - Andamento delle temperature minime nei mesi invernali e primaverili, registrate presso la stazione di rilevamento manuale del Modello 1 AINEVA della Diga del Gabiet (Gressoney-La-Trinité).



Fig. 9 - Sopra i 2000 m il vento forte rende estremamente difficoltoso, alle Guide Alpine incaricate dall'Ufficio neve e valanghe, l'effettuazione di un rilievo nivologico e dei test di stabilità.

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Andrea Debernardi e Giovanna Burelli

Struttura organizzativa Assetto Idrogeologico dei bacini montani

Rendiconto:

<http://appweb.regione.vda.it/dbweb/bollnivometeo/bollnivometeo.nsf/>

INTRODUZIONE

Stagione iniziata e finita alla grande, con una perturbazione importante a fine ottobre e parecchia neve tra aprile e maggio. Davvero poca invece nei restanti mesi, soprattutto

alle basse quote. Le nevicate tardo primaverili hanno permesso di prolungare i giorni con neve al suolo, ma solo alle quote alte. La caratteristica saliente è stato il vento, a tratti davvero molto forte, con conseguente distribuzione irregolare del manto nevoso alle quote medio/alte. Il numero di valanghe spontanee censite è stato nettamente inferiore rispetto alla stagione invernale precedente, anche semplicemente rispetto alle valanghe di gennaio 2018, quando in pochi giorni erano state rilevate diverse centinaia di valanghe, alcune delle quali di portata storica. Le valanghe segnalate e documentate dalle Commissioni Locali Valanghe, dal personale del Corpo Forestale Valdostano e dell'Ufficio neve e valanghe sono state 172 con documentazione di 526 fotografie contro le 5185 dell'anno precedente.

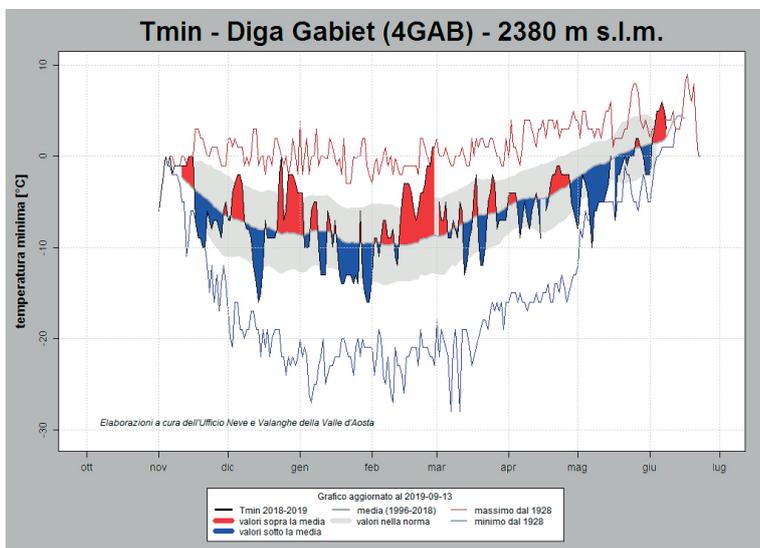
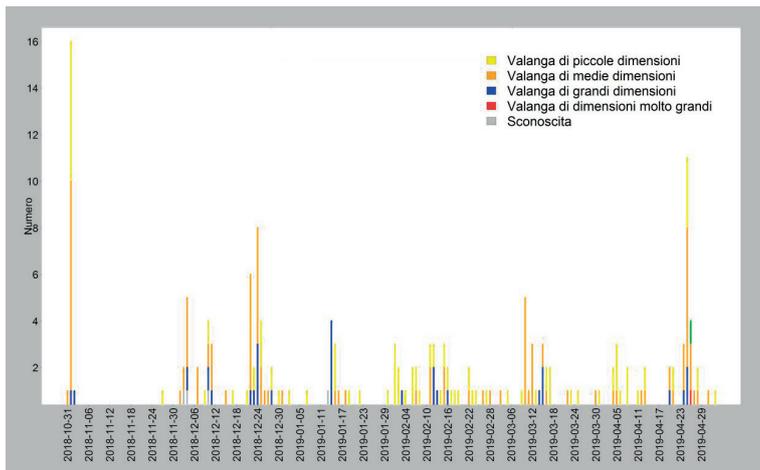
Delle 172 valanghe censite, 15 sono eventi del tutto nuovi al Catasto Valanghe, mentre in 20 casi le valanghe hanno superato i limiti storici.

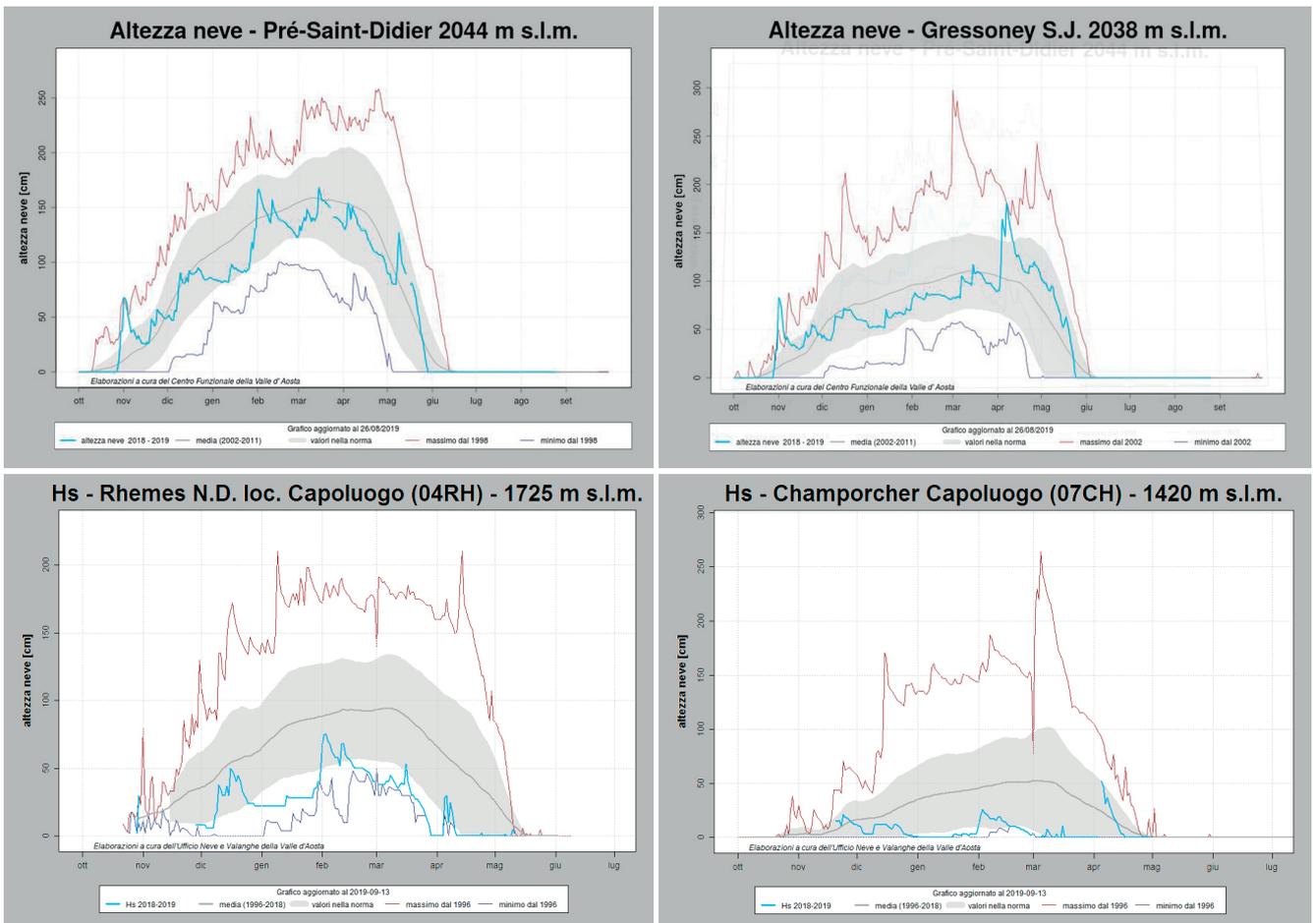
In rari casi alcuni eventi hanno raggiunto la viabilità e dato problemi di Protezione Civile.

I periodi di maggiore segnalazione di valanghe infatti si sono avuti all'inizio e alla fine della stagione invernale (Fig. 1).

Nel corso della stagione invernale si sono formati strati deboli alla base del manto nevoso che non hanno però dato grossi problemi d'instabilità. I principali periodi d'instabilità sono stati legati alla neve ventata, quindi un'instabilità superficiale.

Le temperature sono state piuttosto alte, fattore che unito alla poca neve non ha aiutato a conservare il manto nevoso soprattutto alle quote basse ed intermedie. Dal grafico delle temperature (Fig.2) si evince che la stagione appena trascorsa è stata decisamente "più calda" in inverno, ad





eccezione del mese di gennaio, e "più fredda" in primavera soprattutto sopra i 2000 m di quota.

Confrontando inoltre i dati dell'altezza della neve al suolo delle stazioni automatiche del Centro Funzionale regionale e delle stazioni di rilevamento di Modello 1 AINEVA gestite dall'Ufficio neve e valanghe si nota come a 2000 m, sia per l'Ovest che per il Nord della Regione (fig.3 Grafici delle stazioni automatiche di Pré-Saint-Didier e Rhêmes-Notre-Dames), il quantitativo di neve al suolo è inferiore alla media stagionale. Il divario, rispetto alla media, si fa ancora più marcato nelle vallate più orientali (grafico in basso a destra, stazione di Modello 1 AINEVA 07CH-Champorcher) dove il quantitativo di neve al suolo risulta davvero scarso.

