



REGIONE DEL VENETO

Mauro Valt

mauro.valt@arpa.veneto.it

con la collaborazione di

Giuseppe Crepaz Renato Zasso Alvisè Tomaselli, Tiziana Corso, Valter Cagnati, Germano Dorigo, Antonio Cavinato, Roberta Dainese, Glenda Greca, Marco Carcereri, Gianni Marigo, Robert Thierry Luciani, Davide Dalla Libera, Fabrizio Tagliavini, Marco Sangati, Dolores Toffoli, Maurizio Padoan.

ANDAMENTO DEL MANTO NEVOSO

Ottobre

Il 4 e 5 ottobre una saccatura atlantica in approfondimento sulla Spagna interessa anche l'Italia settentrionale con piogge alluvionali nel Savonese. La formazione di un minimo depressionario sull'arco alpino determina le prime precipitazioni nevose. Il 6 ottobre la neve ricompare oltre i 1900 m di quota (sullo Stelvio vengono misurati 40 cm di neve fresca) e anche il 7 ottobre nevischia oltre i 1600-1900 m di quota.

Successivamente un promontorio anticiclonico di matrice subtropicale, con il suo centro sul Golfo di Biscaglia, garantisce per alcuni giorni tempo stabile anche sulle Alpi venete.

Il 13 ottobre una veloce perturbazione da nord transita sulla nostra regione con nevischio fino a 1400 m di quota. Segue poi un periodo di bel tempo fino al 30 ottobre, ec-

petto il 19 ottobre quando transita una veloce perturbazione atlantica con un po' di neve oltre i 2500 m di quota.

Novembre

Il campo di alta pressione che ha interessato le Alpi durante la fine del mese di ottobre, inizia a cedere negli ultimi giorni del mese. Nella sera del 1° di novembre, una intensa nevicata interessa le Dolomiti (nelle Prealpi piove fino in quota) con limite neve/pioggia localmente a 1100-1300 m di quota. Gli apporti maggiori sono a 2400 m di quota con circa 50 cm di neve. La nevicata si esaurisce la mattina del 2 con neve anche in qualche fondovalle (Falcade 5 cm). Mercoledì 3 novembre una nuova saccatura, accompagnata da forti venti sciroccali, determina forti piogge e neve già dal mattino a 1600 m di quota, con deboli apporti. Le precipitazioni si intensificano durante la notte con apporti di 30-40 cm a 2000 m.

Il limite neve/pioggia è molto variabile e in innalzamento fino a 1800 m con inumidimento della neve fresca.

In alta quota, lungo i versanti settentrionali, la nuova neve va ad appoggiarsi sulla poca neve della prima decade di ottobre, trasformata in brina di profondità in molti siti e in neve dura crostosa al sole.

Seguono poi 3 giorni di bel tempo.

L'8 novembre transita un fronte da sud che porta della neve sulle Prealpi fino a 1900 m. Il flusso interessa solo le Alpi di nord-est.

Il manto nevoso si presenta con una costa da fusione e rigelo fino a 2500 m di quota, mentre in ombra rimane farinoso (Fig.1).

Il 13 novembre una saccatura atlantica tende a isolarsi sull'Italia settentrionale, prima di scendere verso la Sardegna e la Sicilia. Tale configurazione determina un

*Passo Fedaia: glide
avalanche nei primi
giorni di novembre.*



peggioramento più marcato sulle zone occidentali della nostra regione. La neve cade tra i 1600 e 1900 m, più abbondanti sulle Prealpi occidentali, ma anche con 20 cm sulle cime dell'Alpago.

In questo episodio il limite neve/pioggia è molto variabile. Nevica di più nelle Dolomiti meridionali con limite a 1400 m la mattina del 14 novembre con apporti di 15-20 cm, meno nelle Dolomiti settentrionali dove prevale la pioggia con limite neve a 1800 m (4-10 cm). Pochi cm nelle Prealpi. Alle 10 del mattino, piovoschi fino a 2000 m. In questo episodio le nevicate sono più intense nella parte centrale delle Alpi italiane. Il 15 novembre pioviggina fino in quota. A Cencenighe scende la valanga primaverile (ma siamo in autunno) chiamata "Valanga della Fava". Il 17 novembre il clima è umido con neve bagnata fino oltre i 2500 m di quota. L'attività valanghiva è intensa con valanghe di fondo sporche.

Il 25 Novembre, il tempo cambia per l'avvicinarsi di un minimo depressionario, che dopo essersi allontanato verso la Spagna, risale verso nord-est interessando le Alpi.

La fase iniziale di questo episodio di maltempo è graduale: si osservano 10-15 cm solo nella zona di Recoaro-Arsiero e del Monte Baldo. Sul resto del territorio montano solo pochi cm di neve.

Il giorno 27 il veloce arrivo di una nuova saccatura dalla Francia, associata ad una profonda saccatura alimentata da aria di origine polare marittima, determina un peggioramento del tempo ed inizia a nevicare nella notte di sabato. Con l'ingresso dell'aria fredda la neve scende fino sui 600 m sulle Dolomiti e 800 - 1000 m sulle Prealpi, ma nella giornata del 28, con un ulteriore calo termico, arriva sui 200 - 300. La temperatura crolla e spira anche un po' di vento. La neve fresca è leggera e fredda. Anche il 30 novembre spira un forte vento con la formazione di accumuli da vento.

Dicembre

Il primo dicembre l'avvezione calda fino in quota determina la formazione di friabili croste superficiali del manto nevoso da fusione e rigelo (MFcr).

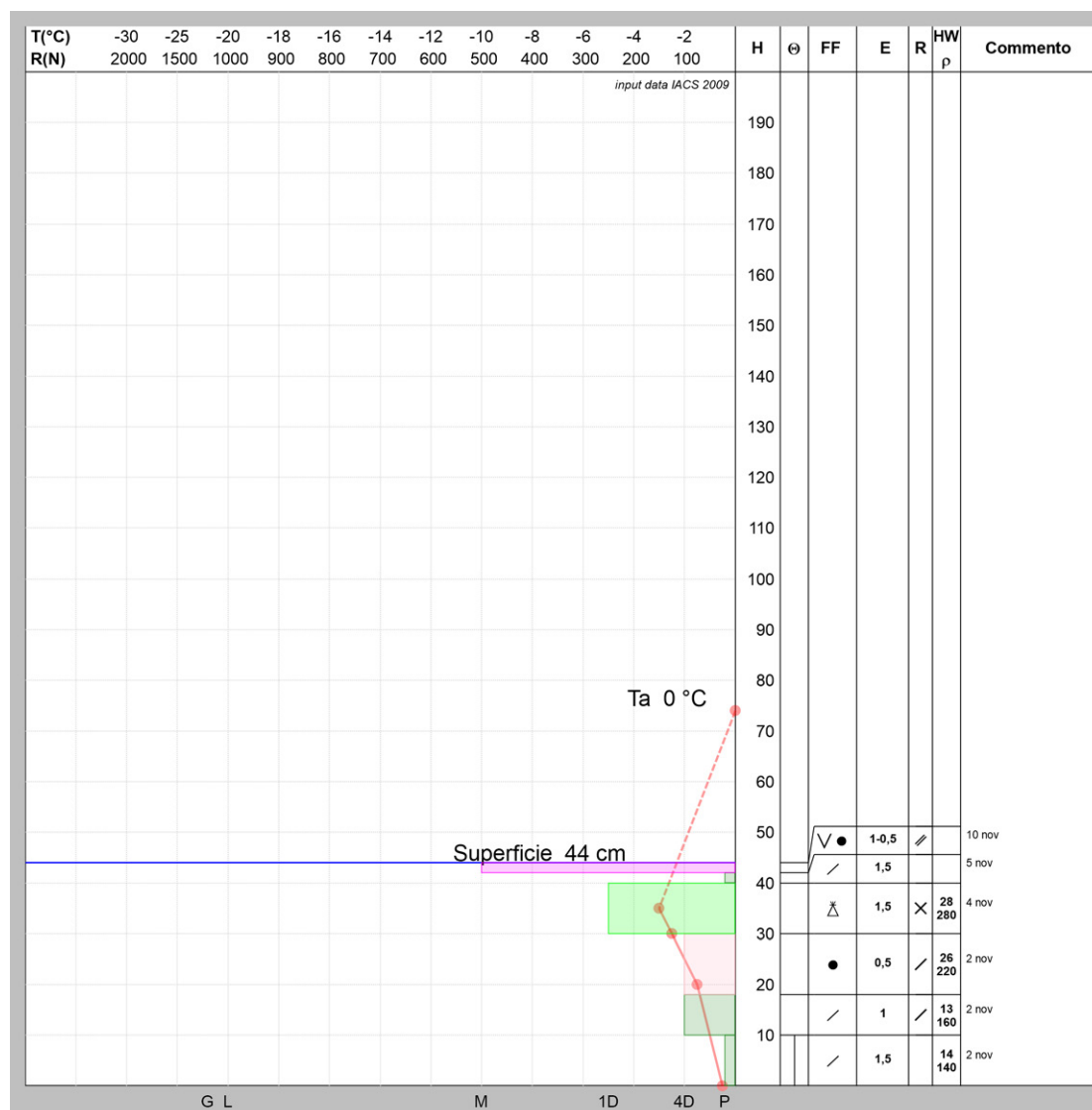


Fig. 1 - Stazione di Cima Pradazzo, q. 2200 m. Profilo del manto nevoso del 10.11.2021. La prima neve con gli stati basali umidi

RELAZIONI

Il 2 dicembre un temporaneo peggioramento determina una nevicata leggera (PP, 1,5 mm) ma in veloce trasformazione (RG, forse qualche MF).

