



Nevicate ottobre 2019 - maggio 2020



12 marzo 2020 - Latemar – da Passo Lavazè (foto di Walter Beozzo)

(giugno, 2020)

La stagione nevosa 2019 - 2020 è stata caratterizzata da un novembre con nevicate eccezionali. L'inverno è stato secco, salvato solo da un dicembre abbastanza ricco di precipitazioni ma caldo. E' seguito un marzo con abbondanti nevicate e un veloce esaurimento del manto nevoso ad aprile per le temperature sopra la media, rallentato solo dalle nevicate di fine mese.

Dopo un ottobre con una sola nevicata significativa oltre 2500m la stagione è iniziata a novembre con nevicate a quote progressivamente sempre più basse fino a giovedì 14 quando si sono raggiunte le temperature più fredde del mese. La seconda parte di novembre ha visto le temperature gradualmente salire e con loro la quota neve. La pioggia di fine mese che ha raggiunto i 2000m, e localmente anche quote più alte, ha determinato la formazione di croste nel manto nevoso che si sono conservate per tutta la stagione. Novembre è stato eccezionale sia per i quantitativi di neve fresca che per il numero di giorni di precipitazione [1]. A dicembre altre significative nevicate hanno tenuto alta l'attenzione sul pericolo valanghe ma poi le scarse nevicate di gennaio, addirittura assenti in febbraio, hanno riportato gli spessori di neve nella media con quantità via via sempre più scarse alle quote medio – basse, complici le temperature particolarmente miti. Marzo ha riportato la neve in montagna con temperature nella media ma l'emergenza sanitaria scaturita per il diffondersi del virus *Covid19* ha relegato gli sciatori a casa senza permettere loro di giovare di questo gradito ritorno. Infine aprile e maggio sono stati caldi favorendo un rapido esaurimento del manto con eventi nevosi significativi che si sono concentrati principalmente alla fine del primo dei due mesi.[2]

L'innevamento del territorio provinciale è stato mediamente equilibrato tra i vari settori, con nevicate tardo autunnali che hanno raggiunto quote più basse ad occidente, più omogenee su tutto il territorio nel tardo inverno e in primavera. Gli episodi di vento forte quest'anno non sono stati così numerosi come gli anni scorsi ma comunque presenti.

CALENDARIO DELLE NEVICATE

Il calendario delle nevicate (tabella 1) pubblicato sul sito www.meteotrentino.it alla sezione "Neve e ghiacci" permette di individuare rapidamente gli eventi principali. La stagione è iniziata con le nevicate forti e diffuse del 3, 7, 12, 15, 18 e 23 novembre con altezze massime di neve fresca superiori ai 40 cm; tra queste spicca quella eccezionale di venerdì 15 novembre, con spessori variabili dai 30 ai 60 cm e punte di 1 m in alcune località. A dicembre sono seguiti eventi più ordinari fino a quello di venerdì 20 con spessori importanti che hanno apportato ancora dai 30 ai 60 cm. Poi, per ritrovare nevicate paragonabili, è stato necessario aspettare fino al 2 marzo con eventi che hanno determinato spessori di neve fresca da 40 a 60 cm. Infatti a gennaio si sono osservate solo deboli nevicate sparse e a febbraio un singolo evento temporalesco, la mattina di mercoledì 26, causato da un rapido passaggio di un fronte freddo. Infine le nevicate seguenti si sono verificate tutte con spessori inferiori ai 20 cm, con la sola eccezione dell'evento già citato del 2 marzo e quello di domenica 29 marzo, che ha fatto registrare spessori di 30 cm di neve fresca, superandoli in alcune località, come ad esempio Passo Tonale dove si sono raggiunti perfino i 49 cm.

Inizio evento Data - ora	Fine evento Data - ora	Quota neve m s.l.m.	Intensità evento	Spessore	
				Da (cm)	A (cm)
15/10/19 14.00	16/10/19 02.00	2500	moderate diffuse	10	30
03/11/19 03.00	04/11/19 02.00	2000	forti diffuse	20	50
04/11/19 22.00	05/11/19 18.00	1600-1800	moderate diffuse	20	30
06/11/19 07.00	06/11/19 23.00	1400	moderate diffuse	10	20
07/11/19 20.00	08/11/19 15.00	1000	forti diffuse	20	40
11/11/19 12.00	12/11/19 08.00	1500	moderate diffuse	10	20
12/11/19 18.00	13/11/19 12.00	600-800	forti diffuse	30	50
15/11/19 00.00	15/11/19 23.00	1000-1500	nevicate molto forti e diffuse	30	60
16/11/19 22.00	17/11/19 21.00	1000-1500 m	nevicate forti diffuse	20	50
18/11/19 20.00	19/11/19 17.00	1300-1600	forti diffuse	20	40
23/11/19 00.00	24/11/19 22.00	1800	forti diffuse	30	50
27/11/19 08.00	27/11/19 19.00	1800/2000	moderate diffuse	5	15
01/12/19 14.00	02/12/19 06.00	800-1000 m	moderate/forti diffuse	10	25
12/12/19 06.00	12/12/19 13.00	300	deboli nevicate	0	5
13/12/19 08.00	13/12/19 16.00	70	deboli o moderate diffuse	2	15
17/12/19 04.00	18/12/19 12.00	1800-2000	nevicate da deboli a moderate	5	15
20/12/19 11.00	21/12/19 15.00	1000-1400 m	nevicate moderate/forti diffuse	30	60
22/12/19 04.00	22/12/19 11.00	800 m	deboli/moderate diffuse	10	20
18/01/20 02.00	18/01/20 18.00	800	deboli sparse	3	15
25/01/20 22.00	26/01/20 02.00	1000	debolissime nevicate sparse	0	5
28/01/20 10.00	28/01/20 16.00	1200	deboli sparse	3	10
26/02/20 09.00	26/02/20 11.00	1200	rovesci di neve	0	3
01/03/20 00.30	01/03/20 19.00	1200	nevicate da deboli a moderate	5	10
02/03/20 01.00	03/03/20 06.00	800-1200	forti diffuse	40	60
05/03/20 16.00	06/03/20 06.00	300-600	moderate diffuse	10	20
09/03/20 14.00	09/03/20 20.00	800-1000 m	deboli sparse	0	3
10/03/20 10.00	10/03/20 16.00	1200-1400	deboli sparse	0	2
14/03/20 07.00	14/03/20 18.00	1200	nevicate moderate diffuse	10	20
22/03/20 04.00	22/03/20 16.00	1400	deboli nevicate sparse	0	5
26/03/20 04.00	26/03/20 18.00	700-900	deboli nevicate sparse	0	3
29/03/20 17.00	31/03/20 03.00	1300-1600	nevicate diffuse	20	30
26/04/20 09.00	26/04/20 12.00	1800-2000	deboli nevicate sparse	0	2
28/04/20 06.00	28/04/20 16.00	1800-2000	deboli nevicate sparse	0	2
29/04/20 04.00	29/04/20 23.00	1800-2000	nevicate moderate diffuse	5	10
30/04/20 16.00	01/05/20 01.00	1800-2000	precipitazioni diffuse	10	20
11/05/20 03.00	11/05/20 21.00	2200-2400	precipitazioni diffuse	10	20

Tabella 1: elenco delle nevicate registrate in Trentino da ottobre 2019 a maggio 2020. I dati di spessore e quota neve si riferiscono ai valori prevalenti verificatisi sul territorio provinciale e non escludono possibili valori diversi a livello locale.

DATI SATELLITARI

Nella figura 1 i grafici prodotti dall'elaborazione delle immagini del satellite Modis nell'ambito del progetto CrioPat ci forniscono una rapida panoramica di tutta la stagione: l'eccezionale innevamento di novembre fino alle quote medio basse, la nevicata in fondovalle del 13 dicembre e il periodo secco di inizio anno con la ripresa delle precipitazioni nevose a inizio marzo.