Dai grafici di Fig. 3 si osserva come la neve al suolo (linea azzurra) nel settore Nord Occidentale raggiunge i valori massimi a novembre e poi rimane nella media fino a dicembre, scende sotto a gennaio (senza tuttavia raggiungere i minimi) per poi risalire con la nevicata di febbraio ed avere un andamento altalenante, rispetto alla media fino a fine stagione, rimanendo comunque all'interno di valori nella norma. Fino a fine stagione si superano i valori medi storici solo in corrispondenza delle grosse nevicata. Nelle altre zone della regione l'andamento è lo stesso ma con valori di innevamento ancora più scarsi, soprattutto

nel sud-est (07CH). A fine stagione si torna a valori più confortanti grazie alle abbondanti nevicata tardive e alle temperature che si mantengono al di sotto della media per buona parte di aprile e maggio, rallentando la completa fusione del manto nevoso e prolungando i giorni con neve al suolo. Analizziamo i dati delle serie storiche delle stazioni di Modello 1-AINEVA che sono 03VG Valgrisenche – 03VG (dal 1972) posta a 1600 m nel settore occidentale della Regione, la stazione di Places-des-Moulin – 2PLM (dal 1985) posta a 1940 m nel settore settentrionale e quella del Gabiet - 4 GAB (dal 1928), posta a 2380 m, nel settore orientale. Dal confronto tra le stazioni di riferimento e le rispettive serie storiche (Fig. 4) notiamo che tutte le stazioni vedono un valore inferiore di neve fresca stagionale cumulata rispetto alla media della serie storica, tranne la stazione 2PLM perché la maggior parte delle perturbazioni sono arrivate dai quadranti settentrionali.

Per quanto riguarda l'analisi dell'altezza media della neve al suolo, i dati sono simili all'andamento dell'Hn (Fig. 5). Solo nel Nord, sopra i 2000 m la situazione di innevamento non è stata così deficitaria rispetto alla media delle serie storiche. I dati relativi all'altezza media della neve al suolo a dicembre e ad aprile sono superiori alle serie storiche grazie alle copiose nevicata di inizio e fine stagione sopra i 2000 m e alle alte quote.

Fig. 3 - Andamento delle altezze della neve al suolo per la stagione 2018-2019 confrontata con la media e i valori massimi e minimi. I primi due grafici sono delle stazioni automatiche gestite dal Centro Funzionale, i due grafici sotto sono invece delle stazioni manuali di Modello 1 AINEVA, gestite dall'Ufficio neve e valanghe.

RELAZIONI

Fig. 4 - Altezza totale della neve fresca: confronto tra le stazioni di riferimento e le rispettive serie storiche.

Fig. 5 - Altezza media mensile e altezza massima del manto nevoso: confronto tra le stazioni di riferimento.

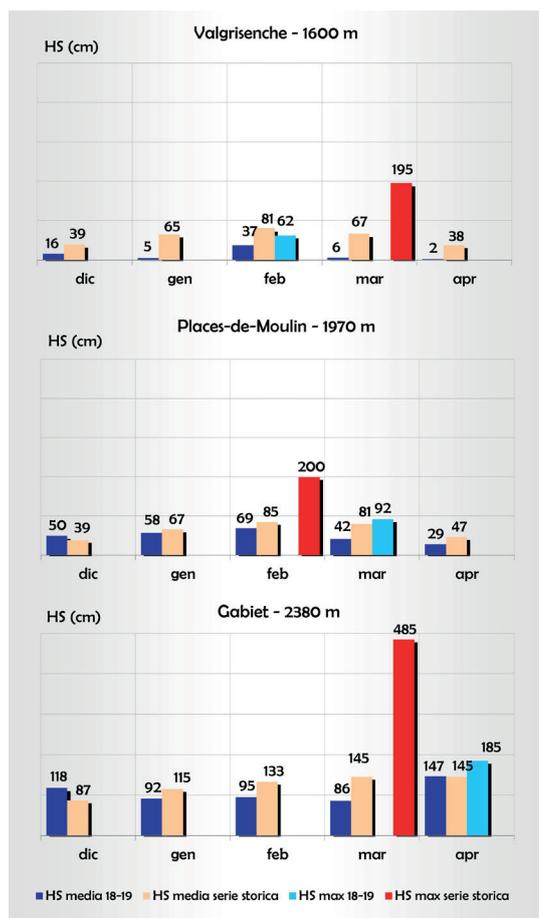
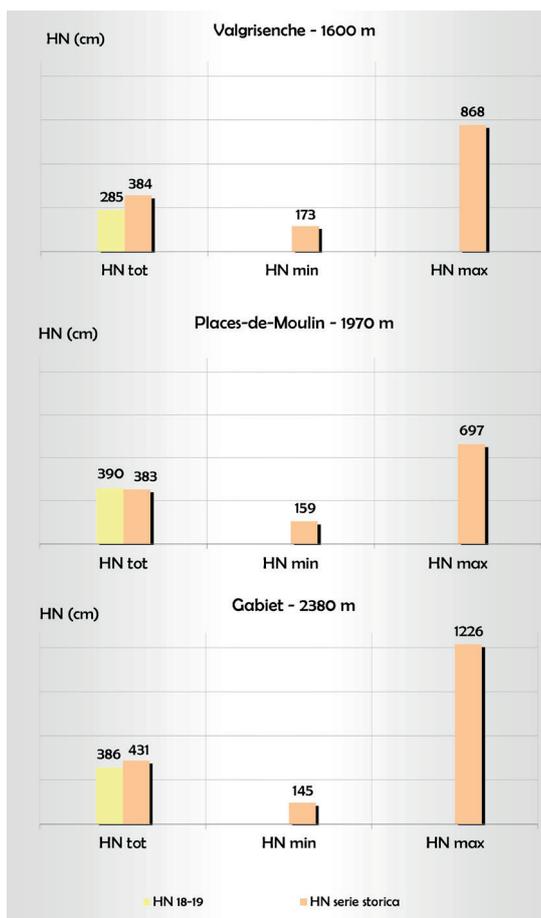


Fig. 6 - Neve mista a pioggia alle basse quote: le valanghe scendono sul fondovalle. Valanga fotografata il 31 ottobre (Rhêmes Saint-George) (foto Parco Nazionale Gran Paradiso).



Più a destra, dall'alto: fig. 7 - La valanga detta "Boi de Ranconne - Becca d'Aveille" (Nus) scesa l'1 novembre. L'accumulo di neve molto umida, largo 12 m e spesso 3, raggiunge la strada comunale a 1610 m di quota (foto Corpo forestale della Valle d'Aosta).

Fig. 8 - Accumuli di piccole valanghe sulla strada poderali che porta alle miniere di Colonna (Cogne).

Di seguito i periodi nivometeorologici principali con maggior dettaglio.

FINE OTTOBRE – INIZIO NOVEMBRE

Andando nel dettaglio, tra fine ottobre e i primi di novembre, si depositano 150 cm di neve fresca nelle valli a

confine con il Piemonte e l'alta Valtournenche e 70-110 cm nel resto della Regione, a circa 2500 m.

La nevicata crea un ottimo fondo in tutta la Regione e, nei settori orientali, rimarrà la nevicata più copiosa della stagione invernale che permetterà alle attività sciistiche di proseguire nei mesi centrali dell'inverno, nonostante le scarse nevicata.



Fig. 10 - 5 dicembre 2018 Vallone del Gran San Bernardo. Nello scatto fotografico si vede bene come i pendii meridionali abbiano pochissima neve al suolo rispetto quelli in ombra ma posti alla medesima quota.

Fig. 11 - La valanga detta « Perasisaz » (Rhêmes-Saint-George), scesa il 4 dicembre. Si vede l'accumulo seguire l'impluvio e raggiungere la strada comunale, sulla quale la valanga scorre per qualche metro (foto Corpo forestale della Valle d'Aosta).



L'attività valanghiva che ne consegue, con, perlopiù valanghe di fondo di neve umida di piccole e medie dimensioni che, in alcuni casi raggiungono il fondovalle e, solo in pochi casi, le strade comunali (Fig. 6), valanghe che non sono tipiche dell'inizio stagione (Figg. 6, 7 e 8). Il Catasto Valanghe ne censisce in questo periodo 21, soprattutto nelle vallate centro orientali della Regione.

DICEMBRE E GENNAIO

A dicembre e gennaio nevica poco soprattutto nelle zone orientali e si crea una differenza di innevamento piuttosto marcata: solo le vallate più occidentali, a confine con la Francia e Svizzera, grazie ad una serie di nevicate non particolarmente copiose mantengono un innevamento nella media oltre i 2000 m. Lo spessore del manto nevoso è irregolare e disomogeneo, ovunque, a causa dei forti venti (Fig.9 vedi pagina introduttiva). La superficie del manto nevoso è caratterizzata da spesse croste da vento (Fig. 10). Per quanto riguarda l'attività valanghiva alcune valanghe raggiungono il fondovalle della Valsavarenche e della Valle di Rhêmes (Fig.11).

Il vento forte rimane una costante: dorsali erose, conche e canali carichi di neve ventata. Il 7 dicembre avviene un distacco provocato di un lastrone da vento da scialpinisti nella zona dei Laghi di Pietre Rosse (La Salle) (Fig. 12).

L'8 dicembre invece avviene il primo incidente mortale a La Magdeleine (Valtournenche). Il 24 dicembre dopo una nevicata che interessa la zona di confine con la Svizzera, a Bionaz, in Valpelline, scendono diverse valanghe di medie dimensioni. La componente nubiforme di una di queste raggiunge quasi il fondovalle senza provocare danni (Fig.13). Un altro periodo di spiccata instabilità si verifica tra il 24 e il 28 gennaio e, per il distacco provocato, il 26 gennaio è una delle giornate più delicate. L'instabilità è superficiale, legata a neve ventata su strati deboli e croste molto dure.

Fig. 13 - La nube della frazione di aerosol della valanga mentre si sta disperdendo nella zona di La Balme (Bionaz) il 24 dicembre. (foto Commissione Locale Valanghe).

Fig. 14 - Particolare del lastrone distaccato il 3 febbraio e che ha dato origine alla valanga 19-023_i (Courmayeur) che ha travolto e ucciso quattro sciatori stranieri.

Al centro: fig. 12 - Distacco provocato da uno scialpinista il 7 dicembre nei pressi dei laghi di Pietre Rosse (foto Datavalanche.org).