Fra il 4 e il 5 dicembre, una circolazione depressionaria si muove dall'Europa occidentale verso est, interessando anche le Alpi venete con un asse di saccatura che determina un episodio di debole maltempo di stampo pienamente invernale. La neve scende fino a bassa quota e rovesci nevosi interessano maggiormente il Comelico e il Cadore con 20 cm di neve fresca nei fondovalle. La neve, che cade fredda, si inumidisce rapidamente e rigela la notte. Gli apporti complessivi sono di 25-30 cm nelle Dolomiti settentrionali a 2000 m, 20 cm nelle Dolomiti meridionali e 5-15 cm a 1600 m nelle Prealpi.

La neve è molto fredda e leggera e in quota spira un leggero vento da nord con un moderato trasporto eolico (6 dicembre).

Il giorno 8 la suddetta depressione determina un peggioramento del tempo, già dal primo mattino sulla parte meridionale della regione, con limite neve/pioggia dai 200

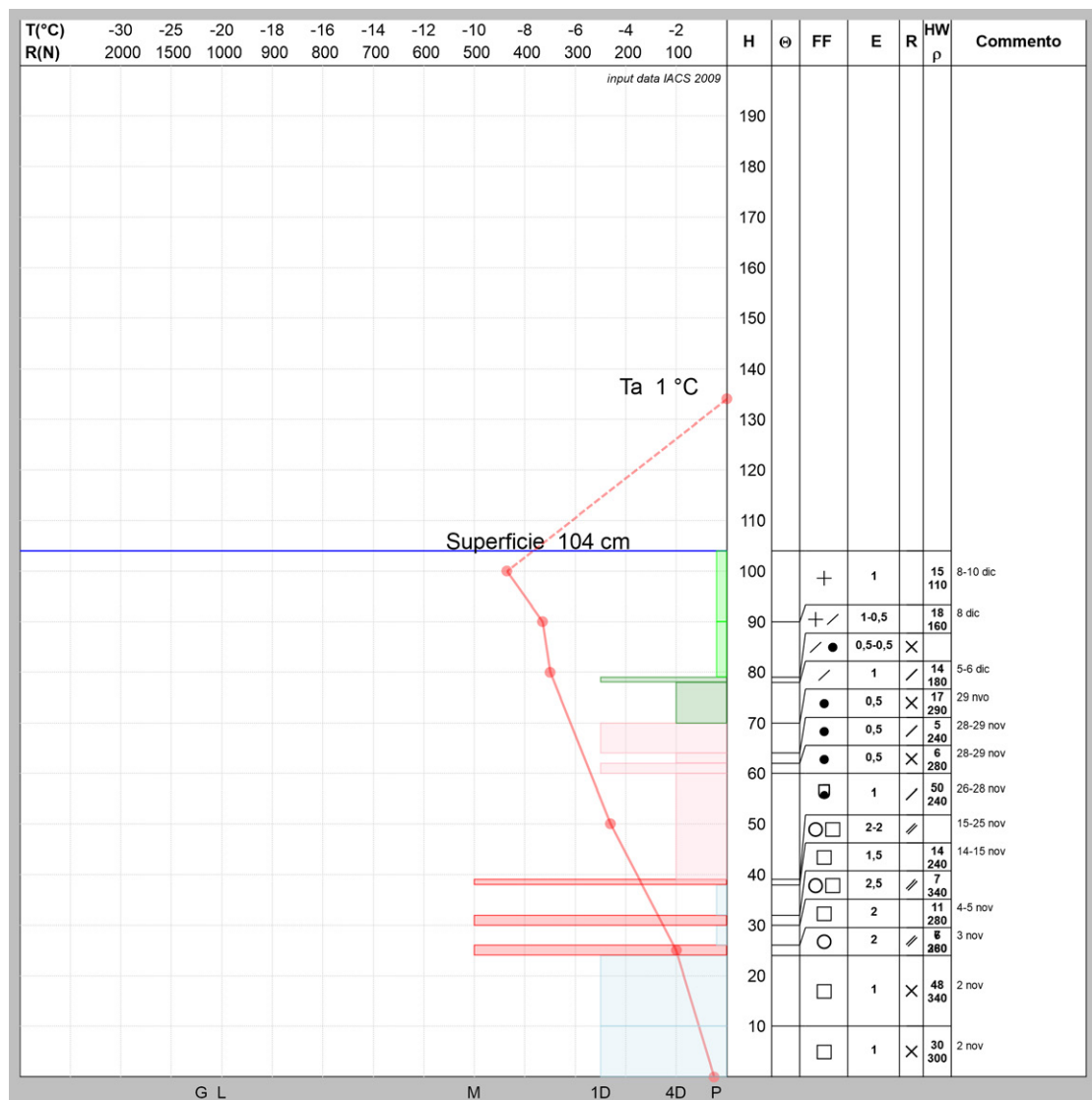
m di quota. Le nevicate sono più abbondanti sulla fascia prealpina con apporti di 30 - 35 cm di neve in Valbelluna e 35 - 45 cm a 1000 -1400 m in Alpi. In pianura e sulle Dolomiti i fenomeni sono di minore entità e su quest'ultime la neve fresca e soffice raggiunge solo i 20 - 30 cm. Il giorno seguente (9 dicembre) la depressione finisce di transitare a sud delle Alpi provocando ancora tempo perturbato. Nevica a Milano e oltre i 300 - 400 in Veneto. Il giorno 10 mattina è bel tempo ma nel pomeriggio ritorna a nevicare a Milano e nei fondovalle. A Trento si misurano 10 cm.

L'11 dicembre il tempo è buono ma spira un forte vento in quota con föhn nelle valli, il sole riscalda la neve a bassa quota. Anche il giorno successivo il vento si fa sentire con la formazione di lastroni di superficie (Fig. 2).

Il 13 dicembre è mite e la neve è in fusione su molti pendii. Al sole si osservano molte valanghe di fondo.

Nella settimana che va dal 13 al 19 l'alta pressione imperversa determinando tempo molto stabile, clima mite e neve umida lungo i versanti al sole.

Fig. 2 - Stazione di Cima Pradazzo, q. 2200 m. Profilo del manto nevoso del 09.12.2021. Nei primi 25 cm di neve si osserva la prima neve ormai trasformata, sopra le varie coste da pioggia e rigelo, la neve di fine novembre fra i 40 e i 60 cm dal suolo e la neve fresca in superficie (campo verde).



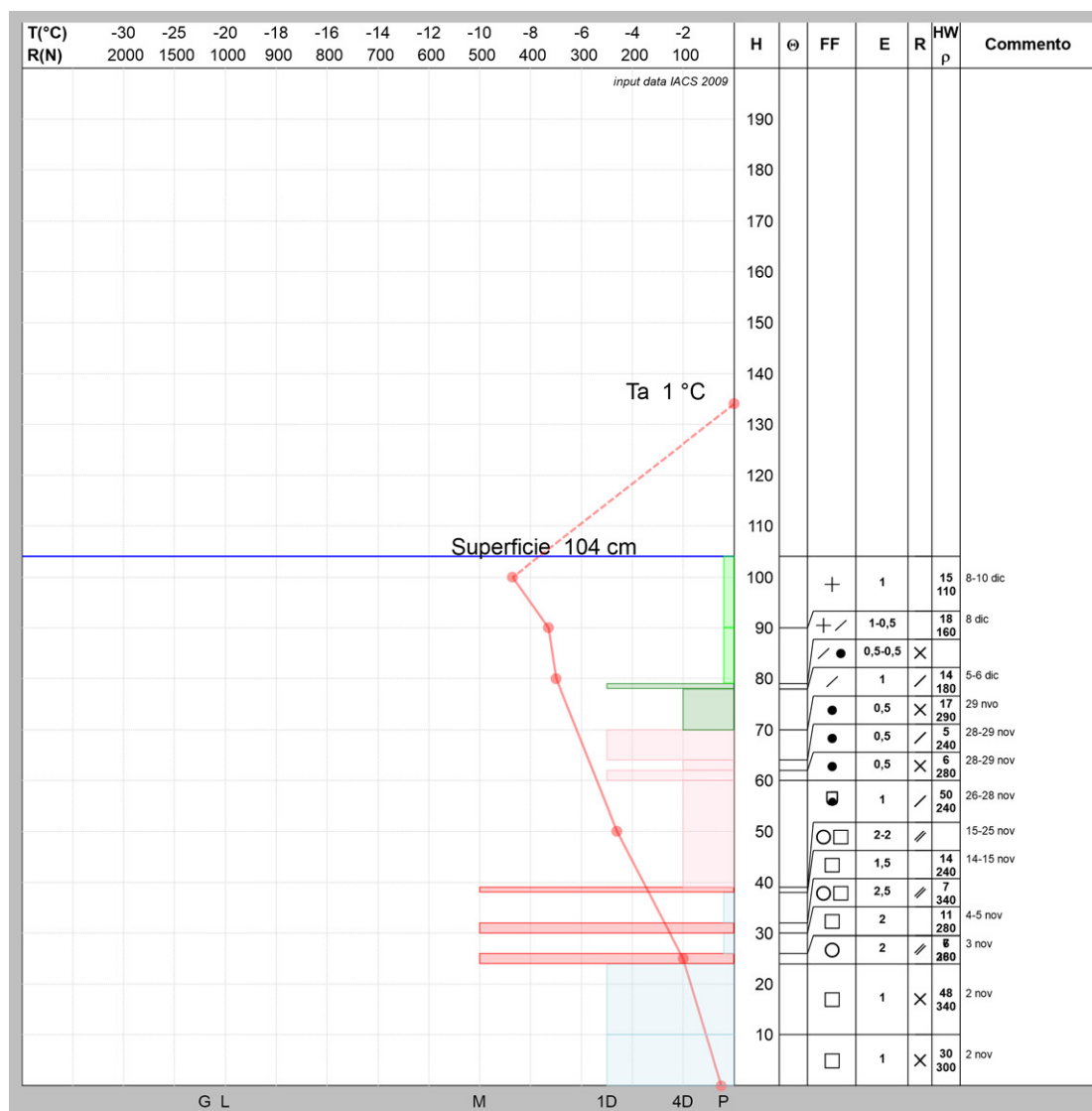
Dal 17 al 24, il tempo è generalmente buono e sempre un po' ventoso. Il manto nevoso ha un forte gradiente di temperatura e presenta la formazione di strati formati da cristalli angolari (FC) (Fig.3).