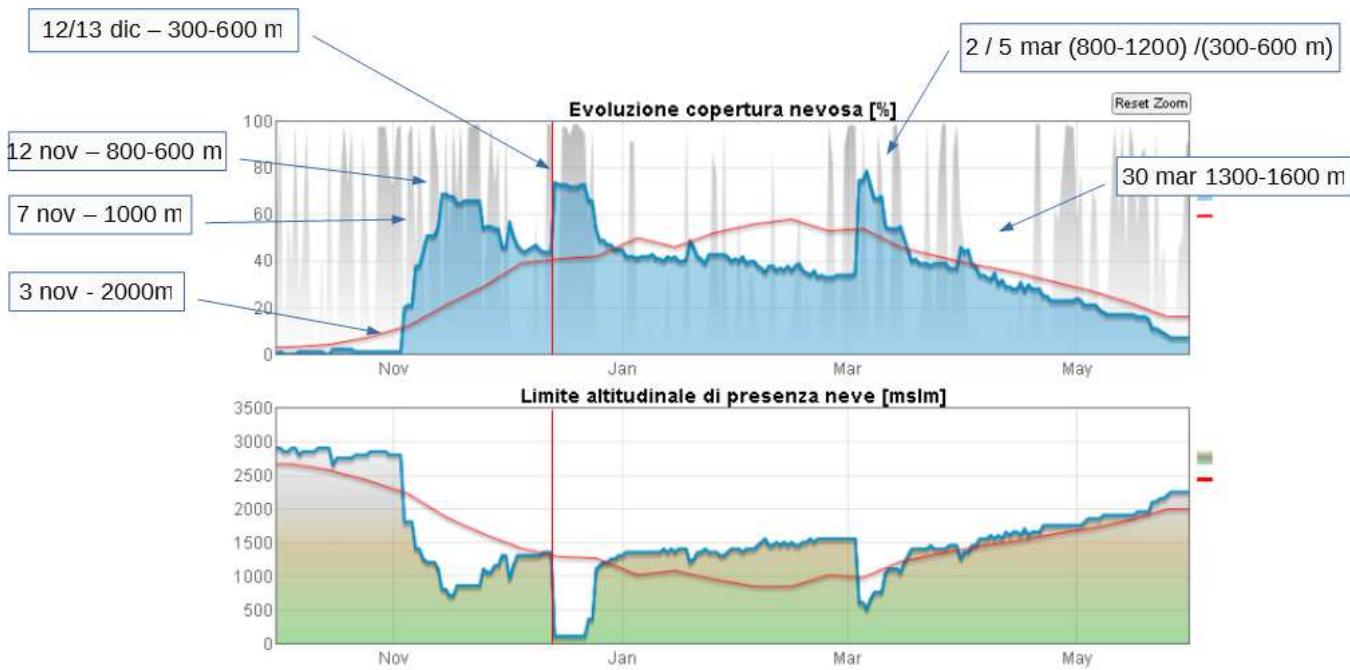


Figura 1: andamento della copertura nevosa e della quota neve tra ottobre 2019 e maggio 2020 in Trentino (elaborazione dei dati satellitari del sensore MODIS)

Nel grafico superiore la copertura nevosa (asse delle ordinate) è espressa come percentuale della porzione di territorio innevato rispetto alla superficie totale del Trentino; in quello inferiore il limite altitudinale rappresenta 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 14 dicembre (figura 2) con la maggior copertura nevosa della stagione, 74% del suolo Trentino. Le ombreggiature grigie indicano invece le giornate durante le quali al passaggio del satellite vi è stata significativa copertura nuvolosa e quindi la determinazione delle statistiche risulta più incerta. Osservando queste ultime si possono anche intuire i periodi della stagione con maggiore perturbazione e quindi, ad esempio, che i mesi di gennaio e febbraio sono stati ricchi di belle giornate.

Si può quindi per l'appunto constatare come in novembre l'estensione della copertura nevosa del territorio Trentino abbia ampiamente superato i valori medi di registrazione, i massimi stagionali si siano raggiunti in dicembre mentre per la maggior parte dell'inverno si siano avuti valori sotto la media. Da marzo la copertura nevosa è tornata ad essere importante ma gli spessori del manto alle quote medie erano ormai compromessi e con la fusione nivale di aprile le coperture hanno faticato a rimanere su valori ordinari.

Gli eventi con le date riportate nel grafico superiore in azzurro, già elencati nel calendario delle nevicate, sono quelli della prima metà di novembre con spessori di neve fresca di 40 - 50 cm, quello del 13 dicembre che ha interessato anche la città di Trento e quelli di marzo, gli ultimi con spessori significativi.

Il grafico verde del limite altitudinale della presenza di neve al suolo evidenzia invece che gli eventi significativi che hanno interessato le quote basse sono stati solo quello di dicembre e quello di inizio marzo.

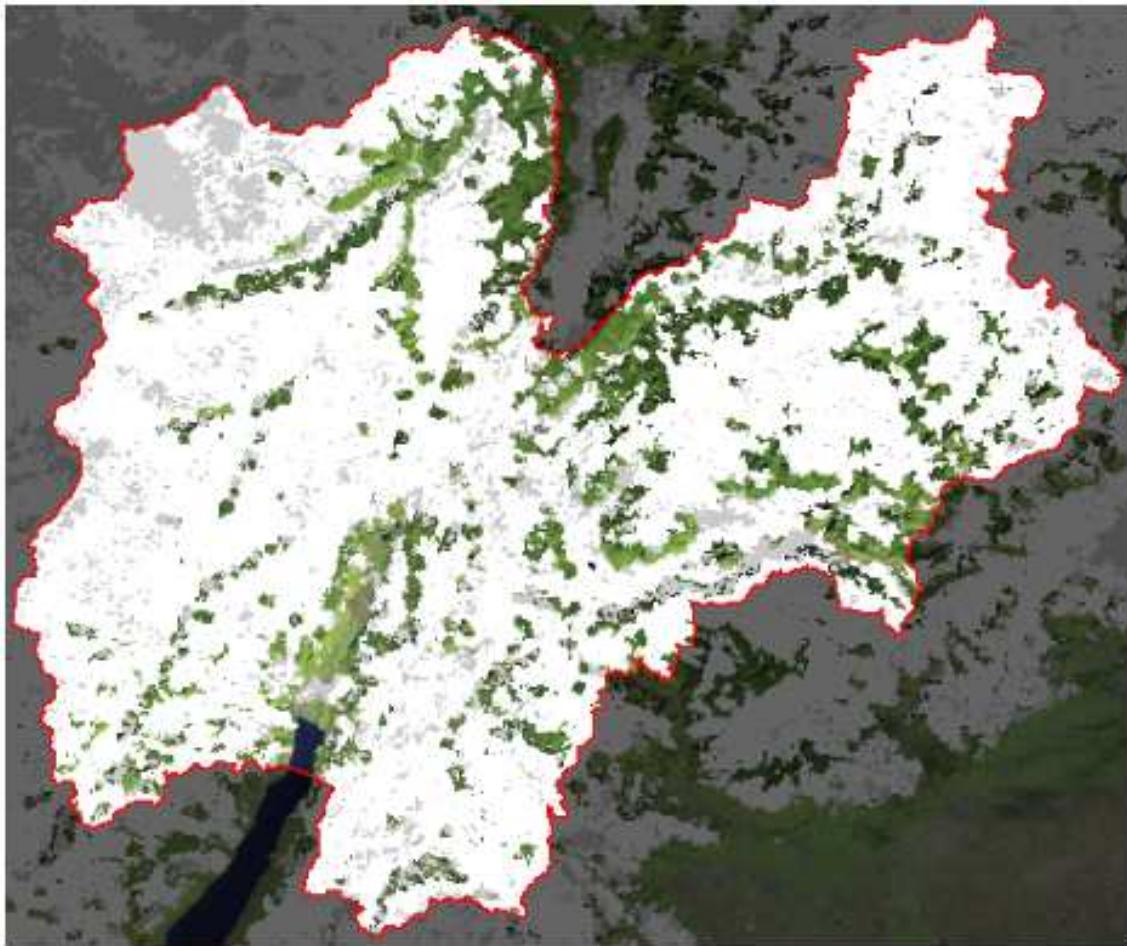


Figura 2: mappa neve del Trentino al 14 dicembre 2019 con il 74% del territorio coperto da neve. Rimangono esclusi alcune località soprattutto nei fondovalli dove le nevicate sono state più esigue. In grigio la copertura nuvolosa rilevata.
(Mappa neve prodotta dall'elaborazione dei dati satellitari del sensore MODIS)

