



Episodi nivometeo e problematiche sul territorio nella stagione invernale 2017-2018

EVENTI e VA

A cura dei
Servizi Valanghe AINEVA

Hanno collaborato alla stesura dei rendiconti regionali/provinciali:

Daniele Moro, Gabriele Amadori, Mauro Azzini, Maiko Mattiussi
(Regione Autonoma Friuli-Venezia-Giulia)

Mauro Valt, Renato Zasso, Giuseppe Crepaz, Valter Cagnati,
Tiziana Corso, Anselmo Cagnati (Regione del Veneto)

Walter Beozzo, Alberto Trenti, Gianluca Tognoni,

Sergio Benigni, Marco Gadotti (Provincia Autonoma di Trento)

Fabio Gheser, Lukas Rastner (Provincia Autonoma di Bolzano)

Alfredo Praolini, Marco Pedrini, Eraldo Meraldi,

Matteo Fioletti, Flavio Berbenni (ARPA Regione Lombardia)

Andrea Debernardi, Giovanna Burelli, Stefano Pivot
(Regione Autonoma Valle d'Aosta - Fondazione Montagna Sicura di Courmayeur)

Erika Solero, Mattia Faletto, Davide Viglietti (Regione Piemonte)

Stefano Sofia, Francesco Boccanera, Gabriella Speranza (Regione Marche)



NEVOSI LANGHE

In sequenza vengono presentate brevi relazioni sull'andamento della stagione invernale 2017-2018 nelle regioni e province autonome afferenti ad AINEVA.

Finalmente, dopo un triennio nivologicamente negativo, una stagione invernale che riporta ai fasti della memoria storica: nevica come una volta!

La prima imbiancata si registra già ai primi di novembre, anche fino a quote medie basse, con altri apporti che contribuiscono ad avere un ambiente invernale per le festività natalizie. Le temperature nella norma favoriscono altresì condizioni ottimali anche per la produzione di neve artificiale. Per contro, un elevato gradiente all'interno del manto nevoso, determina la formazione di strati basali deboli che ne compromettono la stabilità e diventano la causa di molti incidenti in valanga.

Indici di pericolo elevati (4 FORTE) sono stati abbastanza ricorrenti ed hanno ben preannunciato la probabilità del distacco di valanghe di dimensioni molto grandi che puntualmente sono cadute ed hanno interessato alcune infrastrutture montane: strade, case, stalle, linee elettriche dell'alta tensione...

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

ANDAMENTO NIVOLOGICO

La stagione invernale 2017-2018 dal punto di vista nivologico, a differenza delle ultime due stagioni invernali, è risultata essere importante anche se necessita fare dei distinguo per quanto riguarda la quantità di neve caduta sul territorio. Infatti la parte orientale della nostra Regione, quindi tutta la zona delle Alpi e Prealpi Giulie e il tarvisiano hanno goduto di un innevamento ben sopra la media (vedi grafico 1) attestando questa stagione tra le più nevose degli ultimi 45 anni, la troviamo infatti al 4° posto in termini assoluti considerando i dati in nostro pos-

sesso, ciò per quanto riguarda la quantità di neve fresca caduta (vedi grafico 2), questo in particolare se ci riferiamo al dato in quota, un po' meno per quello a fondovalle che ha visto invece diversi episodi piovosi a causa delle temperature non sempre rigide, ciò a causa anche degli effetti del cambiamento climatico in atto che anche sulla nostra regione ormai si fa pesantemente sentire. Nei nostri fondovalle gli episodi nevosi sono stati inferiori e anche gli spessori di neve più contenuti, fatta eccezione per il tarvisiano che ha visto cadere 170 cm di neve durante l'intera stagione, a Forni di Sopra invece sono caduti 156 cm, a Claut solo 64 cm, questo per citare solo alcuni dati. Nel resto del territorio regionale e quindi sulle Alpi e Prealpi Carniche invece l'innnevamento è risultato in media con i valori degli ultimi 45 anni garantendo quindi

un'ottima copertura per l'intera stagione invernale senza particolari eccessi (Vedi Grafico 3). La prima importante nevicata che ha interessato la nostra regione si è registrata il 5 novembre con quantitativi importanti in particolare sulle Alpi Giulie e sul massiccio del Canin, dove, al Rifugio Gilberti (Sella Nevea), località dove nevica di più in assoluto nella nostra regione, è caduto 1 metro di neve in un unico episodio. Nel resto della regione i quantitativi sono stati inferiori ma comunque da considerarsi cospicui, cioè dai 50 ai 70 cm. Prendendo come riferimento la quota dei 1700 m, Sulle Alpi Giulie gli episodi nevosi con oltre 30 cm di neve fresca caduta sono stati oltre una decina e quattro con quantitativi superiori ai 50 cm per un totale di sommatoria neve fresca al rifugio Gilberti di 1147 cm, sul Monte Lussari nel tarvisiano sono caduti in totale 627 cm, circa 350 cm sul Monte Zoncolan e quasi 350-400 cm sulle Dolomiti Friulane.

Come dicevamo, a differenza delle ultime 2 stagioni invernali la nostra regione è stata interessata da diverse perturbazioni già durante il mese di novembre, accompagnate dalla discesa di aria fredda da nord hanno fatto sì che la neve arrivasse fino ai fondovalle alpini, come è successo il 5, il 13, il 25 e 28 novembre, ciò ha fatto sì che le condizioni climatiche già a novembre fossero di stampo prettamente invernale con temperature rigide nei fondovalle alpini durante la notte,

Fig. 1

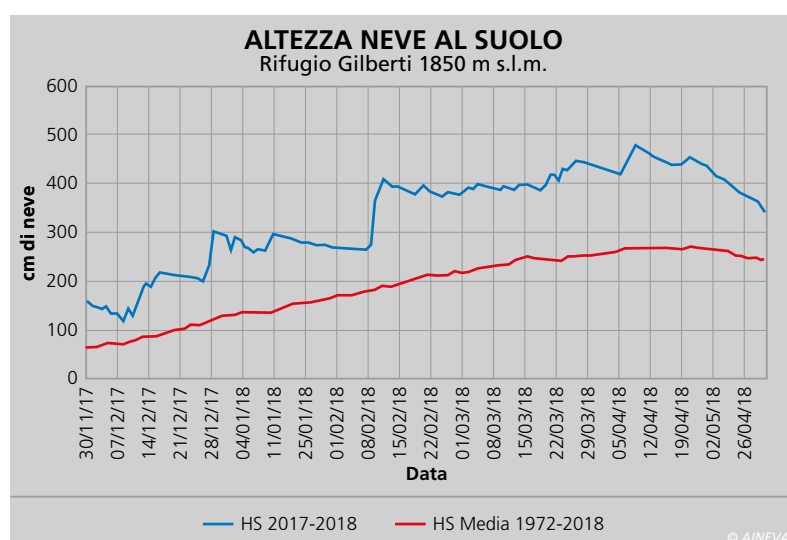
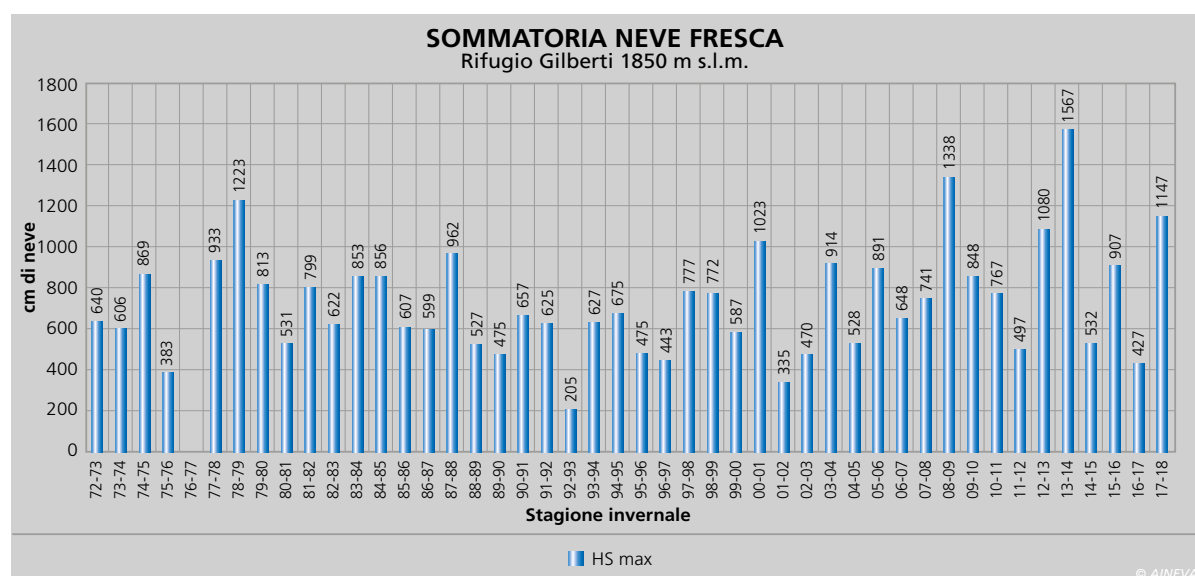


Fig. 2



ricordiamo infatti i -12°C al Valico di Fusine del 15 novembre e i -11°C il 27 novembre 2017. A inizio dicembre le temperature risultavano ancora basse per il periodo e un fronte che ha interessato la nostra regione dal 8 dicembre ha portato nei giorni successivi dai 30 ai 50 cm di neve ovunque imbiancando le montagne fino alla quota di 700 m (vedi foto 1). Un forte innalzamento della temperatura con l'avvezione di aria calda di origine africana si è avuto invece a partire dal 11 dicembre. La perturbazione associata e accompagnata da venti di scirocco di oltre 100 km/h ha portato quantità rilevanti di pioggia inizialmente fino a circa 2000 m, innalzando così il limite della neve su tutte le nostre montagne, solo a fine perturbazione la neve ridiscende fino alla quota di 800-1000 m. In totale durante l'episodio sono caduti dai 300 ai 400 mm di pioggia sulle Alpi e Prealpi Giulie e 250 mm sulle Prealpi Carniche. Il ritorno della neve in grande stile lo abbiamo avuto invece il 27 dicembre quando grazie all'arrivo di un marcato fronte la nostra regione è stata investita da abbondanti nevicate fino alla quota di 500 m. Durante questo episodio sul Canin sono caduti 120 cm di neve, 80-90 cm sul resto del territorio.

Il 2018 inizia con una nuova perturbazione che porta altra neve fino a 600 m, anche se i quantitativi non risulteranno rilevanti, circa 20 cm. Il 9 gennaio un fronte perturbato dal nord-Africa porta ad un forte innalzamento delle temperature con precipitazioni intense, piovose fino alla quota di 1700-1800 m. La sciroccata nella zona prealpina porta fino a 200 mm di acqua e le temperature schizzano in pianura oltre i 15°C , confermando così una forte anomalia termica per tale periodo stagionale. Sempre per restare in tema di temperature anomale va sottolineato il forte rialzo termico avuto a fine gennaio con temperature molto alte in montagna, a Piancavallo a 1280 m la stazione automatica ha registrato una massima di $+11.9^{\circ}\text{C}$ il 29 gennaio periodo da sempre considerato tra il più freddo dell'anno.

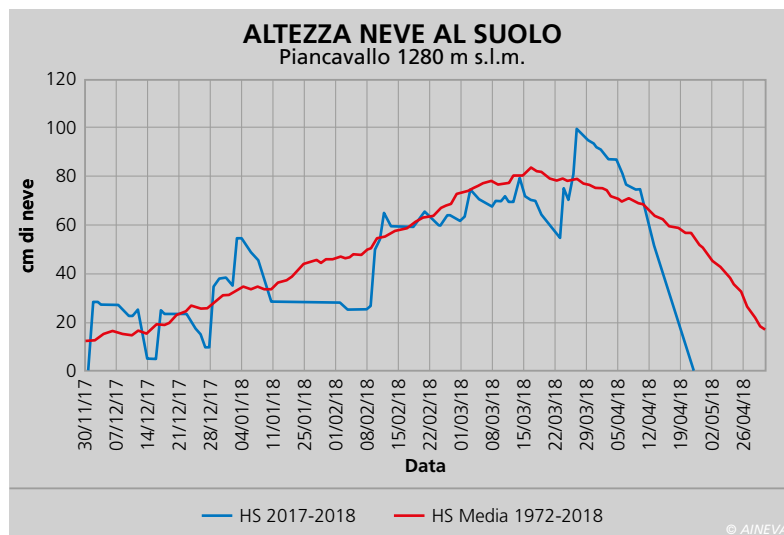


Fig. 3

Il 17 gennaio forti venti in quota da NW determineranno una diffusa erosione del manto nevoso su tutte le creste delle nostre montagne, questo a causa delle raffiche che in alcuni casi hanno raggiunto e anche superato i 140 km orari creando non pochi problemi sui poli sciistici della nostra regione costretti in alcuni casi a chiudere gli impianti. In questo periodo il problema principale per gli escursionisti e scialpinisti era quello di incappare in pericolose cadute per le placche di neve ghiacciata più che per il pericolo valanghe. Da qui a fine mese di gennaio le temperature ridiscenderanno nei fondovalle ma grazie al fenomeno dell'inversione termica esse risulteranno ancora alquanto miti in quota per il periodo.

Il mese di febbraio inizia con forti precipitazioni nevose, in particolare e nuovamente sulle Alpi Giulie dove in quota cade un metro di neve. Questa forte nevicata accompagnata da una buona dose di imprudenza risulterà la causa di gravi incidenti da valanga sulle nostre montagne, infatti, in tre distinti incidenti verificatisi tra il 2 e il 4 di febbraio verranno coinvolte ben 11 persone con 3 feriti gravi. Il grado di pericolo valanghe in quei giorni risultava essere 4 forte sulle Alpi e Prealpi Giulie e 3 marcato sul resto del territorio. Durante il resto del mese non si sono registrate altre nevicate molto significative fatta eccezione per quella del 12 febbraio che ha visto una spruzzata di neve anche in pianura e il 13 febbraio quando ancora una volta sulle Giulie sono caduti fino a



Foto 1

40 cm di neve. La fine di febbraio sarà invece caratterizzata da un forte calo delle temperature. L'irruzione di aria gelida di origine siberiana ha fatto sì che al Valico di Fusine la colonnina di mercurio sia scesa fino a -25°C il 28 febbraio. Gli inizi di marzo saranno caratterizzati ancora da temperature molto rigide con temperature costantemente sottozero anche in pianura. Questo trend si interrompe verso l'11 marzo quando, a causa dell'arrivo di correnti sciroccali, inizia a piovare e le temperature si innalzano sensibilmente, durante questo episodio piovierà fino alla quota dei 1700-1800 m.

Foto 2



Grafico 4 e 5

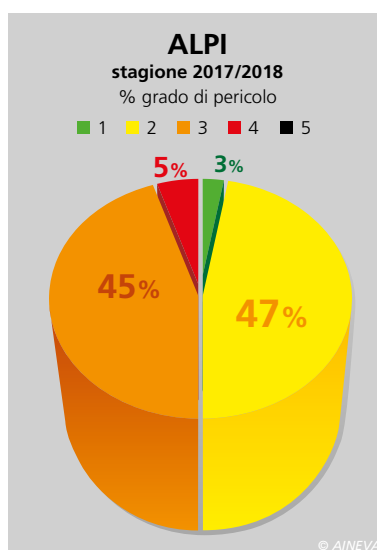
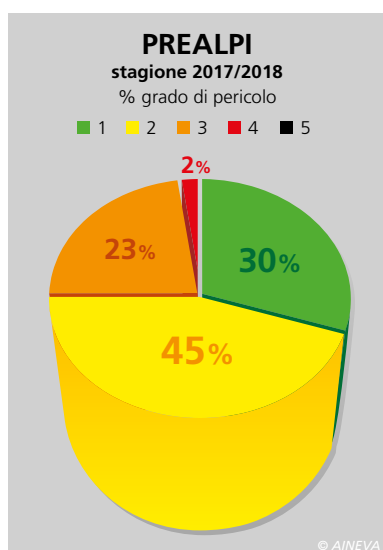


Foto 3



Diversi impulsi perturbati interessano la nostra regione tra il 12 e il 20 di marzo portando in più riprese nuova neve ovunque in quota, anche se non in quantità rilevanti. Il 19 marzo a seguito dell'irruzione di aria fredda da NE (bora) durante un episodio perturbato, la neve scende fino in pianura anche se in modo disomogeneo sul territorio. Lo stillicidio di precipitazioni nevose avutesi durante questo mese farà sì che gli spessori massimi misurati di neve al suolo vengano raggiunti quasi ovunque tra la fine di marzo e i primi di aprile. Durante il mese di aprile il regime termico cambierà in modo radicale, infatti le temperature risulteranno per quasi tutto il mese molto alte e anche lo spessore della neve comincerà a ridursi in modo vistoso causa il perdurare dell'alta temperatura anche di notte. Per quanto riguarda le precipitazioni intervenute, nelle giornate del 4-5 e del 12 aprile queste risulteranno

pioverse fino ai 1800-2000 m. Il 15 aprile, a seguito di precipitazioni dovute ad un fronte proveniente dal nord-Africa con nubi ricche di sabbia del deserto il manto nevoso sulle nostre montagne assumerà un colorito rossastro dando al paesaggio un aspetto alquanto suggestivo (vedi foto 2). La presenza dello strato di sabbia in superficie nei giorni successivi favorirà ancora di più i processi di fusione della neve dando origine ovunque a valanghe superficiali di neve bagnata. L'aumento della temperatura accompagnato da forti precipitazioni piovose fino ad oltre i 2000 m avutosi nelle giornate del 12 e 13 aprile hanno favorito a Sella Nevea il distacco di imponenti valanghe dalle pendici del monte Forato e Ursic, le stesse dopo aver percorso gli omonimi canaloni si sono arrestate in conca Prevala con consistenti accumuli di neve (vedi foto 3). Sempre nel medesimo periodo e per le stesse condizioni ambientali e meteorologiche una forte attività valanghiva spontanea su larga scala ha interessato anche il resto del territorio montano lungo i più importanti percorsi abituali da valanga. Per quanto riguarda l'andamento del pericolo valanghe sulle nostre montagne va evidenziata una marcata differenza tra le Prealpi e le Alpi. Come si può notare sul grafico 4 sulle Prealpi il grado di pericolo predominante è stato il 2 (moderato) con un 45% delle giornate mentre il grado 3 (marcato) è stato usato il 23% delle volte, contro un 30% di giornate con grado di pericolo 1 (debole). Da notare che sulle Prealpi il grado di pericolo 4 (forte) è stato usato solo il 2% dei casi. Differente invece la situazione sulle Alpi (grafico 5), che sono state interessate da una maggiore quantità di neve e i processi di consolidamento del manto nevoso sono risultati più lenti. Infatti, nonostante anche in questo caso il grado di pericolo predominante sia stato il 2 (moderato) con il 47% delle giornate, il grado 3 (marcato) è stato usato nel 45% dei casi mentre il grado di pericolo 4 (forte) ha visto interessare il 5% del periodo, di contro il grado di pericolo 1 (debole) è stato usato solo il 3% delle volte.

REGIONE VENETO

INTRODUZIONE

La stagione invernale 2017-2018 è stata complessa, abbondante di nevicate, ricca di episodi piovosi fino in quota, di periodi freddi e con una frequente attività valanghiva. La quantità di neve fresca caduta è stata nella norma ma il periodo freddo di marzo ha fermato l'ablazione e i primi giorni di aprile gli spessori di neve al suolo erano superio alla media. Poi è seguito un rapido riscaldamento con una accelerata fusione del manto nevoso che ha determinato la fine dell'inverno. 9 gli incidenti da valanga, fortunatamente senza morti.

ANDAMENTO CLIMATICO GENERALE

La stagione della neve, da novembre a maggio, è stata caratterizzata dai mesi di novembre e dicembre con temperature al di sotto della media, dal mese di gennaio con quasi 1 grado oltre la media (+0,9 °C), da un febbraio molto freddo (-4,0 °C), da un mese di marzo freddo (-1,7 °C) ed infine da un mese di aprile molto mite (+3,5 °C) come anche maggio (+1,4 °C).

Il cumulo stagionale di neve fresca, da ottobre e fine maggio, è stato di 7,5 m di neve fresca a 2600 m di quota, 6 m circa a 2100 m di quota, di 4 m a 1600 m e di 2,60 m a 1200 m di quota nelle Dolomiti. Nelle Prealpi, a 1600 m di quota, è stato di 3,5 m nelle Prealpi Bellunesi, Monte Grappa e parte orientale dell'Altopiano, di 4,50-4,80 m nella parte occidentale dell'Altopiano di Asiago fino alla zona di Recoaro , e meno in Lessinia e sul Baldo. I valori di neve fresca sono stati nella norma in tutte le stazioni. Il mese di marzo freddo ha contribuito a mantenere elevati gli spessori di neve mentre il caldo di aprile e maggio ha determinato una accelerata fusione del manto nevoso a tutte le quote.

CUMULO STAGIONALE DI NEVE FRESCA

(indice SAI e HN_{tot})

L'indice SAI del cumulo stagionale di neve fresca elaborato per le Dolomiti (Fig-01),

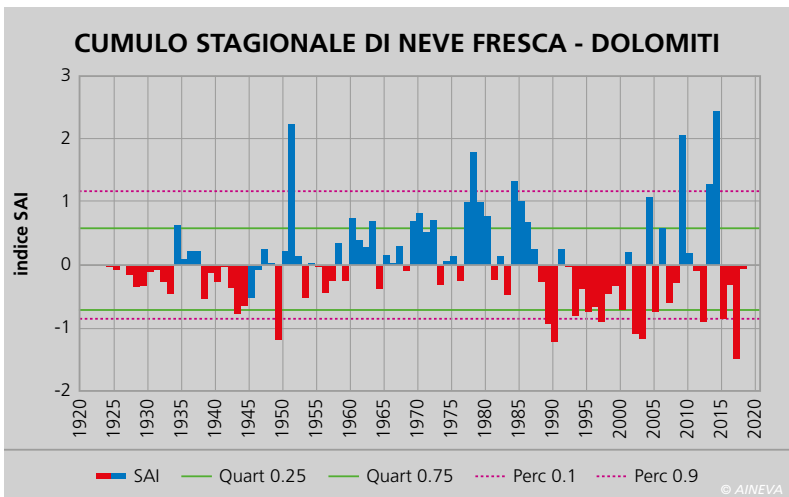


Fig. 1 - SAI Index calcolato per il cumulo stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane.

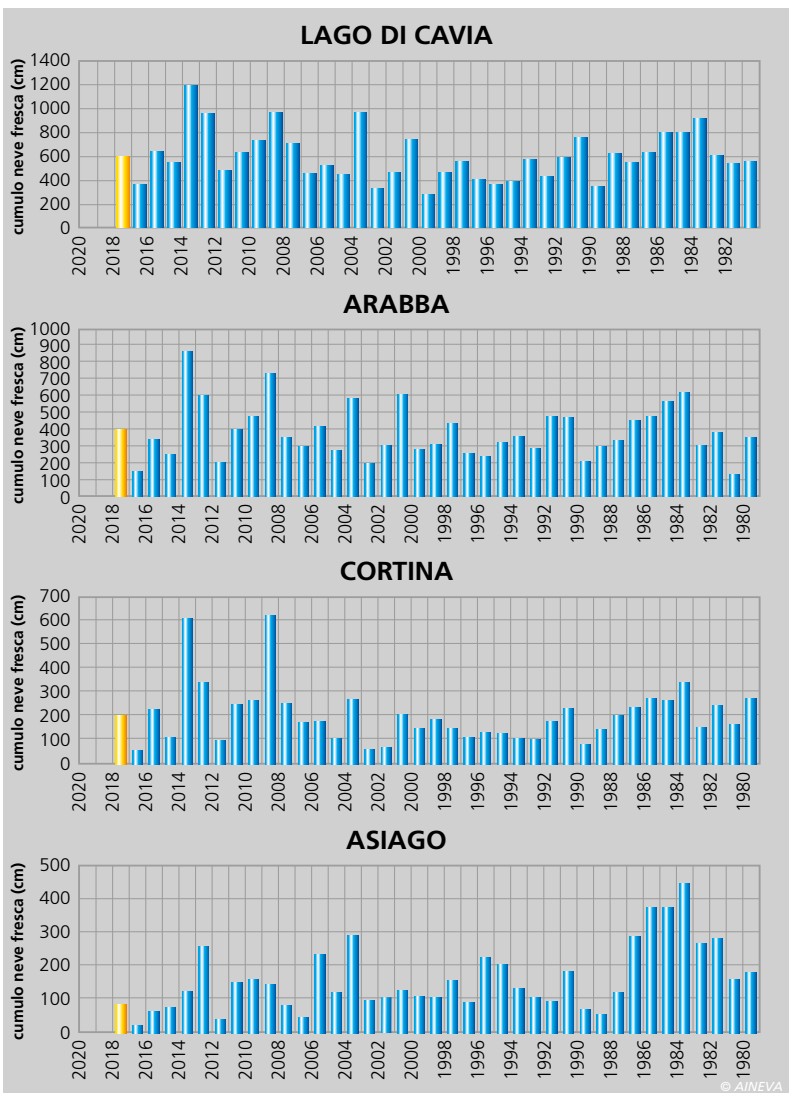


Fig. 2 a,b,c,d - Cumulo stagionale di neve fresca, espresso in cm, per diverse stazioni della montagna veneta.

per la stagione invernale 2017-2018, è stato di poco inferiore alla media ma comunque, dal punto di vista statistico, nella "media".

Nelle Fig-02 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 2018 (colonna color giallo).

INDICE DI SPESSORE MEDIO DELLA NEVE AL SUOLO

(I-HS_{med})

Nella Fig-03 è riportato il grafico stagionale dell'indice di spessore medio della neve al suolo (I-HS_{med}) elaborato per le Dolomiti e in Fig-04, elaborato per le Prealpi.

Fig. 3 - Indice di spessore medio I-HS_{med} elaborato per le Dolomiti sulla base di 7 stazioni nivometeorologiche posizionate oltre i 1700 m di quota.

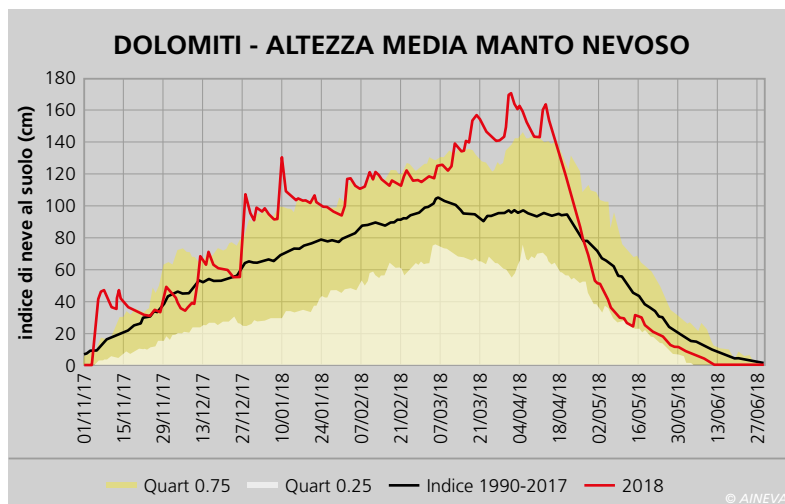


Fig. 4 - Indice di spessore medio I-HS_{med} elaborato per le Prealpi sulla base di 8 stazioni nivometeorologiche posizionate fra i 1400 e i 1700 m di quota.