FEBBRAIO

Analizzando a febbraio l'altezza del manto nevoso alle varie quote si evincono alcuni aspetti interessanti. Infatti, si nota come su buona parte del territorio regionale al di sotto dei 2000 m i quantitativi siano già davvero inferiori rispetto alla media, eccezione fatta per alcune vallate di confine con Francia e Svizzera, e come nelle località di fondovalle, site tra i 1500 e 1700 m, il manto nevoso o è assente o presenta spessori esigui (Grafico di Fig. 3). Un buon innevamento, omogeneo, lo si può apprezzare spesso solo al di sopra dei 2200-2300 m di quota sui pendii che sono stati meno colpiti dai forti venti di gennaio. E come spesso accade i periodi con poca neve e tanta azione eolica presentano un manto nevoso più comples-

so che purtroppo risulta foriero di incidenti valanghivi. La nevicata di inizio febbraio nel settore occidentale della Valle apporta diversi centimetri di nuova neve che permettono di far avvicinare l'innevamento in questo settore ai valori medi degli ultimi 10 inverni (Grafico di Fig. 3). Purtroppo, il settore orientale viene interessato molto meno da questa perturbazione.

L'azione combinata di nevicata moderate e venti forti porta alla formazione oltre i 2200 m di quota, soprattutto nelle vallate confinanti con Francia e Svizzera di lastroni da vento soffici. Questi, spessi anche una sessantina di centimetri vanno a poggiare su strati deboli, formati a gennaio. Tale struttura diviene lo scenario di due incidenti mortali costati la vita a cinque persone il 3 febbraio (Fig. 14).

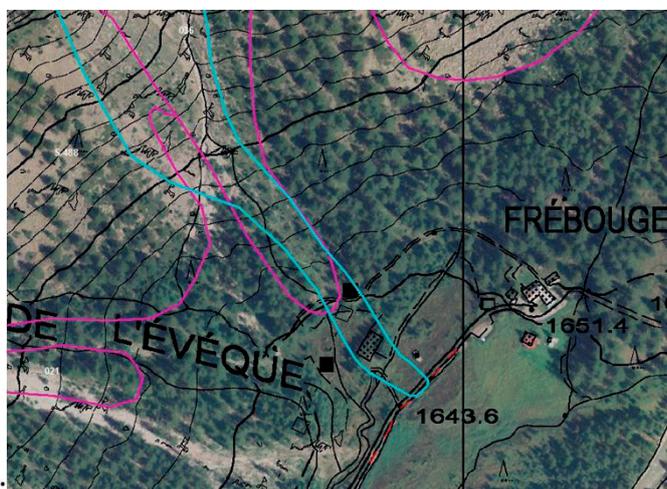
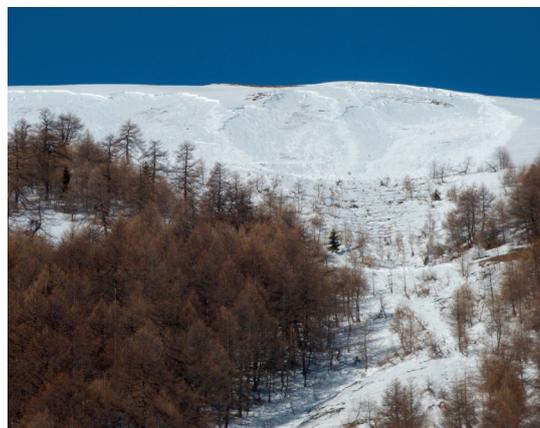
In pochi giorni il manto nevoso si consolida e lo spessore tende a ridursi gradualmente, per tutto il mese, complici l'assettamento accelerato per le alte temperature e l'erosione superficiale causata dai venti forti. Quindi la seconda parte di febbraio prosegue con gradi di pericolo del bollettino neve e valanghe bassi. In alcuni giorni il grado aumenta a causa di instabilità legate alla neve bagnata per un rapido aumento delle temperature (Fig. 15) e in altri per instabilità legata agli strati deboli persistenti (Fig. 16). In questo periodo comunque mancano segnalazioni di valanghe di grandi dimensioni.

Fig. 15 - 16 febbraio, distacco di alcuni lastroni di fondo dai ripidi pendii erbosi della valanga "Lavancher" (Morgex).

Fig. 16 - Il 12 febbraio si distaccano due ampi lastroni superficiali dai pendii orientali che si sviluppano da Punta Chaligne. L'accumulo raggiunge i prati posti nelle vicinanze dell'alpeggio e del Rifugio Chaligne (Gignod)



Fig. 17 - A sinistra estratto cartografico della valanga. In rosa la perimetrazione presente in Catasto (ante 2000), in azzurro la perimetrazione dell'evento del 16 marzo 2019. Il tratteggio rosso segue la pista di fondo. A destra un particolare della zona di accumulo della valanga fotografata dalla Commissione Locale Valanghe.





MARZO

Alcuni flussi perturbati nord occidentali a marzo interessano nuovamente le dorsali di confine con Francia e Svizzera, apportano nuova neve e vento forte. Ne consegue un'intensa attività valanghiva con medie e grandi valanghe, anche nubiformi.

Come già anticipato la stagione invernale 2018/19 è stata teatro di pochi eventi valanghivi in aree antropizzate, in rari casi le valanghe hanno interessato strade o infrastrutture oltrepassando i limiti storici conosciuti in catasto.

Una delle poche eccezioni si è verificata proprio a Marzo a Courmayeur, in Val Ferret, e si tratta della valanga "Freboue" (Fig. 17). Questa valanga è ben conosciuta in Catasto, la prima segnalazione disponibile presso l'Ufficio risale agli anni '70, però nessun evento segnalato aveva mai raggiunto la pista di fondo, pertanto l'evento del marzo 2019 è molto importante per l'aggiornamento del Catasto valanghe regionale.

La seconda parte di marzo prosegue con molti giorni caratterizzati da un manto nevoso generalmente stabile e l'emissione sul bollettino valanghe di un grado di pericolo pari a 1-debole, che viene anche esteso su tutto il territorio.

APRILE E MAGGIO

Durante i mesi primaverili arriva finalmente anche la neve! A inizio aprile nei settori orientali della Valle si depositano fino 80 cm di neve fresca a 2000 m di quota. A Cervinia, a 3000 m, in totale, cadono, tra il 3 e il 5 aprile, 120 cm di neve fresca. Alcune Commissioni locali valanghe decidono di chiudere precauzionalmente i tratti di strada ritenuti più a rischio di caduta di valanga.



Fig. 18 - Il distacco provocato l'8 aprile in una zona al di fuori del comprensorio sciistico di Pila (Gressan). Per fortuna nessun sciatore è coinvolto nella valanga.

Fig. 19 - Grossi cristalli a calice accresciuti tra le croste. Questi strati sono la fonte principale dell'instabilità primaverile.



Fig.20 - La valanga di "Artalle" 14-054 scesa il 24 aprile. Oltre a fermarsi a monte della strada regionale presenta caratteristiche tipicamente primaverili (foto Corpo forestale della Valle d'Aosta).

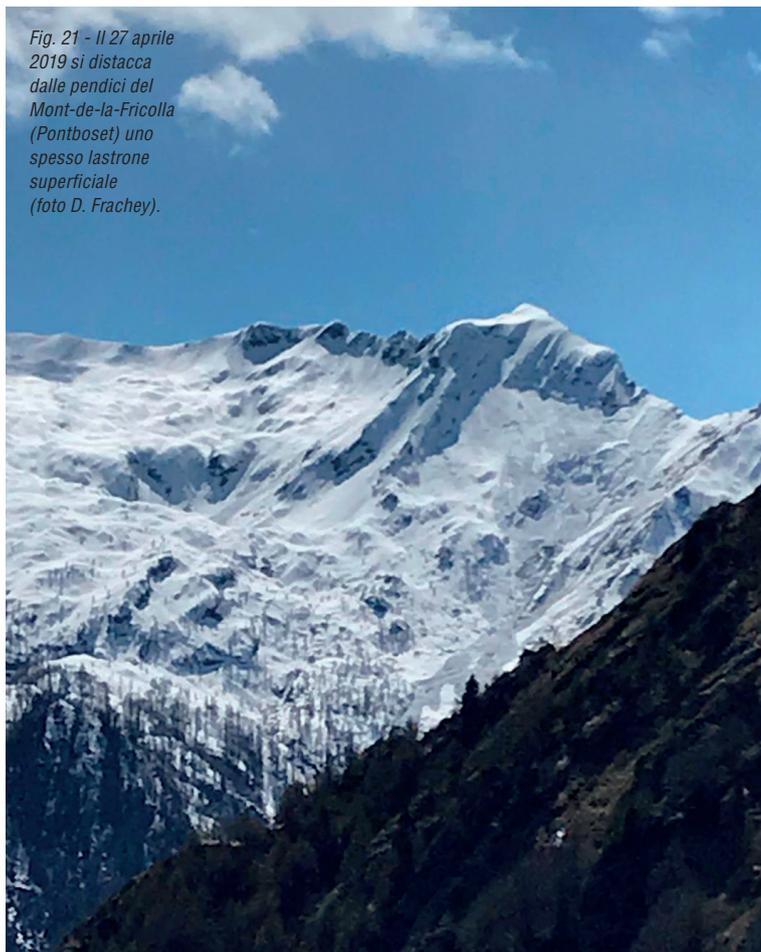
Successivamente a questa nevicata si verificano numerosi eventi valanghivi spontanei e ben due provocati nella conca di Pila (Gressan).

Si tratta per la stragrande maggioranza dei casi di lastroni superficiali per lo più soffici. Questi si vengono a formare a causa dell'azione combinata tra la nuova neve, umida fino ai 2200 m, e i venti moderati. I nuovi lastroni vanno a poggiare sulla neve vecchia che presenta croste intervallate da cristalli sfaccettati e brina di profondità. L'8 e il 9 aprile degli sciatori nella conca di Pila (Gressan) provocano il distacco di due spessi lastroni che fortuitamente non coinvolgono nessuno. Il sopralluogo sulla valanga evidenzia la forte instabilità tra la nuova e la vecchia neve (Fig. 18 e 19).

A metà aprile iniziano a scendere le tipiche valanghe primaverili, si tratta di lastroni, soprattutto sui pendii occidentali ma anche in alcuni casi sui pendii settentrionali, capaci di coprire molti metri di dislivello e presentare caratteristiche tipiche delle valanghe primaverili.

Il caldo sui pendii nord sembra però non agire ancora in maniera diffusa e sostanziale all'interno del manto nevoso. Quindi per ora i distacchi di fondo sono ancora molto

Fig. 21 - Il 27 aprile 2019 si distacca dalle pendici del Mont-de-la-Fricolla (Pontboset) uno spesso lastrone superficiale (foto D. Frachey).



rari e se ne registrano solo sotto i 2200-2300 m, subito dopo la nevicata conclusasi il 5 aprile.