DATI RACCOLTI NEI CAMPI NEVE

Si riportano di seguito (figura 3 e figura 4) i grafici degli spessori di neve fresca e di neve al suolo osservati presso i campi neve di Passo Tonale a quota 1880 m s.l.m. e presso Passo Rolle a quota 2012 m s.l.m. Il primo è collocato nel Trentino occidentale mentre il secondo in quello orientale. In entrambi i grafici risulta evidente l'elevata frequenza degli eventi nevosi e il veloce incremento della neve al suolo in novembre, il decremento degli spessori per assenza di apporti di neve fresca in gennaio e febbraio, la ripresa delle nevicate in marzo e il rapido esaurimento del manto nevoso in aprile.

Dal confronto dei due grafici che sono sostanzialmente molto simili, si nota il maggior effetto delle nevicate autunnali sullo spessore della neve al suolo per Passo Tonale e viceversa la maggior influenza di quelle primaverili su Passo Rolle. Per entrambi lo spessore massimo di neve al suolo raggiunto è stato di circa 180 cm. Sul grafico di Passo Rolle manca la misura della neve fresca del 16 novembre che ha raggiunto circa i 60 cm.

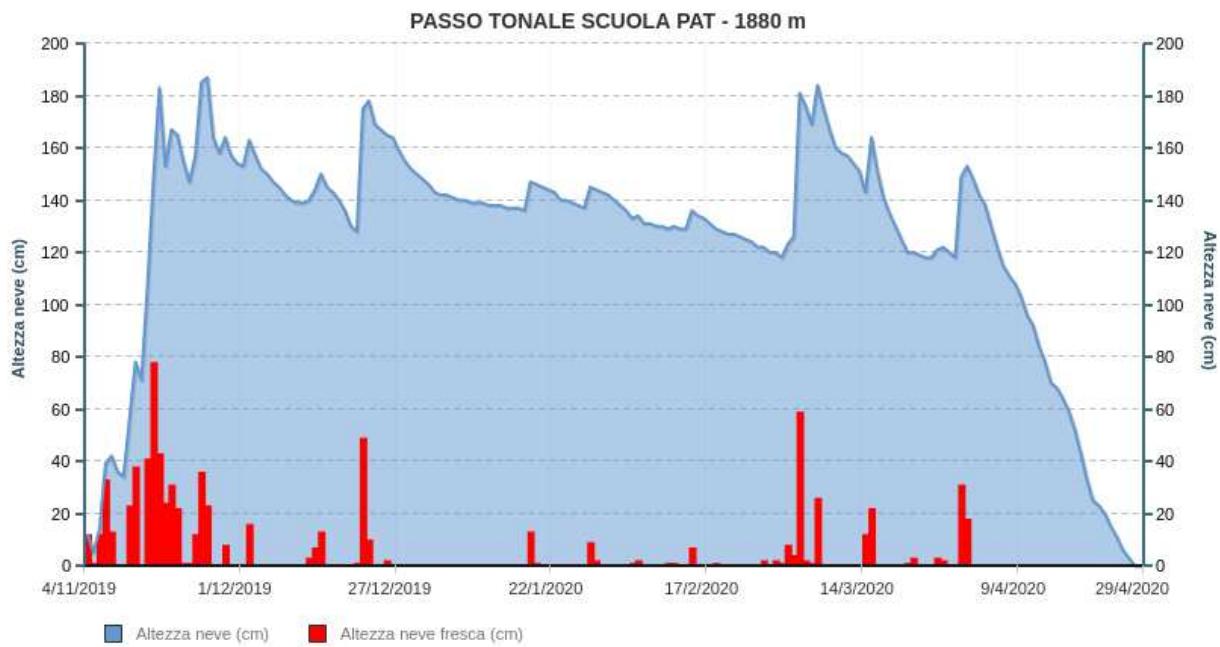


Figura 3: osservazione degli spessori di neve al suolo (HS [cm]) e di neve fresca giornaliera (HN [cm]) misurati da ottobre a maggio nella stagione 2019-'20 sul campo neve di Passo Tonale a 1880 m s.l.m.



Figura 4: osservazione degli spessori di neve al suolo (HS [cm]) e di neve fresca giornaliera (HN [cm]) misurati da ottobre a maggio nella stagione 2019-'20 sul campo neve di Passo Rolle a 2012 m s.l.m.

I grafici di figura 5 e 6 riportano le temperature di massima (istogramma rosso) e di minima (istogramma blu) in gradi centigradi misurati rispettivamente dall'osservatore di Passo Tonale e da quelli di passo Rolle.

ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA MASSIMA E DELLA TEMPERATURA MINIMA
Stazione PASSO TONALE (25TO) - Stagione 2019/2020

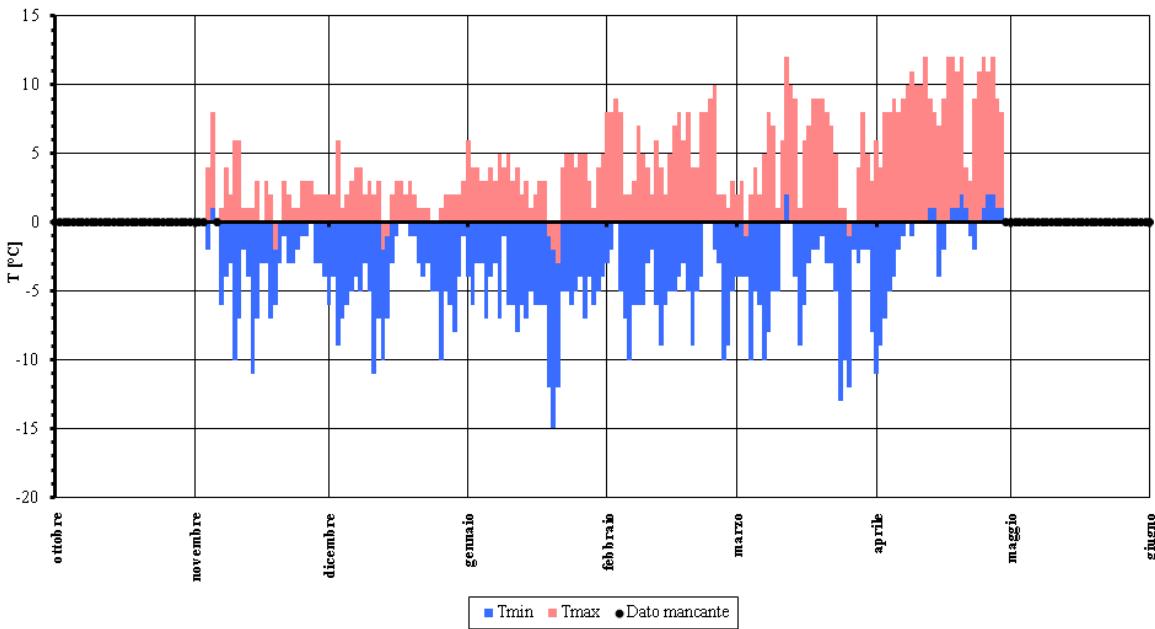


Figura 5: osservazione delle temperature di massima e minima sulle 24 ore osservate alle ore 9:00 da novembre a maggio nella stagione 2019-'20 sul campo neve di Passo Tonale a 1880 m s.l.m.

ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA MASSIMA E DELLA TEMPERATURA MINIMA
Stazione PASSO ROLLE (31RO) - Stagione 2019/2020

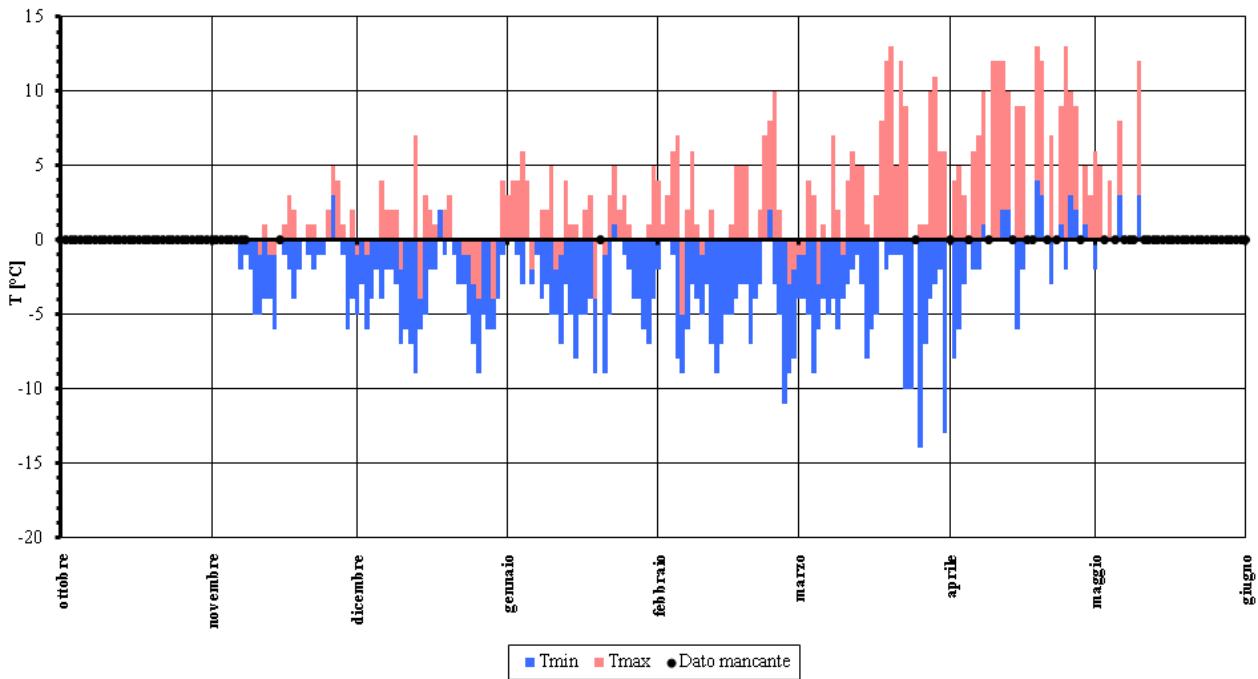


Figura 6: osservazione delle temperature di massima e minima sulle 24 ore osservate alle ore 9:00 da novembre a maggio nella stagione 2019-'20 sul campo neve di Passo Rolle a 2012 m s.l.m.

Con tali grafici si vuole evidenziare l'andamento delle temperature nell'arco della stagione caratterizzato da singoli episodi di freddo come i -15 °C di minima registrati a Passo Tonale il 20 gennaio o quelli di fine marzo e inizio aprile, e l'aumentare dell'escursione

giornaliera delle temperature con il passaggio dal periodo invernale a quello primaverile. Complessivamente le temperature alle quote di medio-alta montagna sono state caratterizzate da oscillazioni periodiche senza però nessun evidente momento di freddo prolungato. Le anomalie degli spessori di neve al suolo (figura 7) sono variate durante la stagione soprattutto in funzione della quota: positive principalmente in autunno e alle quote alte; negative in inverno e primavera alle quote più basse. Infatti i grafici che seguono mettono in evidenza come gli spessori di neve rispetto alle medie del periodo di misurazione diminuiscano proporzionalmente con il diminuire della quota del campo neve.

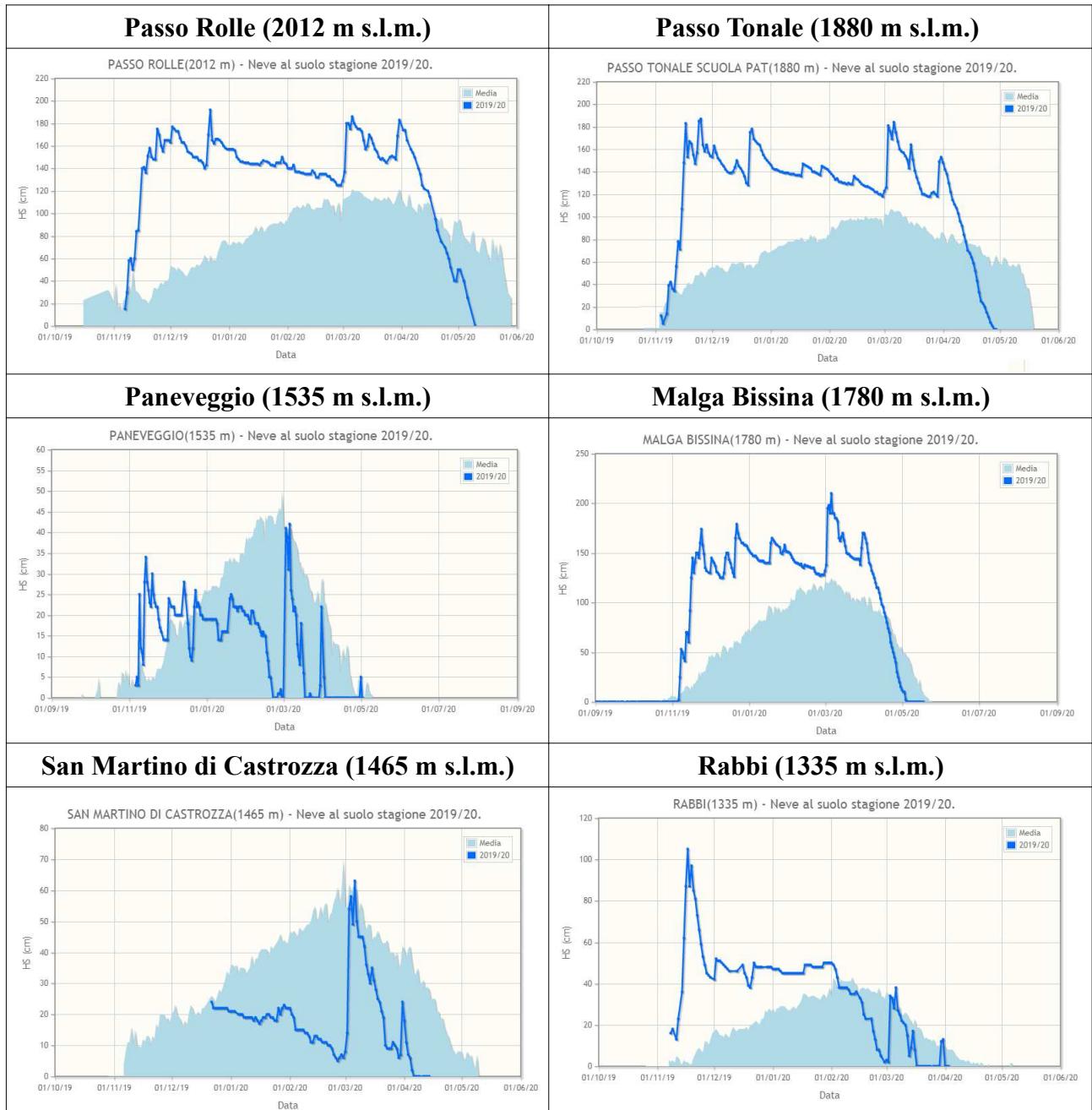
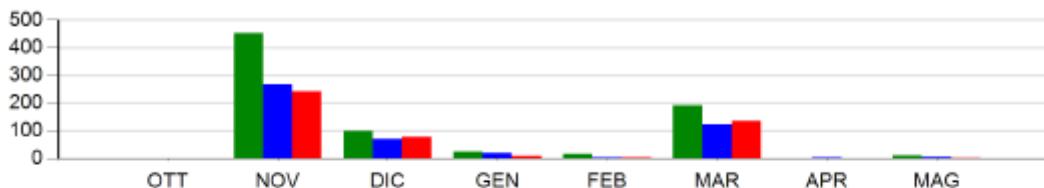