Il 29 dicembre un fronte caldo transita sulla regione determinando piogge fino a 2100-2300 m di quota. Poi seguono 2 giorni straordinariamente caldi con zero termico, alle ore 12.00, oltre i 3500 m di quota.

Il vento è sempre insistente, specie il 29 e il 30 dicembre. Il giorno 31 dicembre, massimo valore di temperatura media in quota nelle Dolomiti dei mesi di dicembre e gennaio dal 1991 ad oggi. Le calde temperature e le frequenti giornate di cielo sereno hanno favorito la fusione del manto nevoso lungo i versanti soleggiati e la sublimazione su tutti i versanti.

Gennaio

Il 5 il tempo peggiora e diventa perturbato su tutta la regione; l'assenza di freddo preliminare provoca un limite neve/pioggia inizialmente oltre i 1100 - 1800 m di quota



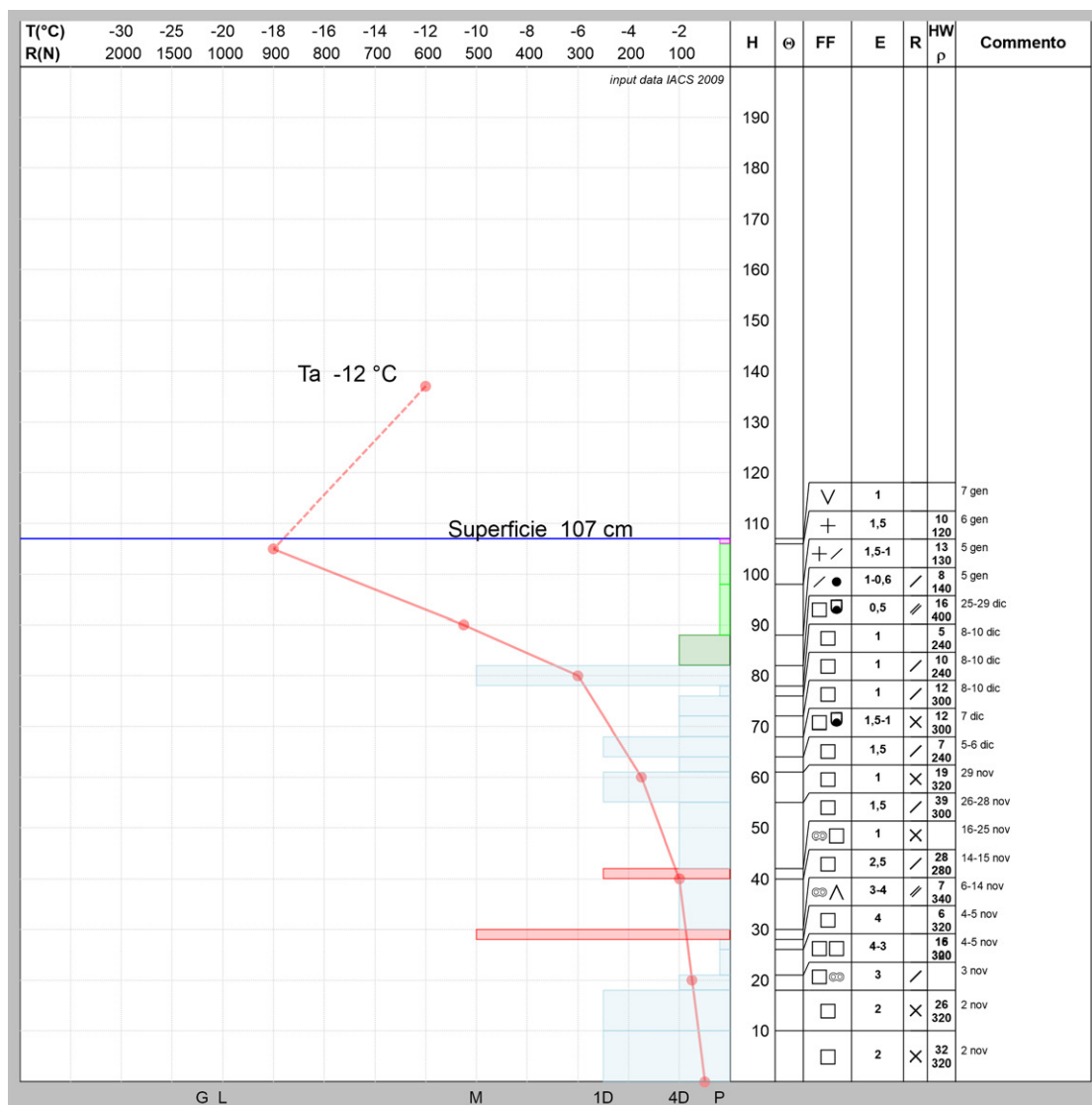
Passo Valles
6 gennaio, neve
fresca ventata

Fig. 3 - Stazione di Cima Pradazzo, q. 2200 m. Profilo del manto nevoso del 29.12.2021. Il manto nevoso inizia da avere una struttura che poi manterrà per tutta la stagione invernale. Strati basali fragili di FC, varie croste da fusione e rigelo e strati superficiali ancora di FC.

Val Popena
20 febbraio



Fig. 4 - Stazione di
Cima Pradazzo, q. 2200
m. Profilo del manto
nevoso del 07.01.2022
.Nel profilo, rispetto a
quello di fine dicembre,
si osserva lo strato
superficiale di neve
fresca (nevicata del 5
gennaio).



nelle Dolomiti e 1500 - 1800 m nelle Prealpi. Nel pomeriggio l'ingresso di aria fredda porta la neve in molti fondovalle dolomitici, mentre non scende sotto i 600 - 650 m sulle Prealpi. Gli apporti sono di 20 - 30 cm di neve a 1200 - 1500 m nelle Dolomiti, con locali 50 cm a Malga Losch e Casera Coltrondo, di 40 - 50 cm di neve fresca oltre i 1800 m nelle Prealpi Bellunesi e Vicentine (Fig. 4). Il 9 gennaio, un minimo depressionario a sud della Alpi determina solo un po' di nevischio in quota sulle Alpi orientali. La perturbazione interessa la bassa padana (neve a Bologna e Rimini) e determina molta neve sugli Appennini, specie in Calabria e in Sicilia.

Segue poi un periodo di bel tempo e freddo fino al 13 gennaio, quando un' area di alta pressione porta caldo a tutte le quote.

La copertura nevosa si riduce di estensione e, altrettanto, si riducono gradualmente gli spessori per effetto della sublimazione.

Il 17 gennaio avviene un calo termico in quota e qualche episodio di föhn in alcune valli dolomitiche per transito

di un veloce saccatura da nord, seguita da un'avvezione di aria fredda in quota.

Prosegue poi il bel tempo e mite mentre in Austria nevica abbondantemente dal 21 di gennaio e continua a nevicare nel sud della penisola.

Il 28 gennaio forti venti producono danni al tetto della canonica di Laste (Rocca Pietore). I forti venti continueranno anche nei giorni successivi con burrasche di neve fino nei fondovalle. Un'ampia area anticiclonica, posizionata sull'Europa centro-occidentale, e una vasta zona depressionaria, centrata sull'Europa orientale, provocano sulle Alpi forti correnti settentrionali con condizioni di stau sul versante nord alpino e di föhn su quello sud alpino.

Febbraio

Le precipitazioni di stau in Austria portano molta neve anche lungo la cresta di confine dell'Alto Adige con il Tirolo. Le nevicate sono sempre accompagnate da vento e il grado di pericolo aumenta sensibilmente lungo la cresta di confine. L'instabilità del manto nevoso diventa impor-

tante ed è in questo periodo che sulle Alpi si verificano molti incidenti da valanga mortali.

In Comelico le burrasche di neve raggiungono i fondovalle e gli apporti di neve nelle stazioni di confine sono maggiori che nel resto delle Dolomiti (Fig. 5).

Il föhn si fa sentire nelle valli con aumento sensibile delle temperature.

Il 7 febbraio un fronte freddo inserito in forti correnti settentrionali determina una situazione di stau sul versante austriaco, con nuove nevicate in Austria ma anche sulla montagna veneta per la profonda invadenza del muro del föhn sul versante veneto. Le nevicate giungono su buona parte delle Dolomiti oltre i 700 - 900 m di quota, localmente anche su alcuni settori prealpini oltre i 1200 -1500 m. Gli apporti sono di 5-10 cm localmente 15 cm. Seguono ancora giornate di bel tempo e miti fino al 14 febbraio.