A fine aprile ormai l'innevamento sul territorio regionale inizia a scarseggiare, risulta infatti assente fino a circa 2200 m, mentre migliora con la quota.

Una nevicata umida interessa soprattutto i settori orientali e meridionali della regione dal 22 al 27 aprile. Questa perturbazione riporta un po' d'inverno su tutto il territorio regionale sopra i 2700-2800 m.

I quantitativi massimi si registrano nell'alta Valtournenche e nelle Valli del Monte Rosa, dove si registrano 80-100 cm di neve recente. Lungo la dorsale Nord e nelle testate delle valli del Gran Paradiso se ne stimano 30-50 cm. Quantitativi inferiori, fino a 30 cm, nelle altre zone. La quota neve iniziale si attesta attorno a 1800 m, per poi risalire fino ai 2100 m.

Il pericolo valanghe varia da zona a zona, a causa del carattere di rovesci sparsi delle precipitazioni, di stampo primaverile. I giorni finali di aprile e i primi di maggio sono contraddistinti da numerosi distacchi anche di grandi dimensioni che si originano spesso dai pendii settentrionali, dove gli strati deboli vengono sovraccaricati dalla nuova neve e da quella ridepositata dai forti venti meridionali (Figg. 20, 21 e 22).

In Valsavarenche il 26 aprile si distaccano due grosse valanghe a lastroni. Una dalla base della parete nord occi-

Fig. 22 - Scialpinista intento ad attraversare l'accumulo della valanga 14-103 detta "Torrent de Barnevairan" (Rhêmes-Notre-Dame) che ostruisce la strada podereale che porta al rifugio Benevolo (foto M. Tamponi).



Fig. 23 - Il 26 aprile in alta Valsavarenche. Sotto la Becca di Mont Chair si distacca un ampio lastrone. La valanga è la 13-120 detta "Bec de Mont Chair Nord" e già è stata censita di dimensioni analoghe il 6 aprile 2016.



Fig. 24 - Il 26 maggio le valanghe scendono ancora. Qui la valanga a Cogne durante la sua caduta. Il filmato effettuato durante la discesa della valanga testimonia i tanti secondi in cui il flusso sembra originare una cascata d'acqua (foto G. Azzalea).

dentale della Mont-Chair e una dal versante detritico nord orientale che scende dalla Punta Fourà in testata della Valsavarenche (Fig. 23). Entrambe le valanghe coprono molti metri di dislivello, in particolare quella della Punta Fourà, si incanala all'interno del vallone che porta al Glacier des Grand-Etret e procede per diverse centinaia di metri. Anche le nevicate tardive di maggio danno origine a diverse valanghe primaverili, capaci in singoli casi di raggiungere i fondovalle senza, fortunatamente, arrecare problemi alla viabilità. Si tratta spesso di distacchi di pendii con esposizioni settentrionali, le ultime a risentire dell'instabilità legata alle dinamiche della neve bagnata (Figg. 24, 25 e 26).

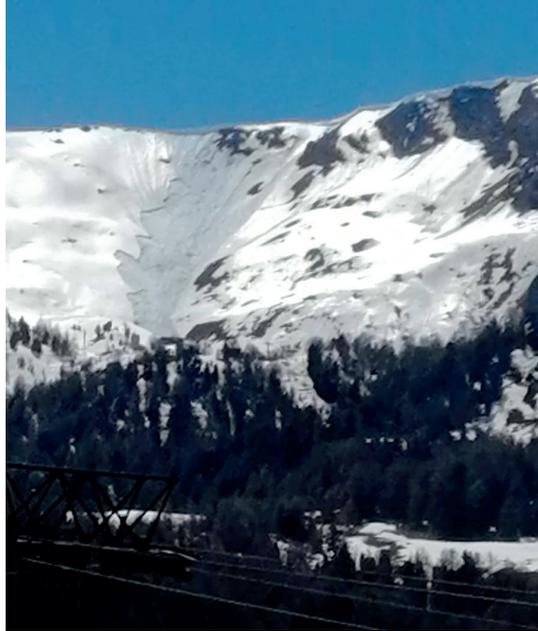


Fig. 25 - Il 14 maggio si origina alle due del pomeriggio la valanga detta "Pointe de la Pierre". Il distacco avviene sempre sugli spessi strati di cristalli a calice (foto A. Crudo).

Per quanto riguarda i gradi del bollettino neve e valanghe il 2-moderato è stato il più rappresentato in tutti i settori tranne che nel settore D, la dorsale di confine con la Francia e la Svizzera, dove il 3-marcato è il grado più rappresentato e il 4-forte è presente per il 12%. Rispetto alle passate stagioni si osserva anche un maggiore numero di giorni con variazione del grado durante la giornata, indice di forte variabilità; infine non ci sono state giornate con pericolo 5-molto forte e fino a marzo solo nei settori C (Valli del Gran Paradiso) e D si è raggiunto il grado 4-forte. Il settore A corrisponde alla Valle Centrale, mentre il B alle Valli di Gressoney, Ayas e Champorcher.

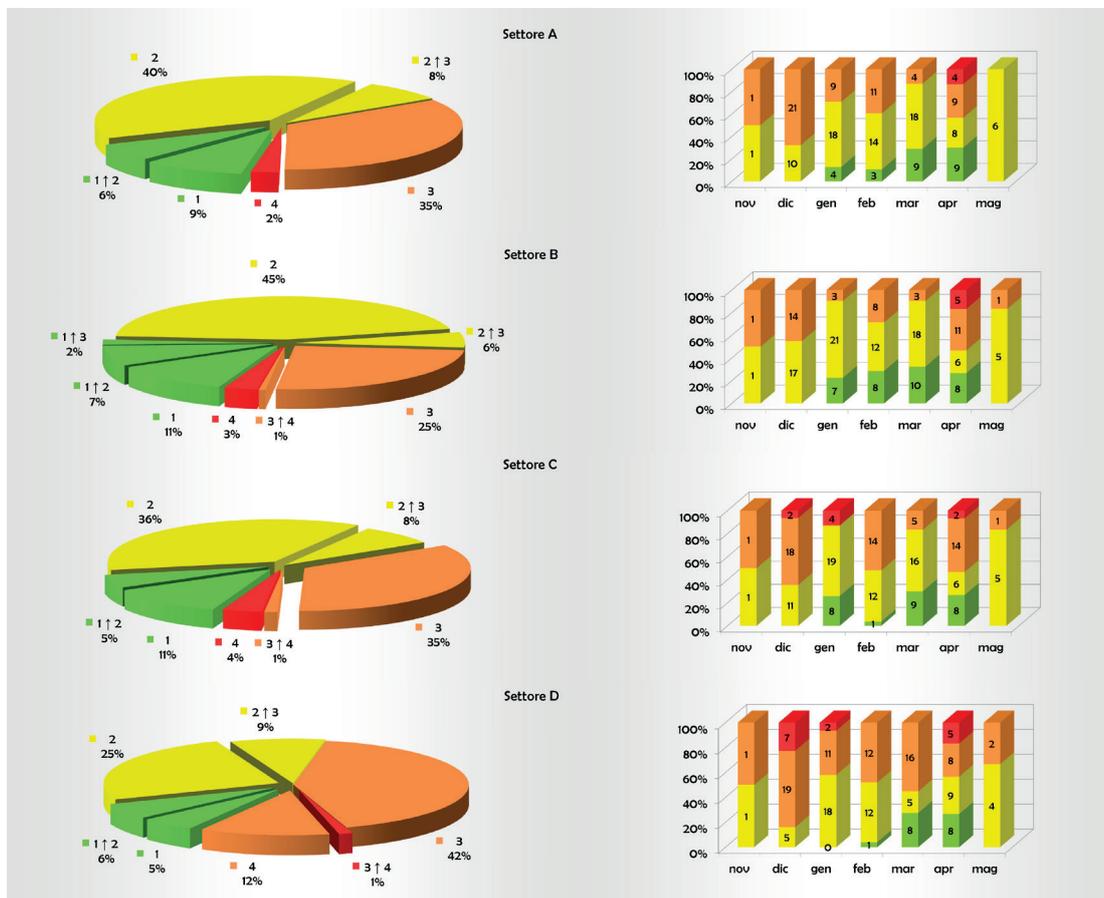


Fig. 26 - A conclusione della stagione invernale si originano alcuni ampi distacchi sui pendii settentrionali nella zona del Mont-Emilius e della Becca di Nona. Nella foto la valanga "Tra Col Peccoz e Becca Senevaz Nord" del 30 maggio.

Fig. 27 - La percentuale dei gradi di pericolo del bollettino valanghe, settore per settore.



Fig. 11 - Zona del Valasco, Valle Gesso (CN) – 01.05.2019.

REGIONE PIEMONTE

Erika Solero, Mattia Faletto, Davide Viglietti

ARPA Piemonte - Dip. Rischi Naturali e Ambientali
-Struttura Monitoraggio e studi geologici

Rendiconto:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/rendiconti-nivometrici>

Video:

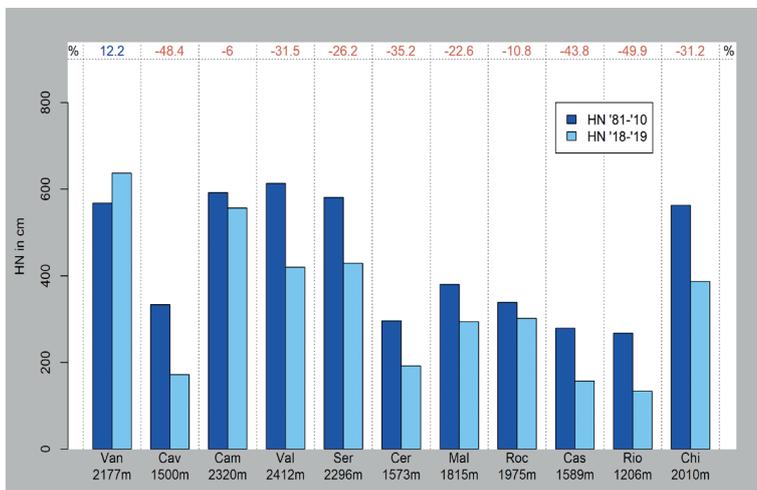
https://www.youtube.com/watch?v=6QTJaXd_tIU&list=PLB5J9mIX6XYXG7J2HuW9ZnBaiSyMMHQQM

INNEVAMENTO

Dall'analisi della neve fresca stagionale si può notare che a differenza della scorsa stagione invernale, nella maggior parte delle stazioni, sia a quote medie che più elevate e indifferentemente tra settori settentrionali, occidentali e meridionali, si registra un marcato deficit di neve fresca rispetto alla media stagionale di riferimento (1981-2010), ad eccezione della stazione di Formazza -Lago Vannino che è stata l'unica stazione a far registrare un valore positivo rispetto alla media storica.