Figura 7: nei grafici della presente tabella sono riportati i valori degli spessori di neve al suolo (HS [cm] - grafo blu) rispetto alle medie di rilevazione (area azzurra) per i campi neve trentini del settore orientale (prima colonna) e del settore occidentale (seconda colonna)

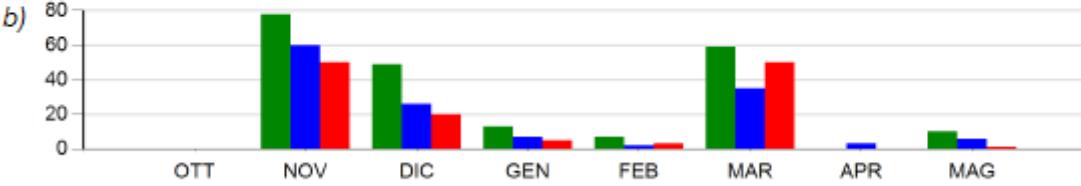
Confronto tra siti

a)



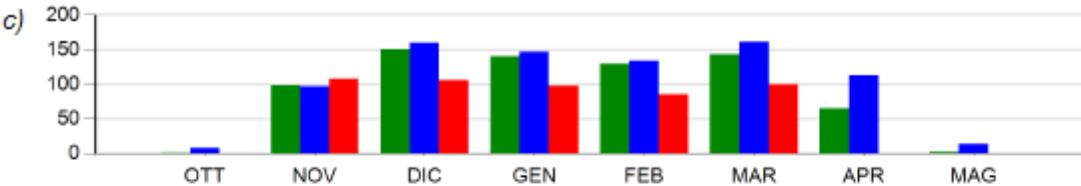
Cumulata mensile neve fresca HN[cm]		OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG
PASSO TONALE		0.0	31	453.6	30	100.2	31	25.0	31
PASSO ROLLE		0.0	31	269.0	30	71.0	31	20.0	31
PAGANELLA		0.0	31	243.0	30	77.2	31	9.0	31

b)



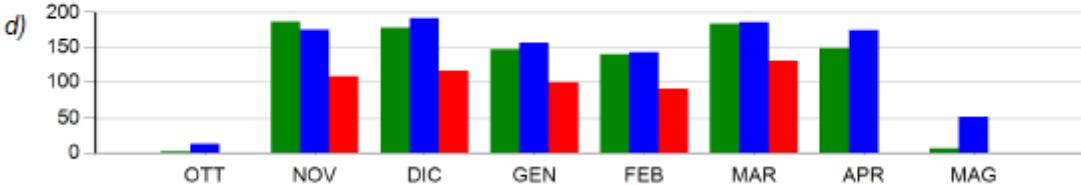
Massimo giornaliero neve fresca HN[cm]		OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG
PASSO TONALE		0.0	78.0	49.0	13.0	7.0	59.0	0.0	10.0
PASSO ROLLE		0.0	60.0	26.0	7.0	2.0	35.0	3.0	6.0
PAGANELLA		0.0	50.0	20.0	5.0	3.0	50.0	0.0	1.0

c)



Media delle misure di neve al suolo HS[cm]		OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG
PASSO TONALE		0.8	31	98.2	30	150.5	31	140.8	31
PASSO ROLLE		7.4	31	96.8	30	160.4	31	146.6	31
PAGANELLA		0.0	0	108.0	1	106.0	10	97.6	9

d)



Massimo spessore di neve al suolo HS[cm]		OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG
PASSO TONALE		2.0	187.0	178.0	147.0	140.0	184.0	148.0	6.0
PASSO ROLLE		13.0	175.0	192.0	157.0	143.0	186.0	174.0	52.0
PAGANELLA		0.0	108.0	116.0	99.0	90.0	130.0	0.0	0.0

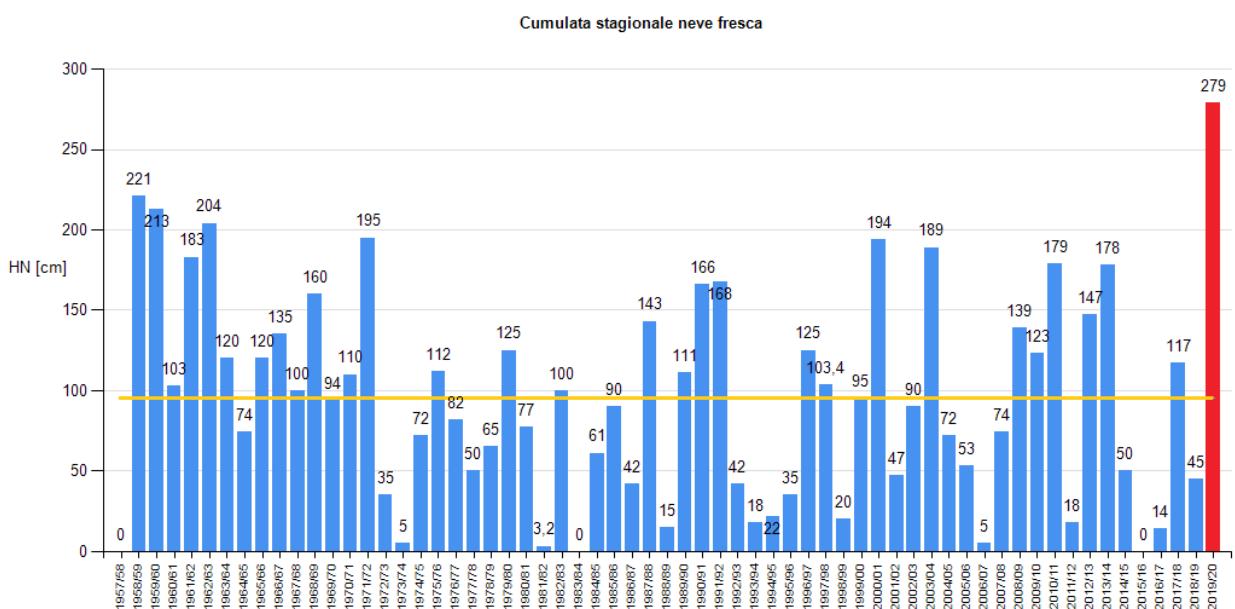
Figura 8: confronto dei valori mensili della precipitazione nevosa cumulata e del massimo giornaliero osservato di neve fresca (istogramma a e b), e della media e del massimo misurato dello spessore di neve al suolo (istogramma c e d), relativi a tre campi neve indicativi dei settori occidentale (verde), orientale (blu) e centro-meridionale (rosso) del Trentino. Per la neve fresca cumulata mensile a fianco di ogni valore viene riportato il numero di osservazioni giornaliere effettuate nel mese, così come per la media delle misure di neve al suolo viene riportato il numero di misure giornaliere effettuate sempre nel singolo mese (solo una osservazione o misura al giorno). La differenza per ogni campo neve e per ogni mese tra tali valori rappresenta il numero di stime della neve fresca effettuato dai previsori nivologici della Provincia Autonoma di Trento durante il proprio turno di reperibilità.

Negli istogrammi di figura 8 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.

La scelta dei campi neve esaminati in figura 8 è stata dettata dalla ricerca di punti di osservazioni posti a quote molto simili poiché quest'anno più che in altri la quota ha determinato variazioni evidenti negli spessori di neve al suolo. I campi presi in esame sono: Paganella – Malga Terlago (1790 m s.l.m – settore centrale), Passo Tonale (1880 m s.l.m. - settore occidentale) e Passo Rolle (2012 m s.l.m. - settore orientale). Per il campo neve della Paganella le misure disponibili sono esigue ma indicative della stagione, anche perché arricchite da stime di neve fresca effettuate dai previsori nivologi di turno con l'aiuto della stazione nivometeorologica collocata a ridosso del campo neve.