Il 14 febbraio il cielo si copre a partire dalle Prealpi veronesi con prime precipitazioni sui Lessini e sulle Prealpi vicentine oltre i 400 - 600 m. Il lento peggioramento

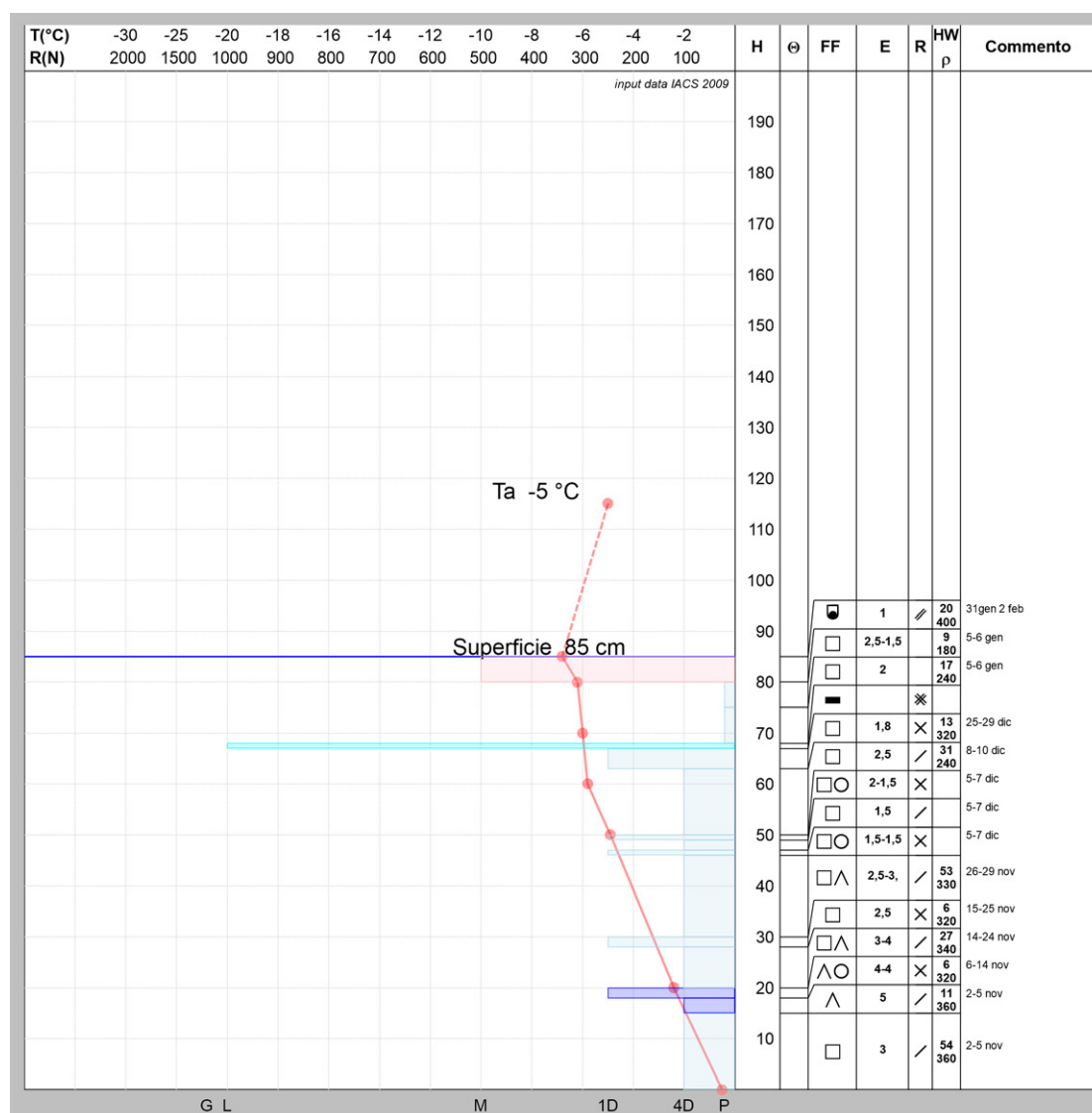


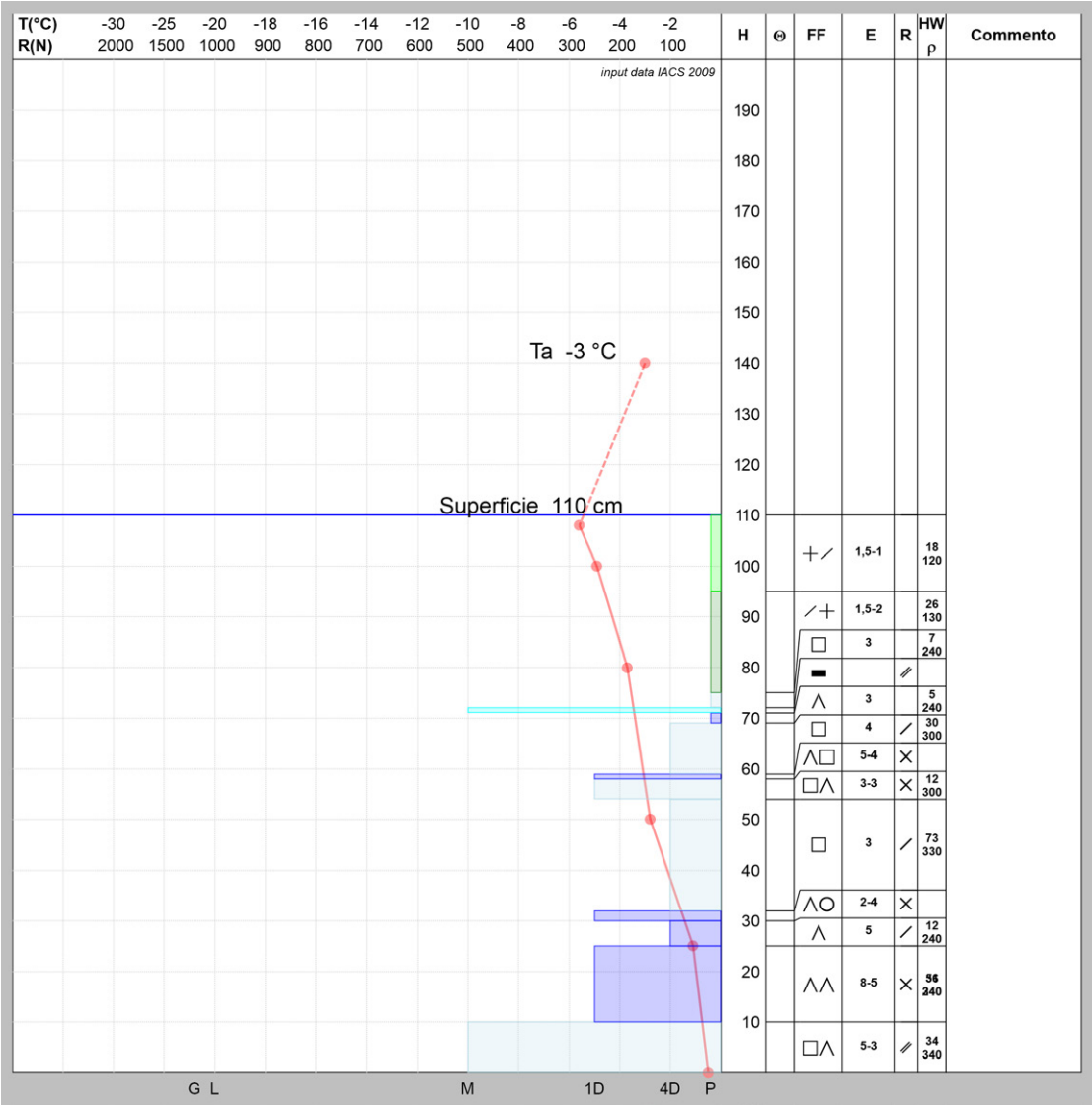
Fig. 5 - Stazione di Cima Pradazzo, q. 2200 m. Profilo del manto nevoso del 02.02.2022. Quasi tutto il manto nevoso è caratterizzato da forme di cristalli da crescita cinetica. Anche gli strati basali di coste da rigelo sono ormai "demolite" e trasformate. A 70 cm di altezza dal suolo è presente una crosta di ghiaccio.

RELAZIONI

arriva anche nelle Dolomiti con neve fino a fondovalle. Il 15 febbraio nevica intensamente oltre i 300- 500 m di quota, con limite in rialzo nelle Prealpi. Gli apporti nevosi sono anche di 50-60 cm nei fondovalle delle Dolomiti meridionali e nelle Prealpi bellunesi. La neve fresca, leggera, va a sovrastare gli strati di neve ormai quasi completamente trasformati in forme da crescita cinetica (FC e DH) e l'attività valanghiva spontanea di valanghe a lastroni di superficie (spessori al distacco di 40 cm e più) è diffusa. Il 16 ritorna il vento forte che rimaneggia molto la deposizione della leggera neve della recente precipitazione. Il giorno successivo le temperature si rialzano di molto, anche a causa del föhn, e la neve diventa rapidamente umida in superficie (Fig. 6). Il 22 febbraio un fronte freddo da nord transita velocemente sul Veneto con un breve episodio di neve burrascosa fino sugli 800 - 900 m sulle Dolomiti e qualche rovescio, anche localmente temporalesco, sulle Prealpi con neve a 1000 -1200 m di quota.