In generale si può affermare che è stato un inverno con precipitazioni nevose inferiori alla media in tutti i settori ed in particolare alle quote medie (1500m circa) dove infatti sono stati registrati i deficit maggiori come ad esempio presso Vinadio - L. Riofreddo (1206m) nei settori meridionali e Antrona - A. Cavalli (1500m) nei settori settentrionali con -50% circa di neve fresca precipitata. Durante questa stagione possiamo dire che le zone in cui le precipitazioni nevose sono state più abbondanti sono

Fig. 1 - Neve fresca cumulata da novembre a maggio nella stagione 2018-2019 (in azzurro) a confronto con la media trentennale 1981-2010 (in blu).



i settori settentrionali e l'estrema punta occidentale del Piemonte (Bardonecchia - L. Rochemolles 1975m), alle quote superiori ai 2000m, dove i valori sono stati prossimi alla media del periodo 1981-2010 (+/-10%).

Nei restanti settori le nevicate sono state considerevolmente sotto la media dell'ordine del -20-30% in meno alle quote più elevate (>2000m) e valori inferiori fino a -40-50% alle quote medio-basse (<1500m) (Figura1).

Utilizzando il metodo del SAI - Standardized Anomaly Index possiamo analizzare nell'insieme i valori delle stazioni per ottenere un valore indicativo per tutto il Piemonte. Questo valore esprime l'anomalia del parametro esaminato rispetto al valore medio del periodo di riferimento di 30 anni. Ricavando un indice SAI per ogni stazione si può poi ottenere un valore significativo per tutto il territorio in quanto questo indice, essendo adimensionale, può essere mediato tra varie stazioni, a quote e località differenti.

Più i valori sono vicini allo 0 più si avvicinano ai valori medi del periodo 1981-2010. Le stagioni le cui variazioni rimangono entro le linee continue (arancioni), che indicano rispettivamente il 1° e il 3° quartile, possono essere considerate nella media, mentre le variazioni che ricadono nell'intervallo tra le linee continue e quelle tratteggiate (rispettivamente nella parte negativa tra il 10° e il 25° percentile e nella parte positiva tra il 75° e il 90° percentile) possono essere considerate come stagioni anomale fuori dalla media. In ultimo le stagioni che ricadono al di sotto del 10° percentile e al di sopra del 90° percentile sono da considerarsi stagioni eccezionali.

Possiamo vedere nel grafico di Figura 2 che nel complesso la stagione invernale 2018-2019 risulta nettamente sotto la media. Si può considerare anomala come quantitativi di neve fresca precipitati in quanto ricade nella

zona compresa tra il 25° e il 10° percentile opposta alla stagione passata.

ANDAMENTO GRADI DI PERICOLO

Dall'analisi stagionale sull'andamento dei gradi di pericolo (Figura 3) emerge che, su tutto il territorio piemontese, nella stagione invernale 2018/19, il grado maggiormente utilizzato è stato il grado 1-Debole attribuito per quasi la metà delle giornate (47.8%), seguito dal 2-Moderato utilizzato nel 36.9% dei casi. Il grado 3-Marcato è stato utilizzato circa un terzo delle volte della scorsa stagione invernale con il 13.9% dei casi (38.6% nella stagione 2017-2018) e per ultimo il grado 4-Forte utilizzato solo nell'1.5% dei casi. Nonostante la scarsità di innevamento non è stata mai utilizzata la dicitura "No Snow".

Le poche giornate in cui è stato emesso il grado di pericolo 4-Forte, insieme ad una particolare abbondanza di giornate in cui è stato utilizzato il grado 1-Debole, sono un chiaro indice dei limitati periodi di significativa instabilità. I casi di instabilità sono da ricondursi principalmente a 2 momenti che oltretutto hanno interessato solo parti del territorio alpino regionale.

Il primo tra la fine di gennaio e l'inizio di febbraio che ha interessato i settori meridionali e sud-occidentali, il secondo ad inizio aprile dove sono stati interessati i settori settentrionali e marginalmente quelli nord-occidentali. Altri due eventi si segnalano a fine ottobre - inizio novembre (assenza di emissione del bollettino valanghe) e a fine aprile che risultano tuttavia marginali: il primo per assenza di neve al suolo preesistente e il secondo per la quota relativamente elevata delle precipitazioni nevose.

ANDAMENTO NIVOLOGICO E ATTIVITÀ VALANGHIVA SPONTANEA

Ottobre/Novembre

La stagione invernale 2018/19 inizia prepotentemente già a fine ottobre in occasione dell'evento alluvionale 27 Ottobre - 3 Novembre.

Con questo primo episodio di nevicate intense si registrano anche le prime valanghe significative. L'andamento delle temperature, dapprima più elevate e in successivo calo nel corso delle nevicate, determina un generale buon consolidamento del manto nevoso. Tuttavia, in relazione ai quantitativi abbondanti in particolare sui settori settentrionali, il manto nevoso si destabilizza e dà origine ad alcuni eventi valanghivi anche di dimensioni importanti, che fortunatamente non hanno causato danni e non hanno avuto interazioni con le aree antropizzate.

Trattandosi del primo evento della stagione numerose valanghe con zona di distacco posta a quote prossime o superiori ai 2500m hanno raggiunto le zone di fondovalle

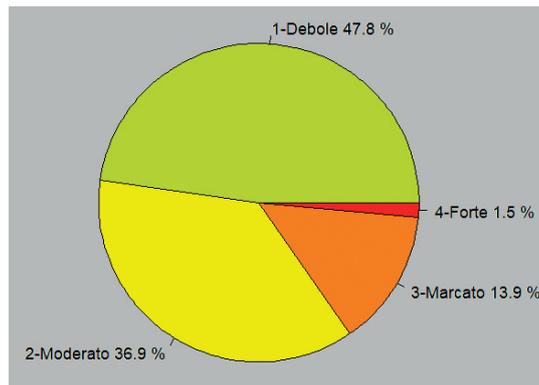
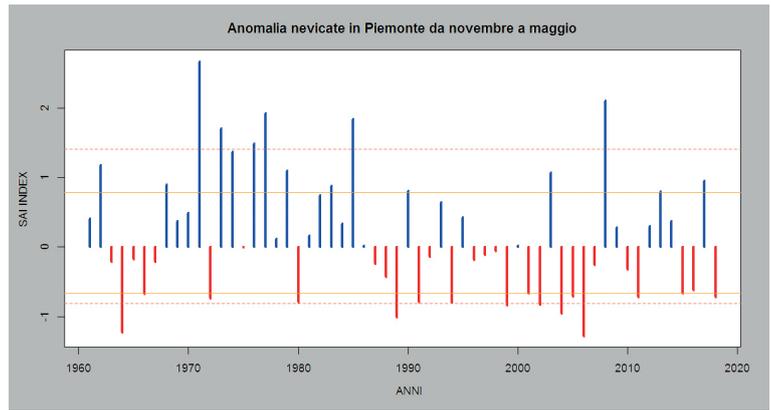


Fig. 2 - Indice di anomalia standardizzato della precipitazione nevosa in Piemonte (SAI - Standardized Anomaly Index) dal 1960 al 2017 basato sulla media del trentennio 1981-2010.

Fig. 3 - Frequenza di utilizzo dei gradi di pericolo sull'arco alpino piemontese nella stagione 2018-19.

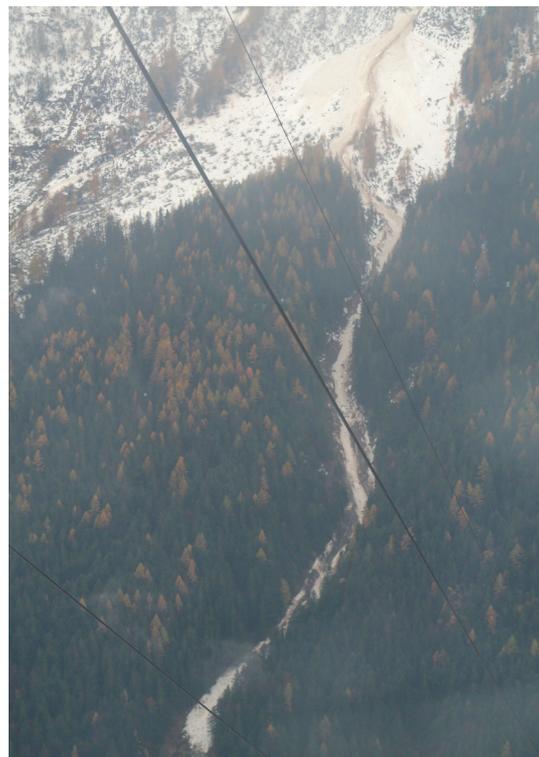


Fig. 4 - Sito valanghivo denominato Leeegrabe nel comune di Macugnaga (VB), in Valle Anzasca. La valanga è scesa nei giorni tra il 5 e il 7 Novembre 2018. Distacco avvenuto alla sommità del Pizzo Nero (2738-m) giungendo a 50-m dal Fiume Anza; si noti il lungo percorso in zona priva di neve al suolo.



Fig. 5 - Attività valanghiva spontanea osservata il 4 febbraio, valanga a lastroni in prossimità del Gias delle Lose (Argentera -CN-).