Dalle statistiche presentate si notano subito i grandi apporti di neve fresca a novembre che hanno determinato spessori di neve al suolo che si sono mantenuti poi durante tutta la stagione con una flessione nei mesi di gennaio e febbraio. A marzo nuovi accumuli di neve fresca hanno determinato un nuovo incremento dello spessore del manto nevoso che si è poi esaurito in aprile. Dai dati rappresentati non emergono sostanziali differenze tra i vari settori del Trentino.

La figura 9 riporta il grafico della serie storica della cumulata di neve fresca relativa al solo mese di novembre, a partire dal 1958, per il campo neve di Passo Valles. Da tale rappresentazione è evidente il primato di abbondanza di neve fresca per questo novembre 2019. Il successivo grafico di figura 10 che rappresenta la cumulata di neve fresca per l'intera stagione sempre di Passo Valles mette invece in evidenza che complessivamente la stagione è stata sotto media. L'ulteriore grafico di figura 11 che riporta la stessa analisi per i soli mesi invernali permette di affermare che è stato lo scarso apporto di neve fresca in questo periodo a determinare una stagione nevosa complessivamente sotto media.



*Figura 9: cumulata di neve fresca in centimetri caduta in novembre nelle stagioni dal 1957-'58 a quella corrente 2019-'20 sul campo neve di **Passo Valles**. Con linea giallo ocra a 97 cm viene indicata la quantità media cumulata di neve fresca caduta mediamente nel periodo di monitoraggio.*

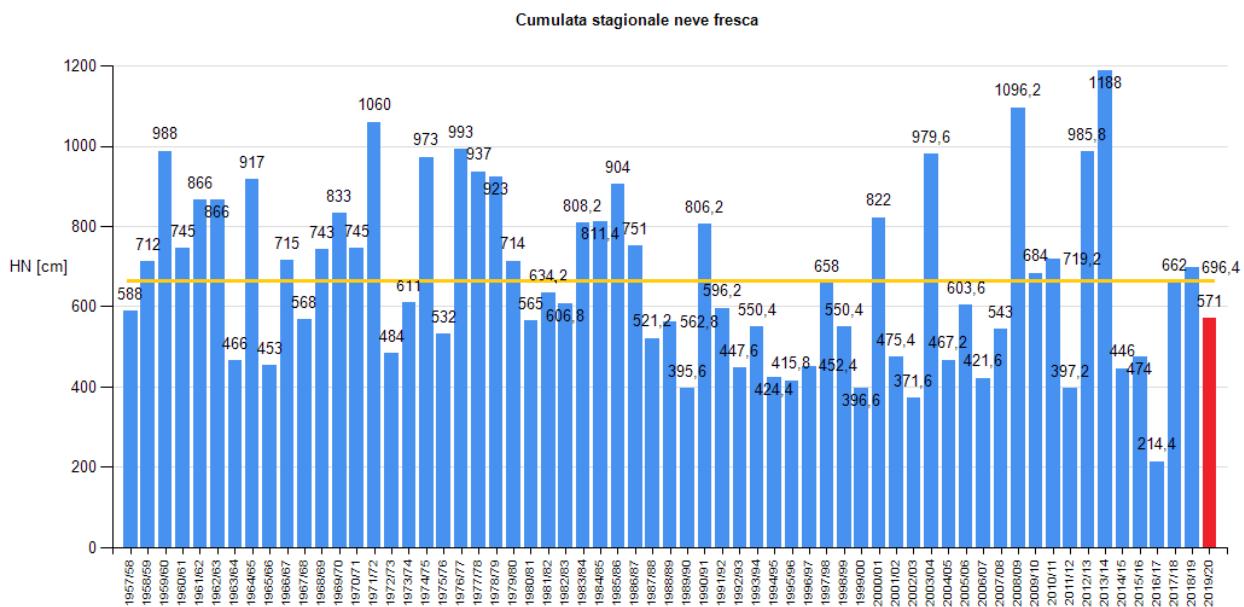


Figura 10: cumulata di neve fresca in centimetri caduta da ottobre a maggio nelle stagioni dal 1957-'58 a quella corrente 2019-'20 sul campo neve di **Passo Valles**. Con linea giallo ocra a 670 cm viene indicata la quantità media cumulata di neve fresca caduta mediamente nel periodo di monitoraggio.

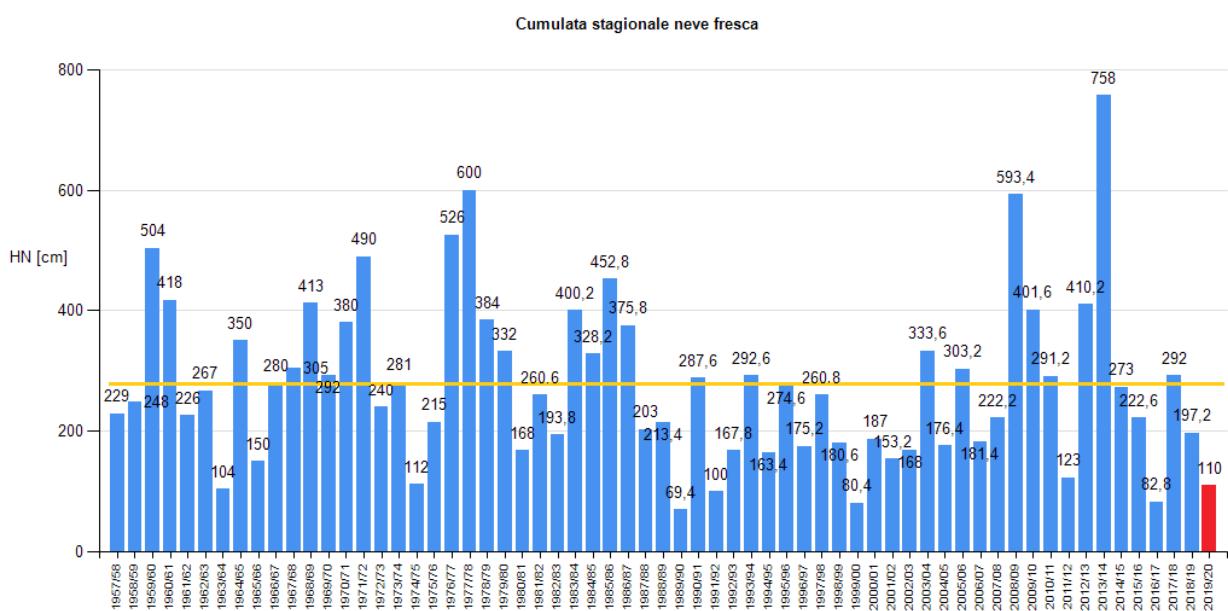


Figura 11: cumulata neve fresca in centimetri caduta da dicembre a febbraio nelle stagioni dal 1957-'58 a quella corrente 2019-'20 sul campo neve di **Passo Valles**. Con linea giallo ocra a 280 cm viene indicata la quantità media cumulata di neve fresca caduta mediamente nel periodo di monitoraggio.