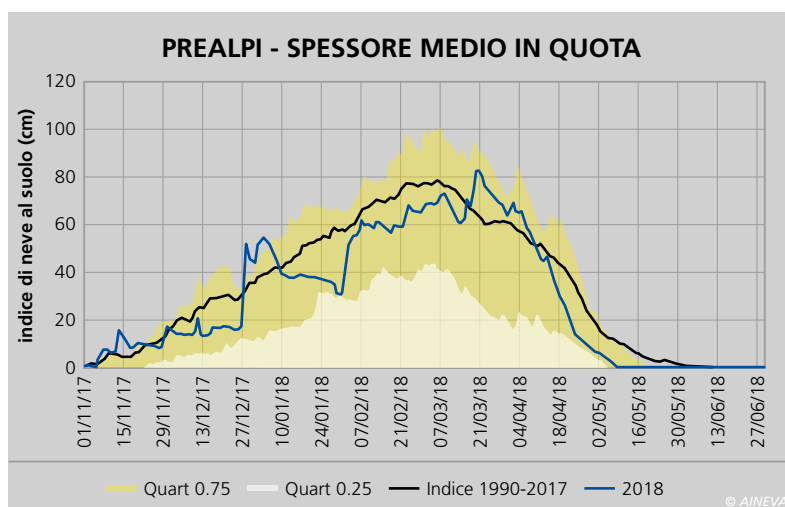
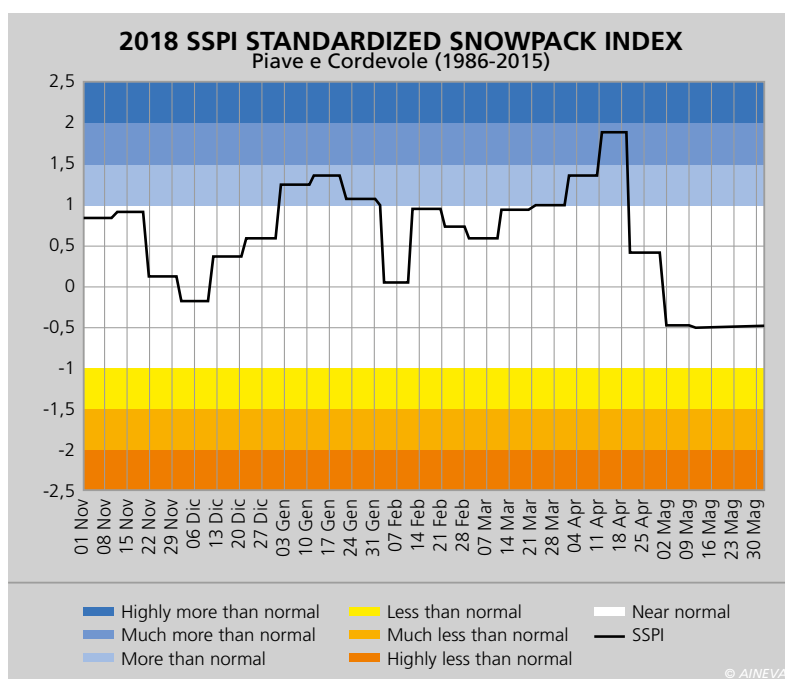


Fig. 5 - Indice SSPI di disponibilità della risorsa idrica per un bacino della montagna veneta espresso come scarto dal valore medio di riferimento.



Nei due grafici, la fascia centrale gialla è riferita ad un valore dell'indice I-HS_{med} nella norma, calcolato sul periodo 1990-2017 e compreso fra i 2 quartili (0.25-0.75). La curva centrale nera è il valore medio.

Nelle Dolomiti, l'indice è stato in continuo crescendo da novembre alla fine di marzo, con valori sempre attorno allo 0.75 percentile a significare una importante quantità di neve al suolo. L'indice eviden-

zia chiaramente le principali nevicate e i periodi di assestamento, come anche la veloce ablazione di aprile, quando in pochi giorni si passa da un valore oltre lo 0.75 percentile al 0.25 percentile, per poi proseguire in linea con la norma.

Il grafico delle Prealpi, a confronto con le Dolomiti, evidenzia i periodi di pioggia di dicembre, gennaio e marzo, quando è rimasto stazionario e non è incrementato per le nevicate. Il valore di altezza massima di neve al suolo è stato raggiunto nella prima decade di marzo e poi, dopo le piogge della terza decade di marzo, l'ablazione è stata veloce come nelle Dolomiti.

COPERTURA NEVOSA

L'estensione della copertura nevosa, da dicembre a fine aprile, è durata 8 giorni in più rispetto alla media 1981-2015, sia a bassa quota (< 1600 m) che in quota (> 1600 m). La maggior presenza di neve al suolo è dovuta soprattutto al periodo dicembre- febbraio con +4-6 giorni.

RISORSA IDRICA NIVALE

La risorsa idrica nivale disponibile, determinata con l'indice SSPI (Standardized SnowPack Index) è stata sempre stata nella norma, fascia color bianco del grafico Fig-05, o oltre come a gennaio e ad aprile. Da evidenziare che i limite "nella norma" sono diversi dall'Indice di neve al suolo I-HS_{med} e che nel calcolo dello SSPI viene utilizzato anche il valore medio della densità del manto nevoso per il periodo della stagione invernale.

STRUTTURA DEL MANTO NEVOSO

La prima neve del mese di novembre rimarrà per tutta la stagione invernale.

Fra il 4 e il 5 di novembre, cadono 20-30 cm di neve nelle Dolomiti e successivamente, dall'11 al 13 ancora 15-30 cm di neve fresca. In questo episodio la neve raggiunge gli 800 m di quota. L'episodio è intervallato anche da molto vento [episodio ventoso n.1]. Nel profilo del manto nevoso del 18 novembre Fig-06 i due episodi sono facilmente individuabili anche

con le relative trasformazioni della neve (grani RG prevalenti alla base, e DF nei 30 cm superficiali). Le temperature miti dei giorni 18,21-24 novembre determineranno la formazione di una crosta da rigelo, che sarà osservabile, nei profili in quota, per tutta la stagione invernale.

Il 26 novembre, una nuova nevicata interessa la montagna veneta con 5-10 cm nelle Dolomiti settentrionali e 5-20 cm nelle Prealpi, come anche il giorno 29 con ulteriori 10 cm e neve a fondovalle (Belluno). Dal 26 novembre al 3 dicembre la temperatura dell'aria è molto fredda (-6/-8 °C rispetto alla media) e conserva la neve fresca a debole coesione. Anche questo strato sarà facilmente individuabile fino in primavera. Il 30 novembre ma anche nei giorni successivi il 3 di dicembre, forti venti settentrionali la lavorano la neve creando zone erose e accumuli di neve ventata [episodio ventoso n.2].

Segue un importante peggioramento del tempo. Il giorno 8 nevica debolmente fino a 500 m mentre il giorno 10 nevica a Venezia. Il giorno 11 nevica anche al di sotto dei 1200 m di quota (a Falcade si misurano 15 cm di neve fresca) ma poi il limite neve/pioggia sale bruscamente oltre i 1300 con piogge torrenziali. Nelle Prealpi piove anche a quote superiori mentre nelle Dolomiti si accumulano 50-70 cm di neve fresca. Questa neve non si consolida con gli strati sottostanti formati da neve ventata e alla base forme da crescita cinetica per uno spessore di 30-50 cm (neve di novembre). Questo è il primo importante episodio valanghivo dell'inverno [Episodio valanghivo n. 1]. Vengono osservate valanghe, che non raggiungono il fondovalle, lungo i principali percorsi (Masarè di Alleghe, Cencenighe, etc.) e diffusi distacchi di superficie. Il grado di pericolo nelle Dolomiti è 4-forte.

Nel profilo del 13 dicembre, sono ben osservabili le varie nevicate e le trasformazioni relative che hanno generato la importante instabilità (Fig-07).

Il giorno 15 nevica ancora, maggiormente in Alpego (15 cm). Il 20 dicembre la copertura nevosa è presente fino nei fondovalle nelle Dolomiti mentre nelle Prealpi è pre-

sente solo in quota. Lo strato superficiale è formato da croste dure e lisce.

Fra il 23 e il 25 di dicembre vengono osservati i primi scaricamenti di neve superficiali lungo i pendii al sole [Episodio valanghivo n. 2]. In superficie si forma anche una sottile crosta da fusione e rigelo. Il periodo dal 21 al 25 è caratterizzato da temperature miti. Fra il 26 e l mattina del 28 dicembre, una intensa nevicata inte-

ressa soprattutto l'Agordino, apportando anche 90 cm di neve fresca e 50-60 cm sul resto del territorio. Nel profilo del manto nevoso del 28 dicembre (Fig-08) è possibile osservare la neve fresca, che sovrasta una sottile crosta da fusione (MF) con brina di superficie (SH). Il primo di gennaio nevica ancora fino a bassa quota (10 -20 cm di neve fresca in quota). Il giorno 2 il vento [episodio ventoso n. 3] si fa sentire

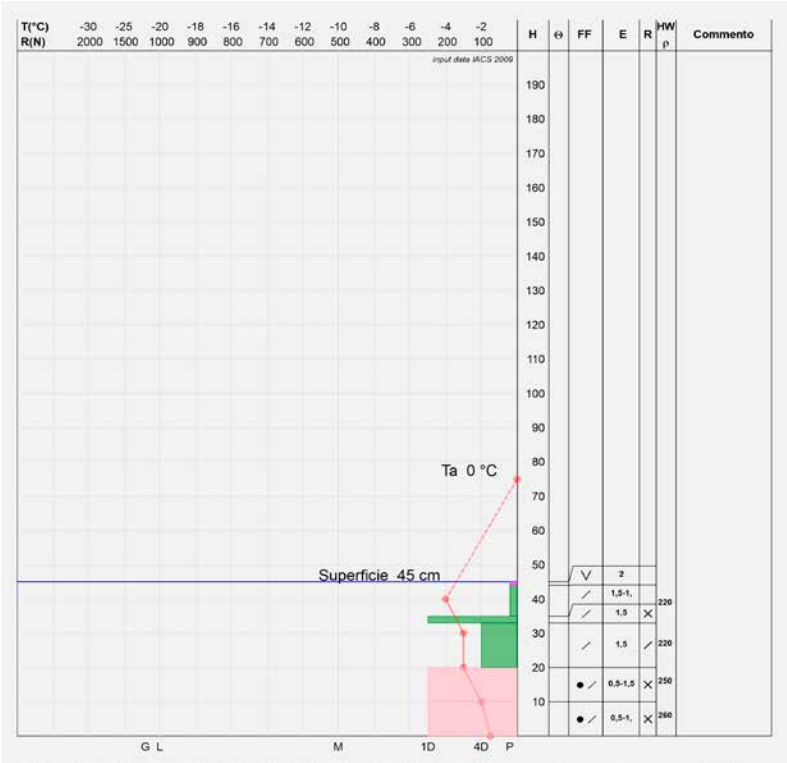


Fig. 6 - Profilo stratigrafico manto nevoso del 18-11-2017 rilevato presso la stazione di Zingari Alti a 2120 m di quota. Elaborazione con software YETI.

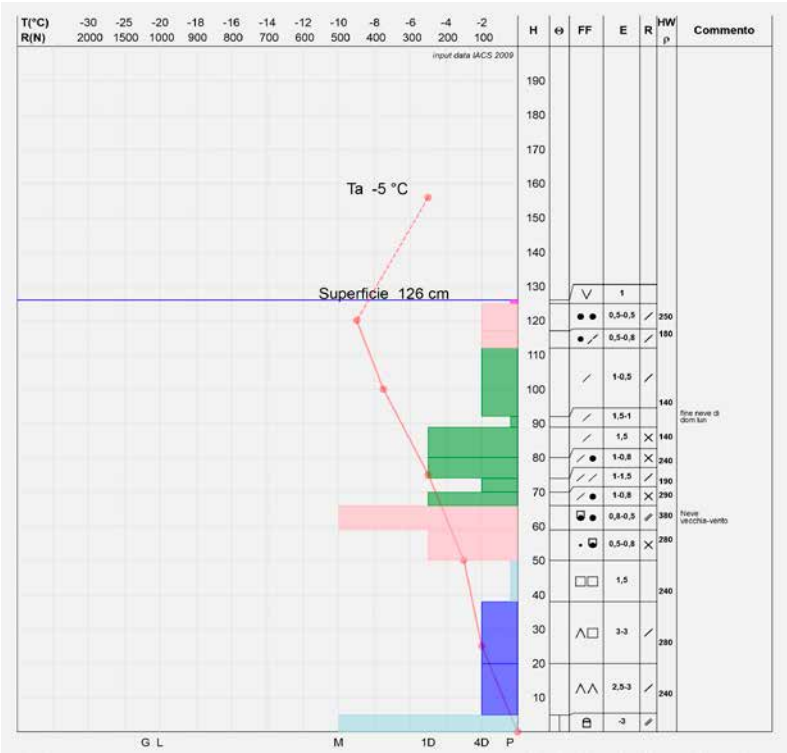


Fig. 7 - Profilo stratigrafico manto nevoso del 13-12-2017 rilevato presso la stazione di Zingari Alti a 2120 m di quota. Elaborazione con software YETI.

Fig. 8 - Profilo stratigrafico manto nevoso del 28-12-2017 rilevato presso la stazione di Zingari Alti a 2120 m di quota. Elaborazione con software YETI.

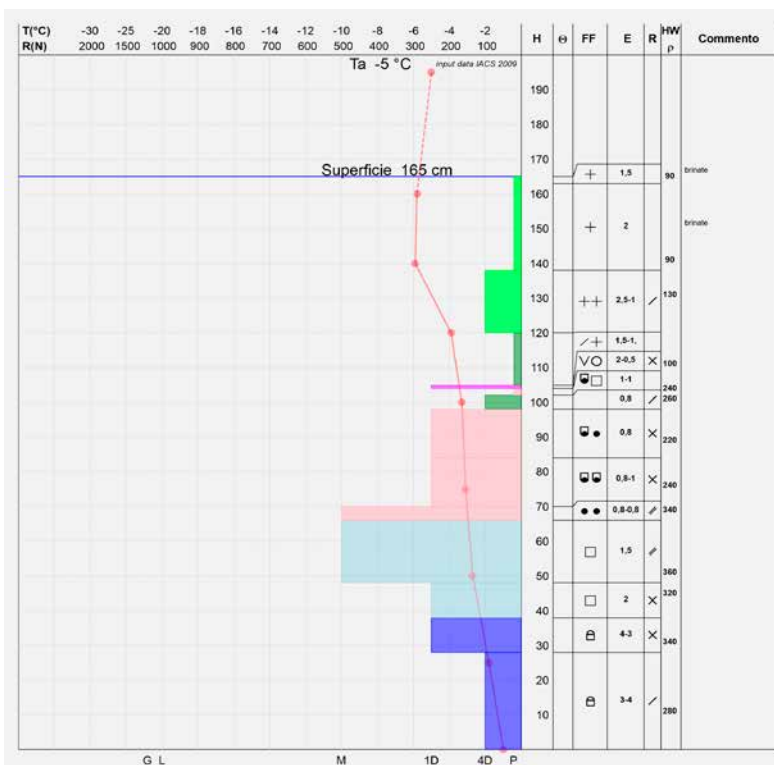
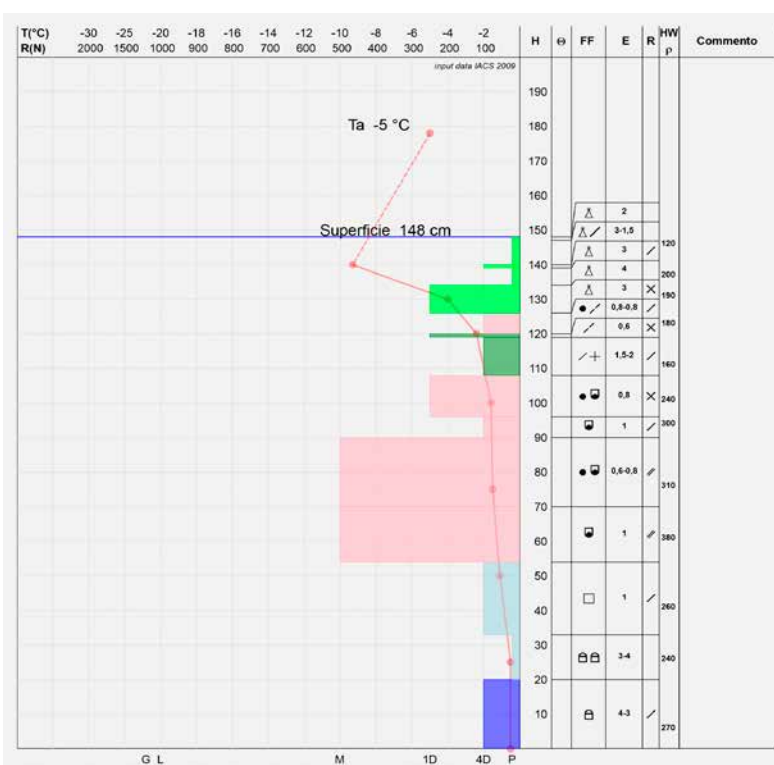


Fig. 9 - Profilo stratigrafico manto nevoso del 10-01-2018 rilevato presso la stazione di Zingari Alti a 2120 m di quota. Elaborazione con software YETI.



e determina una nuova importante erosione del manto nevoso oltre il limite del bosco con la formazione di zone erose irregolari e accumuli da vento. Nei giorni seguenti la temperatura dell'aria aumenta con un clima umido che determina il riscaldamento del manto nevoso fino in profondità. Vengono osservate le prime valanghe a bocca di balena. Il giorno 7 si osservano le prime piogge fino in quota

ma è il giorno 9 gennaio che la pioggia è intensa. Nelle Dolomiti piove fino a 1800-2200 m con fusione parziale del manto nevoso nei fondovalle; [Episodio valanghivo n. 3] scendono le grandi valanghe lungo i percorsi abituali con queste condizioni (esempio fra Listolade e Cencenighe). In Valle d'Aosta sono isolate Gressoney, Cervina e Cogne; a Sestriere un albergo preventivamente evacuato viene investito

da una valanga (pericolo 5- molto forte in Piemonte). Anche nelle Prealpi, piove fino oltre 1800 m di quota determinando la fusione del manto nevoso.

Alla fine dell'episodio perturbato, la precipitazione è di "neve pallottolare" (PPgp). Questo tipo di nevicata avrà uno spessore, inusuale per le Dolomiti, di 15-30 cm a 2000 m (Fig-09). Segue un periodo di bel tempo con temperature più fredde che consolidano il manto nevoso.

Forti venti interessano tutte le Alpi il 17-18-19 di gennaio e poi il 21 e 22 [episodio ventoso n.4]. Fra il 20 e il 22 in Alto Adige, lungo la cresta di confine occidentali, cadono più di 150 cm di neve fresca mentre nelle Dolomiti gli apporti sono di 10-15 cm. Nei giorni successivi e fino a fine mese le temperature aumentano in modo sensibile (+7°C rispetto alla media il 28-29-30 gennaio), riducendo di gli spessori di neve nelle Dolomiti specie lungo i versanti meridionali. Nelle Prealpi, la superficie del manto nevoso è formata da croste dure, ghiacciate e scivolose. Anche nelle Dolomiti la superficie è caratterizzata da una crosta da fusione e rigelo, che sovrasta strati di brina di superficie (SH) formatasi a metà gennaio e neve pallottolare (PPgp). A fine gennaio, il pericolo di valanghe è in generale 1-debole in aumento nelle ore pomeridiane. Il manto nevoso è irregolarmente distribuito con zone e accumuli per lo più consolidati. Le croste da rigelo caratterizzano la montagna veneta fino oltre i 2000 m, specie lungo i versanti al sole.

Fra il 24 e il 30 gennaio scendono diverse valanghe di fondo lungo i pendii più ripidi [Episodio valanghivo n. 4]

La prima metà del mese di febbraio è stata fredda e caratterizzata da diversi episodi nevosi che hanno aumentato lo spessore della neve al suolo (Fig-10)

Il giorno 14 il manto nevoso si presenta moderatamente consolidato sulla maggior parte dei pendii ripidi in tutte le esposizioni. Solo localmente e in quota sono presenti accumuli di neve ventata non consolidati. Ma già il giorno successivo un episodio di vento [episodio ventoso n.5], ridistribuisce la neve creando locali criticità. I giorni 15,16 e 17 febbraio sono

caratterizzati da temperature molto miti che consolidano il manto nevoso. Segue un nuovo abbassamento delle temperature che durerà fino al 24 febbraio.

Il 22 e il 23 di febbraio locali nevicate interessano anche la costa veneta (neve e Jesolo). Gli apporti sono molto variabili da 10 ai 25 cm; il vento forte in quota [episodio ventoso n.6] determina ancora una redistribuzione della neve.

Sabato 24 febbraio le temperature subiscono un brusco e temporaneo aumento e la pioggia arriva fino in quota.

Il 20 febbraio viene l'incidente dal valanga sulle Marmarole mentre il 24 a Recoaro Terme. L'arrivo del "Burian" fa crollare le temperature e consolidare gli strati superficiali. Deboli nevicate accompagnate da forti venti, caratterizzano tutto l'arco alpino. Il primo di marzo nevica in pianura nella parte più occidentale mentre nella pianura del Friuli Venezia Giulia la neve non arriva. I giorni 4 e 5 sono ancora miti. In questo periodo l'alternanza di nevicate, vento [episodio ventoso n.6], rasserenamenti, temperature miti alternate a freddo intenso, realizza una struttura superficiale del manto nevoso poco consolidata a formata da strati deboli di neve di precipitazione alternati a strati a maggior compattezza (Fig-11). I segnali di instabilità "whoom" sono frequenti e diffusi.

Dal giorno 7 al 15, segue un periodo con temperature miti e nelle giornate del 10 e 11 la pioggia arriva ancora fino in quota (1900 m) umidificando molto il manto nevoso alle quote medie. Il limite neve/pioggia si è poi abbassato a 700/100 m con le precipitazioni del 16.

[Episodio valanghivo n. 5]Dall'11 al 15 marzo, prima nella fascia 1800/2200 m, caratterizzata dal limite pioggia/neve umida/ neve secca vengono osservate molte valanghe di superficie, successivamente anche di fondo lungo i versanti in tutte le esposizioni. Seguono ancora nevicate e temperature basse fino al 25 di marzo.

[Episodio valanghivo n. 6] il giorno 20, una importante attività valanghiva interessa le dolomiti poiché innescata dalla neve trasportata da vento [episodio ven-

to n.7] che in numerosi canali ha innescato distacchi anche di fondo nel manto nevoso instabile. Nel profilo del manto nevoso del 26 marzo (Fig-12), è possibile osservare la maggior parte degli episodi della stagione invernale. La caratteristica importante, rispetto ai profili successivi, che la neve è ancora fredda anche se caratterizzata da una isoterma.

Il 26 viene osservata brina di superficie

su molti pendii e i giorni successivi sono ancora caratterizzato da una alternanza di nevicate, vento e occasionali piogge fino in quota (30 marzo).

[Episodio valanghivo n. 7] Il 31 di marzo si osserva ancora una nuova fase valanghiva intensa. Il primo aprile rasserena e la neve si consolida in superficie. Un nuovo peggioramento il giorno 3 con pioggia fino in quota (2400 m, Passo Sella) che

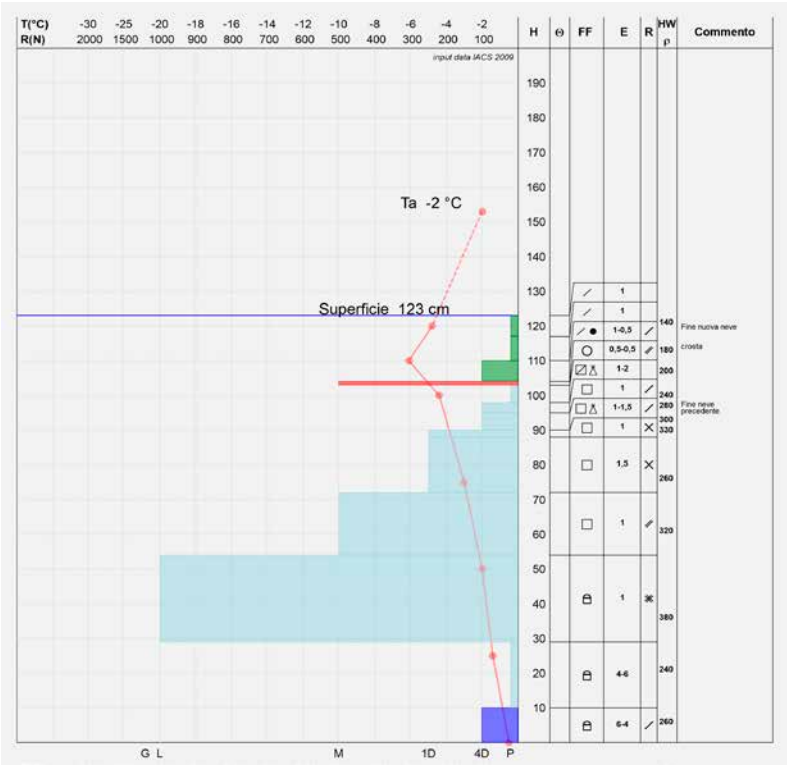


Fig. 10 - Profilo stratigrafico manto nevoso del 08-02-2018 rilevato presso la stazione di Zingari Alti a 2120 m di quota. Elaborazione con software YETI.

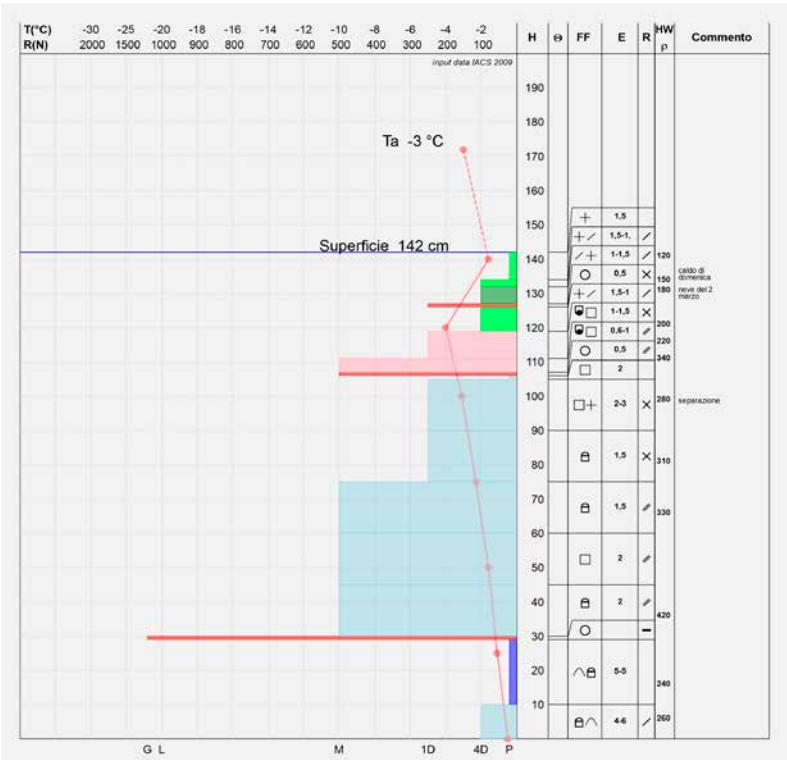


Fig. 11 - Profilo stratigrafico manto nevoso del 08-03-2018 rilevato presso la stazione di Zingari Alti a 2120 m di quota. Elaborazione con software YETI.

Fig. 12 - Profilo stratigrafico manto nevoso del 26-03-2018 rilevato presso la stazione di Zingari Alti a 2120 m di quota. Elaborazione con software YETI.