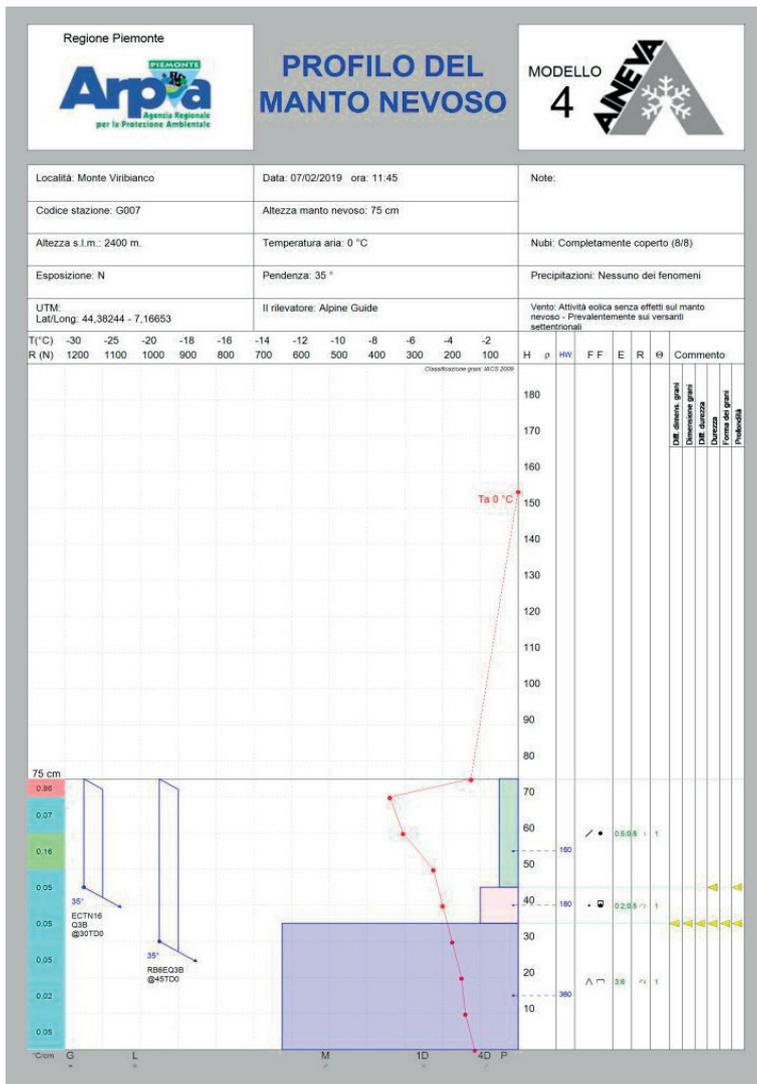


Fig. 6 - Rilievo eseguito il 7 febbraio, a circa 2400 m di quota, nei pressi del Monte Viribianco (Castelmagno -CN).

Fig. 7 - A sinistra valanga di fondo osservata in alta Val Devero che ha quasi raggiunto la strada; a destra dettaglio delle zone di distacco di valanghe di fondo di neve umida e delle bocche di balena che si sono aperte su substrato prativo (foto del 6 aprile).

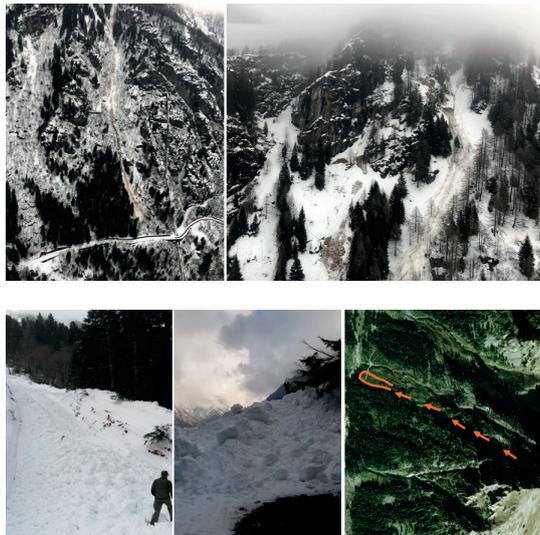


Fig. 8 - Cartografia e foto della valanga che arriva nei pressi del Gias delle Mosche, località Terme di Valdieri (CN).

che risultavano ancora prive o quasi di neve (Figura4). La tipologia di valanga che ha caratterizzato questo periodo è quella di neve a debole coesione umida o bagnata di fondo e di superficie. Le valanghe segnalate sono state prevalentemente di medie e grandi dimensioni. La causa del distacco è ascrivibile all'appesantimento del manto ne-

voso causato dalle temperature più elevate, da fenomeni di pioggia su neve.

Febbraio

La totalità delle valanghe spontanee segnalate nel mese di febbraio è stata registrata ad inizio febbraio ed ha interessato le valli Stura (Costabella del Piz, Gias delle Lose Figura 5), Maira (Cugulet) e Vermenagna (Creusa). Il grado di pericolo per i settori meridionali passa dal 3-Marcato del 4 e 5 febbraio al 3-Marcato in diminuzione il 6 febbraio raggiungendo il 2-moderato nella giornata del 7 e 8. L'8 febbraio si ha un nuovo aumento del grado di pericolo a causa dell'attività eolica e della conseguente formazione di nuovi accumuli. L'attività valanghiva spontanea (per lo meno quella segnalata) segue l'andamento del grado di pericolo: il 4 febbraio sono state segnalate 3 valanghe a lastroni di superficie) e poi ancora il 9 febbraio sono giunte altre segnalazioni. Le valanghe sono state osservate non lontano da percorsi classici di scialpinismo, a quote relativamente basse (sotto al limite superiore del bosco). La tipologia di valanga che ha caratterizzato il mese di febbraio è quella a lastroni soffici di superficie e le valanghe segnalate sono state prevalentemente di medie dimensioni. La causa del distacco è ascrivibile alla neve recente rimaneggiata dal vento e al successivo rialzo delle temperature.

Dal profilo eseguito il 7 febbraio nei pressi del Monte Viribianco (Valle Stura, Demonte -CN-) a 2400m di quota si nota la presenza di uno strato superficiale di circa 30 cm di neve recente che poggia su uno strato di cristalli arrotondati in sfaccettamento e un notevole strato basale costituito prevalentemente da cristalli a calice (dimensione media 3 mm) e grossi cristalli striati (dimensione media di 6mm). I test di stabilità, eseguiti per motivi di sicurezza, lontani da accumuli eolici non hanno evidenziato particolari criticità: l'ECT ha determinato la nucleazione della frattura al 6 colpo usando come fulcro il gomito ma la frattura non si è propagata mentre nel Rutchbolck si è staccato parte del blocco solo nel salto effettuato nel terzo inferiore del blocco stesso (Figura 6).

Aprile

Inizio aprile, in particolare il periodo compreso tra il 4 e il 6, è stato caratterizzato da un'intensa attività valanghiva spontanea a causa delle abbondanti nevicate. Partendo dai settori settentrionali sono state registrate valanghe in Valle Antigorio e Valle Devero dove hanno raggiunto dimensioni molto grandi raggiungendo in alcuni casi il fondovalle. Nel sopralluogo effettuato in elicottero in Valle Devero il 6 aprile sono state osservate a quote basse, dove prima la neve fresca si è depositata direttamente al suolo, anche valanghe di fondo e bocche di balena (Figura 7) che hanno interessato l'intero spessore della neve.

Dal rilievo nivologico, eseguito in Val Formazza nei pressi del villaggio di Canza a 1500m di quota, il manto nevoso di 115cm è composto esclusivamente dalla neve fresca che poggia direttamente sul suolo. Dal rilievo sono state evidenziate differenze interne in termine di resistenza che derivano probabilmente dalla temperatura in fase di precipitazione e dall'umidità dell'aria. Parallelamente si osserva anche un progressivo aumento della densità della neve dalla superficie agli strati basali.

L'interfaccia neve-suolo presenta neve bagnata che deriva dal suolo caldo prima delle nevicate e neve mista pioggia nella prima fase della nevicata: questa superficie si è dimostrata un efficace piano di scorrimento per il distacco di valanghe di fondo e per l'apertura di numerose crepe a bassa quota. I rilevatori riferiscono che in quota si nota bene l'azione eolica con accumuli evidenti soprattutto sui pendii esposti a sud dove sono state osservate valanghe spontanee di grandi dimensioni.

Date le abbondanti nevicate anche in Val Sesia la commissione locale valanghe ha espresso il parere di chiusura, per le giornate del 4 e del 5 aprile, delle strade: SP 10 da Rimasco, SP124 da Ferrate, SP104 da Boco Sup., SP82 da bivio Dughera, SP9 di Rimella, SC Piana Fontana di Mollia, SC Val Vogna di Alagna. Fortunatamente non vi sono state valanghe che hanno interessato le infrastrutture ed edifici del fondovalle.

Spostandosi più a Sud, l'unica informazione pervenuta riguarda il distacco di una valanga di dimensioni molto grandi che, in val Gesso, ha interessato la strada di collegamento tra Terme di Valdier e Gias della Casa all'altezza del Gias delle Mosche (Figura 8).

Il 25 e 26 aprile una nuova perturbazione determina diffuse ed intense nevicate soprattutto sui settori settentrionali con una conseguente ripresa ed intensificazione dell'attività valanghiva spontanea. Il grado di pericolo raggiunge il 4-Forte sulle A. Pennine e A. Lepontine di confine: le precipitazioni abbondanti di neve alternata a pioggia, hanno appesantito il manto nevoso che sui versanti esposti ai quadranti settentrionali presentava ancora debolezze interne (cristalli sfaccettati). La presenza di questi strati interni, sovraccaricati dalle nuove precipitazioni, ha dato origine a distacchi di neve umida a lastroni di medie e grandi dimensioni (Figura9).

Nello stesso periodo vengono segnalati alcuni distacchi spontanei di valanghe a lastroni di superficie anche sui settori meridionali sebbene l'instabilità del manto nevoso risulti meno diffusa (grado di pericolo 2-Moderato). Su A. Cozie Sud e Marittime le nuove nevicate hanno apportato 30-50 cm di nuova neve e sono state accompagnate da venti moderati da NE, in intensificazione da S fino, in successiva rotazione da NW. Le valanghe spontanee sono

state osservate in occasione di rilievi nivologici in Val Vairaita e in Valle Stura (Figura10).

Maggio

Il mese di maggio ha riservato ancora alcuni episodi di instabilità degni di nota. Le temperature generalmente sotto la media e le precipitazioni superiori alla media nella zona centro-meridionale della regione, hanno favorito il perdurare di condizioni instabili.