CONSIDERAZIONI NIVOLOGICHE

Per quanto riguarda le caratteristiche del manto nevoso bisogna sicuramente considerare come la quota e le condizioni climatiche e meteorologiche ad essa correlate abbiano determinato differenze sostanziali. Nelle figure che seguono vengono rappresentati i grafici di evoluzione puntuale del manto nevoso simulato con il modello SnowPack presso alcune stazioni automatiche opportunamente attrezzate. Tali grafici, sebbene specifici del luogo monitorato, permettono di fare alcune considerazioni generali dell'effetto della quota sul manto nevoso. I grafici riportano il variare dello spessore del manto nevoso e l'evoluzione della forma dei grani di neve in esso contenuti durante la stagione. I colori permettono di differenziare i cristalli di precipitazione (tonalità del verde) da quelli di metamorfismo a basso (rosa) o alto gradiente di temperatura (azzurro-blu), e dalle forme di fusione (rosse).[3]

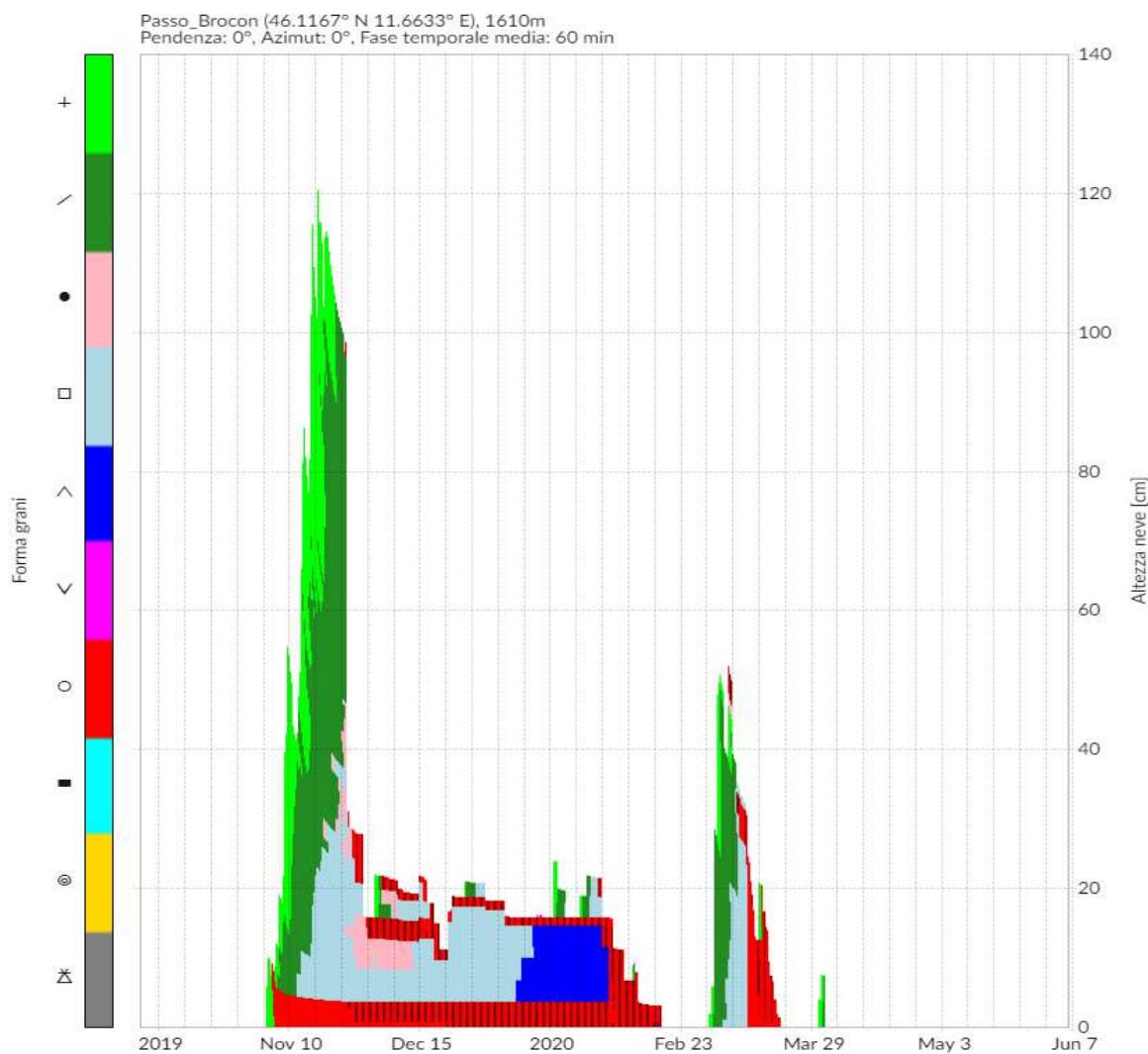


Figura 12: grafico di evoluzione del manto nevoso durante la stagione 2019-'20 simulata presso la stazione automatica di **Passo Brocon** con il modello svizzero SnowPack.

La figura 12 mostra l'evoluzione del manto nevoso presso la stazione nivometeorologica di Passo Brocon (1610 m s.l.m.) posta tra la Valsugana ed il Primiero alle quote medio basse. Il grafico evidenzia i due principali periodi perturbati della stagione, quello di novembre e quello di marzo con incrementi pronunciati dello spessore della neve al suolo ad opera di cristalli (verdi) di precipitazione. A tali eventi sono seguiti rapidi assestamenti

del manto nevoso anche a causa delle piogge che hanno poi determinato la formazione diffusa di croste da fusione in superficie e zoccoli duri sul fondo, separati da cristalli angolari o brine di profondità in caso di persistenza di esigui spessori di neve e periodi di significativo freddo. Le giornate miti di febbraio hanno poi determinato l'esaurimento per fusione del manto nevoso residuo fino alle nevicate di marzo.

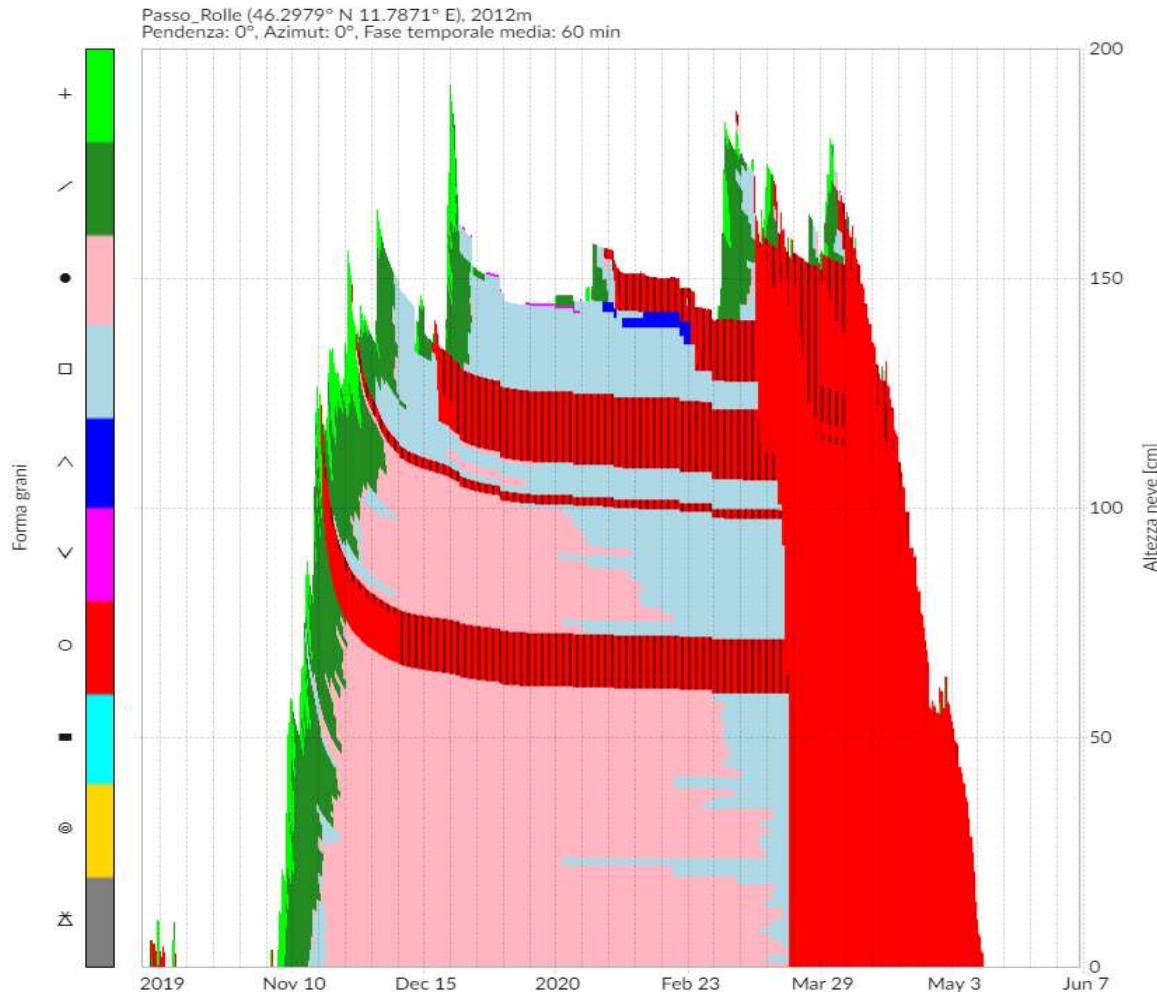


Figura 13: grafico di evoluzione del manto nevoso durante la stagione 2019-'20 simulata presso la stazione automatica di **Passo Rolle** con il modello svizzero SnowPack.