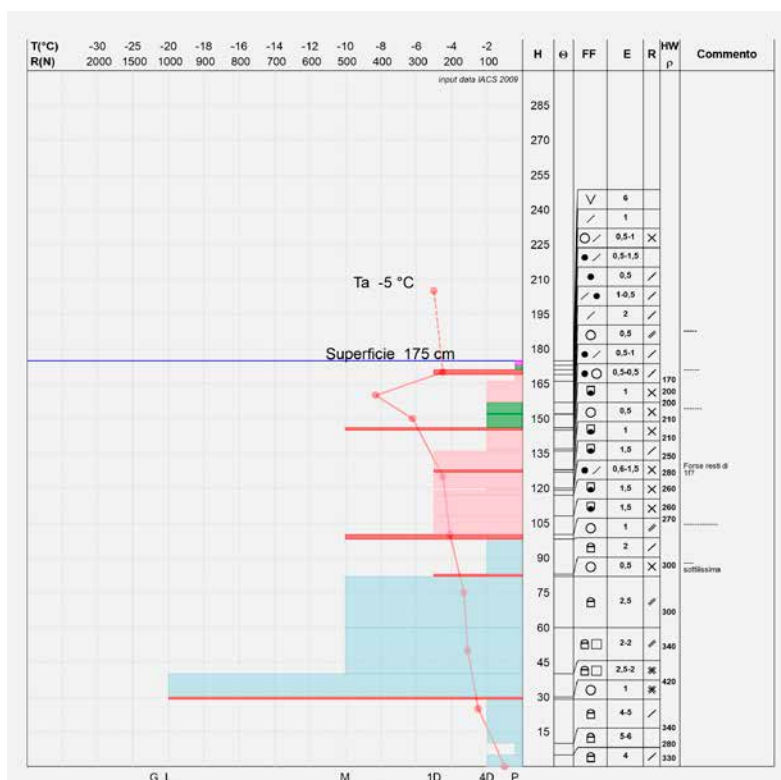
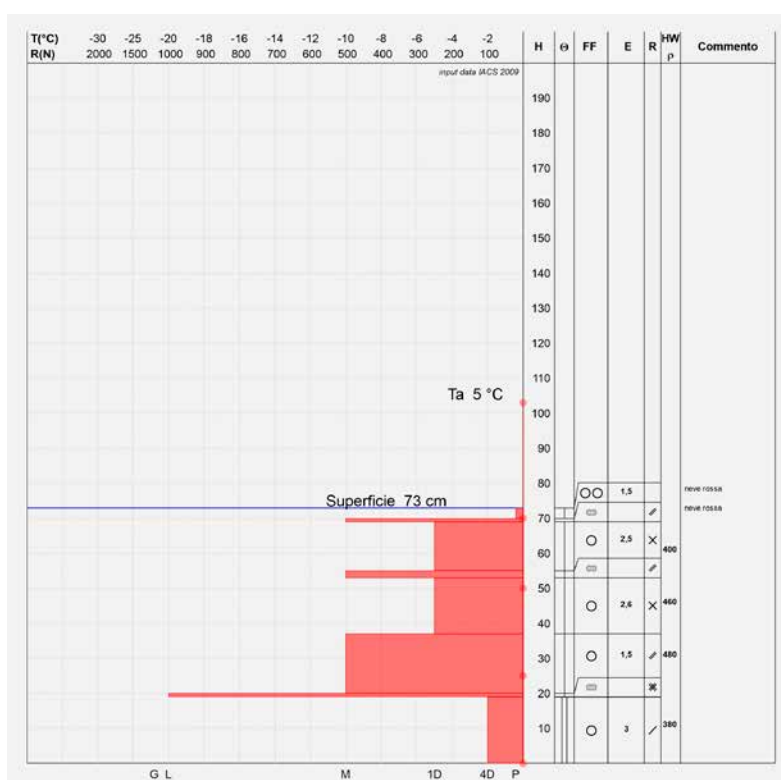


Fig. 13 - Profilo stratigrafico manto nevoso del 05-05-2018 rilevato presso la stazione di Zingari Alti a 2120 m di quota. Elaborazione con software YETI.



prosegue anche il 4 aprile. Il 5 e 6 aprile schiarisce di nuovo ma il 7 piove ancora e si ha una nuova [Episodio valanghivo n. 8] importante fase valanghiva. La neve è ormai isoterma fino in profondità e i distacchi interessano anche i pendii settentrionali. [Episodio valanghivo n. 12] Valanghe ancora il 12 (strada del passo San Pellegrino,

La Fioita a Falcade).

Poi ancora neve, con limite neve/pioggia fino a 2200 m e accumuli importanti in quota (50 cm) e temperature miti che impediscono anche il rigelo notturno. Dal 17 al 26 di aprile segue un periodo di bel tempo e caldo. La fusione del manto nevoso è veloce e su tutta la montagna veneta (Fig. 13).

PERICOLO DI VALANGHE

Il bollettino valanghe è stato emesso per oltre 190 sia nelle Dolomiti che nelle Prealpi. Nelle Dolomiti il grado di pericolo maggiormente usato è stato il 2-moderato con 112 giornate (57%) seguito dal 3-marcato in 67 giornate (34%). Nelle Prealpi i gradi di pericolo valanghe maggiormente utilizzati sono stati il 1-debole e il 2-moderato, rispettivamente con 71 e 73 giornate (75% delle giornate). Il grado di pericolo 4-forte è stato utilizzato il 12 e 13 dicembre e poi il 9-10 gennaio nelle Dolomiti e solo il 12 dicembre nelle Prealpi.

Nelle Dolomiti la criticità valanghe è stata "Arancione" per 10 giornate e "Gialla" per 48 giornate mentre nelle Prealpi è stata per 13 giornate "Arancione" e per 34 giornate "Gialla".

INCIDENTI DA VALANGA

Nella stagione invernale 2016-2017 sono noti 9 incidenti da valanga per fortuna senza vittime.

Il primo incidente è del 29 dicembre nella zona del Rifugio Auronzo (Tre Cime di Lavaredo) quando sono stati travolti 2 escursionisti con racchette da neve (illesi). Il secondo incidente è del 12 gennaio in Val Vissdende quando viene travolto 1 scialpinista in salita (illeso) accompagnato dal suo cane. Il terzo incidente avviene il 21 gennaio a Forcella Zoina (Passo Giau) quando viene travolto di nuovo un escursionista con racchette da neve (illeso).

Il quarto incidente è del 15 febbraio in Val Tranvenanzes (Cortina) quando viene travolto uno sci alpinista in salita.

Nuovo incidente il 17 febbraio sul Monte Piana - Valle dei Castrati di fronte alle Tre Cime di Lavaredo, dove viene travolto uno sci alpinista in discesa. Il 20 febbraio il sesto incidente sulle Marmarole con uno sci alpinista in salita coinvolto. IL 24 febbraio sul Monte Zevola- Recoaro, il 20 marzo sul Passo Padon e il 1 di aprile sul monte Cristallo avvengono altri incidenti da valanga. Nell'ultimo vengono travolti, da un piccolo lastrone di superficie, 2 bambini che giocano su una scarpata.

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

La stagione nevosa 2017 - 2018 è stata un'ottima annata per quanto riguarda l'innevamento del suolo trentino, sempre nella media o leggermente superiore con spessori di neve al suolo in crescendo fino a primavera inoltrata. La copertura nevosa del Trentino è stata equilibrata tra i vari settori con un innnevamento a tratti maggiore su quello orientale, diversamente da quanto accade normalmente soprattutto all'inizio dell'inverno. Le nevicate autunnali quest'anno non sono mancate e si sono presentate anche alle quote medie il 5 novembre con il superamento dei valori attesi di copertura nevosa e di spessore della neve al suolo. In estrema sintesi, dopo un ottobre caldo e secco, abbiamo avuto una stagione complessivamente nella norma sebbene ogni mese abbia avuto le sue particolarità: dicembre più freddo della media con forti e intense nevicate sul fondovalle; gennaio più mite e piovoso con episodi temporaleschi; febbraio più asciutto e caratterizzato dall'irruzione di aria fredda di origine siberiana; marzo particolarmente freddo e bagnato; aprile inizialmente piovoso ma poi asciutto e caldo con fusione anticipata delle riserve nevose; maggio con piogge frequenti (da record) che nell'ultima decade del mese hanno raggiunto le quote più elevate del Trentino [1].

DATI SATELLITARI

Dai grafici riportati nella seguente figura 1, elaborati in base alle informazioni acquisite dal satellite Modis, si può avere una panoramica di tutta la stagione nevosa. 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 2 gennaio a cui si riferisce l'immagine di figura 2; le ombreggiature grigie indicano le giornate in cui vi è stata significativa copertura nuvolosa.

Si può quindi osservare come, dal 5 novembre, l'estensione della copertura nevosa del territorio Trentino sia stata spesso in media o, momentaneamente ma significativamente, superiore. In particolare, i periodi che seguono le nevicate sul fondovalle del 10 dicembre, del 26 (Santo Stefano) e di fine febbraio e inizio marzo sono stati caratterizzati da limiti altitudinali di presenza della neve

sotto o a ridosso dei 500 m s.l.m. e conseguentemente da una copertura nevosa del Trentino del 60 - 80 %. A parte il primo evento nevoso del 10 dicembre che è stato seguito da un innalzamento delle temperature, quello di Santo Stefano e del 25 febbraio sono stati seguiti da altri episodi nevosi a medio-bassa quota che hanno mantenuto un discreto spessore di neve sotto i 1000 metri. All'inizio dell'anno il Trentino si presentava quindi imbiancato come s'addice a un territorio alpino e come testimonia la figura 2. In estrema sintesi gli episodi più significativi si sono verificati il 5 novembre, il 10 e 26 dicembre, il 2 febbraio con un breve e isolato evento, il 15 marzo seguito da varie precipitazioni fino al 21 marzo, il 29 marzo e l'11 aprile. L'episodio iniziato il 25 febbraio non è stato particolarmente

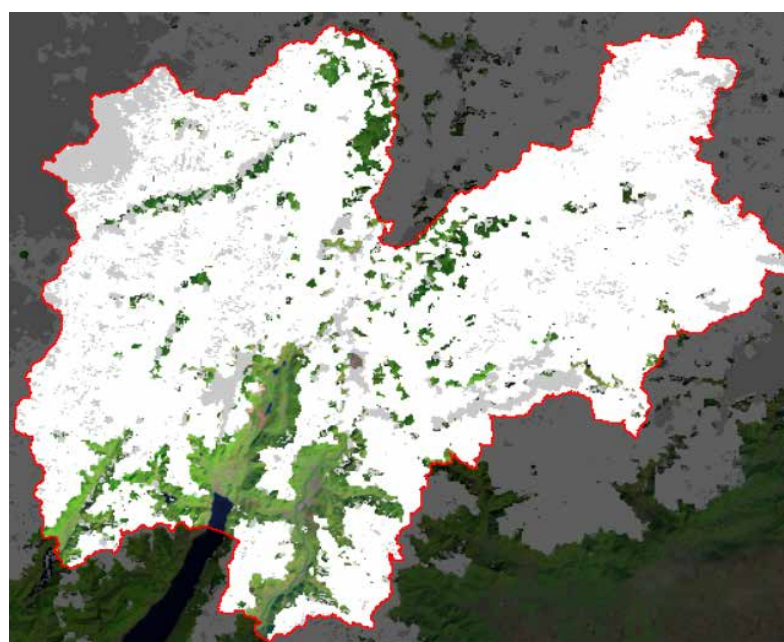
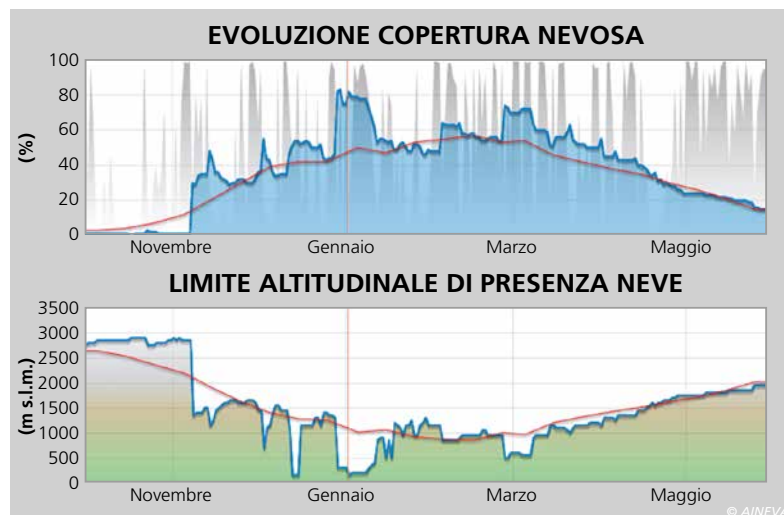


Fig. 3 - Osservazione degli spessori di neve al suolo (HS [cm]) e di neve fresca giornaliera (HN [cm]) caduta da novembre a maggio nella stagione 2017-'18 sul campo neve di Passo Tonale a 1880 m s.l.m. Le frecce indicano i massimi registrati dopo i principali eventi nevosi.

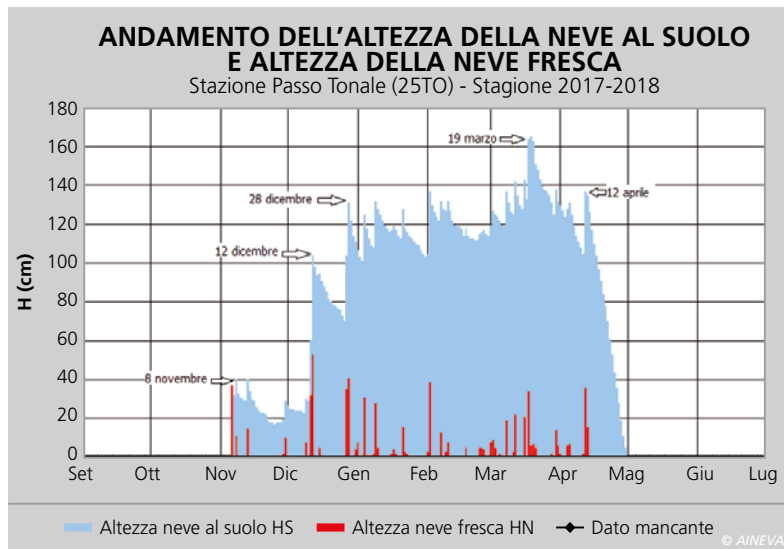


Fig. 4 - Osservazione delle temperature di massima e minima sulle 24 ore osservate alle ore 9:00 da novembre a maggio nella stagione 2017-'18 sul campo neve di Passo Tonale a 1880 m s.l.m..

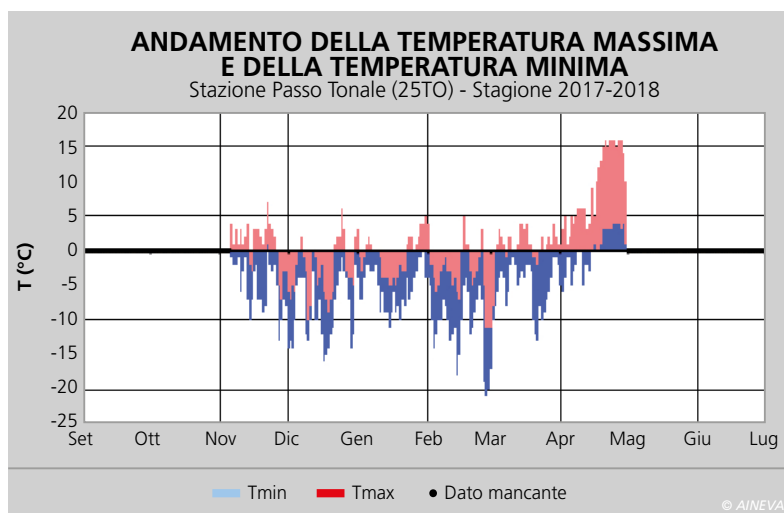
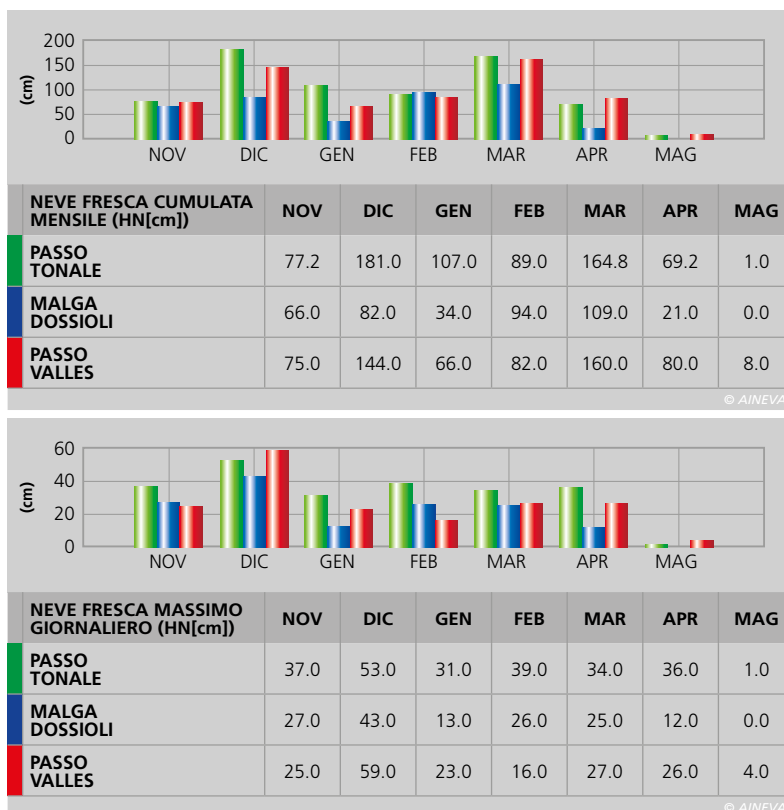


Fig. 5 - Confronto dei valori mensili della sommatoria di neve fresca (HN [cm]) e dei massimi osservati giornalmente su tre campi neve indicativi dei settori occidentale, orientale e centro-meridionale del Trentino.



te intenso ma è durato fino ai primi di marzo interessando anche il fondovalle trentino compreso l'Alto Garda.

DATI RACCOLTI NEI CAMPI NEVE

Gli eventi nevosi principali della stagione sono evidenziati anche nel grafico di figura 3 relativa agli spessori di neve osservati sul campo neve di Passo Tonale, 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 gli eventi principali abbiano incrementato gli spessori di neve al suolo e come in aprile sia stato molto rapido lo scioglimento nivale.

Le temperature, come accennato in premessa nelle sintetiche descrizioni meteorologiche mensili, hanno avuto momenti di freddo intenso (dicembre, febbraio e marzo) che hanno favorito le precipitazioni nevose o il permanere di discreti spessori di neve al suolo. 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 e il minimo assoluto della stagione registrato a fine febbraio con l'ingresso dell'aria fredda di origine siberiana.

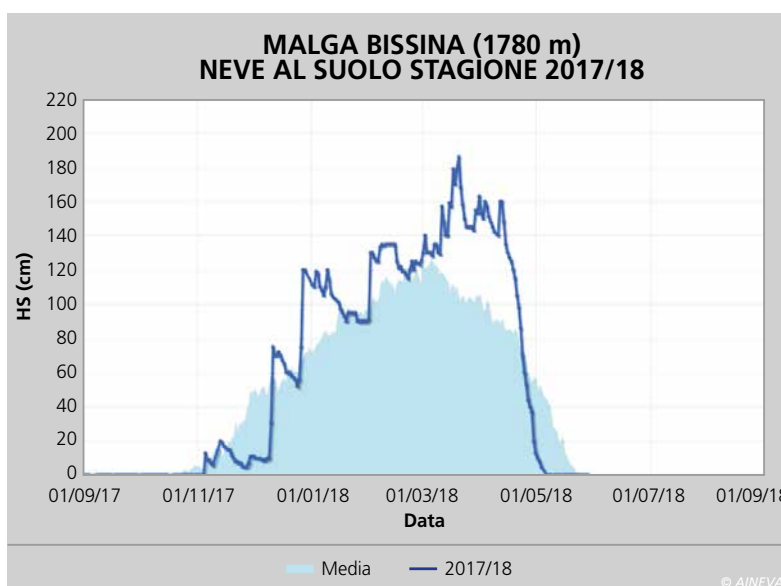
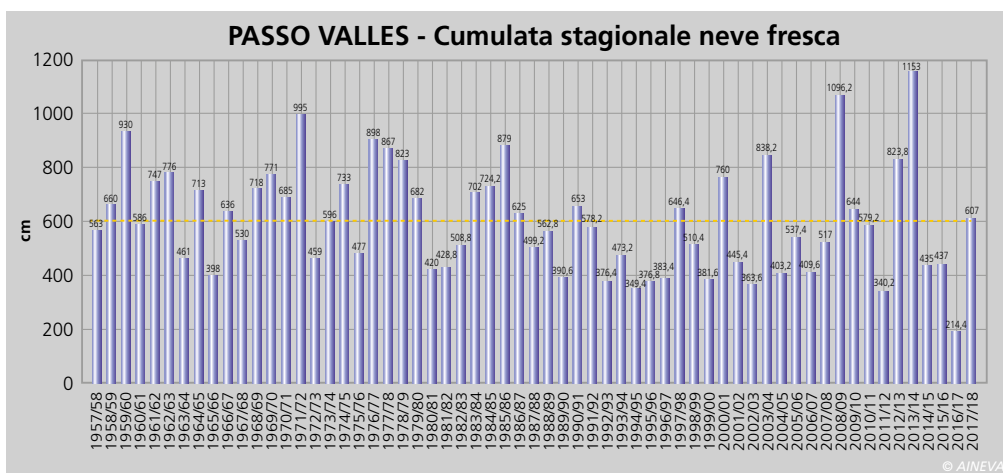
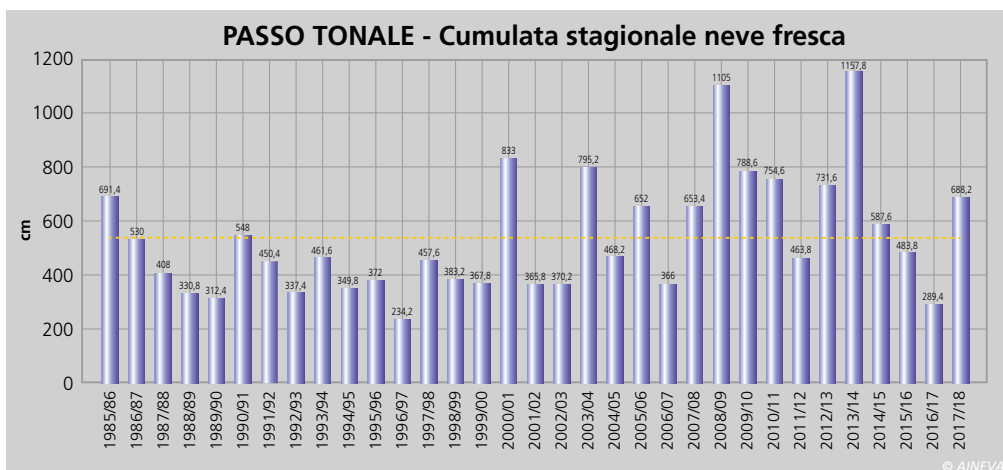
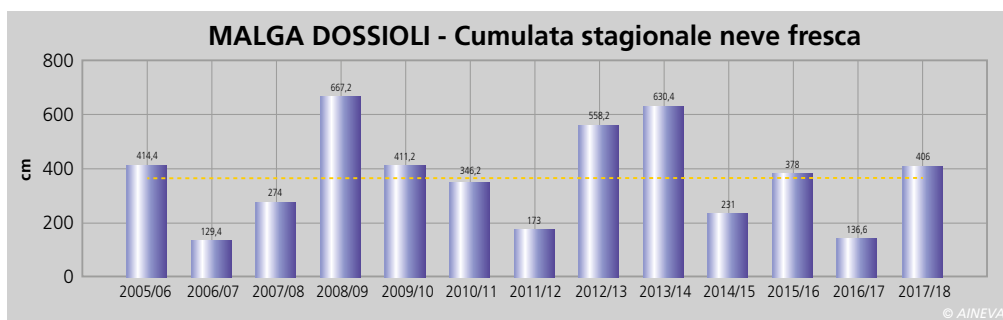
Nei grafici che seguono in figura 5 si riporta una comparazione delle statistiche mensili della neve fresca osservata in tre campi rappresentativi dei settori orientale, centrale e occidentale del Trentino per avere una panoramica più completa su tutta la provincia. Nella lettura dei dati rappresentati bisogna considerare che mentre i campi di Passo Tonale (1880 m s.l.m. - settore occidentale) e di Passo Valles (2045 m s.l.m. - settore orientale) sono di quota paragonabile, il campo neve di Malga Dossio alle pendici del Monte Baldo (1430 m s.l.m. - settore centrale) è collocato ad altitudini inferiori, come del resto la maggior parte del Trentino centro - meridionale.

Dalle statistiche presentate si nota subito che: durante tutti i mesi della stagione nevosa vi sono stati apprezzabili apporti di neve fresca, soprattutto in dicembre e marzo; che i quantitativi di neve fresca sono stati simili tra occidente (istogramma verde) e oriente (istogramma rosso); che le nevicate più intense o i massimi giornalieri di neve fresca sono stati osservati nei vari siti di monitoraggio a dicembre; che anche nel settore centrale (istogramma blu) caratterizzato da quote inferiori le precipitazioni a carattere nevoso non sono mancate, in particolare a febbraio.

Infine, prendendo in esame la serie di grafici esposti nelle figure da 6 a 8, relativi alle cumulate di neve fresca annue ricavate dalle osservazioni disponibili presso i campi neve presi a campione, si ha la conferma di quanto esposto in premessa e cioè che la stagione è stata buona, con precipitazioni nevose in genere superiori alla media ma non in modo eccezionale. La percezione degli spessori di neve al suolo che si sono avuti durante l'inverno, sono stati comunque di abbondanza. Il grafico di figura 9, relativo agli spessori di neve fresca rilevati durante la corrente stagione nevosa presso il campo neve di Malga Bissina a 1780 m s.l.m. nel settore meridionale del gruppo dell'Adamello, evidenzia i periodi che hanno caratterizzato l'inverno. La nevicata del 10 dicembre è stata quella che ha portato gli spessori oltre i valori medi degli ultimi trenta – trentacinque anni, mentre le nevicate di marzo hanno conferito alla stagione l'appellativo di "abbondante". Dallo stesso grafico si nota inoltre la rapida fusione di aprile che ha caratterizzato in modo singolare questa stagione.

ELABORAZIONI DEI DATI DELLA RETE METEOROLOGICA

Non sono mancati nemmeno episodi di temporaleschi e di forte vento, con creazione di strati di neve pallottolare, lastroni di neve ventata e cornici nelle zone di cresta.



Dall'alto in basso:
Fig. 6, 7 e 8 - Cumulata
neve fresca (HN [cm])
caduta da novembre
ad aprile nelle varie
stagioni.

A sinistra: fig. 9 - Malga
Bissina: spessore della
neve al suolo HS [cm]
della stagione corrente
2017-'18 confrontata con
la media dei dati rilevati
dal 1983 - 1984.

Fig. 10 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 13.00 del 21 gennaio 2018.

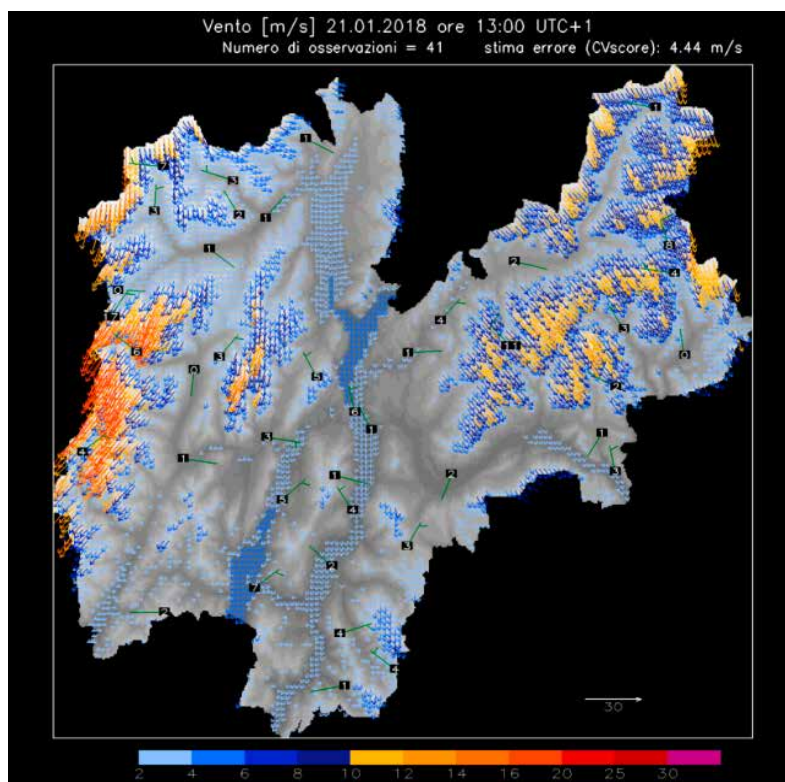
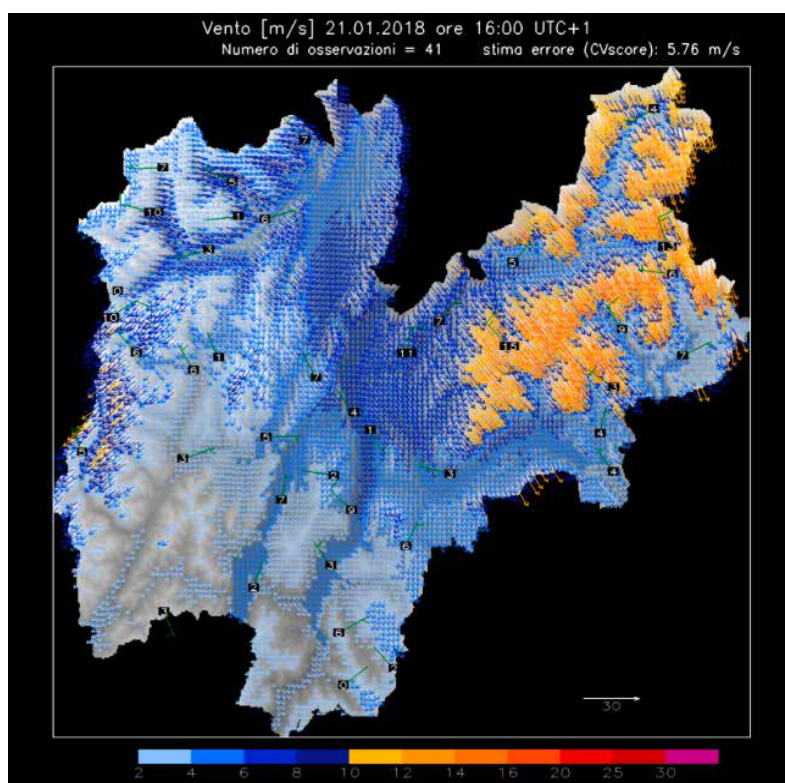


Fig. 11 - Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 16.00 del 21 gennaio 2018.