Marzo
La prima metà del mese di marzo è caratterizzata prevalentemente da un cielo sereno e temperature fredde che mantengono stabile e invariato il manto nevoso. Il 13 e il 14 di marzo un minimo depressionario, che dalla penisola iberica scende verso il Marocco, determina importanti nevicate in Piemonte e in Valle d'Aosta, più consistenti il 15. Questa precipitazione interessa principalmente il settore occidentale mentre dalla Lombardia alla Venezia Giulia gli apporti sono di pochi cm (5-10) o assenti. L'episodio è di particolare importanza per l'apporto di sabbia rossa sulla neve, molto intenso sui Pirenei e gradualmente meno significativo verso l'Europa orientale. La massa d'aria determinante l'apporto di sabbia è dovuta ad una circolazione ciclonica chiusa con un minimo depressionario posizionato sull'Africa nord-occidentale e ad un promontorio di alta pressione presente sul Mediterraneo centrale. Questa configurazione provoca il richiamo sul nord Africa, fino alla Spagna, di forti cor-

Fig. 6 - Stazione di Cima Pradazzo, q. 2200 m. Profilo del manto nevoso del 18.02.2022. La neve fresca poggia sulla crosta di ghiaccio e sugli strati interni e basali fragili di FC e DH. In questo periodo la stabilità del manto nevoso è precaria su molti pendii ripidi.



renti meridionali provenienti dall'area sahariana che poi, in corrispondenza della Francia, hanno ripiegato verso ovest sotto l'azione anticiclonica offerta dal promontorio mediterraneo, giungendo così sul nord Italia.

Il manto nevoso è apparso colorato di rosso su tutta l'Europa meridionale.

Dopo questo episodio seguono giornate calde con una forte fusione del manto nevoso, che riduce i propri spessori di molto e anche l'estensione (SCA) (Fig. 7).

Aprile

Dal 31 di marzo al 4 aprile, una serie di perturbazioni interessano l'arco alpino.

Le precipitazioni sono diffuse con apporti significativi oltre i 1000-1200 m, ma con neve localmente a 700-800 m di quota.

Nelle Alpi centro-orientali gli apporti sono di 30-40 cm a 1600-1800 m.

Dopo le precipitazioni nevose, il 3 aprile, il tempo è buono e si forma una crosta da fusione sul manto nevoso, ben

osservabile nei profili.

Il giorno 8 aprile, il transito di un fronte freddo determina ancora nuove nevicate sparse e intermittenti.

Il 9 aprile, rovesci diffusi sulle zone orientali del Friuli Venezia Giulia determinano nevicate oltre gli 800-1000 m. Nelle Prealpi venete si hanno delle bufere di neve che imbiancano anche il Monte Serva, mentre una grandinata interessa Cencenighe.

Con la metà del mese di aprile, le temperature iniziano progressivamente ad aumentare favorendo la fusione della neve (Fig. 8).

L'ultima decade del mese di aprile è caratterizzata da una depressione atlantica che determina intense nevicate e piogge, specie nelle Alpi occidentali con apporti complessivi di 50-70 cm di neve fresca a 2000 m. Sulla nostra regione gli apporti sono molto variabili e in funzione delle valli. Il limite neve/pioggia è molto variabile, inizialmente oltre i 1800 m il 23 aprile, per poi calare il 24 aprile anche a 1400-1600 m sulle Alpi orientali, dove gli accumuli sono di 15-30 cm a 1800 m.

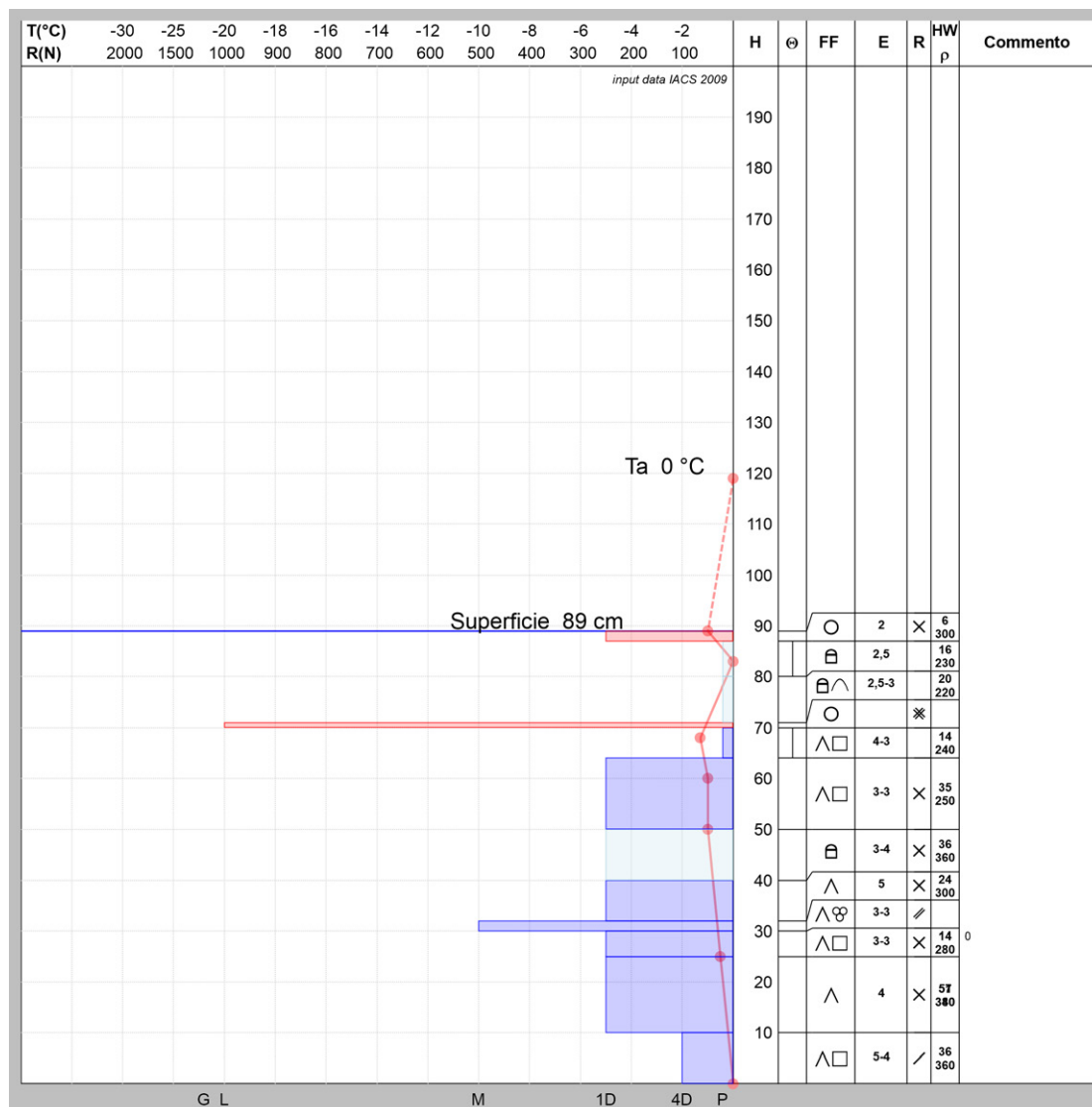


Fig. 7 - Stazione di Cima Pradazzo, q. 2200 m. Profilo del manto nevoso del 17.03.2022. Sopra lo strato da fusione a 75 di altezza, la neve rossa della precipitazione del 16 marzo. Anche in superficie neve da fusione mentre lo strato sottostante è umido.

Il giorno 26 la discesa di una depressione dall'Europa centrale porta nuova neve oltre i 2000 m di quota, in abbassamento a 1500 m in molte zone.

Nel mese di maggio, fra il 6 e l' 8, vengono osservate deboli precipitazioni sparse ed intermittenti, anche a carattere di rovescio, con locali nevicate mediamente sopra i 2300-2500 m di quota, specie sui settori alpini settentrionali. Il giorno 8 si misurano 30-40 cm di neve fresca a 3000 m sulla Marmolada.

ANDAMENTO GENERALE DI ALCUNI PARAMETRI

Nella Fig. 9 è possibile osservare l'andamento della temperatura dell'aria durante la stagione invernale, da ottobre 2021 ai primi di giugno 2022, come media nelle stazioni delle Dolomiti. I valori giornalieri sono rappre-

Esaminando l'andamento generale si evince che i 2 periodi più freddi dell'inverno sono stati a fine novembre, con il minimo assoluto, e da fine febbraio – inizio di marzo.

Come periodi caldi, spiccano i valori record di fine dicembre, il periodo dal 13 al 19 sempre di dicembre, le varie singole giornate sparse per l'inverno, il periodo 23-28 marzo e il progressivo aumento dal 20 di aprile fino quasi alla fine di maggio. In tutti i periodi miti, il manto nevoso ha subito processi di fusione con riduzione degli spessori e della estensione della copertura nevosa.

In generale l'inverno è stato mite oltre la norma (Fig. 10) con un valore di $+0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto alla media 1991 - 2020. Particolarmente mite è stato il periodo dicembre-febbraio con un $+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto alla norma.