La figura 13 riporta la simulazione dell'evoluzione del manto nevoso della stazione nivometeorologica di Passo Rolle (2012 m s.l.m.) nell'alto Primiero. Qui si nota subito come la quota più elevata del sito di monitoraggio abbia permesso la conservazione del manto nevoso autunnale. Anche qui in novembre e dicembre si sono registrati episodi di pioggia che hanno favorito la formazione di croste dure di fusione e rigelo (strisciate orizzontali rosse - nere) che si sono poi mantenute per tutta la stagione, riemergendo dal manto in alcuni periodi per effetto dell'erosione eolica superficiale e lo scarso apporto di nevicate successive.

Per quanto riguarda il vento gli episodi più rilevanti si sono avuti a dicembre e in marzo, dopo gli eventi nevosi che hanno raggiunto le quote più basse.

Per concludere si riportano di seguito alcune immagini delle mappe del vento nelle ore più significative.

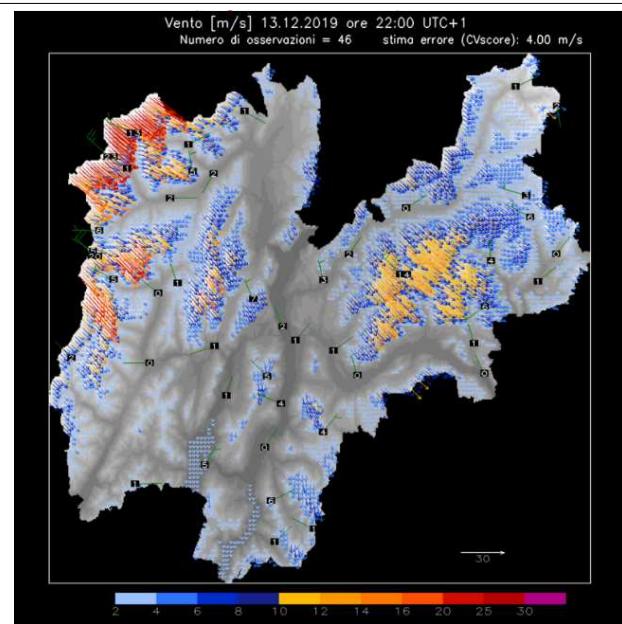


Figura 14: Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 22.00 del 13 dicembre 2019.

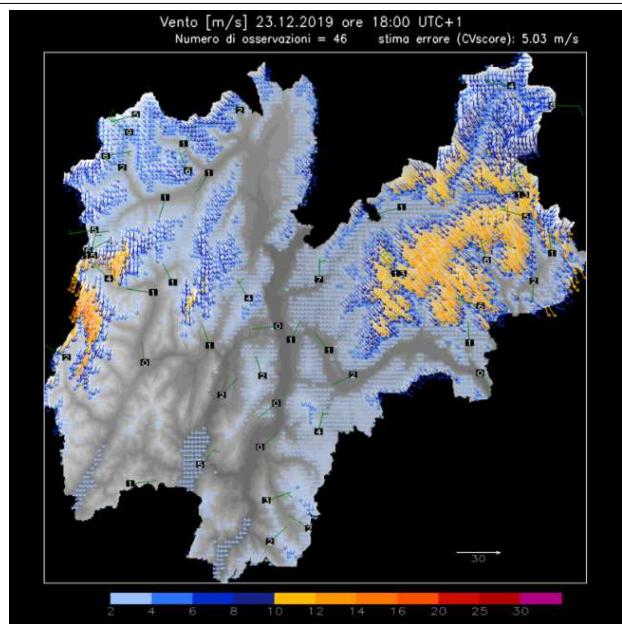


Figura 15: Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 18.00 del 23 dicembre 2019.

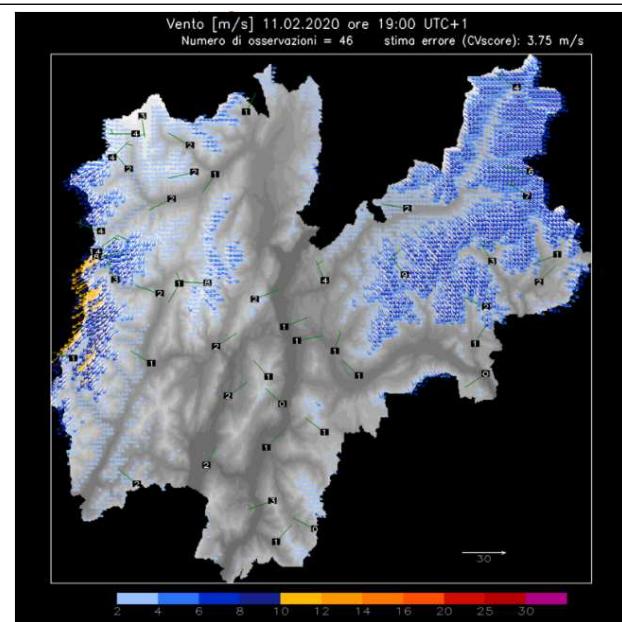


Figura 16: Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 19.00 del 11 febbraio 2020.

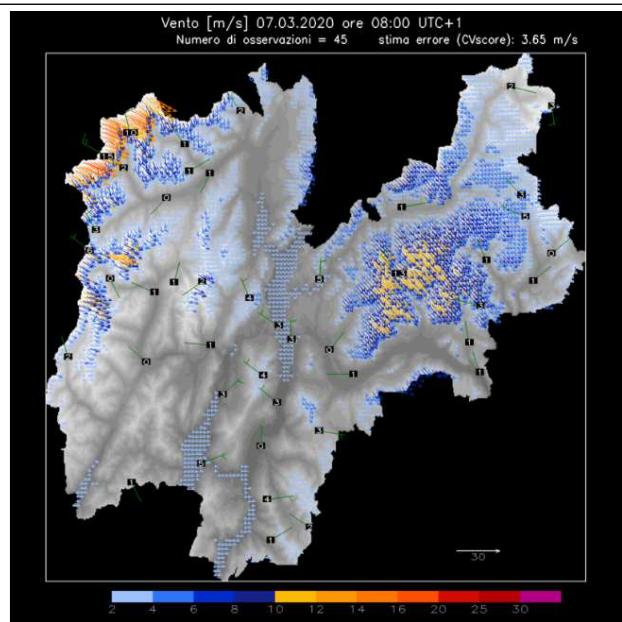


Figura 17: Direzione e velocità vento (m/s) alle ore 8.00 del 7 marzo 2020.

[1] www.meteotrentino.it – “Nevicate abbondanti di novembre 2019” (Sezione Pubblicazioni – Meteorologia – Storico eventi meteo significativi)
 [2] www.meteotrentino.it – Rapporto mensile (Sezione Pubblicazioni – Meteorologia – Analisi meteorologiche mensili)
 [3] International Classification for Seasonal Snow on the Ground - IACS, 2008