Il 9 gennaio una perturbazione ha portato sui settori orientali e meridionali mediamente 40 mm di precipitazione, con punte fino a 90 mm, contenente sabbia proveniente dal deserto del Sahara. L'evento, iniziato alle prime ore del giorno 9 con zero termico a 2000 metri e pioggia fino a 1900 metri, ha assunto carattere di rovescio con l'irruzione di

aria fredda in quota, la registrazione eccezionale di fulmini [2] e la rilevazione di neve pallottolare, soprattutto nei campi neve del Primiero. Quest'ultima è spesso fonte di incidenti valanghivi, se subito ricoperta da strati importanti di neve fresca, ma fortunatamente nella nostra provincia questa concomitanza di eventi non si è verificata.

Il periodo forse più significativo per l'azione eolica però è stato quello che ha portato all'emissione di un messaggio mirato da parte della protezione civile trentina il 20 gennaio 2018, per la previsione sulla domenica 21 di vento molto forte in quota, con raffiche superiori agli 80 km/h e intenso foehn in valle. Il messaggio è stato emesso all'interno di un periodo prolungato di vento, iniziato all'incirca il 15 gennaio e durato una decina di giorni. Le immagini di figura 10 e 11 evidenziano le velocità del vento registrate nella giornata del 21 gennaio. Il vento forte in montagna è spesso presente, ma può produrre problematiche valanghive solamente quando è in grado di movimentare notevoli quantità di neve. Quest'anno l'effetto eolico è stato infatti più evidente che in altri anni proprio perché il manto nevoso al suolo era spesso a debole coesione a causa dei continui apporti di neve fresca. Si sono pertanto rilevati numerosi accumuli di neve ventata e cornici.

INCIDENTI DA VALANGA

Nella stagione invernale 2017/2018 in Trentino si sono registrati diversi incidenti principalmente durante la prima decade di aprile con diversi travolti, alcuni feriti e il decesso di un escursionista:

- 15/02/2018 val di Pejo cima Taviela: 2 travolti, 1 ferito
- 23/03/2018 dolomiti di Brenta Piz Galin: 1 travolto, 1 morto
- 02/04/2018 altopiano delle Pale di S. Martino: 4 travolti, 1 ferito
- 04/04/2018 catena monte Baldo - cima Valdritta: 1 travolto, 1 ferito
- 05/04/2018 Presena: 1 travolto, 1 illeso
- 08/04/2018 Marmolada: nessun travolto

L'incidente con l'esito più drammatico è stato quello del 23 marzo 2018 sul Piz Galin nelle dolomiti di Brenta, un'escursione invernale scialpinistica dal medio-alto tasso di difficoltà e dal notevole dislivello. Si parte generalmente dal parcheggio di Valbiole (Andalo) e si continua per l'ampia strada fino ai rifugi

di Pradel da dove si prende il segnavia 352 che porta al bivio fra il Croz Altissimo e il Piz Galin. Si continua poi a salire con la pendenza che aumenta, in un ampio vallone fino a dirigersi sulla fiancata occidentale del Piz Galin, la più agevole, perché prevalentemente ghiaiosa con gradoni affioranti, mentre il versante orientale, a nord, è costituito da pareti più impervie (Figura 12).

Lo sfortunato scialpinista di mezza età, venerdì 23 marzo aveva intrapreso da solo l'escursione verso quella che per lui era "la montagna di casa". In serata non aveva ancora fatto ritorno quindi, poco prima delle 22, a dare l'allarme e a far partire le ricerche è stata la moglie che era andata a cercarlo al parcheggio Valbiole dove aveva trovato la macchina incustodita del marito. Il coordinatore dell'area operativa Trentino occidentale del Soccorso Alpino ha conseguentemente fatto intervenire una squadra di terra, con un quod, per scandagliare la zona attorno al rifugio Montanara. Le ricerche sono continuate fino a mezzanotte anche con l'aiuto di un drone dei

vigili del fuoco cercando di illuminare il più possibile l'area interessata. Il giorno seguente alle 5 della mattina sono ripartite le operazioni di ricerca coinvolgendo una trentina di uomini del soccorso alpino con le unità cinofile. Si è levato in volo anche l'elicottero ed è stato dall'alto che, dopo pochi minuti, è stato notato uno sci spuntare dalla neve. Un'indicazione preziosa per indirizzare le ricerche, ma anche il segnale che non c'era molta speranza di ritrovare vivo il disperso. Sul posto gli uomini del soccorso alpino del Trentino hanno effettuato dei sondaggi trovando il corpo dell'uomo sepolto da circa un metro di neve, appena sotto la cima del Piz Galin (Figura 13).

La valanga, di piccole dimensioni (fronte di 40-50 metri, con uno sviluppo totale di 140 metri circa) si è staccata a causa della rottura della cornice per sovraccarico apportato presumibilmente dallo stesso travolto. Una cornice da vento localizzata intorno ai 2400 metri di quota sul versante sud-occidentale del Piz Galin. Nei giorni precedenti all'evento, dal 16 al 20 marzo, il territorio della

provincia di Trento era stato interessato da continue nevicate di moderata intensità che avevano apportato dai 50 agli 80 cm di neve fresca, seguite da alcuni giorni di forte vento proveniente dai settori settentrionali. Il profilo stratigrafico di figura 14 eseguito dai nivologi della Provincia Autonoma di Trento evidenzia

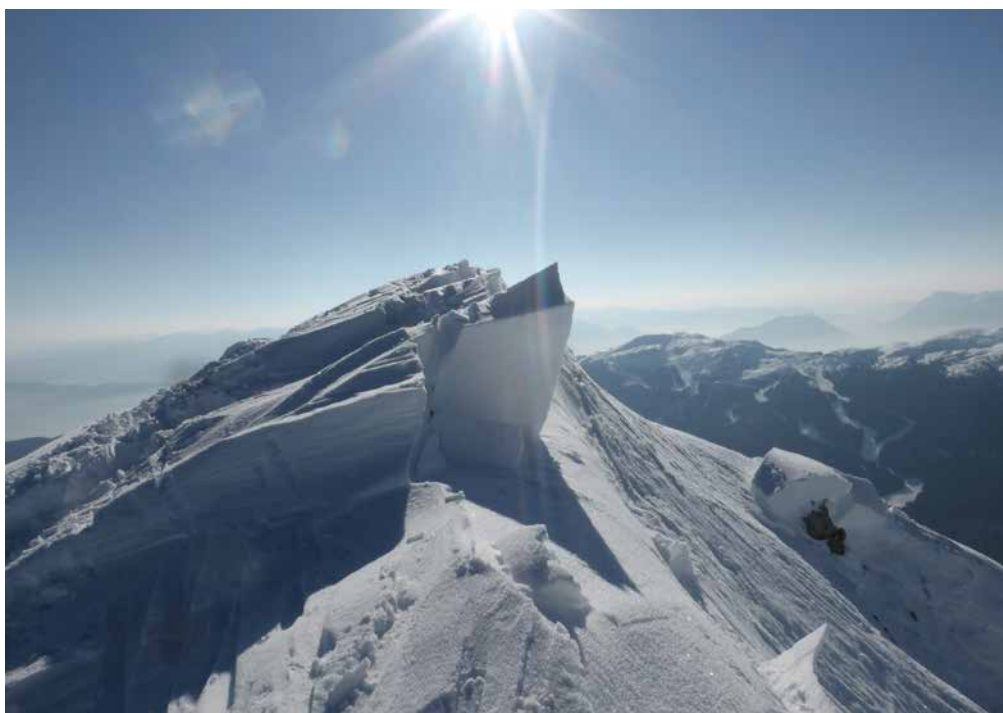
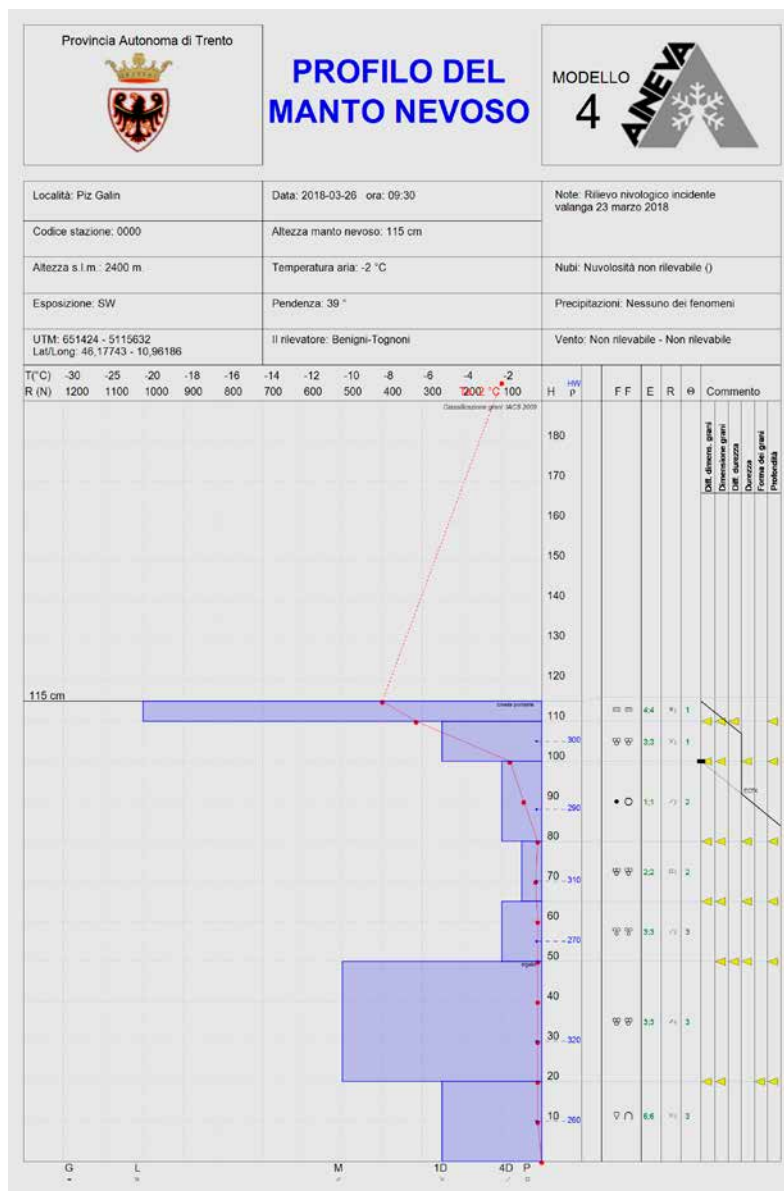


Fig. 12 - Localizzazione della valanga di Piz Galin del 23 marzo 2018 (pallino blu).

Fig. 13 - Foto in volo della valanga di Piz Galin del 23 marzo 2018.



Fig. 15 - Luogo del distacco della valanga sul Piz Galin con la rottura della cornice da vento in cresta.



delle croste superficiali portanti e molto rigelate che appoggiano su degli strati di neve costituiti da grani in fusione e brine di profondità in evoluzione verso forme di fusione. Nel profilo viene anche riportato l'esito del test ECT con la nucleazione della frattura senza propagazione a 15 cm dalla superficie. Durante il rilievo, eseguito alle 9:30 del mattino, il manto nevoso si presentava già in isotermità per tutto lo spessore fino a 25 – 30 cm dalla superficie, principalmente a causa dell'esposizione del pendio ai quadranti meridionali. Come si può intuire osservando la figura 15, la cornice e il lastrone sommitale a ridosso della cresta è scivolato scorrendo in parte sulle croste portanti superficiali di fusione e rigelo e in parte sugli strati deboli costituiti da grani in fusione per poco più di un centinaio di metri, arrestandosi in corrispondenza di un ripiano che ha funzionato da trappola morfologica imprigionando la vittima poi sepolta dalla neve. Più sotto il pendio si presenta più ripido con salti e affioramenti rocciosi. Molto probabilmente dalle tracce sommitali rilevate, la cornice è stata sovraccaricata dal peso proprio dell'escursionista che ne ha determinato il distacco inaspettato e improvviso. Dalla sommità non si aveva sicuramente percezione del pericolo sottostante poiché il manto nevoso sulla cresta era molto duro, portante, ed era pressoché impossibile vedere la parte di cornice aggettante a sbalzo nel vuoto sopra il sottostante e instabile lastrone di neve. Inoltre, le cornici, come confermato dalla statistica evidenziata nella letteratura specialistica in materia, si rompono spesso anche più indietro di quanto ci si possa aspettare, interessando porzioni di manto nevoso sul versante opposto.

- [1] www.meteotrentino.it - Rapporto mensile (Sezione Pubblicazioni - Meteorologia - Analisi meteorologiche mensili)
- [2] www.meteotrentino.it - Rapporto interno del 10 gennaio 2018 (Sezione Pubblicazioni - Meteorologia - Storico eventi significativi)

INTRODUZIONE

A differenza degli inverni 2015/16 e 2016/17, lo scorso inverno inizia presto. All'inizio di dicembre sui campi in tutta la provincia è presente una quantità di neve spesso sopra la media. Nei mesi successivi, l'altezza della neve è a volte ben al di sopra della media, e in alcuni campi neve si misurano valori record di neve al suolo. Degno di nota è il rapido scioglimento della neve in aprile. La situazione valanghe più critica si verifica lunedì 22 gennaio in Vallunga presso il Passo Resia in Val Venosta, con pericolo di valanghe di grado 5 e molte valanghe che raggiungono il fondovalle e distruggono anche una casa. In 17 incidenti di valanghe segnalati si devono contare sette vittime, tutte persone che praticano sport invernali. Tre delle vittime sono sci alpinisti, altri tre, sciatori fuori pista presso delle stazioni sciistiche e un incidente mortale da valanga avviene durante l'arrampicata su ghiaccio.

MANTO NEVOSO E SITUAZIONE VALANGHIVA

Già alla fine di settembre degli alpinisti, in val d'Ultimo salendo alla cima Gio-varetto in un canale riempito con neve ventata staccano una valanga, fortunatamente senza traumi per nessuno. Nel mese di ottobre, a parte la cresta principale, la neve non cade quasi mai e la situazione valanghe è rilassata. La situazione si fa più interessante all'inizio di novembre con neve fresca in combinazione con il vento. La maggior parte della neve, fino a 60 cm, cade nelle tipiche di stau da sud. In alta montagna all'ombra, la neve fresca giace localmente su un sottile e sfavorevolmente costruito vecchio manto nevoso. Nelle settimane successive ci sono solo punti di pericolo locali, questo soprattutto in connessione con la neve ventata, dalle



La situazione valanghiva estrema di questo inverno in Vallunga rimarrà scolpita nella memoria. Questa immagine è stata fatta martedì 22 gennaio 2018 durante un volo di ricognizione. Fonte Agenzia per la protezione civile



Manto nevoso fortemente caratterizzato dal vento, Tristenspitz a Riobianco, Valle Aurina. Fonte: Stefanie Marcher, guida alpina.



Manto nevoso bagnato dalla pioggia, con evidente crosta superficiale. Fonte: servizio valanghe Alto Adige.

quote medie si segnalano anche valanghe di slittamento. Sulle montagne dell'Alto Adige dicembre inizia con un aspetto già invernale. A 2000 m si sono già tra i 30 e i 60 cm di neve, il manto nevoso è fortemente influenzato dal

vento. In superficie il manto nevoso è spesso costituito da neve soffice, in parte già trasformata in grani angolari. Al suo interno ci sono delle croste con in mezzo e alla sua base ancora cristalli angolari per crescita cinetica. Su gran

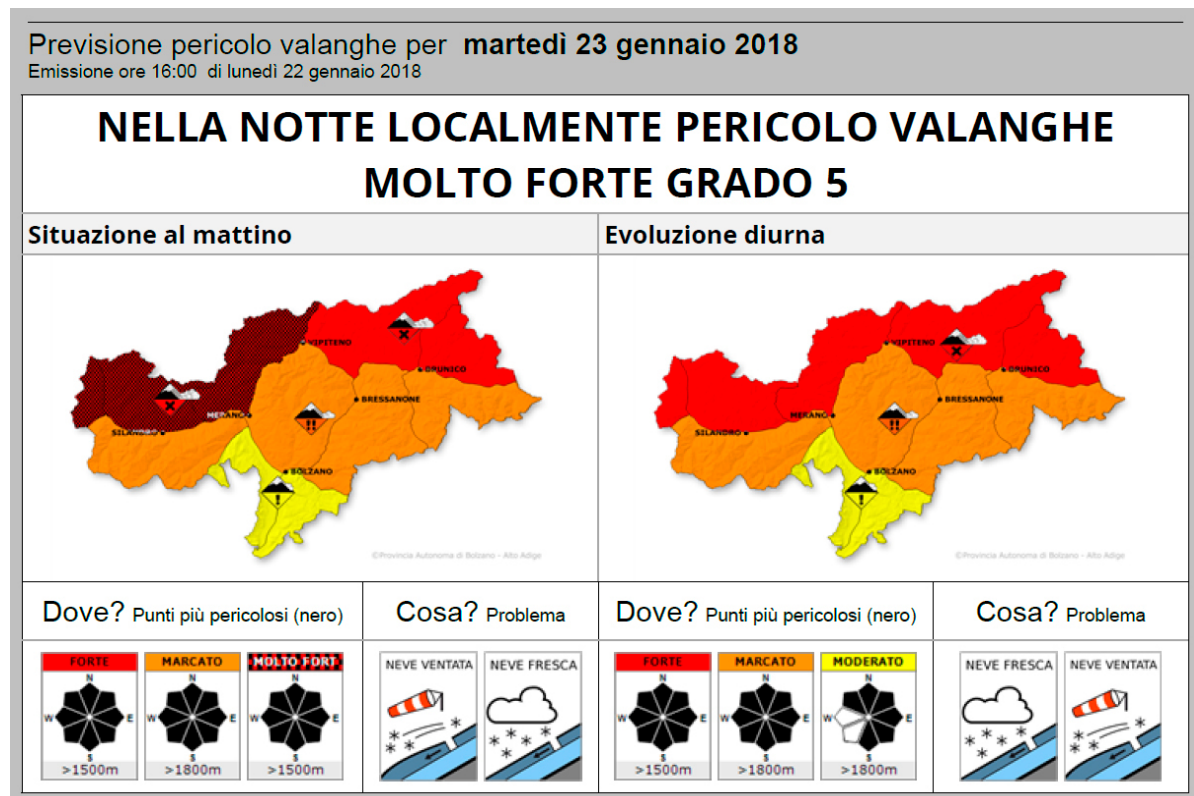
parte della provincia il pericolo valanghe è moderato grado 2. Nei giorni a seguire il pericolo diminuisce ancora, il manto nevoso è spesso costituito da neve trasformata con poca coesione, la propagazione di fratture è possibile solo molto localmente. L'11 dicembre, per la prima volta in questo inverno, verrà emesso il pericolo valanghe marcato, e nel corso della giornata, nelle tipiche zone a stau da sud, anche pericolo valanghe forte. A causare ciò hanno contribuito le abbondanti quantità di neve fresca in combinazione con forti e tempestosi venti da S-SW su un manto nevoso debolmente consolidato e con brina superficiale. Al di sotto dei 2000 m, le precipitazioni piovose hanno portato alla formazione ad una crosta da pioggia pronunciata e spesso sulla superficie del manto.

Anche nei giorni successivi la situazione rimane tesa, come confermano i feedback e il primo incidente valanghe segnalato (16.12.2017) nella zona del comprensorio sciistico di Pfellers. Successivamente, il pericolo valanghe cambia poco, le basse temperature preservano i punti di pericolo, il pericolo principale deriva dalla neve ventata, le analisi del manto nevoso indicano una

sua base in parte debole. Nelle Dolomiti e nella parte centrale della provincia il pericolo valanghe è MODERATO, MARCATO sulla cresta principale delle Alpi e intorno all'Ortles. A causa della struttura sfavorevole del manto nevoso, si deve tenere conto anche del fatto che le valanghe possono sfondare fino al suolo e diventare pericolosamente grandi. Temperature estremamente miti con lo zero termico sopra i 3000 m in combinazione con la radiazione solare fanno considerare il problema della neve bagnata anche durante le vacanze di Natale. Alla fine del mese, il 27 dicembre, con neve fresca e vento il pericolo di valanghe aumenta nuovamente in tutta la provincia a grado 3. Il pericolo principale è costituito dalla neve ventata, che rimane fragile a causa delle basse temperature. Il giorno di San Silvestro, lo zero termico sale di nuovo a oltre 3000 m, prima di diminuire nuovamente con un fronte freddo a Capodanno: il manto nevoso può parzialmente consolidarsi in superficie. All'inizio di gennaio la situazione valanghiva è critica. Il 3 gennaio si è verificato il primo incidente mortale da valanga dell'inverno, con due vittime in fuoripista, nella zona della stazione sci-

istica di Haideralm. Il giorno successivo, il pericolo valanghe aumenta a grado 4 sulla cresta alpina principale e rimane grado 3 verso sud. Soprattutto da Resia al Brennero c'è molta neve fresca e qui si registra anche la più alta attività valanghiva spontanea. Le somme di neve nuova in tre giorni a Resia sono di 85 cm, nella zona della Valle Aurina 60 cm, nel resto della provincia molto meno o niente. Il distacco di una valanga a distanza viene segnalato in Vallelunga il 5 gennaio, altrimenti i feedback confermano il rapido consolidamento del manto nevoso. Nei giorni successivi si osservano valanghe di slittamento da ripidi pendii erbosi, a basse e medie quote, causa le masse d'aria umida, il manto nevoso in superficie diventa pesante. Il 12 gennaio si osserva una grande valanga sul Rotlahner in un versante occidentale di Casies, con un fronte di oltre un chilometro. Nella parte centrale e orientale della provincia, in questo periodo si forma della brina di superficie che nel corso della stagione potrà essere responsabile di altri incidenti da valanga. In tutta la provincia l'altezza neve al suolo è ai massimi storici con valori che variano dai 100 ai 150 cm. Nel fine

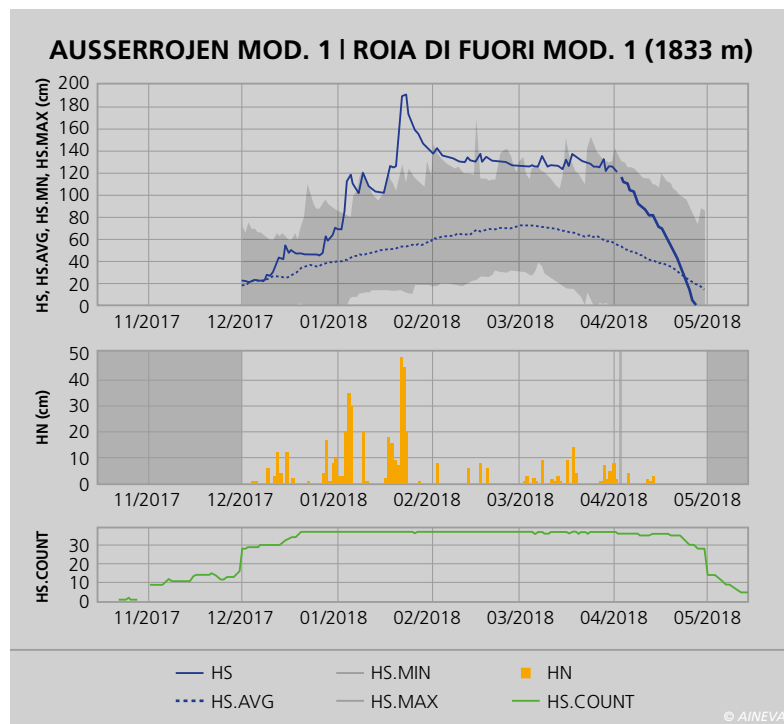
Previsione del pericolo valanghe per la notte tra il 22 e il 23 gennaio 2018. In Alto Adige c'erano quasi tutti i gradi di pericolo.



settimana di domenica 21 gennaio, l'inverno si avvicina alla fase più critica. Già nei giorni precedenti ci sono delle nevicate soprattutto sulla cresta principale, nella notte con domenica 21 gennaio la situazione si fa particolarmente acuta da Resia a Val di Fleres. Nei giorni dal 20 al 22 gennaio si aggiungono 114 cm di neve fresca a Roja di Fuori e 101 cm a Melago. Così lo spessore della neve in queste zone è di 60-70 cm al di sopra del valore record del lungo periodo (quasi 40 anni di misurazioni) e durante la notte da lunedì 22 gennaio a martedì 23 gennaio il pericolo valanghe raggiunge il grado 5 MOLTO FORTE.

Il vecchio manto nevoso, già abbondante e soffice, è sovraccaricato dalla grande quantità di neve fresca, inoltre soffiano forti venti da nord-ovest. Nei pendii sottovento viene accumulata sempre più neve e in combinazione con un marcato aumento delle temperature nel corso del lunedì (22 gennaio) e in serata si registra un grande attività valanghiva spontanea. Alla sera verso le ore 20 la pensione Eller viene distrutta da una valanga. In casa si trovavano due persone, fortunatamente al piano terra, e si sono salvate uscendo da una finestra. Nella zona il manto nevoso aveva una base debole con inglobata anche della brina di superficie. Le valanghe si sono staccate di superficie per poi interessare tutto il manto fino alla base. Il giorno successivo nelle zone interessate sono stati effettuati numerosi distacchi con esplosivo, generalmente con buoni risultati. Nel contempo l'agenzia per la protezione civile ha effettuato un volo di ricognizione e raccolto materiale fotografico molto importante. Con altri voli di elicottero vennero evacuate le persone rimaste bloccate nella Vallelunga. Lungo la parte orientale della cresta principale la situazione era meno drammatica ma anche qui si sono osservate delle grandi valanghe. Nelle parti meridionali della provincia la situazione valanghiva non era cambiata non essendoci state precipitazioni nevose fresche.

Dopo questa situazione valanghiva



Altezza neve e neve fresca al campo neve di Roja di Fuori. La linea superiore dell'area grigia segna i valori massimi mai misurati (serie dati dall'inverno 1994/95 al 2016/17), quella inferiore i valori minimi. La linea blu sottile segna i valori medi e quella blu più grossa l'andamento dell'altezza neve nell'inverno 2017/18. Le colonne verticali rosse indicano la neve fresca misurata ogni giorno.



Pensione Eller, fonte Google Streer View.

La pensione Eller distrutta un paio di giorni dopo l'incidente, fonte SPV Alto Adige.

estrema, il pericolo valanghe è rapidamente diminuito. Già dopo pochi giorni in tutta la provincia il grado di pericolo era grado 2. Tuttavia, dalle numerose indagini del manto nevoso la brina di superficie innevata era ancora delicata e doveva essere presa in considerazione. Alla fine del mese con l'aumento di

temperatura durante la giornata, sono state segnalate molte valanghe dai pendii esposti al sole, soprattutto nelle zone settentrionali della provincia. Il mese di gennaio si conclude con una situazione valanghiva piuttosto favorevole con un pericolo valanghe moderato. Il pericolo di valanghe è limitato ai ripidi pendii



Sopra, tipica situazione primaverile a fine aprile. Superficie della neve vetrata in salita alla Wollbachspitze nelle Alpi dello Zillertal. Fonte SPV Alto Adige.