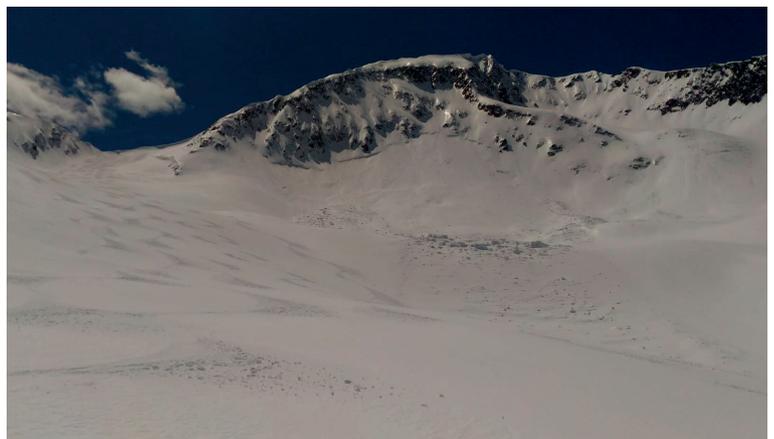
Ad inizio mese, in seguito alle seppur deboli nevicate, si registra un periodo di instabilità diffusa con valanghe di piccole o medie dimensioni, di superficie, che talvolta raggiungono zone vicino al fondovalle dove la copertura nevosa inizia a diradarsi velocemente (Figura 11).

Sono stati segnalati anche eventi valanghivi provocati. Questa volta il principale attore dell'instabilità è stato lo strato di neve rossa registrato in alcune zone del piemonte nel mese di Aprile. In questo caso lo strato di neve colorata, più scura, anche se coperto da 15-30cm di nuova neve, risente più velocemente dell'irraggiamento solare, umidificandosi prima e determinando una perdita di instabilità localizzata.

Un evento di particolare interesse viene registrato verso la metà del mese nel Vallone del Piz in Valle Stura (CN). Nel tardo pomeriggio del 12.05.2019, dalla quota di 2450~m circa, su un versante esposto ai quadranti settentrionali si stacca una valanga di grosse dimensioni che interessa tutto il versante. Le cause non sono chiare ma sono presumibilmente da attribuirsi alla presenza negli strati interni di consistenti strati deboli in parte già umidificati, ma non ancora del tutto stabilizzati. Il versante è a for-

Fig. 9 - Sulla sinistra: diffusa attività valanghiva al limite boschivo in Valle Devero sul versante NE tra il Monte Cistella (2880-m) e il Pizzo Diei (2950-m); sulla destra: valanga di neve umida che ha raggiunto il fondovalle di Vado in Val Formazza.

Fig. 10 - Vista sul Colle della Guercia (Vinadio -CN-) e sulla valanga a lastroni spontanea (foto del 27 aprile).



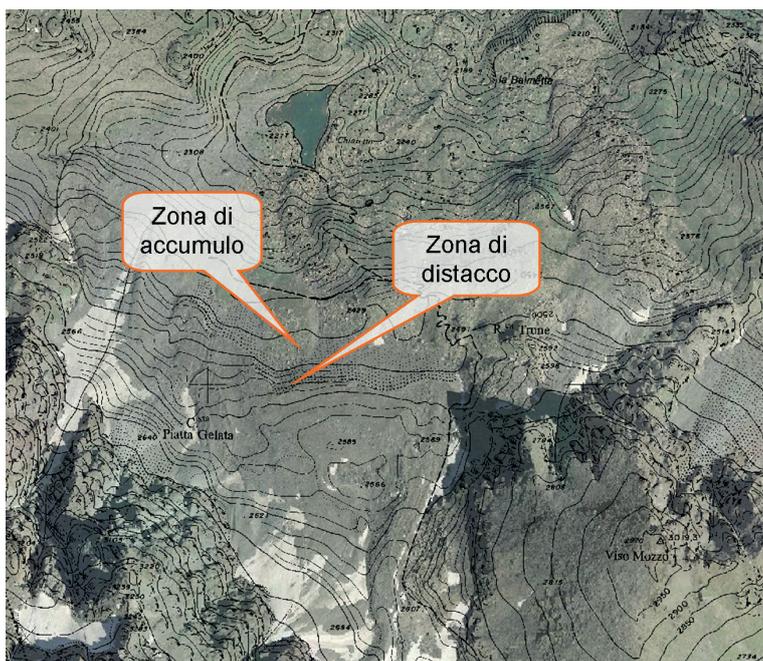


Fig. 12 - Zona di distacco e scorrimento, versante nord nel Vallone del Piz. Si può notare la tipologia di valanga umida, a lastroni, e le grandi dimensioni del fronte.

Fig. 13 - Localizzazione dell'incidente.

Nella pagina a fianco in alto:

fig. 14 - Panoramica sulla valanga scattata dall'elicottero. La linea arancione tratteggiata indica il percorso seguito dal gruppo di scialpinisti e la X identifica il probabile punto di rottura del lastrone. La linea tratteggiata nera indica il percorso di discesa dei due scialpinisti non coinvolti dalla valanga. Il cerchio rosso identifica invece il punto dove è stato ritrovato il travolto.

te acclività (35°-40°) la massa di neve umida si stacca e interessa buona parte dello spessore del manto nevoso, accumulandosi nel vallone con uno spessore considerevole (Figura 12). Alcuni scialpinisti in zona danno l'allarme in quanto quella giornata erano presenti diverse persone in zona. Il Soccorso Alpino effettua la bonifica del sito, e appurato anche il rientro degli ultimi escursionisti alle macchine del parcheggio alla partenza del vallone, dichiara l'allarme rientrato nel giro di poche ore.

Ancora verso la fine del mese, in concomitanza delle ultime precipitazioni nevose e del conseguente soleggiamento, si segnalano gli ultimi eventi valanghivi significativi. Anche se i quantitativi di neve non sono ingenti, le precipitazioni, seguite da irraggiamento e relativo rialzo delle temperature, determinano la perdita di instabilità degli strati superficiali del manto nevoso generando diffuse valanghe di medie e localmente anche di grandi dimensioni.

INCIDENTE SIGNIFICATIVO

24 novembre 2018 - INCIDENTE VISO MOZZO - Crissolo (CN) Situazione meteorologica del periodo di riferimento:

la settimana che ha preceduto l'incidente è stata caratterizzata da condizioni meteorologiche piuttosto stabili con ventilazione dai quadranti meridionali e con passaggi nuvolosi più compatti mercoledì 21 novembre associati a deboli precipitazioni. Nella giornata di venerdì 23 un profondo minimo depressionario in movimento dalle Isole Britanniche verso la Penisola Iberica apporta flussi umidi sul Piemonte, causando dal pomeriggio alle prime ore del giorno successivo precipitazioni deboli o moderate diffuse in particolare sul settore sudoccidentale, nevose oltre i 1000 m con valori intorno ai 700 m sul Cuneese. Le precipitazioni sono associate a ventilazione moderata/forte da Sud e Zero Termico in calo sui 1400-1500 m ad ovest e sui 1900-2000 m ad est con valori più bassi (1000 m) sul Cuneese. La giornata dell'incidente è caratterizzata dall'attenuazione della copertura a partire dal settore sudoccidentale fino ad avere un cielo prevalentemente soleggiato. La ventilazione si mantiene moderata dai quadranti meridionali nelle prime ore di sabato per poi ridurre l'intensità nel corso della giornata. Lo zero termico nella data dell'incidente è in aumento fino a 1800 m.

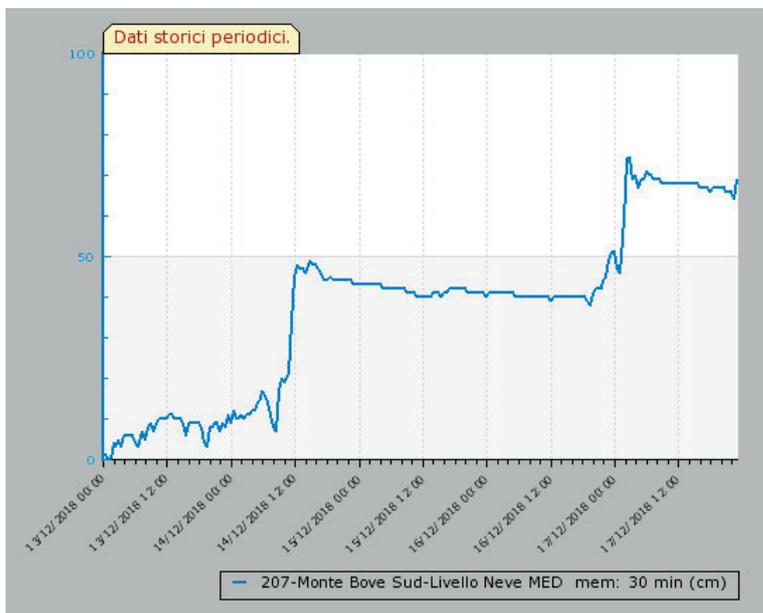
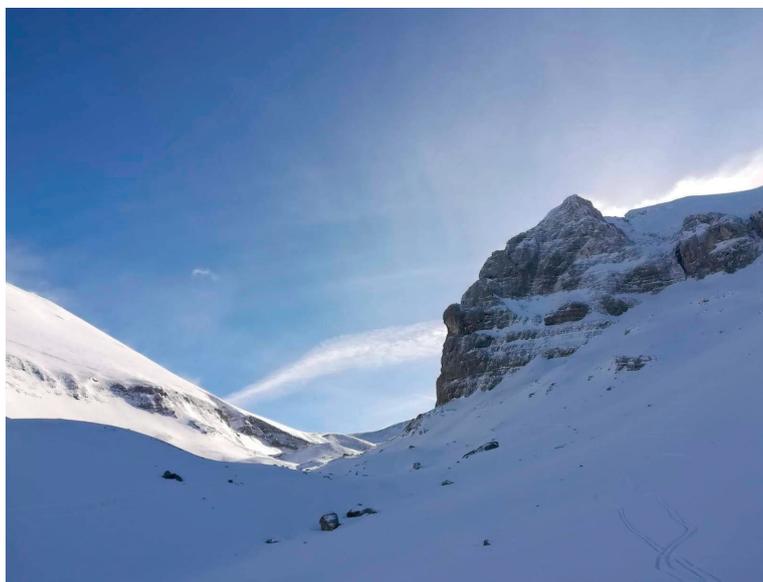
Situazione riportata nella Nota Informativa del 26 novembre 2018: La giornata dell'incidente è fuori dal periodo di emissione del bollettino valanghe pertanto viene di seguito riportato quanto inserito nella Nota Informativa due giorni dopo l'incidente. " Nella giornata di venerdì si sono registrate nevicate diffuse dapprima sui settori meridionali in estensione successivamente all'intera regione. Gli accumuli al suolo sono stati significativi già oltre i 1500 m dove sono stati registrati accumuli di 10-20 cm dalle A. Lepontine fino alle A. Graie, 30-50 cm in Val di Viù e su tutte le A. Cozie, 20-30 cm su A. Marittime e Liguri. Le nevicate sono state seguite da un'intensificazione dei venti che seppur di moderata intensità hanno formato lastroni soffici in prossimità di colli dorsali e cambi di pendenza generalmente alle quote superiori i 2500-2800 m. Nella serata di ieri 25 novembre, nuove precipitazioni, nevose oltre i 1400-1600 m hanno apportato fino a 10-20 cm dalla Valle Grana fino alle A. Marittime valori di pochi centimetri sui restanti settori. Nei prossimi giorni è prevista un'intensificazione dei venti di foehn che determinerà la formazione di nuovi accumuli." La Nota Informativa indica che nei giorni precedenti si siano osservati numerosi distacchi spontanei e provocati e che la tipologia di valanghe prevalente è stata quella a lastroni di superficie. "Nella giornata di sabato sono stati segnalati distacchi spontanei perlopiù di piccole-medie dimensioni nei settori maggiormente interessati dalle precipitazioni; inoltre sono stati segnalati distacchi di lastroni soffici di medie-grandi dimensioni provocati al passaggio del singolo sciatore. Nei prossimi giorni non si escludono distacchi di valanghe a