T(°C)	R(N)	-30	-25	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	H	Θ	FF	E	R	HW ρ	Commento
input data IACS 2009																				
														190						
														180						
														170						
														160						
														150						
														140						
														130						
														120						
														110						
														100						
														90		∇ /	1,5-1,5	3 150		
														80		△ /	2-1,5	3 150		
														80		☉ ☉	1,5-1,5	12 300		
														70		☉	1	27 380		neve nuova
														70		☉	4	17 340		Neve vecchia
														60		■		10 500		
														50		☉	5	36 360		
														40		☉	4-3	70 350		
														30		○ ■		///		
														20		☉	3	68 380		
														10		☉	3	38 380		

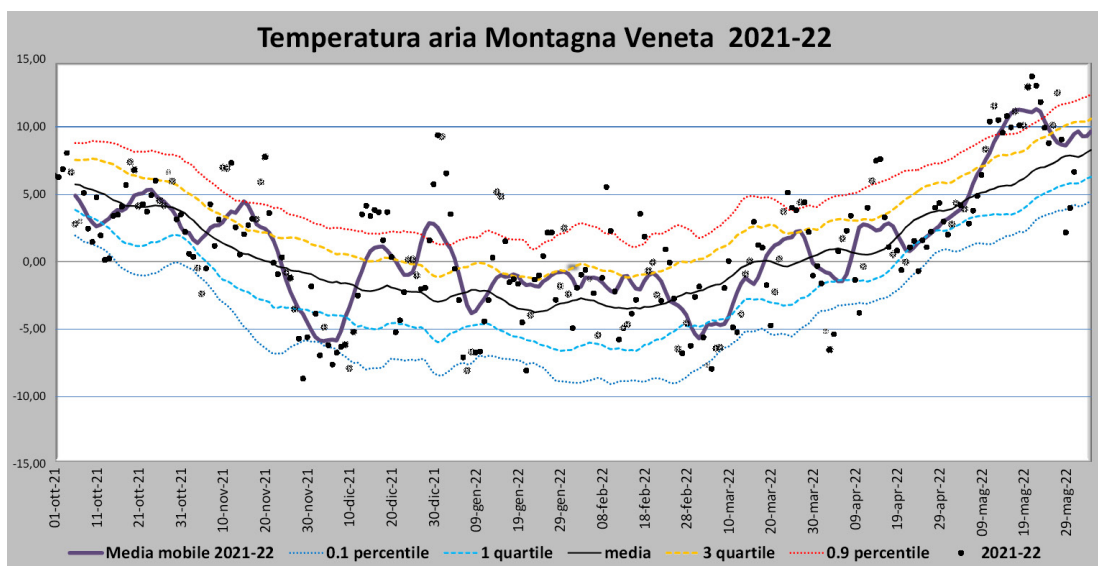


Fig. 9 - Andamento della temperatura media dell'aria in quota.

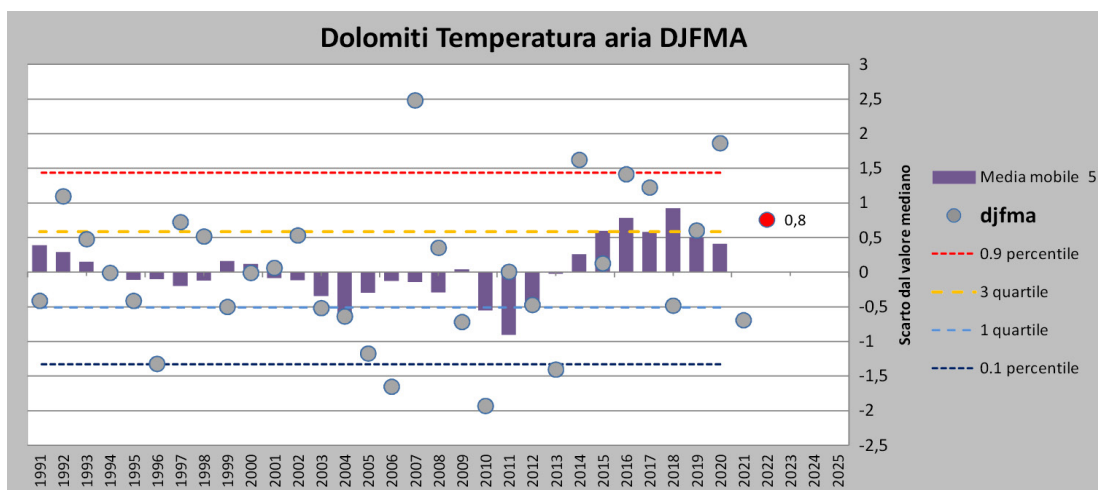


Fig. 10 - Andamento della temperatura dell'aria media di DJFMA, rispetto alle normali climatiche del periodo 1991 - 2020.

E' dalla stagione 2014 che il periodo DJF è oltre la media, salvo il freddo inverno del 2018. Nel grafico si osserva anche la sequenza recente di inverni freddi dal 2009 al 2013. Il periodo primaverile, caratterizzato anche dalle precipitazioni di fine marzo e del mese di aprile, è stato nella norma, seppur leggermente più fresco.

Cumulo stagionale di neve fresca

L'indice SAI (Standardized Anomalie Index) elaborato sulla base dei dati del trentennio 1991-2020 per il cumulo stagionale di neve fresca (HN), dopo la positiva stagione 2020-21 con un valore ben oltre la norma (oltre il 3° quartile), mette in risalto che questa stagione è stata inferiore alla norma e quasi un "evento raro" essendo vicina allo 0.1 percentile (Fig. 11).

Nel quadro di Fig. 12 sono riportati gli istogrammi cumulati dei valori medi della precipitazione nevosa mensile sul periodo 1991-2020 (2000-2020 per le stazioni di Padola e Pecol di Zoldo) e l'istogramma della stagione 2021-2022. Per facilitare la lettura i singoli valori mensili sono legati da una linea tratteggiata.

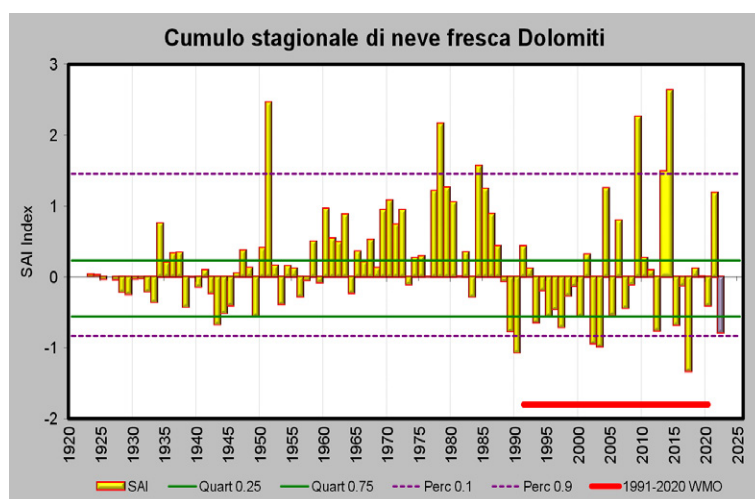


Fig. 11 - SAI (Standardized Anomalie Index) del cumulo di neve fresca (HN).

Guardando i grafici si può osservare:

- le precipitazioni del mese di novembre (campo marrone nel grafico) e dicembre (campo verde) si collocano nella media o sopra la media alcune stazioni (esempio Auronzo, Andraz),
- le precipitazioni sono inferiori alla media di gennaio (campo blu),

Fig. 12 - Cumulo di neve fresca medio (1991 - 2020) espresso per mese e cumulo della stagione 2021 - 2022.

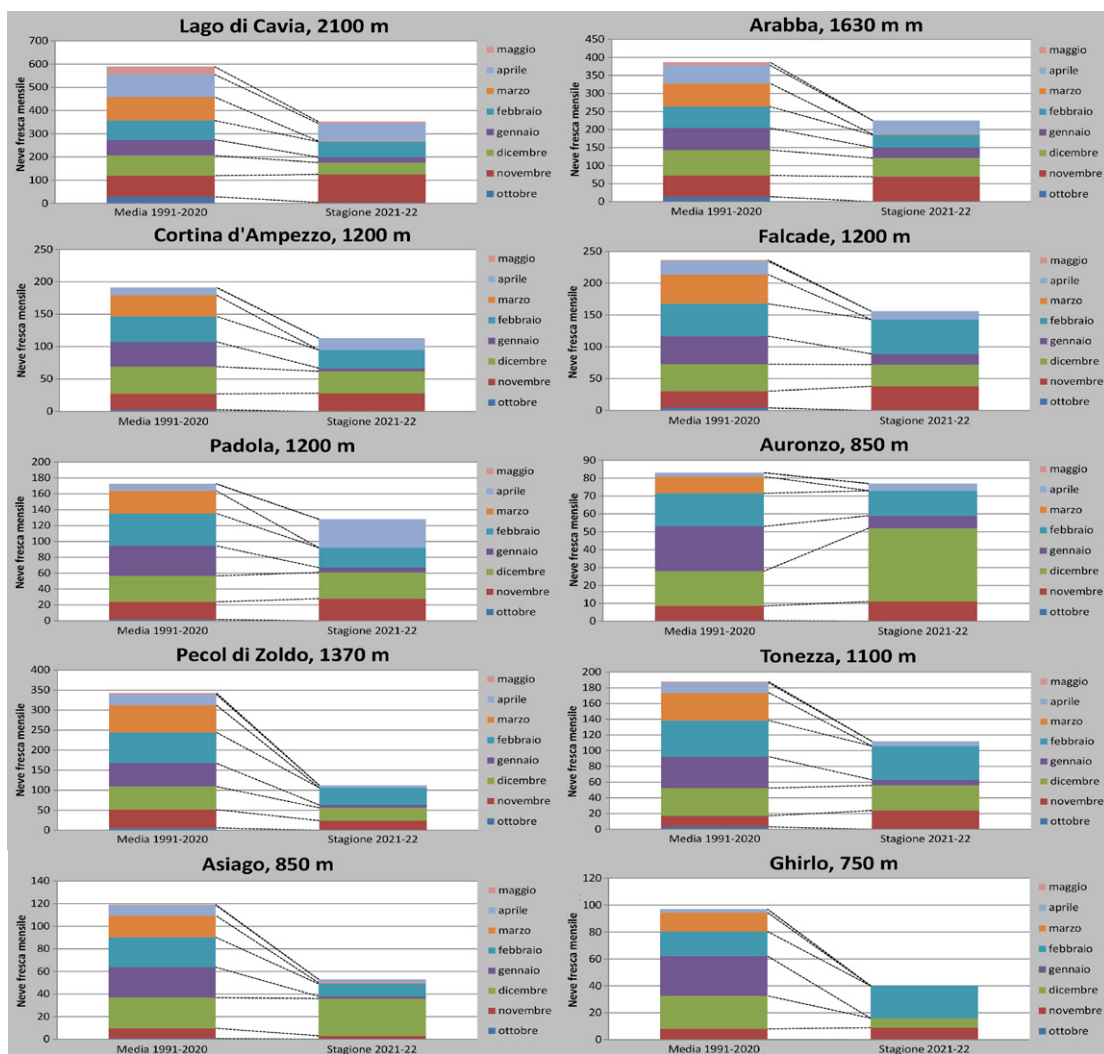
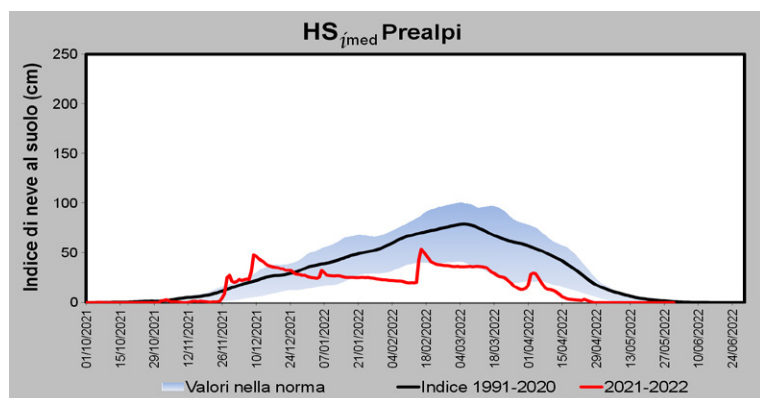
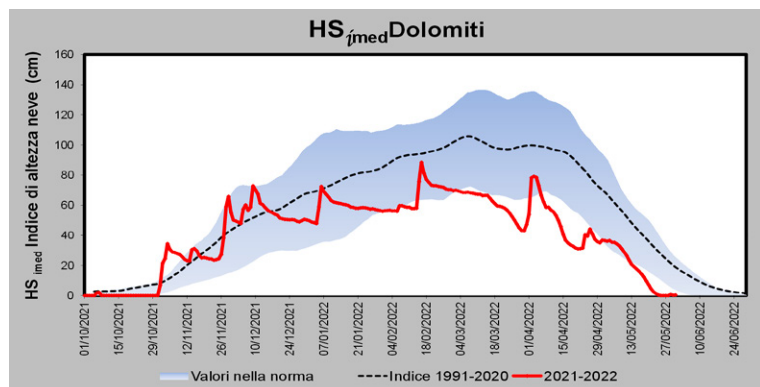