A destra, la malga Knutten a Riva di Tures, sotto il 28 marzo 2018, sopra il 28 marzo 2017.

Lo stesso giorno alla stazione di Riva di Tures c'erano 84 cm di neve al suolo, nel 2017 solo 3 cm. Fonte: Malga Knutten.

Sotto, distacco di una valanga sul ghiacciaio del Collalto il 14 giugno 2018, fonte: Priska Gasser.



esposti a nord, localmente alla neve ventata e alle valanghe di slittamento dai prati ripidi.

Febbraio inizia con vento e abbondanti nevicate da 20 a 40 cm, il pericolo valanghe aumenta a grado 3 nella maggior parte della provincia. A causa delle basse temperature sotto i -20° la neve fresca ventata è fragile. Vengono ancora segnalate valanghe spontanee di piccole e medie dimensioni e anche distacchi provocati, spesso distaccate sullo strato di brina di superficie innevato.

Dai dati degli osservatori in tutta la provincia lo spessore del manto nevoso è oltre la media, leggermente inferiore è solo in Val d'Ultimo.

Alla fine del mese sulle esposizioni al sole è già presente una crosta da fusione e rigelo, a tratti da considerare pericolosa per le scivolate. Sui pendii all'ombra e riparati dal vento invece la neve è polverosa e senza tensioni.

La situazione valanghe all'inizio di marzo è limitata a locali punti di pericolo. Il pericolo principale è rappresentato dalla neve fresca, ma sono ancora possibili sorprese legate a strati deboli in prossimità della superficie.

Il 12 marzo sono state segnalate numerose valanghe di neve umida, ad esempio una valanga ha interessato la strada sta-

tale all'altezza del lago di Resia.

Anche nei giorni successivi il problema della neve bagnata rimane attivo, causato dalla radiazione diretta e diffusa e temperature miti, soprattutto alle basse e medie quote. A metà del mese la neve cade di nuovo, in combinazione con il vento il pericolo di valanghe aumenta nuovamente. Di conseguenza si verificano tre incidenti valanghivi. Il 18 marzo sul Picco di Ivigna e sul Hinterbergkofel al Passo Stalle, il 23 marzo sul Gran Zebbrù con tre vittime.

La situazione più critica si ha a fine mese sulla cresta centrale principale delle Alpi quando il pericolo valanghe arriva al grado 4. Con mezzo metro di neve fresca, neve pallotolare inglobata e segnalazioni allarmanti, la situazione può sicuramente essere valutata come critica.

All'inizio di aprile si devono affrontare diversi problemi di valanghe. Fino a ca. 2500 m va considerato il problema della neve bagnata e degli scivolamenti di giorno e anche di notte, in parte favoriti dalla pioggia. Sono pervenute diverse segnalazioni di valanghe di neve umida e, a causa dell'elevato spessore della neve, le valanghe raggiungono anche le infrastrutture esposte. In alta quota, il problema della neve ventata deve essere preso in considerazione come anche il problema della neve vecchia con strati incorporati deboli. Le indagini sul manto nevoso hanno dimostrato che il manto è ormai isotermico, sui pendii soleggiati è umido o bagnato fino al suolo, sui ripidi pendii settentrionali specie alle quote molto alte è ancora freddo, secco e polveroso. Inoltre, anche la polvere del Sahara si deposita sul manto nevoso. Da metà aprile in poi si deve tener conto dell'aumento giornaliero del pericolo valanghe. Le tipiche condizioni primaverili prevalgono, anche se le temperature miti spesso fanno sì che il rigelo notturno sia debole.

Una valanga inaspettatamente grande è stata segnalata da Riva di Tures il 14 giugno. Ad est del grigio Nöckl a circa 3100 m, si è staccata una valanga spontanea sul ghiacciaio del Collalto.

REGIONE LOMBARDIA

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

La stagione invernale 2017-2018 presenta sulle montagne lombarde un inverno con tutte le caratteristiche peculiari della stagione: innevamento oltre le medie trentennali, in particolare sui Settori Retici, temperature più vicine ai valori medi stagionali, pericolo valanghe piuttosto elevato (grado 3 MARCATO) per lunghi periodi su tutte le principali macrozone. Il manto nevoso ha fatto la sua prima comparsa in quota ancora nel mese di settembre, e fa poi registrare il primo significativo incremento, fino intorno ai 2000 m di quota, solamente in prossimità della prima settimana di novembre (perturbazione del 4-6) (Fig. 1). La sommatoria stagionale di neve fresca evidenzia un importante accumulo tanto che, in tutte le stazioni, si registrano valori abbondantemente oltre la media quarantennale, con spessori maggiori sui settori Retici (anche 1 m e mezzo in più di apporto nevoso – vedi Madesimo - Fig. 2).

Il confronto tra alcune delle recenti stagioni più rappresentative (vedi Valgerola - Fig. 3) mette ben in risalto l'importanza dell'innervamento della scorsa stagione, che si colloca notevolmente al di sopra delle stagioni che hanno fatto seguito all'eccezionalità dell'inverno 2013-2014. Il picco massimo di neve al suolo viene registrato verso la metà di marzo sui Settori Orobici e la prima settimana di aprile sui Settori Retici, in seguito ad una serie di perturbazioni che si sono susseguite già a partire da marzo (Figg. 4a, b). Il rapido passaggio dell'intero manto nevoso verso condizioni di isotermità, verificatosi in generale verso la metà di aprile, conduce ad un graduale, e a tratti rapido, processo di fusione che termina a inizio maggio con la completa scomparsa della neve alle stazioni intorno ai 2000 m di quota.



Fig. 1 - 12 dicembre 2017. Lastrone di fondo staccato ad inizio stagione da parte di uno sciatore fuoripista. Emblematico lo spessore interessato con evidente distacco sino al terreno per la presenza di uno strato debole basale (Luca Piani SAGF).

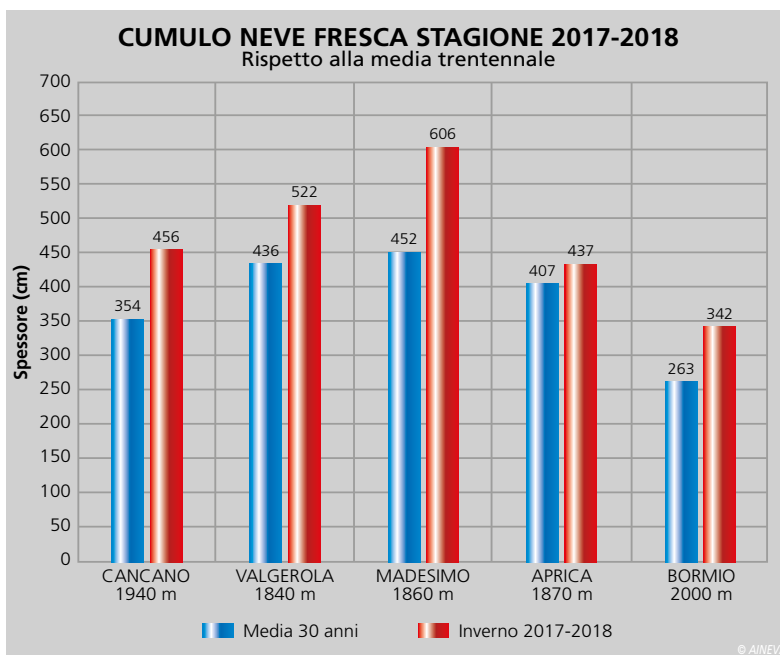


Fig. 2 - Accumuli di neve fresca, rispetto alla media trentennale, su alcune stazioni nivometeorologiche poste tra 1800 e 2000 m di quota.

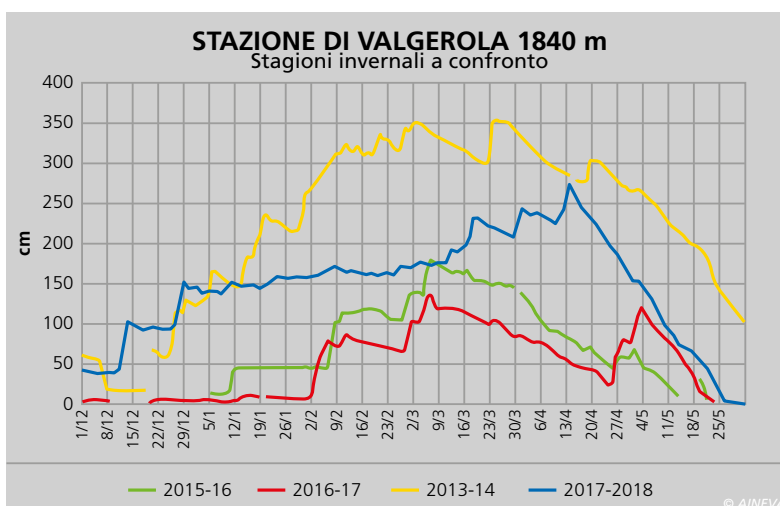


Fig. 3 - Evoluzione e accumulo del manto nevoso su Gerola Pescegallio nelle stagioni invernali più recenti.

Figg. 4(a - b) -
Altezza del manto
nevoso su stazioni
rappresentative dei
settori retici e orobici.

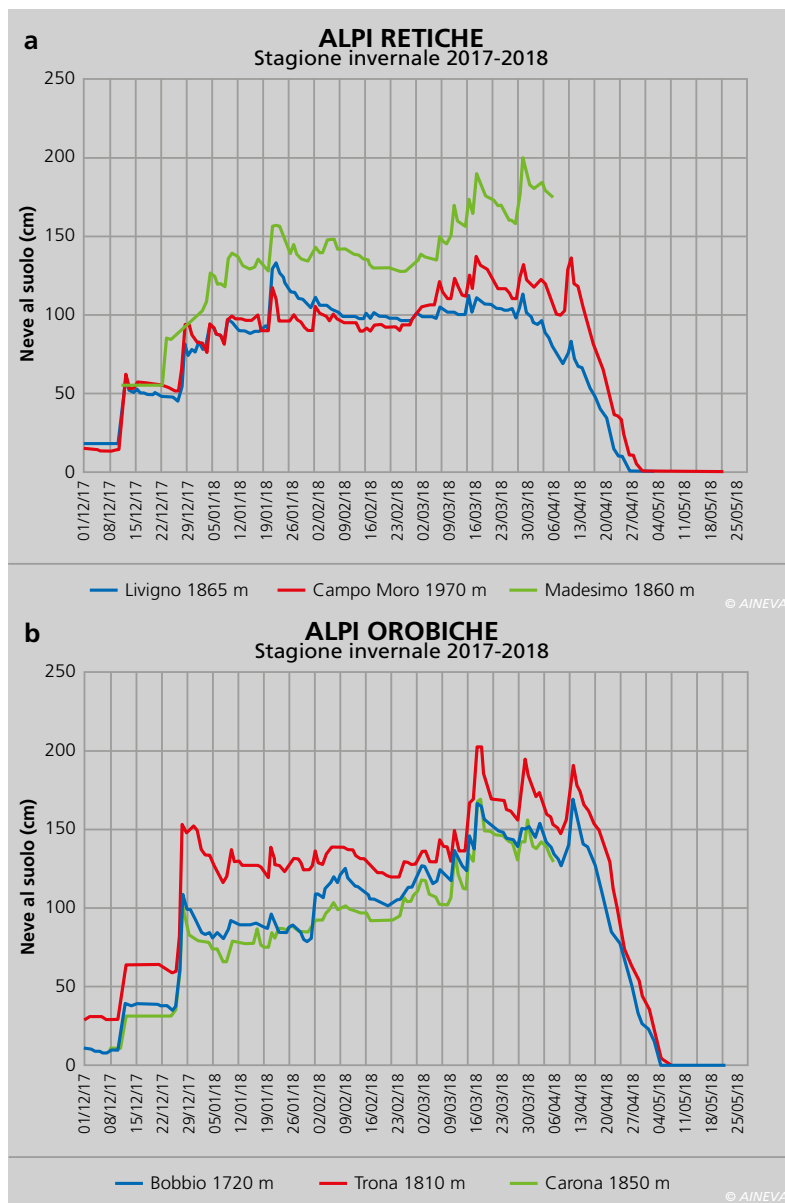
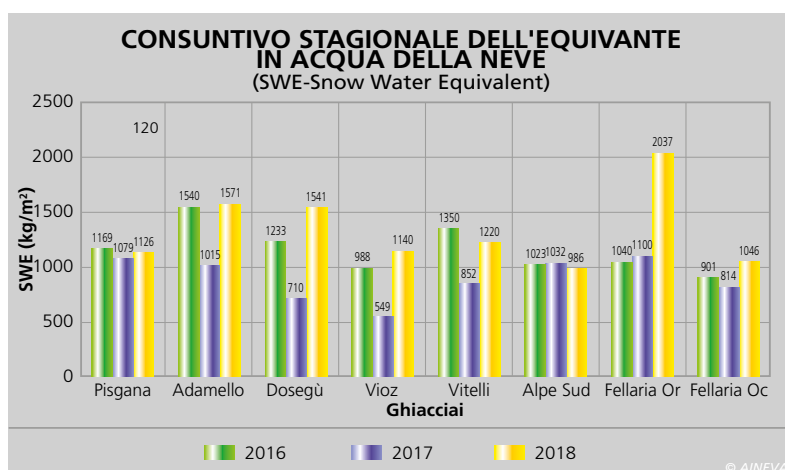


Fig. 5 - Stima delle
riserve idriche presenti
sui bacini montani della
Lombardia, desunte a
fine stagione dai rilievi di
Snow Water Equivalent
(SWE) sui principali
ghiacciai che alimentano
i fiumi lombardi.



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 i carotaggi denotano un'importante scorta idrica, che risulta

però meno accentuata su alcuni bacini nord-orientali. (Fig. 5).

TEMPERATURE

L'andamento termico della stagione invernale, come evidenziato dal grafico di

Fig. 6 per la stazione rappresentativa del Lago del Barbellino-Valbondione (BG), evidenzia la "normalità" della stagione si introduce con i valori negativi ($<0^{\circ}\text{C}$) nelle temperature minime già dopo la prima settimana di novembre e solo saltuariamente diventano positive. Anche le temperature massime si mantengono in generale nella norma assumendo talora valori negativi dettati spesso dalla presenza di irruzioni di aria continentale o artica, più rigida, dai quadranti settentrionali.

I "giorni della merla" non rispettano la tradizione che vuole che siano i più freddi dell'inverno; dal punto di vista termico, questa stagione rimarrà invece negli Annali Meteorologici ricordata per il grande freddo che si instaura tra il 25 febbraio e il primo marzo quando irrompono sulle Alpi (e non solo) le correnti da Nord-Est del cosiddetto "Burian" (Fig. 7) che fanno registrare il picco assoluto di temperature negative stagionale. I valori più estremi di -29°C si registrano in Lombardia presso le Stazioni di Livigno e S. Caterina Valfurva.

Le basse temperature di febbraio contribuiscono a consolidare il manto nevoso. Anche nel mese di marzo le temperature mantengono valori piuttosto stabili sia nei valori massimi sia in quelli minimi preservando condizioni di manto nevoso con caratteristiche ancora invernali.

VENTI

La stagione invernale 2017-2018 non vede ricorrenti episodi eolici in quota di rilevanza, tuttavia, in concomitanza di tre eventi:

- 10-12 dicembre flusso sud-occidentale;
 - 3-5 gennaio flusso nord-atlantico;
 - 15-17 gennaio flusso da nord con raffiche da 80 a oltre 120 km orari (con forte tempesta sulle creste retiche);
- queste situazioni risultano determinanti per la completa erosione di creste e dorsali nonché la formazione di abbondanti accumuli sui versanti sottovento. Anche durante gli altri eventi perturbati, la presenza di ventilazione in quota, ancorché moderata, contribuisce nella

maggior parte dei casi all' irregolare distribuzione della neve fresca con formazione di accumuli e lastroni nelle zone morfologicamente più predisposte al deposito: conche, avvallamenti e pendii sottovento. La superficiale interpretazione di queste situazioni da parte degli escursionisti è stata spesso la causa di distacco di valanga e, in alcuni casi, del seppellimento degli stessi.

EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO E GRADI DI PERICOLO VALANGHE

La presenza di copertura nevosa al suolo, oltre i 2000 m di quota, inizia con il primo episodio perturbato, di natura atlantica, che tra il 4 e il 6 novembre apporta precipitazioni abbondanti variabili da 30 a oltre 50 cm su tutti i settori. Altri 13 episodi nivometeorologici significativi si registrano nel corso della stagione concentrati principalmente nell'intero mese di gennaio e nelle parti centrali di marzo e aprile. Febbraio risulta prevalentemente asciutto e freddo. (Fig.8a, b, c).

Assenza di apporti di neve fresca e temperature piuttosto rigide nel prosieguo del mese di novembre fanno sì che nel manto nevoso si sviluppino forme costruttive dei cristalli, che vanno a costituire uno strato basale debole che condiziona, da subito, la precaria stabilità del manto nevoso.

Le perturbazioni che transitano in dicembre (10-12) e a inizio gennaio (3-5) sono accompagnate da intensa attività eolica in quota (anche oltre 80-100 km/h) che, di volta in volta, determina un generale rimaneggiamento della distribuzione della neve in funzione alla morfologia del terreno: creste e dorsali spesso completamente erose, canali ed avvallamenti e pendii sottovento colmi di neve. Accumuli e lastroni sovrapposti, in particolare sui settori retici, ove i venti sono stati più insistenti, permangono periodicamente scollegati tra loro da brine inglobate o superfici lisce e compatte che favoriscono il distacco di

lastroni superficiali. In corrispondenza degli spessori più ridotti, in particolare ai margini dei pendii interessati da lastroni e sui pendii esposti ai quadranti settentrionali, la sollecitazione di un escursionista in discesa o un gruppo numeroso (forte sovraccarico) localmente raggiunge la parte basale del manto nevoso provocando il distacco di una valanga di fondo di dimensioni importanti. Vengono infatti monitorate queste situazioni con l'emissione di Bollettini Neve e Valanghe con un indice di pericolo 4 FORTE.

Il manto nevoso abbondante, in seguito al persistere prolungato di temperature molto rigide nel mese di febbraio, che sfociano poi nei valori minimi stagionali con le ondate del "burian" nella terza decade del mese, tende a stabilizzarsi tanto

che sulle Alpi Orobiche l'indice di pericolo viene posto a 1 DEBOLE.

Marzo, con le nuove significative precipitazioni, l'attività valanghiva spontanea torna ad essere importante provocando molte valanghe di neve umida o bagnata di medie e grandi dimensioni, che in quota e a Nord assumono caratteristiche di valanghe nubiformi (Fig. 10).

Segue un'importante fase di assestamento del manto nevoso associata ad un parziale consolidamento.

I successivi apporti nevosi, dovuti all'ingresso di sistemi perturbati che attingono aria dalle regioni desertiche africane, fanno sì che la neve fresca sia caratterizzata dalla presenza di sabbia sahariana. Questa contribuisce a formare un sottile strato che, una volta inglobato, assume caratteristiche favorevoli allo scivola-

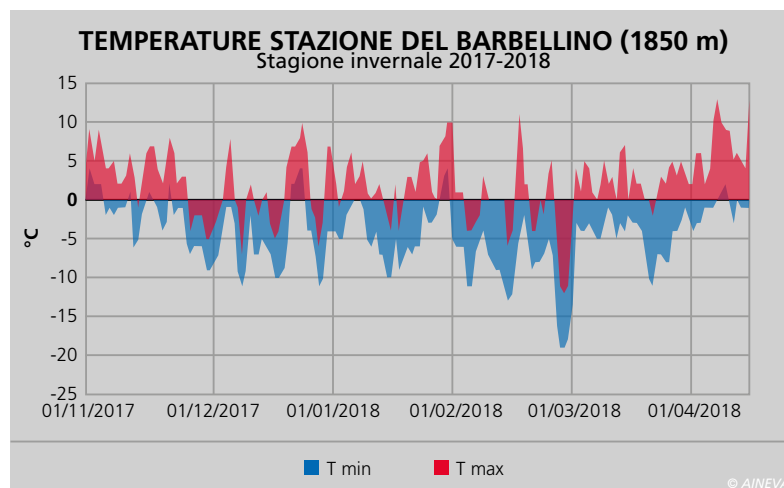


Fig. 6 - Temperature minime e massime registrate presso la stazione nivometeorologica del Lago del Barbellino.

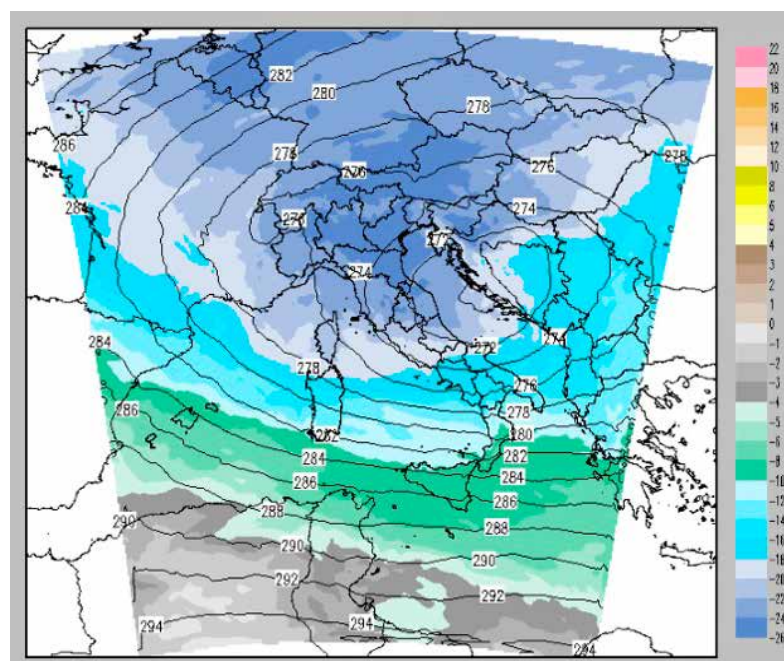
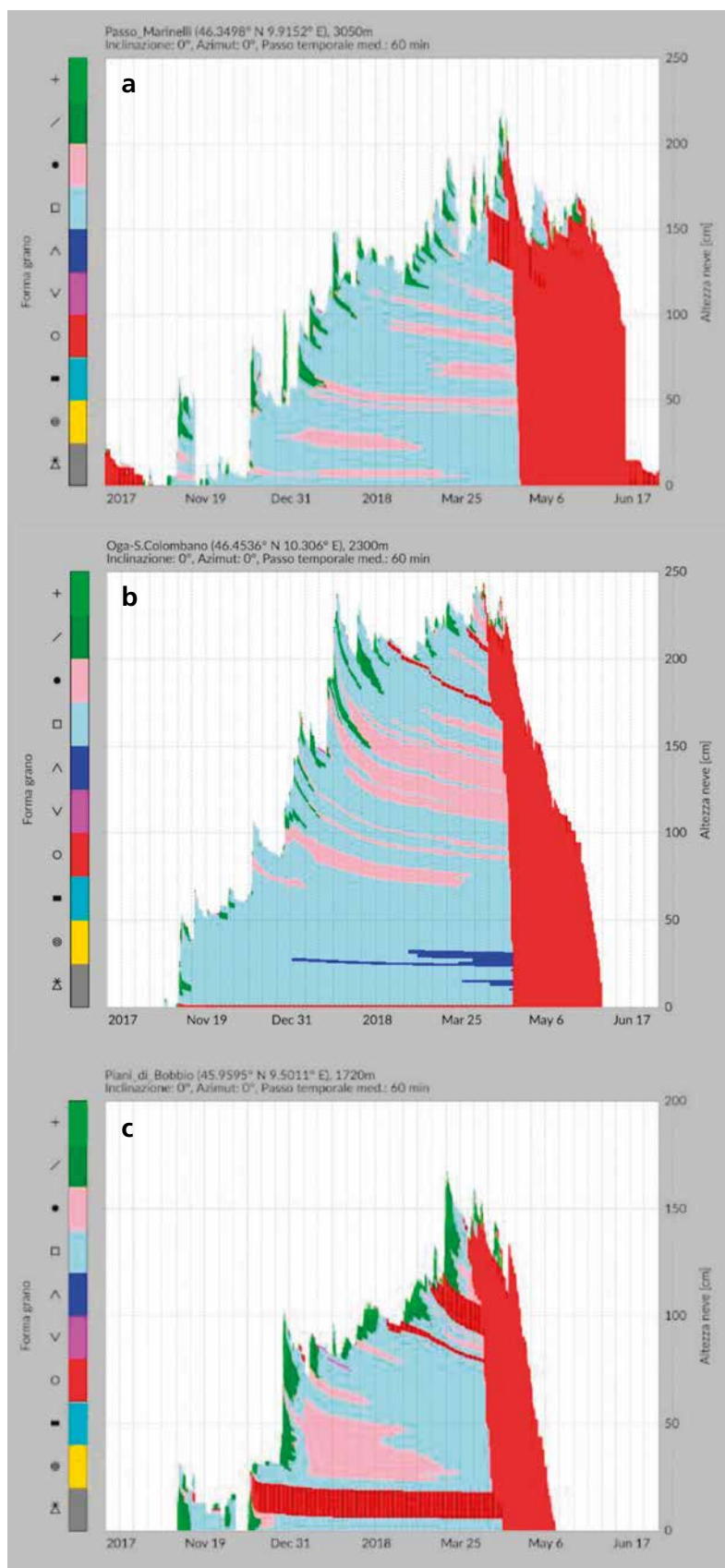


Fig. 7 - Temperature previste in seguito all'irruzione del "burian".

Fig. 8a,b,c - Evoluzione del manto nevoso presso 3 stazioni nivometeorologiche rappresentative (Passo Marinelli, Oga s. Colombano, Piani di Bobbio)



dalla tarda mattinata in funzione all'esposizione dei versanti. (Fig. 10 a,b)

INCIDENTI DA VALANGA

Una stagione invernale "nella norma" per quanto concerne gli incidenti in valanga sulle montagne lombarde: 15 incidenti segnalati, 4 vittime e 3 feriti. Per la quasi totalità degli incidenti il grado di pericolo valanghe in vigore era il 3 MARCATO, che richiede una buona capacità di valutazione, ma nel caso di due incidenti mortali uno era 4 FORTE (motoslitta) e l'altro 2 MODERATO (alpinisti).

L'incidente occorso il 13 aprile a degli escursionisti con la motoslitta sulle montagne bresciane, in prossimità del Lago Lavena - Bienno (BS) (Fig. 11), era piuttosto prevedibile e si presume che il distacco sia avvenuto soprattutto per dinamiche naturali, a seguito di abbondanti nevicate e fratture (bocche di balena) del manto nevoso in evidente evoluzione. Nella zona interessata dall'incidente vige il divieto di intraprendere qualsiasi attività nel periodo con innevamento. Gli esperti alpinisti della Grignetta, 16 febbraio, sono stati travolti nella fase finale dell'ascensione, causa l'indebolimento della neve per riscaldamento diurno su un pendio esposto a meridione e trascinati lungo il canale sottostante. L'incidente occorso allo scialpinista in Val di Campo-Livigno, 19 marzo, si può

mento della neve sovrastante. E' così che aprile permane costantemente caratterizzato dalla presenza di un manto nevoso marcatamente instabile, pericolo valanghe grado 3 MARCATO con 7 giorni in cui vige un indice 4 FORTE su tutti i

principali settori montani. Il manto nevoso assume via via caratteristiche primaverili con rapido passaggio a condizioni isotermitiche, assestamento, importanti croste da rigelo nelle notti serene e repentino indebolimento già

A destra, in centro, fig. 9 - Val di Campo - Livigno 20 marzo 2018 - Valanga a lastroni.



annoverare tra i classici incidenti dovuti a sovraccarico in seguito alla formazione di lastrone su brina di superficie interposta con la neve vecchia.

L'instabilità della situazione era peraltro già evidenziata dai numerosi assestamenti che gli stessi avevano avvertito durante il percorso.