Fig. 6 - Zona di accumulo di una valanga a lastroni nei pressi del tornante n.6 della S.P. 120 Sarnano-Sassotetto.



Fig. 1 - Veduta della vallata dei Laghi di Pilato.

Fig. 2 - Andamento dell'altezza del manto nevoso in località Monte Bove Sud nel periodo 13-18 dicembre 2018.



REGIONE MARCHE

Stefano Sofia, Francesco Boccanera, Gabriella Speranza
Servizio Protezione Civile

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

La stagione invernale 2018-2019 nelle Marche è risultata relativamente lunga, ma senza episodi nevosi eccezionali. I mesi che hanno registrato le nevicate più abbondanti sono stati dicembre, con due episodi piuttosto ravvicinati, e gennaio, che ha visto quattro eventi nevosi. L'ultima parte dell'inverno è stata invece caratterizzata da scarsi apporti nevosi e da spessori del manto costantemente esigui. I maggiori quantitativi di neve sono stati registrati sui settori meridionali dei Sibillini, verso i monti della Laga, ma anche nell'Appennino marchigiano settentrionale il manto ha superato, in alcune fasi, il metro di altezza. Durante l'intera stagione non sono stati registrati incidenti legati al distacco di valanghe.

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Le prime nevicate della stagione invernale hanno interessato i Monti Sibillini già a fine ottobre, con apporti deboli ma diffusi oltre i 1500 m. Il primo evento significativo si è verificato a metà dicembre, ed è stato caratterizzato da due distinti episodi nevosi: il primo di questi, avvenuto tra il 14 ed il 15 dicembre, ha determinato nevicate diffuse in assenza di vento, con cumulate attorno ai 30-40 cm al di sopra dei 1000 m (fig.1). Il secondo episodio invece, a cavallo tra il 16 ed il 17 dicembre, ha apportato nevicate diffuse, le quali, sul settore settentrionale della regione, si sono spinte sino a livello del mare. Complessivamente questi due episodi decembrini hanno apportato circa 60-70 cm di neve fresca (fig. 2).

Le condizioni meteorologiche dell'ultima parte del mese, caratterizzate da temperature generalmente miti e da

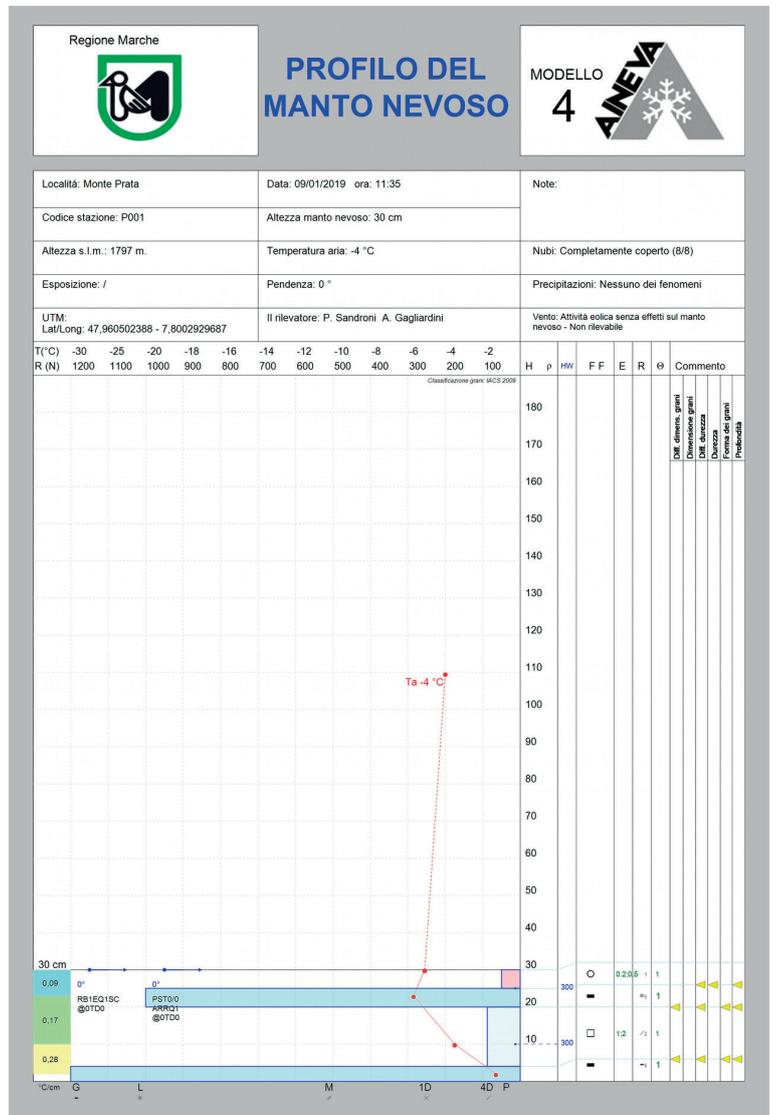
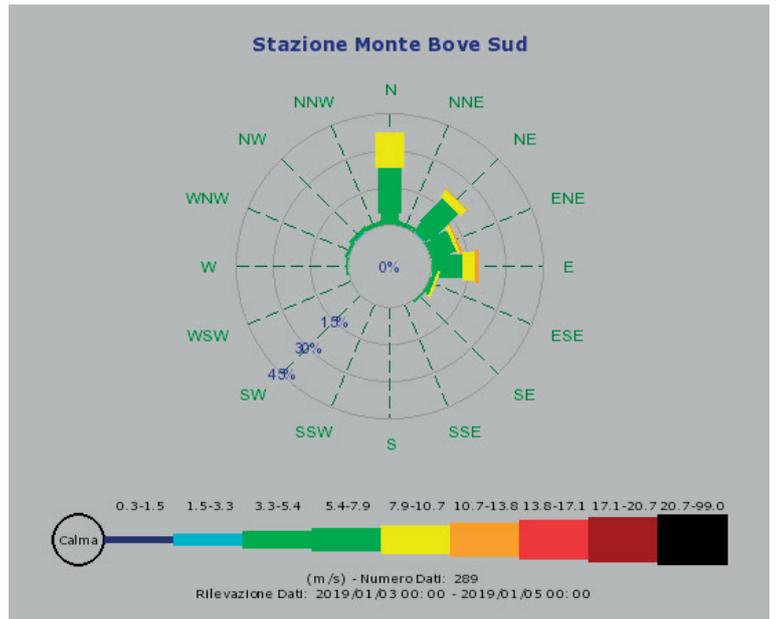
alcuni episodi di Garbino, hanno successivamente determinato una graduale consunzione del manto, che a fine dicembre risultava presente in maniera discontinua solo alle quote più alte dei Sibillini e trasformato da processi di fusione e rigelo.

Il mese di gennaio ha visto episodi nevosi significativi nella prima e nella terza decade. Più in particolare, a cavallo tra il 2 ed il 4 gennaio, l'irruzione di aria polare continentale dai Balcani ha determinato precipitazioni nevose sull'intero comparto appenninico marchigiano, con cumulate generalmente moderate. L'azione dei forti venti nord-orientali ha determinato variazioni significative degli spessori del manto, con accumuli maggiori sui versanti orientali e sul comparto della Laga Marchigiana, e la formazione di croste e lastroni da vento (fig. 3). Le basse temperature hanno inoltre attivato processi di metamorfismo costruttivo, con la formazione di cristalli sfaccettati negli strati basali del manto nevoso (fig. 4). Deboli apporti di neve sono stati successivamente registrati tra il 9 e l'11 gennaio e tra il 17 ed il 18 gennaio (fig. 5).

La discesa ed il successivo transito di una saccatura atlantica ha determinato un nuovo episodio nevoso a cavallo tra il 21 ed il 24 gennaio, con apporti di neve fresca variabili tra i 40 ed i 60 cm debolmente legati con il vecchio manto preesistente. L'azione eolica ha determinato disomogeneità nello spessore del manto, favorendo la formazione di diffusi lastroni da vento e cornici.

Il repentino cambiamento delle condizioni meteorologiche a fine gennaio, con alcuni episodi di Garbino, ha determinato un temporaneo aumento dell'instabilità del manto nevoso, favorendo il distacco di piccole valanghe spontanee che localmente hanno sfiorato la rete viaria montana. (fig. 6)

La fase terminale dell'inverno, caratterizzata da condizioni meteorologiche di sostanziale stabilità atmosferica, ha visto l'innesco di metamorfismi da fusione e rigelo e la graduale consunzione del manto nevoso.



Dall'alto: Fig. 3 - Intensità e direzione del vento in località Monte Bove Sud, nel periodo 3-4 gennaio 2019

Fig. 4 - Profilo del manto nevoso eseguito a Monte Prata (1797 m s.l.m.), il 9 gennaio 2019.

Fig. 5