Fig. 13 - Spessore medio della neve al suolo nelle Dolomiti

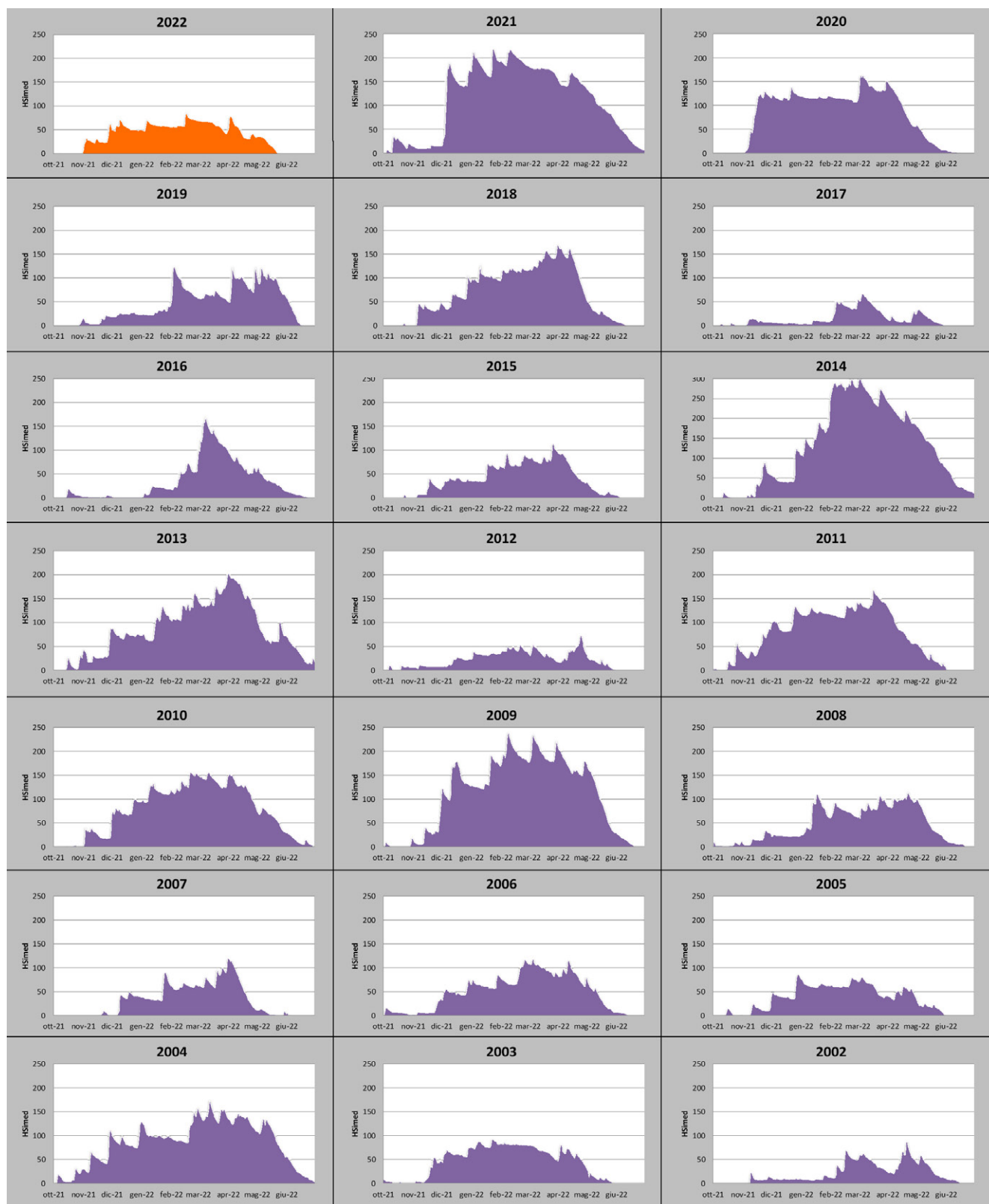
Fig. 14 - Spessore medio della neve al suolo nelle Prealpi.



- le abbondanti precipitazioni di febbraio (campo azzurro) nei settori centrali delle Dolomiti (Falcade, Ghirlo) e della parte centrale delle Prealpi (Tonzetta),
- le precipitazioni di marzo assenti (campo ocra),
- infine le precipitazioni di aprile (campo color carta da zucchero) sono molto variabili.

Spessore del manto nevoso

Nella Fig. 13 è riportato l'andamento dell'indice di spessore medio del manto nevoso (HS_{i-med}) per le Dolomiti e in Fig. 14 per le Prealpi Venete. Nel grafico, la fascia centrale color azzurro rappresenta i valori dell'indice che sono nella norma sul lungo periodo (1991-2020) (quartili). Come si può osservare nel grafico delle Dolomiti, l' HS_{i-med} è balzato subito oltre la norma con le nevicate di novembre e di inizio dicembre. Poi il periodo caldo di fine dicembre ha ridotto gli spessori rimanendo sotto la media, ma nella norma. L'impulso nevoso del 5 gennaio è ben evidente, come il successivo lungo periodo senza precipitazioni che è durato fino a metà febbraio. La nevicata di metà febbraio fa aumentare gli spessori che poi continuano a diminuire. Di grande rilievo la fase di acce-



lerata ablazione di marzo con l'indice che scende sotto la norma. Il periodo 31 marzo – 4 aprile riporta ancora la neve per alcuni giorni nella norma per poi calare di nuovo e drasticamente sotto i valori normali. Le nevicate di fine aprile e della prima decade di maggio, specie in quota, riportano i valori nella norma ma l'ablazione fa terminare anticipatamente la stagione della neve. Nelle Prealpi è

mancato l'impulso nevoso della prima decade di gennaio e questo ha determinato un indice frequentemente sotto la norma per gran parte dei mesi di fine inverno e primavera. Nella Fig. 15 sono riportati i grafici dell' HS_{imed} relativo alle Dolomiti delle ultime 20 stagioni invernali. Si possono osservare gli inverni nevosi come il 2009, il 2014, il recente 2021 e la elevata frequenza di inverni con poca neve.

Fig. 15 - Andamento dello spessore medio della neve al suolo HS_{imed} per le ultime 21 stagioni invernali.

Copertura nevosa

Tutto sommato, seppur con poco spessore di neve al suolo, la durata del manto nevoso non è stata così negativa come avvenuto in inverni recenti come 2016 e 2017 o 2019 e 2020.

I susseguirsi di episodi di ablazione dati dalle miti temperature (fine dicembre, seconda metà di marzo) compensati dalle nevicate del 5 di gennaio e di fine marzo-inizi di aprile, ha dato un aspetto "bianco", specie alle Dolomiti. Nella Fig. 16 i dati riassuntivi. Oltre i 1500 m, la copertura nevosa è stata nella norma (media 1991-2020) mentre alle quote inferiori il deficit è stato importante (quasi il

20% nelle Prealpi).