Merita una breve considerazione la valanga che ha interessato 3 auto nel parcheggio pubblico presente all'imbocco di Vallaccia- Livigno e che ha solo parzialmente sepolto un bambino intento a giocare sulla neve. Va segnalato che sulle pendici poste a monte del parcheggio si conoscevano altri siti valanghivi che non andavano ad interferire con l'area adibita a parcheggio: sia nel Catasto delle Valanghe di Livigno sia nella Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe, questa lingua era sconosciuta anche ai testimoni locali.

Se la curva della sopravvivenza degli escursionisti è ormai consolidata e supportata da lunghe serie di dati storici, e non contempla tempi piuttosto lunghi per il permanere in valanga da parte delle persone, l'incidente dal Pizzo Meriggio del 13 marzo, vede il piccolo cane Zoey sopravvivere sotto la valanga (in prossimità del terreno) sotto tre metri di neve, per 25 giorni. Il malcapitato, benché un po' provato, appena dissepellito ha avuto la forza di rientrare al paese con le proprie forze.

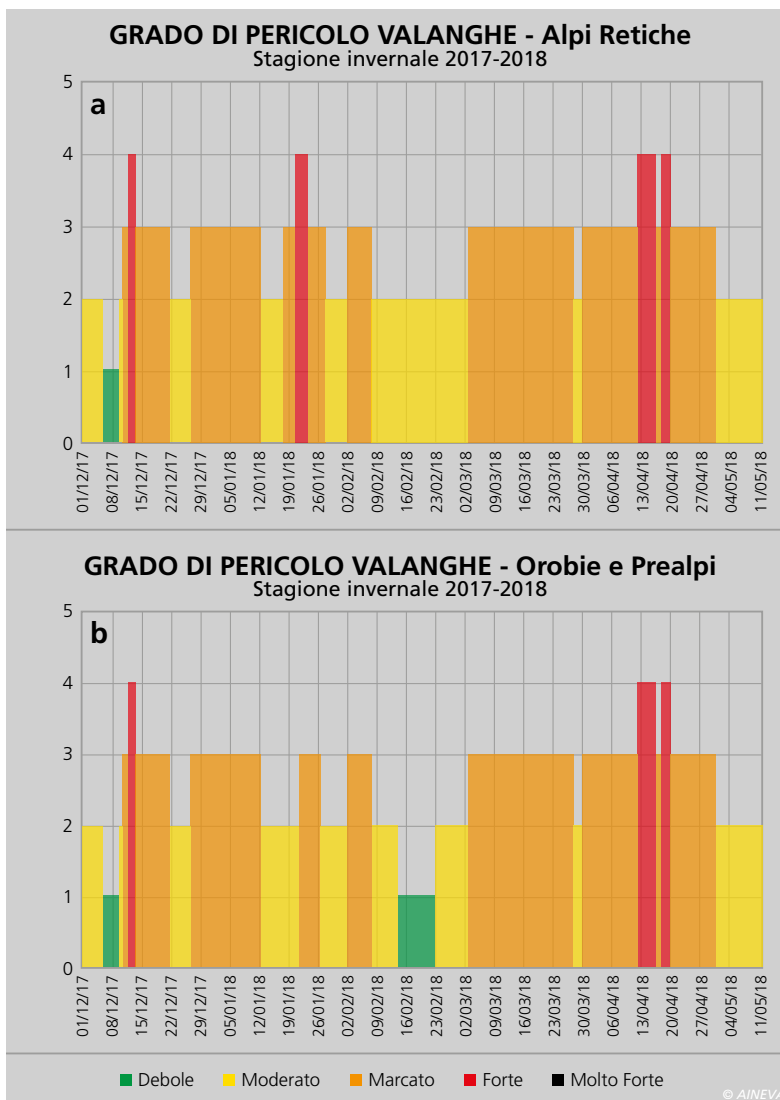


Fig. 10 a,b - Indici di Pericolo espressi nei Bollettini Neve e Valanghe della stagione 2017-2018.

Fig. 11 - Lago Lavena-Bienno (BS) 13 aprile 2018 Valanga che ha interessato 4 escursionisti con la motoslitte, uno dei quali è deceduto in seguito al seppellimento.



REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

L'ANDAMENTO STAGIONALE

La stagione invernale 2017-2018 è stata eccezionale, più nevosa della stagione 2008-2009 in tutta la Regione, ad eccezione della parte più orientale dove i valori sono paragonabili a quelli dell'inverno 2013-2014. Verrà ricordata per le numerose nevicate, le grandi valanghe spontanee sulle strade e infrastrutture e i diversi strati di brina di superficie inglobata che persistono fino quasi a fine aprile e caratterizzano i distacchi provocati. A dicembre vi è già un buon innevamento, a differenza delle precedenti stagioni, grazie alla copiosa nevicata del 10-11 dicembre, che riporta alla

"storica" del 1990. Ulteriori nevicate si susseguono per tutto dicembre. Gennaio è il mese più nevoso. Sopra i 2000 m lo spessore del manto nevoso diventa davvero abbondante. Sotto i 2000 m invece si hanno episodi piovosi misti a nevosi e sui fondovalli la neve fonde.

Tra febbraio e inizio marzo si ha un drastico calo delle temperature con numerosi episodi nevosi anche alle basse quote. Altre nevicate caratterizzano ancora aprile e maggio, sebbene alle quote più alte.

Nel complesso si tratta di una stagione molto nevosa, con 44 nevicate, anche se con presenza di neve al suolo nel fondovalle non continua a causa degli episodi miti di gennaio. Sopra i 2000 m di quota i quantitativi di neve caduta sono al di sopra delle medie, favorendo così un innevamento abbondante anche per buona parte della primavera.

Infatti, i quantitativi massimi storici di neve fresca (fig.1) sono ampiamente superati nella stazione di Modello 1 Al-NEVA di Places-des-Moulin (1970 m), nella zona settentrionale della Regione; mentre nelle altre due stazioni di Valgrisenche (1600 m) e del Gabiet (2380 m), nella Valle di Gressoney, rimangono al di sotto. Anche l'altezza media della neve al suolo è superiore alle serie storiche, e, nel caso delle stazioni di Modello 1 delle zone a confine con la Svizzera i valori sono raddoppiati.

Anche i dati di neve al suolo forniti

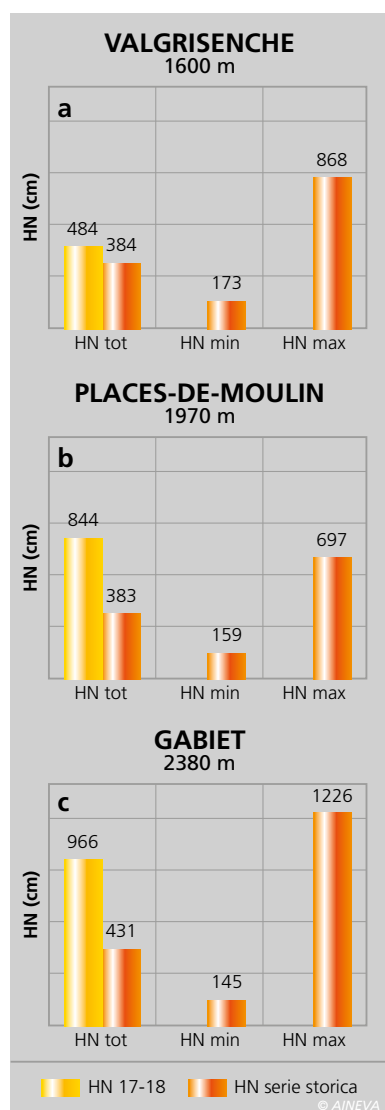
delle stazioni automatiche del Centro Funzionale della Regione, per le stazioni del settore settentrionale e occidentale della Valle d'Aosta (si riporta come esempio la stazione di Saint-Rhèmy-en-Bosses 2018 m, fig. 2) evidenziano valori di neve al suolo nella norma o appena sotto fino a fine dicembre, poi a gennaio superano i massimi registrati dal 2001 e vi si mantengono quasi fino alla fusione primaverile, a metà maggio.

Marzo, Aprile e Maggio sono stati particolarmente nevosi anche nella Bassa Valle. Visti i quantitativi di neve al suolo (1-2 m a 2000 m nei settori occidentali) ci si sarebbe aspettati una fusione più tardiva, così è stato alle alte quote, mentre alle quote medie la fusione è stata anticipata dalle abbondanti piogge di aprile e maggio. Ad ogni modo, analizzando le serie storiche, la permanenza di neve al suolo è stata sopra le medie. E' stato un inverno abbastanza mite, le temperature minime e massime medie sono state sotto alle serie storiche solo dai primi di febbraio fino a metà marzo, prima e dopo i valori si discostano anche notevolmente da quelli delle serie storiche.

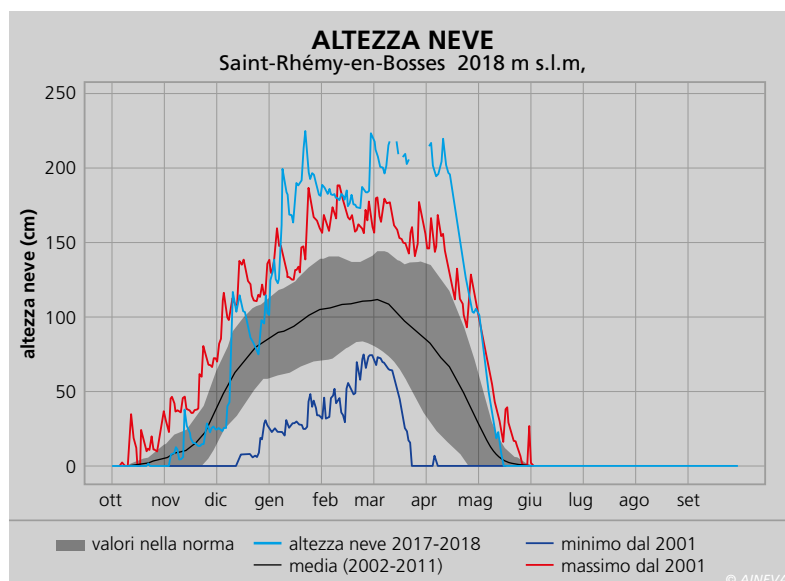
CRONACA INVERNALE

Il 10 e 11 dicembre nevica abbondantemente, la città di Aosta è ricoperta da quasi un metro di neve fresca (fig.3). A 2000 m di quota si registrano 90 cm di neve fresca soprattutto nelle vallate

Fig. 1 - Neve fresca stagionale cumulata nelle tre stazioni di riferimento rapportata alla media, minima e massima storica.



Più a destra: fig. 2 - Grafico della neve al suolo della stazione automatica di Saint-Rhèmy-en-Bosses 2018 m gestita dal Centro funzionale regionale.



a confine con la Francia e la Svizzera. Anche in molte località di fondovalle si depositano 70-90 cm di neve molto fredda e polverosa.

Durante e dopo la copiosa nevicata si hanno numerose valanghe spontanee nubiformi di medie dimensioni che in diversi casi raggiungono i fondovali e la viabilità. Successivamente si alternano varie nevicate di matrice nord-occidentale fino a fine anno. Al di sopra dei 2000 m di quota il manto nevoso misura già 150 cm nei settori occidentali e fino ad un metro nel resto della regione. A fine mese si ha un netto rialzo termico, con lo zero termico che sale anche fino a 2200-2500 m provocando la fusione del manto nevoso sotto i 1800 m. Il bollettino neve e valanghe presenta spesso un grado di pericolo 4-forte e alcune Commissioni Locali Valanghe prendono le prime misure di chiusura preventiva della viabilità. In Val Ferret, Val Veny e nelle Valli del Gran Paradiso (fig.4) si registrano diverse valanghe fino al fondovalle.

Grazie alle nevicate di dicembre l'innevamento risulta decisamente buono, in parte anche superiore alla media, soprattutto nel settore occidentale della valle dove si sono concentrate maggiormente le nevicate.

A gennaio l'inverno assume caratteri di eccezionalità. Una serie di nevicate apportano quantitativi abbondanti per tutta la prima parte del mese.

La prima decade di gennaio 2018 procede particolarmente mite in quasi tutta Europa. Tra il 2 e il 4 gennaio sopraggiunge un nuovo flusso perturbato caratterizzato da un limite pioggia-neve molto variabile tra i 1400 e i 1800 m (a tratti pioggia fino a 2000 m di quota) e venti forti occidentali. Questa perturbazione interessa maggiormente i settori occidentali della Valle, apportando in media 40-50 cm di nuova neve sopra i 2500 m, fino a 70-100 cm lungo la dorsale di confine con la Francia e la Svizzera. Scendono numerose valanghe, alcune grandi, che raggiungono il fondovalle e in alcuni casi interessano

strade e infrastrutture, sia con la componente polverosa, ma soprattutto con la componente densa. In alta valle d'Ayas si verifica il distacco di una grossa valanghe a lastroni che durante il percorso va ad impattare su una stalla utilizzata durante il periodo estivo, provocando molti danni.

Questa valanga supera ampiamente i limiti storici censiti all'interno del Catasto regionale valanghe tanto da oltrepassare un vallo deviatore in terra posto a protezione della abitazione annessa alla ampia stalla posta in località Vascoccia (2250 m, fig.5 e 6). Dal 7 al 9 gennaio il

territorio regionale è interessato da una perturbazione mite, molto umida e decisamente intensa. Si depositano anche più di due metri di neve con venti forti da sud-est e temperature miti. Eccezionale è anche l'effetto temporalesco: si avvertono tuoni in piena notte l'8 gennaio nel settore centrale della Valle.

La perturbazione supera come quantitativi al suolo quella verificatasi nel dicembre 2008. Differisce da questa per il fatto che nel 2008 la quota neve è rimasta costantemente più bassa, prossima a 1200 m, per tanto la neve era rimasta decisamente più asciutta anche a quo-



Sopra: fig. 3 - La forte nevicata del 9-11 dicembre ha depositato anche 90 cm di neve a 900-1000 m di quota.



Fig. 4 - Una valanga polverosa che cade vicino all'abitato di Rhêmes Saint George (foto Comune).



Fig. 5 - Val d'Ayas il 4 gennaio: l'ampio lastrone che danneggia l'alpeggio di Vascoccia (foto Jean Nicco).

Fig. 6 - I danni della valanga di Vascoccia che ha danneggiato la stalla fotografata in giugno (foto Corpo forestale della Valle d'Aosta).



Fig. 7 - Valanga che ha raggiunto la viabilità regionale prima del villaggio di Dejoz (Valsavarenche) l'8 gennaio (foto CLV Valsavarenche).



Fig. 8 - Eccezionale valanga che ha raggiunto la strada regionale di fondovalle prima dell'abitato di Pont (Valsavarenche) l'8 gennaio.



te di media montagna. Tale condizione aveva poi favorito la genesi di molte più valanghe di neve polverosa che hanno portato molti danni lungo i fondovalli delle valli laterali.

Il grado di pericolo valanghe raggiunge il 9 gennaio il valore di fondo scala 5-molto forte nelle valli del Gran Paradiso, valli di Gressoney, Ayas e alta Valtournenche, dove l'intera vallata resta chiusa per svariati giorni. Le valli più colpite dalla forte attività valanghiva che ne consegue sono le valli del Gran Paradiso, in particolare la valle di Cogne e la Valsavarenche (fig.7) che restano chiuse per svariati giorni. Le valanghe assumono magnitudo eccezionali sconosciute a memoria d'uomo. Le prime a raggiungere la viabilità sono quelle che ostruiscono la strada regionale di Cogne, poi tocca alla Valsavarenche dove gli eventi tranciano i cavi dell'alta tensione, trasportano sulla strada regionale massi di svariati cen-

tinaia di metri cubi. Devono intervenire gli artificieri per farli brillare e liberare la strada. La valanga in questione è la "Lo Pont - Djouan - Peseun di Pont" si origina a 2850 m e percorre circa 1000 m di dislivello e presenta una lunghezza lineare del percorso di circa 1500 m. Durante il percorso verso valle la valanga ha la forza di raccogliere e trascinare verso valle sassi e di stroncare a metà altezza parecchi larici. Infatti riesce anche a strappare due pali dell'alta tensione della Terna a circa 1930 m di quota e a danneggiarne almeno altri tre.

L'ampia area interessata dalla componente nubiforme misura 350 m di lunghezza e 500 di larghezza. Il flusso più denso, composto da varie digitazioni, si arresta a pochi metri dal ponte posto sulla Dora di Valsavarenche a 1885 m di quota. Danni ai fili e alcuni pali della linea di media tensione, probabilmente travolti da uno dei due tralicci dell'alta tensione (fig.8) che viene strappato e spostato dalla valanga di circa 160 m depositandolo all'interno del letto del torrente tutto accartocciato. Alcune piante sradicate sono datate in zona di accumulo e risultano di età variabile da 72 a 115 anni. La valanga interrompe la S.R. n. 23 per una lunghezza pari a circa 415 metri e provoca forti danni alle aree boscate sovrastanti e sottostanti.

L'ultimo tratto della strada rimarrà chiuso per una ventina di giorni prima di essere liberato dai mezzi pesanti che, oltre a spostare tonnellate di neve da valanga, si troveranno anche sulla carreggiata molti tronchi di conifere. Gli eventi valanghivi di questo periodo hanno una dinamica particolare, a causa della componente mista: neve fredda e polverosa nella zona di distacco e neve umida nelle zone di scorrimento sotto i 2000-2200 m. Il rifugio Frassati (2556 m), nel comune di Saint-Rhemy-en-Bosses, viene lesionato da una valanga che sfonda alcune finestre e penetra all'interno della struttura provocando numerosi danni. In particolare, a Gressoney, la strada regionale viene invasa dagli accumuli di due valanghe, mentre ad Ayas gli accu-

mulì delle valanghe dello Zerbion, si fermano a trenta metri dalla sede stradale. L'ingente quantitativo di neve fresca si consolida velocemente tanto che l'11 gennaio il grado di pericolo valanghe è 3-marcato e, il 14 gennaio, il pericolo scende a 2-moderato.

Il lungo periodo perturbato lascia molta umidità nell'aria che, assieme ad un periodo di bel tempo, porta alla formazione di molta brina di superficie (fig.9). In quota si forma anche molta galaverna oltre i 2300 m, in particolare nelle zone di cresta, nei boschi la maggior parte degli alberi presenta manicotti di neve rigelata che provocheranno molti danni ai boschi.

Dal 17 al 22 gennaio nevica, con vento, soprattutto nel settore nord-occidentale. La nuova neve poggia sulla brina di superficie, rimasta intonsa nei boschi, nelle radure e nelle zone sottovento. Paradossalmente le zone considerate solitamente sicure, come le radure boschive, diventano le più pericolose. Si verificano numerosi distacchi provocati anche sui pendii sottovento fino a 2300 m di quota anche su basse pendenze. Lo strato di brina inglobata è spesso molto potente e straordinariamente efficace come strato debole. Questi giorni rappresentano i più delicati della stagione per il distacco provocato con numerose fratture al passaggio del singolo sciatore indice dell'instabilità diffusa.

L'innevamento è molto buono su tutta la regione sopra i 1800-2000 m. Scarso/assente sotto i 1300-1500 m.

Mercoledì 17 gennaio si passa a un grado di pericolo valanghe pari a 4-forte per distacco provocato per nuovi lastroni da vento che spesso vanno a poggiare sulla brina ormai inglobata e che quindi diviene un perfetto deep persistent slab. Infatti, sono numerose le segnalazioni di instabilità che giungono all'Ufficio neve e valanghe. Si tratta di sciatori che provocano distacchi di lastroni superficiali di spessore variabile dai 30 ai 60 cm a quote di media montagna e in itinerari che solitamente sono associati ad una "zona comfort" dove è estremamente

difficile imbattersi con manti nevosi così instabili. Anche su pendii al di sotto dei 25 gradi di pendenza, anche al passaggio del singolo sciatore, si provocano fratture che riescono a propagarsi per decine di metri.

Domenica 21 e lunedì 22 gennaio, complici le forti nevicate si ha una forte attività valanghiva spontanea in particolare nella Valpelline dove cade un metro di neve fresca in 2 giorni, che si somma alla neve recente già caduta i giorni prima. Il bollettino di pericolo valanghe mantiene un grado di pericolo 4-forte per distacco spontaneo lungo la dorsale di confine estero tra la Thuile e l'alta Valtournenche. Tra il 22 e il 23 scendono diverse valanghe di grandi dimensioni nella Valpelline che superano ampiamente i limiti storici conosciuti, raggiungendo i fondovalle, la viabilità e isolando frazioni abitate. Radono al suolo linee elettriche, telefoniche, chalet di legno e lambiscono alcune abitazioni. Anche la copertura forestale subisce molti danni. In media si ritrovano sradicate piante aventi una età variabile tra i 40 e i 60 anni ma si datano anche larici sradicati che raggiungono e superano ampiamente il secolo di vita. La maggior parte di queste valanghe hanno un comportamento misto, neve asciutta nella zona di distacco e umida in basso. Un grosso distacco (fig. 10, 11 e 12) si verifica lungo la dorsale di confine con la Svizzera all'interno del Comune di Ollomont il 22 gennaio è davvero particolare per conformazione ed estensione. Il distacco misura 1300 m, si verifica sulla

brina inglobata, il flusso lineare 1900 m e il dislivello coperto sfiora i 1100 m. Ma da sopralluogo postumo ci sono svariate decine di lastroni con medesima dinamica nella zona.

Molto simile per comportamento dinamico è anche la valanga "Balmes Ronc - Torrente Faudery" (Bionaz) che dai 2400 m raggiunge a 1600 m una baita abbandonata, la travolge e si arresta a 1540 m di quota portando con sé molti tronchi e sassi. Se queste valanghe hanno comportamento simile ad una valanga di tipo primaverile, vi sono altre valanghe che si distaccano nelle stesse ore e che presentano una dinamica differente.

Come la valanga di "Face Balla" (fig.13). Il bacino da dove si origina la valanga si trova appena dopo l'abitato di Bionaz. Parte del distacco si origina tra opere paravalanghe e una parte al di fuori di queste da circa 2550 m di quota, dove la neve risulta asciutta. Scendendo la



Fig. 9 - Brina di superficie molto spessa e molto diffusa (foto S. Percino).



Fig. 10 - Parte della zona di distacco della valanga di Monte Rotondo (foto CLV Ollomont).

valanga acquisisce presto un moto nubiforme: sradica molte piante poste sui margini dei prati, abbatte sia la linea elettrica che quella telefonica, invade e blocca sia la porzione di strada regionale che la strada comunale e lambisce un'abitazione provocando leggeri danni. La dimensione dell'accumulo è decisamente superiore a quello che era stato censito nei decenni passati.

Nella zona del Monte Bianco la situazione non è molto diversa, anzi l'instabilità si avverte sia a sotto i 2500 m e anche oltre i 3500 m di quota.

Diversi lastroni si staccano dal Mont Chetif verificatesi domenica 21 e raggiungono il letto della Dora e altri sui versanti nord-orientali della Val Ferret. Le valanghe che si originano sopra i 3200 m sono davvero imponenti: due su tutte. La valanga del "Tronchey" (fig.14) e quella del "Torrent de Frebougé" pre-

sentano degli accumuli sul fondovalle enormi, di portata storica, non ancora fusi in piena estate.

Il mese di febbraio procede in maniera molto più tranquilla se confrontato con dicembre e soprattutto con gennaio. Il problema principale è la formazione di lastroni da vento e di strati deboli, potenti e diffusi, tra le croste da vento e da fusione e rigelo, grazie all'ondata di gelo polare che caratterizza la fine del mese. Da inizio marzo si susseguono una serie di nevicate deboli/moderate con vento, l'altezza del manto nevoso è ben al di sopra delle medie stagionali in tutte le stazioni di rilevamento. Il 4 marzo a La Thuile una valanga nubiforme raggiunge la strada statale. Lo stesso giorno uno sciatore stacca un lastrone superficiale sotto al Rifugio Torino (Courmayeur). L'instabilità è diffusa e vengono segnalati diversi distacchi provocati anche su basse pendenze e alcuni anche provocati "a distanza". Nel pomeriggio viene anche segnalato un distacco provocato con relativo coinvolgimento e ferimento di uno sciatore nei pressi del Col Ranzola a Gressoney.

Diversi strati deboli persistenti sono alla base di questi distacchi. Si tratta di diversi strati brina di superficie inglobata e cristalli sfaccettati che si sono formati tra le croste da fusione e rigelo di fine dicembre/gennaio grazie al freddo polare di fine febbraio. Ovviamente l'individuazione per la pianificazione delle attività escursionistiche è molto difficile.

Si trovano maggiormente in una fascia altitudinale che varia dai 2300 ai 2800 m di quota, soprattutto alle esposizioni orientali e settentrionali, tra i 30 e gli 80 cm e se sollecitati possono originare distacchi di lastroni spessi e potenzialmente estesi.

Dal 5 di aprile si assiste ad un costante aumento delle temperature.

Il manto nevoso risulta molto spesso e molto complesso e sotto i 2500 m il rigelo inizia ad essere scarso o assente. Quindi se oltre i 2500 m di quota si riscontrano ancora condizioni tipicamente invernali, sotto tale quota anche i pendii nord iniziano a diventare instabili. Tale combinazione di fattori rende la neve instabile anche su pendii che in precedenza non lo erano stati.

Infatti, è marcata l'attività valanghiva in particolare dal 4 e 5 aprile, soprattutto nella zona centrale e occidentale della valle, con numerosi distacchi di valanghe a debole coesione e lastroni anche di medie dimensioni prevalentemente sui pendii ovest, est e sud tra i 2500 e i 3200 m di quota, di spessore variabile tra i 20 e i 50 cm, destabilizzati dal marcato rialzo delle temperature.

Sabato 7 aprile almeno due valanghe molto umide raggiungono il fondovalle e la viabilità regionale o comunale, raccogliendo molta terra e detriti. Valanghe di medie/grandi dimensioni che non raggiungono il fondovalle si verificano in Valgrisenche. Lo stesso giorno si verifica l'unico incidente mortale della stagione nei pressi della conca di Pila (Gressan) che purtroppo coinvolge numerosi scialpinisti e che interessa un pendio settentrionale a circa 2500 m di quota.

Dal 9 al 12 altre nevicate con vento e numerose valanghe spontanee che in alcuni casi raggiungono il fondovalle cariche di detriti. Le vallate maggiormente colpite sono le vallate del Gran Paradiso, in Val Ferret e il sud-est della Regione. Da lunedì 16 aprile inizia deciso il rialzo termico, con belle giornate soleggiate, rigelo buono solo dai 2000-2100 ma che sparisce in fretta soprattutto sui pendii meridionali nel corso della mattinata,



Fig. 11 - La valanga di Monte Rotondo (Ollomont) invade l'abitato di Chevrière



Fig. 12 - Il grande deposito della valanga di Monte Rotondo (Ollomont) vicino all'abitato di Vaud (foto M. Bal).

innalzando così il grado di pericolo valanghe nel corso della mattina.

Il problema è la neve bagnata dai 2000 ai 2800 m di quota, dove c'è ancora molta neve a debole coesione. Si verificano due grandi valanghe nel comune di Rhêmes-Saint-Georges che interessano una strada podereale.

In questi giorni giungono numerose segnalazioni di valanghe di medie e grandi dimensioni che interessano sia le alte quote, sia quelle di media montagna. La prolungata assenza di rigelo notturno assieme alle alte temperature diurne fa sì che dal 21 iniziano a scendere valanghe particolarmente grandi dai pendii meridionali ormai umidificati fino a 2700 m di quota, come la valanga di Artalle (Rhêmes-Notre-Dame) che si stacca da 2800 m di quota, raggiunge la strada regionale e abbatte alcuni pali della linea elettrica. La stagione si chiude con una valanga di grandi dimensioni di neve bagnata che raggiunge il fondovalle a Lillaz (Cogne) e altre valanghe spontanee dai pendii nord non ancora scaricatisi.

Si osservano per il resto di maggio invece scaricamenti anche con materiale roccioso incluso, scaricamenti di fondo di piccole dimensioni sotto i 2400 m e colate di neve a debole coesione umida sopra i 2500 m.

In conclusione, la stagione invernale 2017-2018 è stata a tutti gli effetti eccezionale per il quantitativo di neve alle quote medio alte che si è mantenuto tale sia grazie a periodi con temperature rigide ma soprattutto per il continuo apporto di neve nei mesi primaverili. Molti itinerari scialpinistici rimangono completamente agibili per molte settimane in più rispetto agli inverni e alle primavere precedenti. Il manto nevoso si fonde gradualmente oltre i 2000 m durante il mese di giugno.