Nella Fig. 17 l'estensione della copertura nevosa sulla montagna veneta (SCA- Snow Cover Area). La maggior estensione della SCA è stata in occasione delle nevicate, fino a bassa quota, della prima decade di dicembre (curva rossa), dell'episodio del 5 gennaio (curva azzurra) mentre poi la copertura è rimasta più o meno simile per tutta la stagione invernale. La curva marrone è di fine aprile ed evidenzia una minor estensione, conseguente della fusione del manto nevoso, specie alle basse quote, con riduzione importante anche dei giorni di durata del manto nevoso.

Fig. 16 - Tabella riassuntiva della durata del manto nevoso nel periodo DJFMA e della stagione 2021 - 2022..

	Fascia	500- 1500 m	1501-2000 m	2001-3000 m
Dolomiti	Media	95	133	143
	2021-22	-9	4	0
Prealpi	Media	97	122	
	2021-22	-18	0	

Risorsa idrica

La stagione invernale è stata scarsa di precipitazione nevosa, come l'indice SAI ha evidenziato con un valore prossimo allo 0.1 percentile: lo spessore del manto nevoso

Fig. 17 - Andamento della Snow Cover Area (SCA) in diversi momenti della stagione invernale.

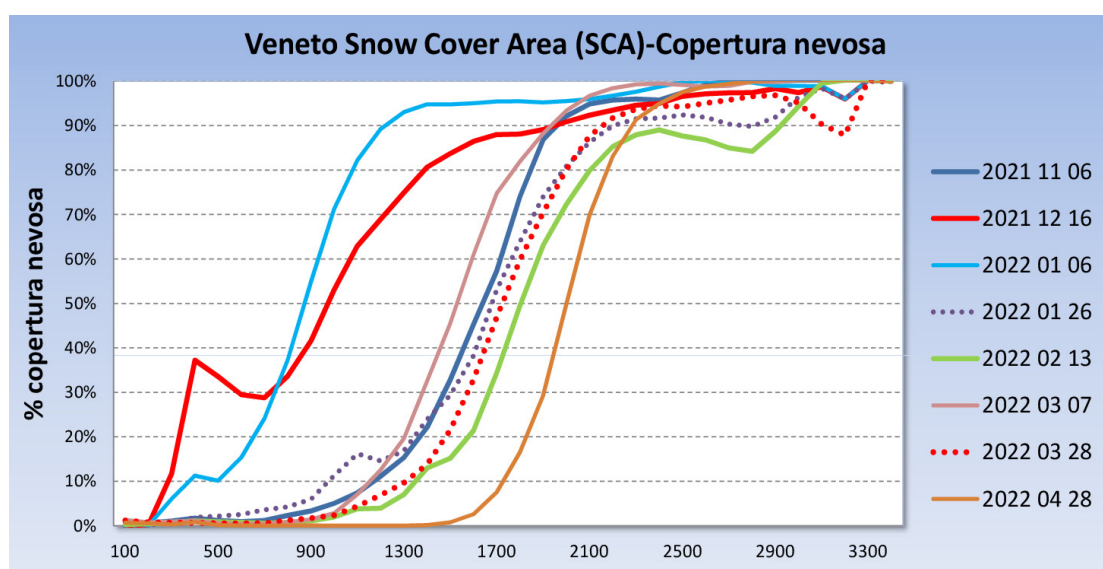
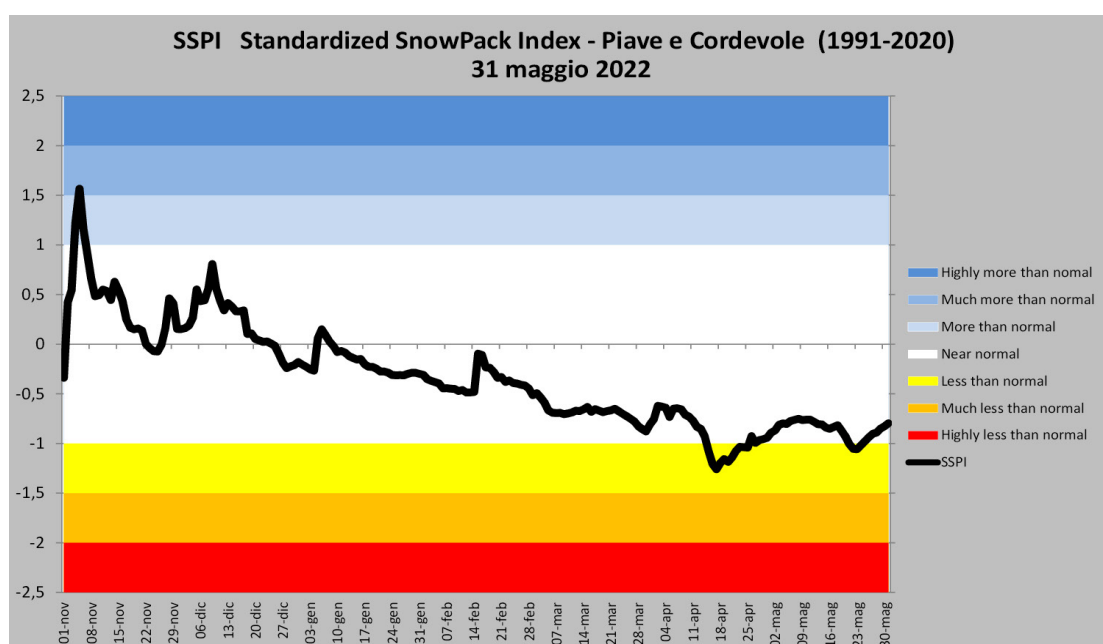


Fig. 18 - Indice SSPI per la valutazione della disponibilità della risorsa idrica nivale.



espresso come HS_{imed} , dopo un inizio promettente con le nevicate di novembre ed inizio dicembre, è stato sempre vicino o sotto la norma; le nevicate del 5 gennaio e 15 febbraio hanno dato un impulso temporaneo anche alla estensione della copertura nevosa che è rimasta pressoché nella norma solo alle quote elevate, mentre al di sotto del 1500 m di quota il deficit è stato importante. Tutte queste condizioni, assieme alla temperatura dell'aria, hanno condizionato lo SWE sulla montagna veneta. L'indice SSPI (Standardized SnowPack Index) (Fig. 18) calcolato per il bacino del Piave è stato per gran parte della stagione nella norma che, rispetto alle altre elaborazioni, ha una fascia del 68,2% (il range fra il 1° e il 3° quartile è il 50% dei valori). I rilievi effettuati in campo hanno evidenziato per il Bacino del Piave dei valori di disponibilità di risorsa idrica nivale sotto la norma per tutta la stagione invernale, molto vicina allo 0,1 percentile (evento raro calcolato sul periodo 2005-2021).

Il vento

La stagione invernale è stata caratterizzata da molti episodi ventosi e da una velocità media elevata rispetto alla norma. In Fig. 19 i valori medi giornalieri della stazione significativa di Cima Pradazzo. Si può osservare l'elevata frequenza dei valori massimi.

SITUAZIONI TIPICHE DI PERICOLO

La situazione tipica prevalente in questa stagione invernale è stata da "neve ventata" con ben il 50% delle giornate, seguita da "neve bagnata", "neve vecchia" e "neve fresca". Rispetto alle stagioni scorse, anche per il poco innevamento, la situazione da "slittamento" è stata utilizzata poco ed esclusivamente nell'ultima decade di novembre (Fig. 20). La situazione da neve ventata ha dominato tutte le decadi da gennaio a marzo, eccetto quando ha nevicato a metà febbraio.

In Primavera, la situazione da "neve bagnata" è stata la più frequente, eccetto nell'ultima decade di aprile, quando le nevicate in quota hanno fatto prevalere le situazioni da neve fresca.

Grado di pericolo valanghe e situazioni di allerta valanghe.

I bassi gradi della scala di pericolo valanghe, 1-debole e 2-moderato, con l'89% delle giornate, sono stati quelli maggiormente utilizzati durante l'inverno. Il grado 3-marcato è stato poco utilizzato e ha raggiunto l'11 delle giornate. I gradi di pericolo 5-molto forte e 4-forte non sono stati utilizzati.

Nella Fig. 21, la frequenza di utilizzo per decadi, si può

osservare come il grado di pericolo 1-debole sia ampiamente utilizzato, intervallato dal grado 2-moderato e 3-marcato in occasione delle nevicate.

Le situazioni di allerta si sono verificate nei periodi delle nevicate più importanti, o seguenti, e precisamente con "criticità gialla" dall'8 al 14 dicembre, dal 5 al 7 gennaio e dal 1 al 6 aprile.

INCIDENTI DA VALANGA

In Italia, gli incidenti da valanga noti sono stati 20 con 8 vittime: 3 sciatori fuori pista e 2 alpinisti. Nel Veneto sono noti 2 incidenti da valanga:

- 27 febbraio Val di Zoldo - San Sebastiano - Coston della Gardesana, 1 scialpinista in discesa, ferito;
- 4 aprile Cadini di Misurina - Forcella degli Angeli, 4 scialpinisti in salita, illesi.

Fig. 19 - Giornate con una velocità media del vento superiore a 6 ms⁻¹ stazione di Cima Pradazzo (Falcade) a 2200 m di quota.

Fig. 20 - Andamento percentuale e per decadi dell'utilizzo delle "Situazioni tipiche da valanga" nei bollettini del Veneto.

Fig. 21 - Andamento percentuale per decadi dell'utilizzo del grado di pericolo valanghe.