La combinazione di molti fattori quali nevicate copiose, temperature miti e poi rigide, perturbazioni da sud alternate a venti forti in quota hanno reso spesso il manto nevoso molto complesso, instabile e spesso dato origine a valanghe con dinamiche singolari, con magnitudo



Fig. 13 - La grande valanga che ha raggiunto la strada regionale a Bionaz in Valpelline (foto CLV Bionaz).

eccezionale e con tempi di ritorno più che secolari.

Mentre gli abitati di fondovalle non hanno subito gravi danni, non si può dire la stessa cosa di numerosi edifici degli alpeggi posti oltre i 1800-2000 m. Sono almeno 16 gli edifici distrutti o solo lesionati dal passaggio delle valanghe di gennaio.

INCIDENTI DA VALANGA

Dal punto di vista degli incidenti da valanga, la stagione 2017-2018 è stata abbastanza tranquilla. Abbiamo registrato 10 incidenti, ma nella maggior parte dei casi si sono risolti solo con uno spavento. Nella maggior parte degli incidenti, ben 8 su 10, solo una persona è stata travolta. In 6 incidenti le persone ne sono uscite illese, mentre in tre casi le persone erano ferite e solo in un caso, il più grave, ci sono stati due morti. La maggior parte degli incidenti è avvenuta durante l'attività di scialpinismo: 6 incidenti, di cui 5 durante la salita e 1 durante la discesa.

Una particolarità: quest'anno il 50% degli incidenti a noi conosciuti è avvenuto nella conca di Pila. Possibili cause: perché è una conca esposta a nord che prende poco sole durante l'inverno. Spesso si formano pericolosi strati deboli basali, costituiti da grossi cristalli angolari o a calice. Inoltre, la conca è abba-



Fig. 14 - Lo spesso deposito della valanga di Tronchet in Val Ferret (foto CLV Courmayeur).

stanza riparata dai venti e quindi questa struttura sfavorevole del manto nevoso, rimane inalterata e latente per lunghi periodi. Essendo una struttura basale, per gli sciatori non è così semplice capire dove sono i punti critici d'innescio, perché non sono visibili dalla superficie. L'incidente più grave, l'unico mortale, si è verificato proprio nella conca di Pila, a monte della città di Aosta, nei pressi del col di Chamolé durante un'uscita di scialpinismo di una scuola CAI. L'incidente ha avuto una grande eco mediatica per molti motivi: il gruppo era numeroso e sono state travolte ben 6 persone, di cui 2 decedute e 2 ferite. Inoltre, ci sono state delle conseguenze giudiziarie perché tutti gli istruttori (dall'istruttore nazionale agli istruttori sezionali) che accompagnavano gli allievi sono stati indagati per accertare eventuali responsabilità.

REGIONE PIEMONTE

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

Dal punto di vista nivologico la stagione invernale 2017-2018 è stata molto generosa di precipitazioni nevose in tutte le stazioni sia a quote medie che più elevate e indifferentemente tra settori settentrionali, occidentali e meridionali. Si è registrato ovunque un surplus di neve fresca rispetto alla media stagionale di riferimento (1981-2010) (Figura 1) e in particolare nei settori delle A.Cozie i valori sono risultati superiori di più del 50% con valori massimi di quasi l'80% nelle zone di confine occidentali (Bardonecchia - L. Rochemolles 1975 m), situazione che non si riscontrava da

circa 10 anni.

Analizzando infatti nel complesso i valori sulla regione con l'indice di anomalia standardizzata (Figura 2) si può dire che negli ultimi 30 anni la stagione 2017-2018 è tra le più nevose dopo il 2008-2009 e il 2003-2004.

Frequenti e dislocati su tutto il territorio regionale sono stati gli eventi nevosi che hanno determinato numerose valanghe di dimensioni grandi e molto grandi che hanno interessato la viabilità di fondo-valle, provocando danni alle infrastrutture e localmente anche ad edifici. In queste occasioni il grado di pericolo ha raggiunto velocemente il 4-Forte toccando anche il 5-Molto Forte per un breve periodo nella zona delle A. Pennine, A. Graie e A. Cozie nel mese di gennaio. La stagione invernale 2017-18 si colloca al secondo posto per il numero di incidenti registrati nel periodo 1985-2018

al pari dell'inverno 2012-13 (Figura 3). Sono stati registrati 14 incidenti da valanga con 37 persone travolte di cui 26 sono rimaste illese, 7 sono state ferite e 4 sono decedute. La distribuzione spaziale degli incidenti interessa quasi tutti i settori alpini piemontesi e la maggior parte degli incidenti si è verificata con grado di pericolo 3-Marcato. La totalità degli incidenti è avvenuta su pendii ripidi o molto ripidi eccetto due casi avvenuti su pendii estremamente ripidi e nella maggior parte dei casi sono state provocate valanghe di piccole dimensioni. Ulteriore aspetto interessante è la nazionalità delle persone coinvolte siccome la maggior parte degli incidenti segnalati hanno coinvolto stranieri.

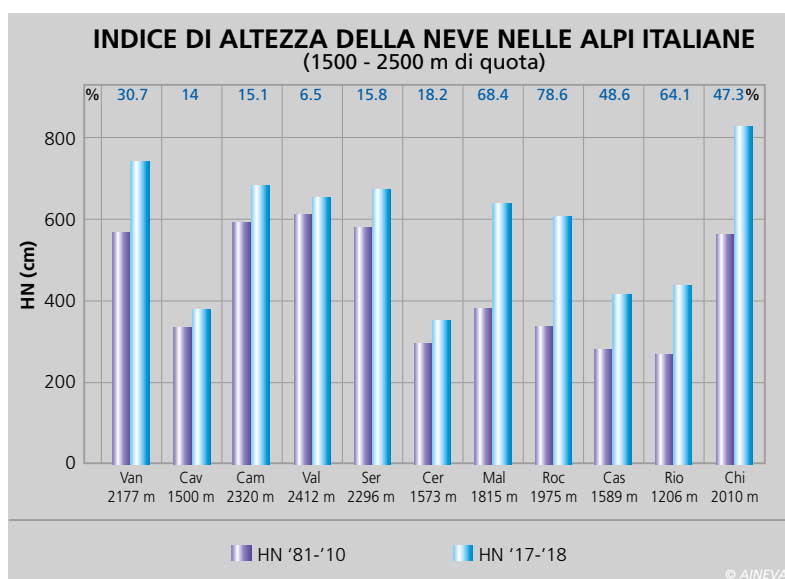
Andamento gradi di pericolo

Dall'analisi stagionale sull'andamento dei gradi di pericolo (Figura 4) emerge che, su tutto il territorio piemontese, nella stagione invernale 2017/18, il grado maggiormente utilizzato è stato il 2-Moderato attribuito per quasi la metà dei casi (47.1%) subito seguito dal 3-Marcato utilizzato nel 38.6% dei casi, 15 punti in più rispetto alla scorsa stagione, al contrario il grado di pericolo 1-Debole (8.2%) è stato utilizzato in percentuale nettamente inferiore rispetto alle stagioni passate. E' da sottolineare l'utilizzo del grado 4-Forte per il 5.5% dei casi e l'utilizzo inconsueto del grado di pericolo 5-Molto Forte indice di situazioni di particolare criticità, che in Piemonte negli ultimi 10 anni è stato utilizzato solamente in altre due occasioni.

ANDAMENTO NIVOLOGICO E ATTIVITA' VALANGHIVA SPONTANEA

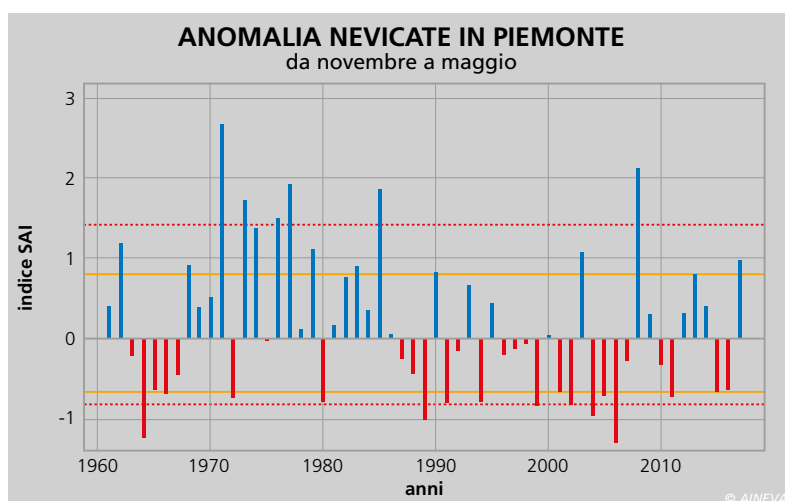
A fine novembre la nostra regione sembrava essere spaccata in due: sui settori settentrionali ed occidentali l'innevamento risultava scarso o assente con neve solo oltre i 2000-2300m quindi con valori decisamente sotto la media

Fig. 1 - Neve fresca cumulata da novembre a maggio nella stagione 2017-2018 (in azzurro) a confronto con la media trentennale '81-'10 (in blu).

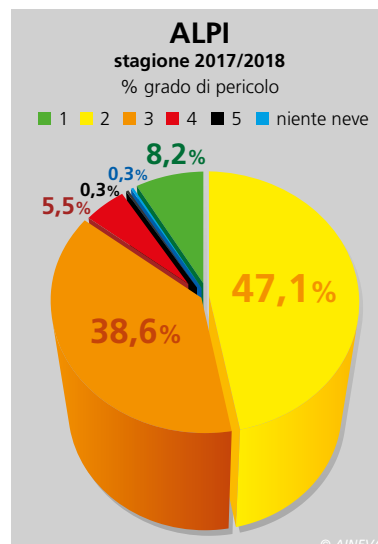
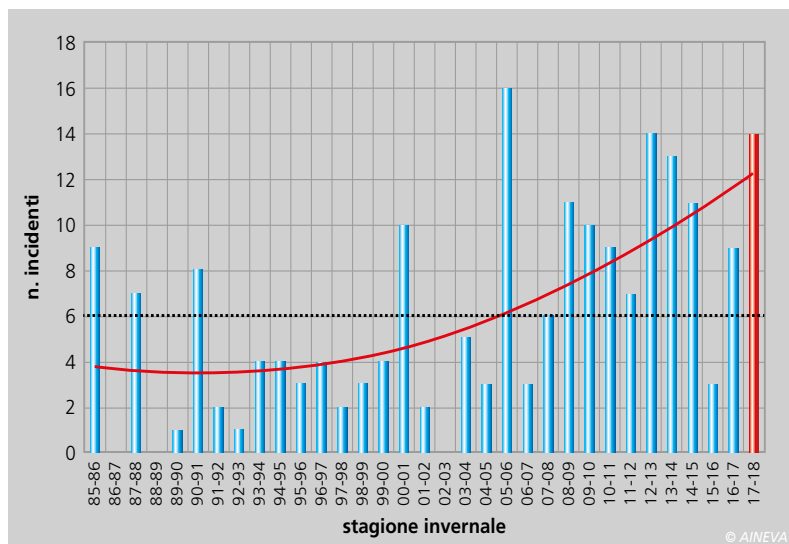


© AINEVA

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



© AINEVA



Da sinistra:
Fig. 3 - Distribuzione del numero di incidenti negli ultimi 33 anni. La linea tratteggiata e la linea intera descrivono rispettivamente la media (6.0 incidenti/anno) e la tendenza polinomiale.

Fig. 4 - Frequenza di utilizzo dei gradi di pericolo sull'arco alpino piemontese nella stagione 2017/18.

del periodo; dalle Cozie Sud alle A. Liguri invece l'innevamento era buono, in linea con i valori del periodo.

Dicembre

Dal pomeriggio di venerdì 1° dicembre fino alla notte di sabato 2 dicembre intense precipitazioni nevose da moderate a forti hanno interessato i settori dalle A. Graie fino alle A. Liguri. Sul cuneese, dove si sono registrati i quantitativi maggiori e si è raggiunto il Grado 4-Forte, si è registrata un'intensa attività valanghiva spontanea con valanghe di grosse dimensioni che hanno raggiunto la viabilità di fondovalle; particolarmente colpita la Valle Gesso dove sono rimaste isolate le frazioni di Tetti Giana, Sant'Anna di Valdieri, San Lorenzo e Desertetto.

Nuove nevicate, accompagnate da venti meridionali forti o molto forti in quota, hanno interessato la nostra regione da domenica 10 fino a martedì 12 dicembre quando, alle quote superiori i 2000m, si registravano 50-60cm di nuova neve su Alpi Lepontine, Graie e Cozie con quantitativi massimi di 80cm in alta Val Formazza, 70cm sul Colle dell'Agnello e 100-120cm nella conca di Bardonecchia. Su Alpi Liguri e Marittime sono stati misurati apporti di 20-30cm di neve molto umida, a causa della quota neve molto più alta (localmente oltre i 1800-2000m) rispetto a quella registrata nei restanti settori. Le brusche oscillazioni della quota neve e l'intensificazione della



Fig. 5 - Valanga sulla strada statale del colle della Maddalena che ha divelto quasi 60m di guardrail.

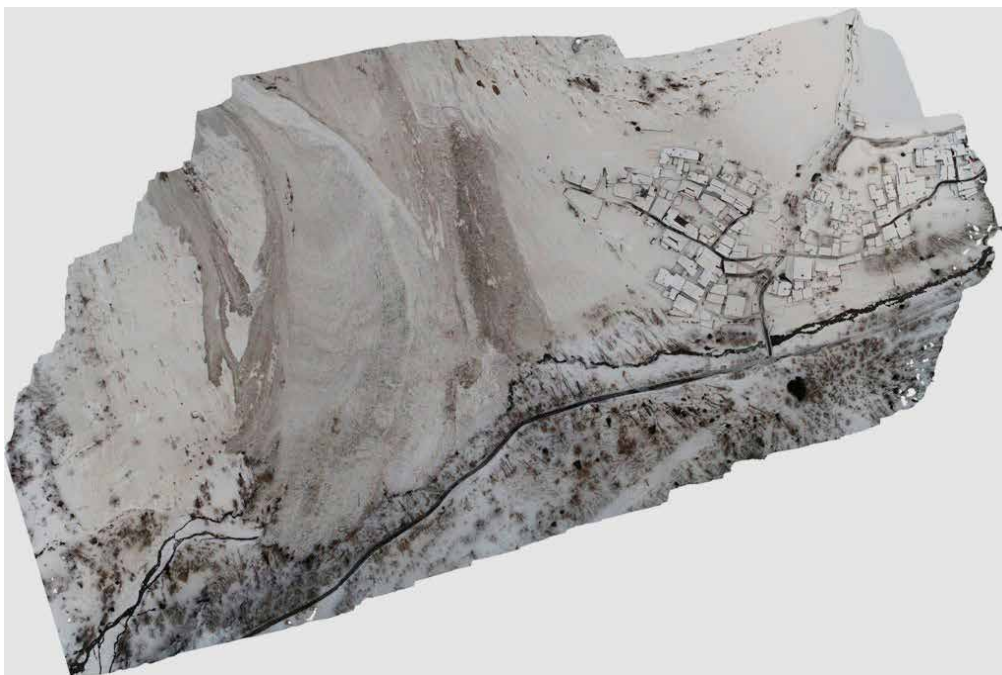
ventilazione sono state le cause predisponenti per il distacco delle valanghe che sono scese sulla SS21 del Colle della Maddalena (Figura 5) e Sulla SP422 della Valle Maira.

Ancora nevicate intense si sono registrate a fine dicembre con apporti maggiori sui settori settentrionali ed occidentali della regione ed una quota neve che si è progressivamente alzata nella giornata del 30, quando le precipitazioni sono diventate a carattere piovoso fino oltre i 2000-2200m di quota appesantendo in modo significativo il manto nevoso.

Gennaio

Dalla serata di martedì 2 gennaio fino a giovedì 4 gennaio si sono registrate nuove nevicate sulla fascia di confine compresa tra A. Cozie N e A. Lepontine N in successiva estensione anche alle creste di confine di A. Cozie Sud e, marginalmente, di A. Marittime. La quota

delle nevicate ha inizialmente oscillato tra i 1000 e i 1500m fino a salire oltre i 2000m con diffusi eventi di pioggia su neve. Complessivamente i quantitativi di nuova neve hanno raggiunto i 60-80cm oltre i 2200-2400m con punte di quasi 100cm sulla conca di Bardonecchia, Alte Valli di Lanzo e sull'Alta Val Formazza oltre i 2500m. Quantitativi più modesti, pari a 20-60cm sono stati registrati solo sulle vette di confine delle A. Cozie Sud. Queste ultime nevicate hanno caricato ulteriormente il manto nevoso già instabile determinando un'intensa attività valanghiva spontanea nei settori occidentali e settentrionali della regione. Nella serata del 4 gennaio, al culmine della nevicata e al contemporaneo innalzamento delle temperature, si è staccata la "Valanga del Gran Vallone" nel comune di Bardonecchia che ha interrotto la viabilità e ha investito marginalmente la frazione di Rochemolles, una valanga



Dall'alto:
Fig. 6 - Immagine della zona di arresto derivante dall'elaborazione delle foto aeree effettuate dal drone

Fig. 7 - Foto scattate l'8 gennaio in Val Clarea che ben rappresentano l'effetto della pioggia su neve caduta fino oltre i 1300m.

Fig. 8 - Valanga della "Ciafera" scesa il 9 gennaio sulla strada provinciale per Rima San Giuseppe rimasta isolata.



che a memoria non raggiungeva dimensioni così importanti da più di 80anni (Figura 6).

Partendo da questa situazione di instabilità dalla serata del 6 gennaio nuove precipitazioni con quota neve relativamente alta per il periodo, hanno apportato neve molto umida o bagnata fino

ai 1700-1800m, e al di sotto dei 1200-1300m con diffusi eventi di pioggia su neve (Figura 7).

Le nevicate si sono esaurite nel corso della mattinata di martedì 9 gennaio sui settori occidentali e meridionali della regione, mentre sono proseguite con valori moderati sul nord Piemonte dove

si sono esaurite solo in serata. Complessivamente a 2000m di quota i valori di nuova neve raggiungono i 200cm su A. Cozie Nord e A. Graie decrescendo progressivamente spostandosi verso nord e verso sud. A seguito delle nevicate appena descritte il pericolo valanghe è salito a 4-Forte inizialmente sui settori nord-occidentali per poi estendersi a tutta la regione raggiungendo il 9 gennaio il grado 5 - Molto Forte su A. Pennine, A. Graie, e A. Cozie Nord. Valanghe di medie e grosse dimensioni sono state segnalate già in corso di evento su tutti i settori alpini come la valanga della "Ciafera" nel comune di Alto Sermenza (Figura 8), una valanga nota di grosse dimensioni che si stacca frequentemente in situazioni di forte instabilità del manto nevoso; in Val Vogna sono state evacuate alcune frazioni e in Val Divedro sono state segnalate distacchi di valanghe che hanno superato i limiti storici conosciuti.

Dopo qualche giorno di tregua tra la seconda e la terza decade di gennaio si sono registrate nevicate che hanno colpito nuovamente in maniera significativa i settori settentrionali della nostra regione (Figura 9). Il mese si è concluso con il repentino aumento dello zero termico che tra il 27 e il 30 gennaio ha raggiunto i 3000m ovunque e ha fatto registrare numerosi distacchi spontanei di piccole o medie dimensioni, di superficie alle quote più elevate (2300-2800m) e di fondo di neve umida alle quote più basse (1800-2300m).

Febbraio

Nel mese di Febbraio non si sono registrate situazioni di particolare rilievo fino alla fine del mese quando nevicate intense sui settori occidentali e meridionali, accompagnate da venti moderati, hanno determinato la formazione di importanti accumuli in quota. Nonostante le ingenti nevicate che hanno portato all'emissione di un bollettino nivologico con avviso di criticità sui settori meridionali ed occidentali per la giornata del 24 febbraio, non sono stati segnalati eventi valanghivi significativi con interessamento di

zone antropizzate. Successivamente una serie di perturbazioni, seppur di debole o localmente moderata intensità, hanno continuato ad appesantire un manto nevoso piuttosto eterogeneo mantenendo all'interno strati deboli persistenti.

Marzo

Il primo fine settimana di marzo dalle A. Cozie alle A. Liguri si è registrata una diffusa attività valanghiva spontanea, caratterizzata da numerosi distacchi di valanghe di medie dimensioni e singole grandi valanghe, sia a lastroni che a debole coesione. Tra queste, due sono state di particolare interesse. La prima, la valanga detta "delle Acque Calde", si è staccata nel comune di Valdieri sabato

3 marzo (data probabile anche se non certa) andando ad impattare sul rifugio "Casa Savoia" (Figura 10) superando i limiti fino ad ora conosciuti; la seconda si è staccata nel comune di Prali il 3 marzo con una importante componente nubiforme che ha investito il parcheggio della seggiovia senza tuttavia provocare danni. Il bollettino valanghe indicava come grado di pericolo 3-Marcato sulla maggior parte dei settori in rialzo per le temperature anomale del periodo sui settori dalle A. Cozie Sud alle A. Liguri sottolineando la "forte" instabilità degli strati superficiali del manto nevoso.

Nel mese di marzo si è registrato un secondo momento di instabilità nel fine settimana del 17-18 marzo quando sono

stati segnalati numerose valanghe a tutte le esposizioni con distacchi di fondo di medie e localmente grandi dimensioni che in taluni casi hanno raggiunto la viabilità di fondovalle e talvolta hanno coinvolto zone storicamente non interessate da distacchi. Nella mattina del 18 marzo si stacca per la seconda volta la valanga della Ciafera nel comune di Alto Sernenza; anche in questo caso, come già successo a inizio gennaio, ha raggiunto la SP 10 isolando la frazione di Rima San Giuseppe nella quale erano presenti 19 persone tra le quali alcuni turisti. La stagione prosegue con nevicate al più moderate alternate a giornate più stabili che non determinano situazioni di particolare pericolo.



Da sinistra:
Fig. 9 - Immagini della valanga di fondo che si è staccata nella serata del 22 gennaio arrivando nei pressi della Frazione Goglio di Baceno a 20m dalla SP74

Fig. 10 - Neve entrata dopo l'impatto con la finestra della "Casa Savoia".

Fig. 11 - Zona di arresto della valanga del Rio Tigliaretto dopo il distacco avvenuto il 7 aprile dove è ben evidente l'accumulo ai margini della SS 25 del Moncenisio (a); la stessa zona fotografata dopo il primo distacco del 13 aprile (b) e dopo il secondo distacco avvenuto verso le 15 dello stesso giorno (c).





Fig. 12 - Dettaglio della zona di accumulo della valanga detta del "vallone Franco" dove si può notare come la galleria paravalanghe abbia svolto a pieno il compito di protezione.

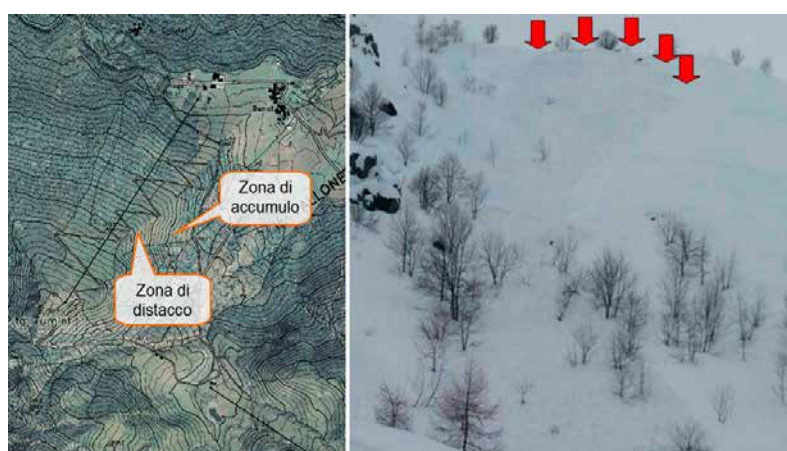


Fig. 13 - A sinistra localizzazione dell'incidente, a destra la vista frontale della valanga. Le frecce rosse identificano la zona di distacco.

Aprile

Nel fine settimana del 6-7 aprile si è assistito ad un sensibile aumento delle temperature che, associato alla copertura nuvolosa persistente, ha determinato una forte umidificazione del manto nevoso ed una conseguente significativa attività valanghiva spontanea, con distacchi di fondo anche di medie dimensioni in particolare dai versanti caratterizzati da copertura vegetale prativa. La settimana successiva è stata caratterizzata da tempo perturbato che ha determinato diffuse ed intense nevicate, anche a carattere temporalesco, su tutto l'arco alpino piemontese. Complessivamente da domenica 8 a venerdì 13 aprile si sono accumulati, a 2000m di quota, quantitativi di neve fresca pari a 60-95cm sui settori settentrionali, 70-130cm su quelli occidentali e 85-155cm su quelli meridionali. La nuova neve, con all'interno anche strati di neve pallottolare, si è depositata su un manto nevoso

fortemente umidificato determinando una situazione di forte instabilità; mercoledì 11 e giovedì 12 aprile, quando le nevicate sono state più intense e la quota neve è scesa fino a 800-1200m, il grado di pericolo è salito fino a 4 forte su tutto il territorio piemontese. Molti sono state le segnalazioni di eventi valanghivi di grosse dimensioni con interessamento della viabilità di fondovalle.

In Val Clarea avvengono nell'arco della giornata del 13 aprile due distacchi della valanga del rio Tigliaretto, già coinvolta in un precedente distacco avvenuto il 7 aprile (Figura 11a), il primo alle ore 13 (Figura 11b) e il secondo alle ore 15 (Figura 11c) con interessamento della SS25 per il Moncenisio chiusa al transito preventivamente e monitorata dalla CLV. Sempre nella giornata del 13 aprile in Val Chisone, nel comune di Massello si è staccata una valanga di grosse dimensioni che percorrendo il vallone di Culmian ha lambito la frazione Occie.

In Val Vermenagna nel comune di Ver-nante, dal monte "La Croce" si è staccata una valanga di grosse dimensioni conosciuta come valanga del "vallone Franco" interessante per le notevoli dimensioni; l'accumulo della valanga ha raggiunto la SP 278 che tuttavia in quel tratto è messo in sicurezza da una galleria paravalanghe che ha svolto il compito in maniera efficace (Figura 12).

Dopo quest'ultima fase di grossa instabilità non vengono registrati altri periodi critici per quanto riguarda il pericolo valanghe. La stagione prosegue facendo registrare i tipici distacchi primaverili legati al soleggiamento e al progressivo aumento dello zero termico.

INCIDENTE SIGNIFICATIVO

4 MARZO 2018 PIAN BENOT - USSEGLIO (TO)

Dinamica dell'incidente e caratteristica della valanga

Alle 14e30 circa uno sciatore ed uno snowboarder stanno percorrendo un percorso di fuoripista non lontano dalla stazione sciistica di Pian Benot nel Comune di Usseglio (TO). Giunti a quota 1880m affrontano un pendio più ripido (35°) esposto ad Est, lo snowboarder procedeva per primo ed è uscito dal pendio senza accorgersi che lo sciatore che lo seguiva aveva provocato il distacco di una valanga (Figura 13).

Lo snowboarder prosegue ancora la discesa mentre lo sciatore viene coinvolto dalla valanga senza essere visto. Si tratta di una valanga di piccole dimensioni a lastroni di superficie con la zona di distacco di 40m circa, localizzata su un breve pendio senza alberi, una zona di scorrimento e accumulo incanalata con alberi radi. La valanga si è arrestata dopo circa 100m di dislivello. Dopo l'incidente è stato allertato il Soccorso Alpino che è intervenuto con l'elicottero: il travolto è stato trovato mediante vista/udito in quanto affiorava dalla neve una mano tuttavia lo sciatore si presentava in arresto cardiaco per soffocamento. Lo sciatore, purtroppo, morirà qualche giorno dopo in ospedale.

Causa del distacco e caratteristiche del manto nevoso

Dalla testimonianza dell'amico della vittima pare che sul pendio della valanga ci fosse solo lo sciatore: è dunque probabile che il distacco sia stato determinato da un debole sovraccarico che ha sollecitato un punto critico del pendio evitato dallo snowboarder che lo precedeva. Spesso, infatti, è possibile incidere sugli strati deboli presenti sotto al lastrone solo dove il lastrone è meno spesso.

L'ultima nevicata registrata dalla stazione automatica di Malciaussia (1800m), distante circa 6 km dalla zona dell'incidente, è stata piuttosto debole e risale al 2 marzo (5cm). Il vento in quota si è mantenuto debole fino al 2 febbraio e successivamente ha subito un rinforzo molto pronunciato dal pomeriggio del 2 marzo alla mattina del 3 marzo e dal pomeriggio del 3 marzo al primo mattino del 4 marzo: il Rifugio Gastaldi (2659m) distante 11 km dalla zona dell'incidente ha registrato raffiche massime rispettivamente pari a 25 e 20m/s. Il rilievo (Figura 14) è stato condotto il 3 marzo a 2000m su un itinerario molto vicino alla zona dell'incidente (meno di 2km di distanza). I rilevatori segnalano che la nuova nevicata ha apportato circa 20-25 cm nella fascia altimetrica compresa tra 1000 e 2200m.

Il vento, nella parte più attiva della perturbazione è stato moderato dai quadranti orientali determinando accumuli sia sui versanti sottovento (più evidenti durante il rilievo) sia sopravvento. Questi lastroni sembrano ben mascherati dalle nevicate della notte del 27 e 28 febbraio avvenute con ventilazione debole. Dal profilo si notano due strati deboli caratterizzati da basse resistenze piuttosto profondi (rispettivamente a 50 e 70 cm di profondità) difficili da sollecitare come confermato dai test di stabilità condotti. L'ECT ha prodotto una frattura lenta e planare all'interno della nuova neve al secondo colpo usando il gomito come fulcro e, proseguendo, una frattura all'interfaccia tra neve vecchia e

nuova all'ottavo colpo usando la spalla come fulcro.

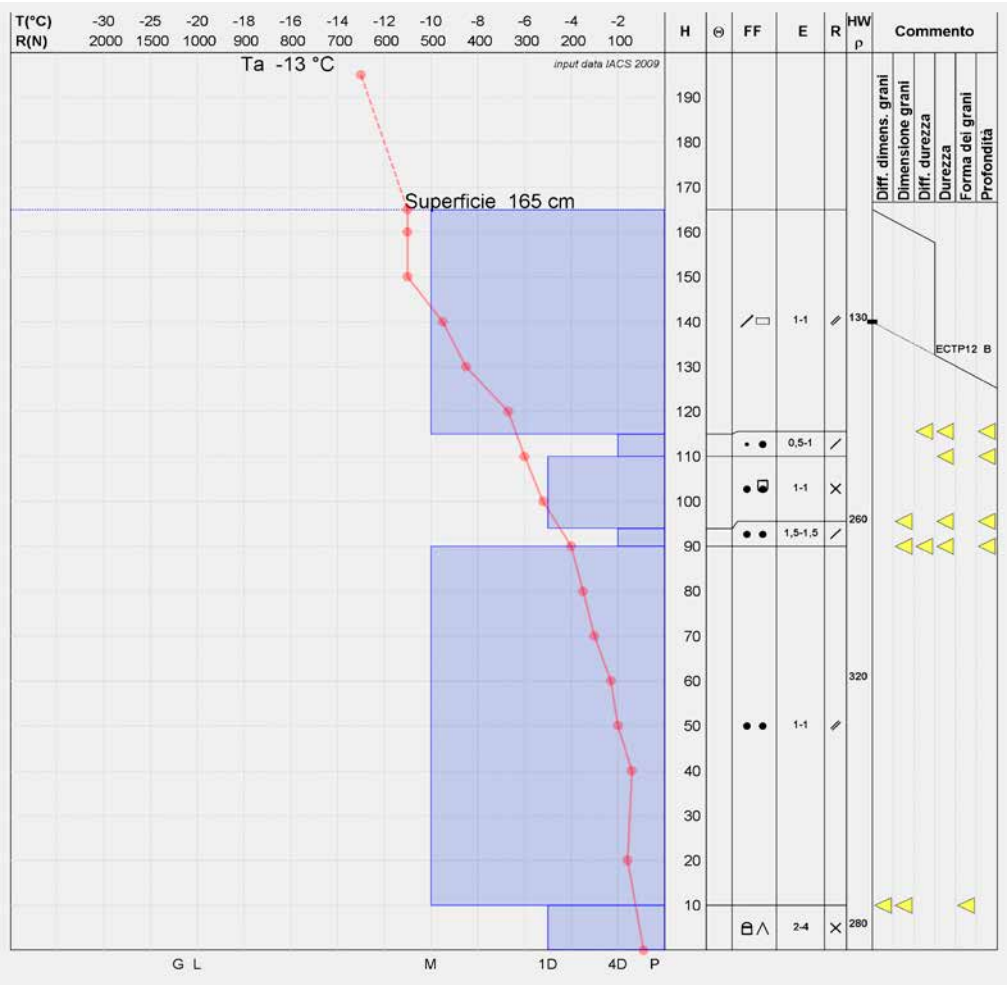
Situazione riportata nel Bollettino

Valanghe

Il Bollettino redatto il 03 marzo poneva l'attenzione sulla situazione di elevata instabilità a seguito dell'aumento dell'irraggiamento diurno e sulle discontinuità interne della neve fresca: " Negli ultimi giorni l'effetto combinato del brusco rialzo termico, associato a una copertura nuvolosa piuttosto variabile, determina l'aumento dell'instabilità del manto nevoso. In tutti i settori la possibilità di distacco provocato è legata al passaggio del singolo sciatore sui pendii ripidi in prossimità di colli, dossi e cambi di pendenza. Per le escursioni e le discese fuori pista è necessaria una attenta pianificazione dell'itinerario e una grande capacità di valutazione locale del pericolo valanghe." Nella sezione Innevamento vengono sintetizzate le importanti nevicate che si sono verifica-

te nella settimana e viene descritta una situazione nivologica piuttosto delicata a causa dell'aumento della temperatura già durante le precipitazioni nevose: "Il sensibile aumento delle temperature in quota sta determinando un aumento della densità delle nevicate in corso e un riscaldamento degli strati superficiali del manto nevoso preesistente. In generale la neve fresca degli ultimi giorni presenta al suo interno numerose discontinuità in termini di densità. Inoltre, l'azione del vento, seppur di intensità contenuta, ha determinato la formazione di lastroni soffici talvolta mascherati dalle nevicate più recenti e sono quindi difficilmente identificabili. Il manto nevoso si presenta piuttosto eterogeneo anche in profondità con strati centrali e basali costituiti da cristalli sfaccettati, soprattutto sui versanti in ombra, e con numerose croste da fusione e rigelo sui versanti più soleggiati." Il grado di pericolo valanghe nel settore e nella data dell'incidente era 3-Marcato.

Fig. 14 - Profilo nivologico realizzato non distante dalla zona dell'incidente il giorno prima.



REGIONE MARCHE

TRATTI SALIENTI DELLA STAGIONE 2017-2018

La stagione invernale sull'Appennino marchigiano è cominciata già a metà novembre e si è protratta fino ad aprile. Gli eventi nevosi sono stati numerosi ma in gran parte deboli o al più moderati, ad eccezione di quello avvenuto a fine febbraio-inizio marzo quando l'intero territorio regionale è stato interessato fino alla fascia costiera. Durante questo evento le cumulate maggiori sui settori montani sono state registrate sull'Appennino Pesarese - dove i valori di neve al suolo hanno raggiunto valori eccezionali - e sul settore orientale dei Sibillini.

Partendo in ordine cronologico le prime nevicate hanno inizialmente interessa-

to le alte quote dell'Appennino centro-settentrionale già a metà novembre con deboli fenomeni, per poi estendersi ed intensificarsi, grazie a persistenti flussi di rientro, tra martedì 14 e mercoledì 15 novembre ai versanti orientali dei Sibillini con cumulate di 20-30cm oltre i 1600m.

Fino alla prima decade del mese di gennaio si sono poi susseguiti una serie di eventi nevosi - con apporti prevalentemente deboli - caratterizzati da una forte variabilità delle condizioni meteo e la conseguente formazione di stratificazioni interne al manto nevoso in graduale consolidamento tra loro. Durante questo periodo gli eventi più significativi sono avvenuti uno a metà dicembre ed uno a fine dicembre.

Il primo di questi eventi si è sviluppato tra venerdì 15 e domenica 17 dicembre, quando una debole perturbazione atlantica seguita da un rientro di flussi settentrionali ha apportato circa 40cm sopra i 1800m, 30cm oltre i 1500m e

15cm verso i 700m.

Il secondo evento si è sviluppato tra mercoledì 27 e giovedì 28 dicembre, quando a causa delle forti variazioni di temperatura tra quote ed esposizioni (figura 1) il manto presentava sui Sibillini due condizioni molto diverse tra loro: una forte consunzione fino alle quote medie, in particolare quelle esposte a sud, e un consolidamento moderato sui pendii più ripidi alle quote più alte esposte verso nord (figure 2 e 3). Le precipitazioni inizialmente piovose dovute ad uno zero termico molto alto hanno favorito dapprima un inumidimento del manto seguito da un repentino ghiacciamento ed apporto di 20-30cm di neve molto soffice ed asciutta solo oltre i 1500-1600m, in particolare sui settori interni dei Sibillini.

Questa situazione ha favorito la formazione di superfici di discontinuità ed il conseguente aumento del pericolo in particolare per il distacco provocato.

Fig. 1 - Temperatura a Monte Prata (blu) e a Pintura di Bolognola (arancione) da martedì 26 a giovedì 28 dicembre 2018.

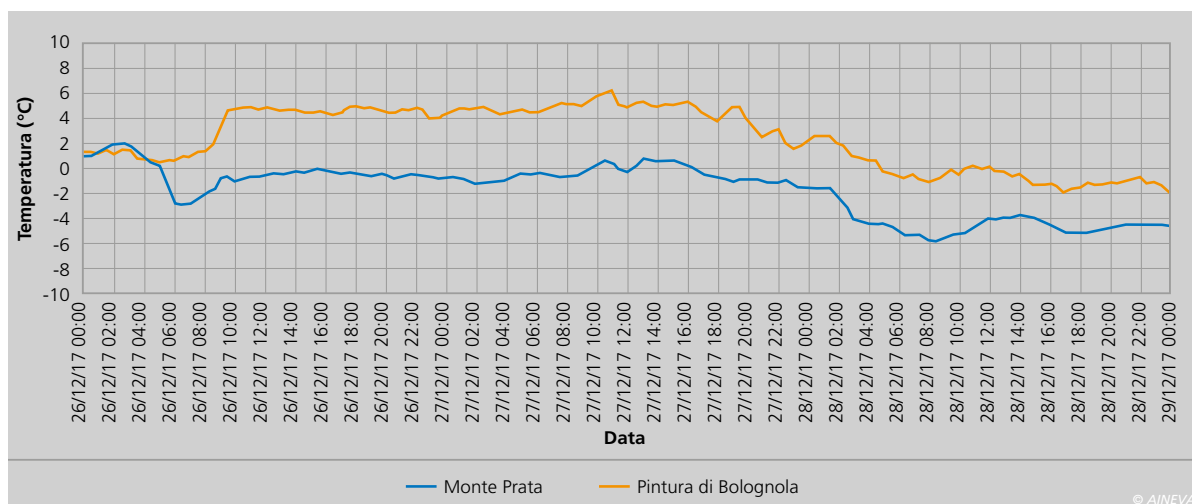
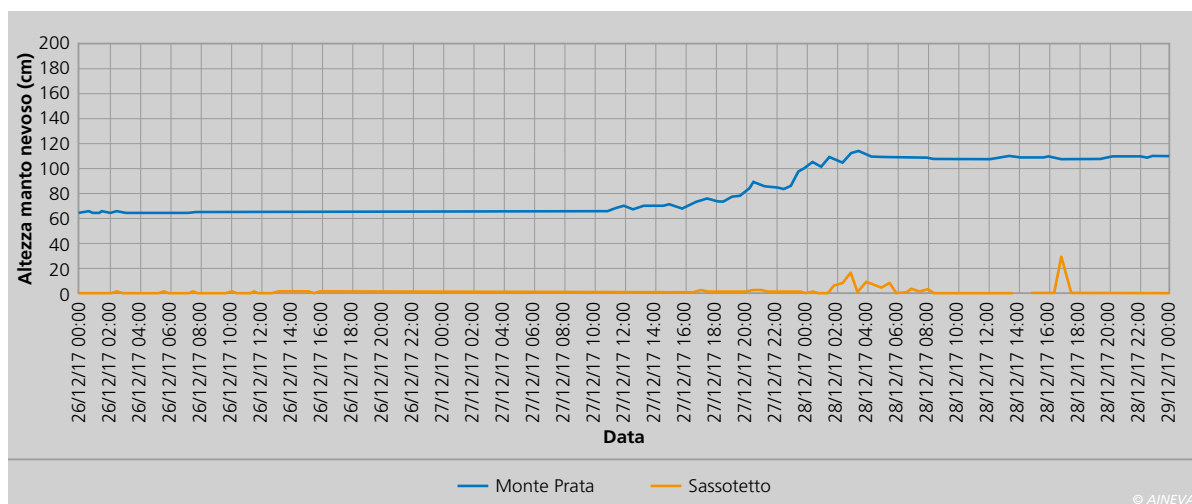


Fig. 2 - Altezza del manto nevoso a Monte Prata (blu) e Sassotetto (arancione) da martedì 26 a giovedì 28 dicembre 2018.



Generica 2

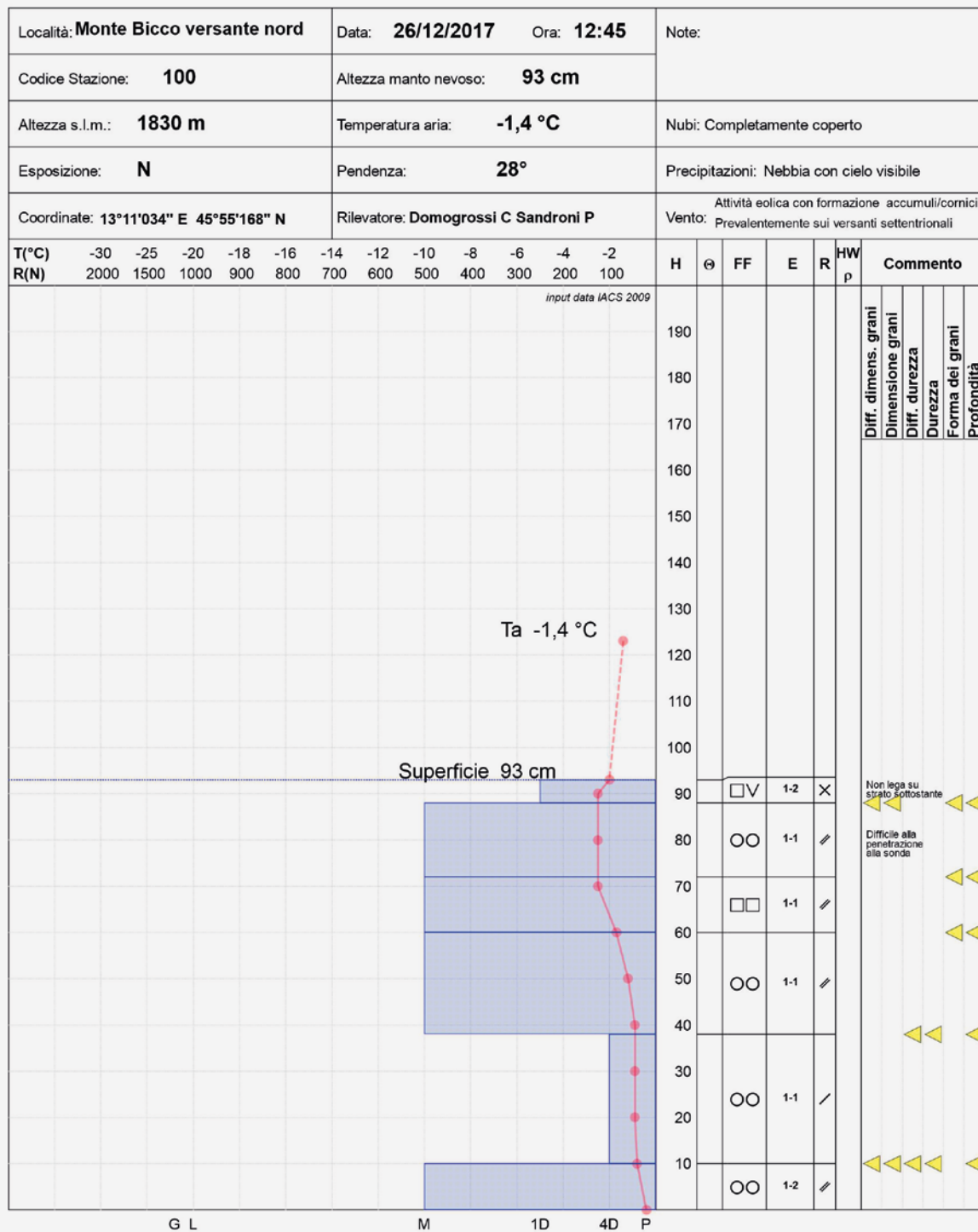
PROFILO DEL MANTO NEVOSO

MODELLO

4



Fig. 3 - Modello
3 a Monte Bicco
(1830 m, versante
settentrionale)
effettuato martedì
26 dicembre 2017.



INCIDENTI DA VALANGA

Sabato 30 dicembre è avvenuto un incidente: in prossimità della strada che da Pintura di Bolognola porta al rifugio del

Fargno in prossimità di Forcella Bassete – proprio in un versante settentrionale – un gruppo di sei alpinisti tutti di nazionalità belga e ben equipaggiati sono stati coinvolti in un distacco di

una piccola valanga a lastroni. Solo due persone sono state direttamente coinvolte, di cui una è rimasta sepolta e prontamente soccorsa dai compagni stessi con l'uso dell'Artva e delle attrez-

Fig. 4 - Precipitazioni
avvenute tra il 20 ed il
24 febbraio 2018.

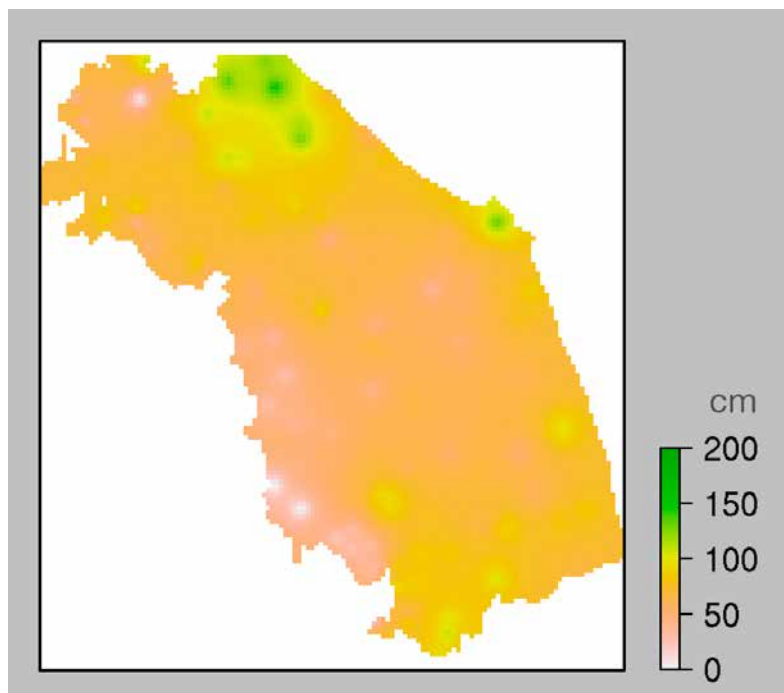


Fig. 5 - Precipitazioni
nevose avvenute tra
il 25 ed il 28 febbraio
2018.

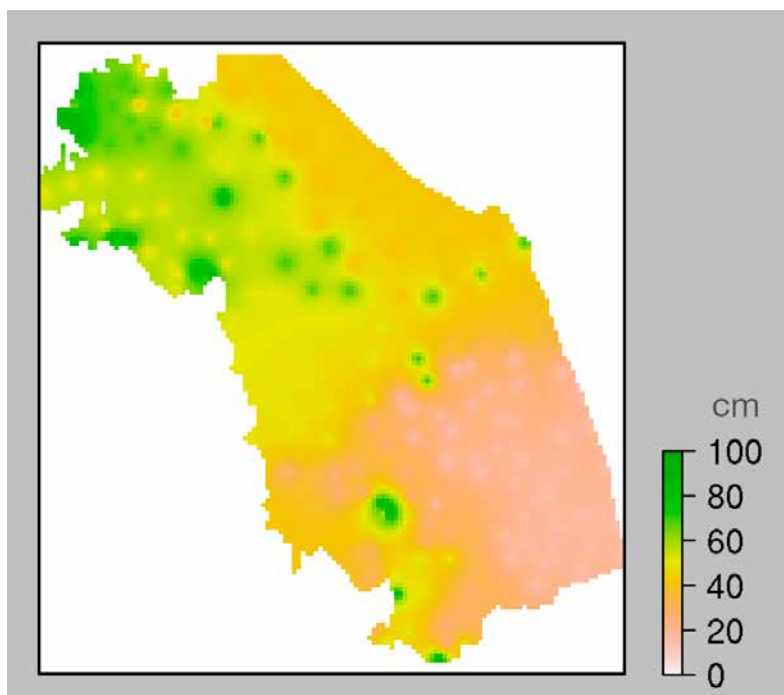


Fig. 6 - Piccola valanga
di neve bagnata a monte
dell'abitato di Foce di
Montemonaco avvenuta
sabato 24 febbraio.



zature di autosoccorso (fonte CNSAS). A partire dalla seconda decade del mese di gennaio fino ad inizio febbraio si è assistito ad una progressiva consunzione del manto nevoso, che a fine periodo è rimasto presente solo sui Sibillini oltre i 1600m distribuito in maniera irregolare fino alle quote alte. Durante questo periodo il profilo termico del manto è stato prevalentemente caratterizzato da condizioni di isotermità, con croste superficiali da fusione e rigelo prevalentemente portanti con tendenza ad ammorbidirsi durante le ore più calde della giornata, e stratificazioni interne ormai ben consolidate tra loro nella maggior parte dei casi. La prima parte del mese di febbraio è stata caratterizzata da deboli nevicate con cumulate leggermente superiori sui settori settentrionali dell'Appennino e sui versanti occidentali dei Sibillini oltre i 1600m e con la formazione di depositi ventati sui versanti sottovento; il successivo abbassamento delle temperature, marcato sui versanti in ombra alle quote alte dei Sibillini, ha favorito la creazione di superfici di discontinuità al contatto tra i lastroni da vento più recenti e le vecchie croste sottostanti. Il periodo più nevoso della stagione si è registrato a fine febbraio. Il periodo di maltempo che ha interessato la Regione Marche a partire dal 20 Febbraio è stato costituito da tre fasi: la prima, dal 20 al 24 Febbraio, in cui le precipitazioni, diffuse su tutto il territorio, sono state piovose fino a quote alto collinari (circa 400m) e nevose a quote più alte, con maggiore incidenza nella porzione pesarese (figura 4); la seconda, dal 25 al 28 Febbraio, dove la regione è stata interessata da precipitazioni nevose fino alla costa, con quantitativi da deboli a moderati in accordo con l'aumento di quota (figura 5); la terza, da inizio marzo, caratterizzata da un riscaldamento termico generale unito a nuove precipitazioni piovose fino a quote montane. Durante la prima fase l'innalzamento dello zero termico a partire dalla gior-

nata di venerdì 23 febbraio ha favorito l'appesantimento del manto alle quote medie, determinando diffuse valanghe di neve umida o bagnata di piccole dimensioni (segnalate lungo la Strada Provinciale Sarnano-Sassotetto in prossimità del Passo del Lupo, sul Piano della Gardosa a monte della frazione di Focè di Montemonaco (Fig. 6) e sul Monte Catria - settore appenninico settentrionale).

La seconda fase ha visto nevicate diffuse con apporti di neve fresca moderati. Gli accumuli maggiori sono sui versanti orientali dei Sibillini e sul comprensorio del Monte Catria. In questo periodo il manto nevoso è stato prevalentemente caratterizzato da uno spesso strato di neve fresca e asciutta che poggiava su sottili croste localmente portanti, con la conseguente formazione di diffuse valanghe spontanee a debole coesione. Gli eventi valanghivi hanno interessato la rete viaria, tra cui la Strada Provinciale Sarnano Sassotetto (Fig. 7). In molti comuni le scuole sono rimaste chiuse; in alcuni comuni, sia a nord che a sud nella regione, ci sono stati problemi con le linee elettriche e telefoniche.

La terza fase di questo evento è avvenuta ad inizio marzo: l'innalzamento delle temperature unito alle deboli precipitazioni piovose fino a quote montane ha favorito l'appesantimento del manto, con percolazione di acqua fino allo strati basali, con conseguenti valanghe di neve bagnata e valanghe di

slittamento, anche di grandi dimensioni (Fig. 8 e 9).

L'ultimo evento nevoso della stagione invernale 2017-2018 che è importante segnalare è avvenuto a metà marzo, quando il transito di una debole perturbazione ha apportato deboli quantitativi di neve umida oltre i 1300m; le alte temperature in fase di nevicata hanno inizialmente favorito un buon legame tra i nuovi apporti ed il manto preesistente, mentre il successivo ulteriore rialzo termico diurno ha provocato nei giorni successivi diffusi eventi sponanei (Fig.10).



Fig. 7 - Piccola valanga di neve fresca a debole coesione che ha interessato la Strada Provinciale Sarnano-Sassotetto lunedì 26 febbraio.

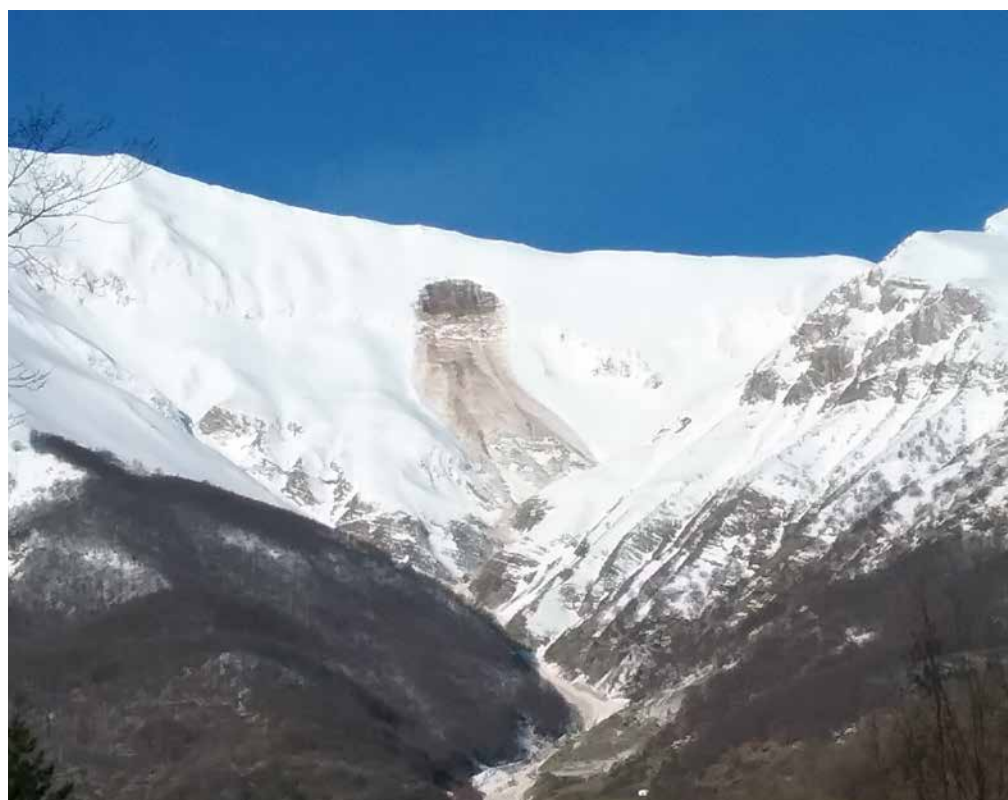


Fig. 8 - Valanga di slittamento avvenuta sul versante est del Monte Vettore venerdì 9 marzo.



Da sinistra:

Fig. 9 - Valanga di fondo di neve bagnata avvenuta sul Monte Catria martedì 13 marzo.

Fig.10 - Valanga di neve bagnata avvenuta sempre sul Monte Catria venerdì 16 marzo.