



# REGIONE MARCHE

**Stefano Sofia, Francesco Boccanera, Gabriella Speranza**

Servizio Protezione Civile - Area Neve e Valanghe del Centro Funzionale

## INTRODUZIONE

La stagione appena trascorsa in media non è stata particolarmente nevosa, con un deficit marcato alle quote medio-basse dei Sibillini che è stato solo in parte compensato da un lieve incremento rispetto alla media sia alle quote alte dei Sibillini che sulla porzione pesarese. Tutti i grafici relativi ai Sibillini portano in sé queste due diverse compensazioni, che per non appesantire con troppe figure il testo sono state omesse.

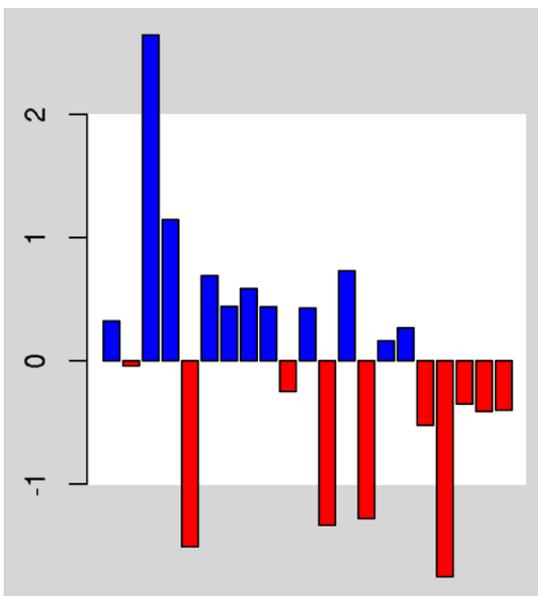
Figura 1a e figura 1b mostrano il SAI index rispettivamente mediato sull'intero comparto dei Sibillini e quello relativo all'Appennino Pesarese.

In analogia con i risultati del SAI index, sia la quantità di neve fresca giornaliera (figure 2a e 2b) che l'altezza del manto nevoso (figure 3a e 3b) sono state in linea con la media climatologica.

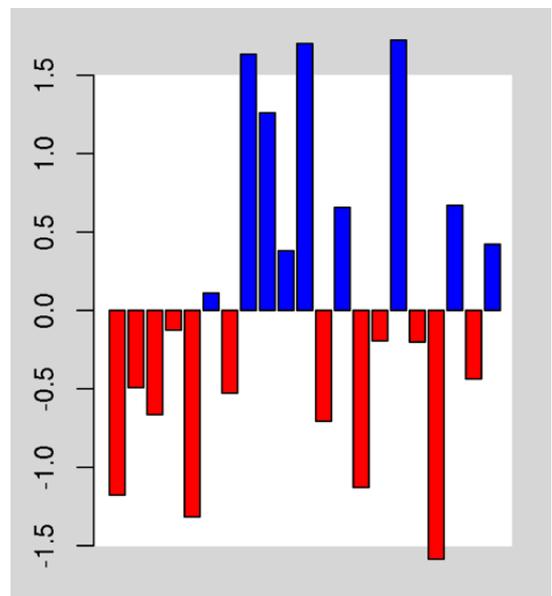
A conferma della marcata differenza tra le quote medio-basse e le quote alte dei Sibillini rimane necessario evidenziare come la persistenza del manto nevoso al suolo sui Sibillini sia dovuta esclusivamente alle quote maggiori, dove il manto è rimasto continuo per un periodo molto più prolungato; a queste quote, infatti, il manto ha subito un'evoluzione molto lenta e graduale senza subire trasformazioni repentine; non vi sono mai state precipitazioni a carattere piovoso, né scaldate prolungate a causa di intense o persistenti condizioni di favonio in particolare subito dopo le nevicate.

Dalla figura 2 si evince come gli eventi nevosi più significativi siano stati solo 2: il primo, il più importante e che a sua volta si è articolato in più fasi, tra la seconda e la terza decade di gennaio; il secondo tra fine febbraio ed inizio marzo.

*Fig. 1a: SAI Index relativo ai Monti Sibillini dalla stagione invernale 2003-2004 alla stagione invernale 2022-2023.*



*Fig. 1b: SAI Index relativo all'Appennino Pesarese dalla stagione invernale 2003-2004 alla stagione invernale 2022-2023.*



Il grado di pericolo 4 non è mai stato necessario ed il grado di pericolo 3 non è mai stato associato con il problema valanghivo "strati deboli persistenti".

L'attività valanghiva è stata attiva in particolare a fine gennaio e durante il mese di marzo.

## ANDAMENTO METEOROLOGICO ED EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO

### Novembre – Dicembre

Gli ultimi mesi dell'anno sono stati caratterizzati da una totale assenza di neve, con precipitazioni frequenti fino alla seconda decade di dicembre ma sempre a carattere piovoso.

### Gennaio

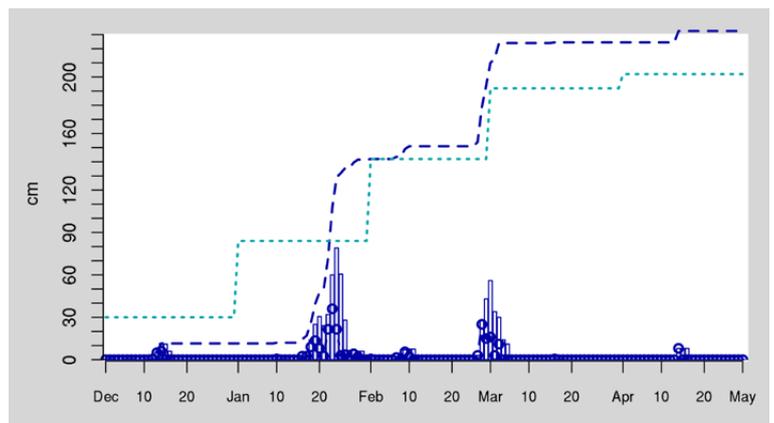
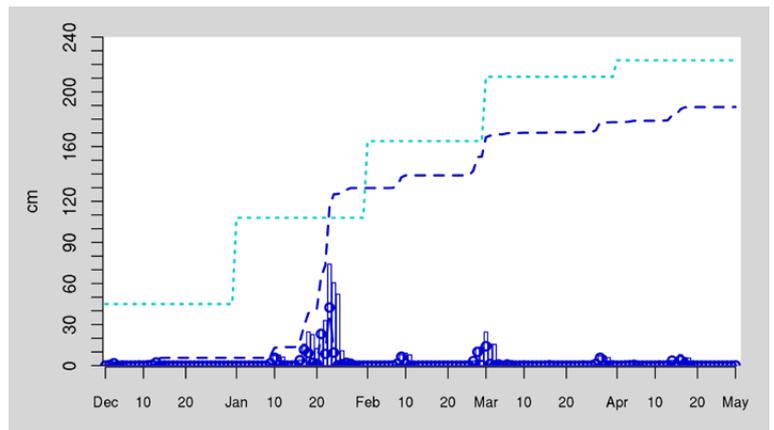
La prima neve sull'Appennino centrale è arrivata durante questo mese, con un paio di eventi nevosi molto diversi tra loro; uno tra il 16 e 17 gennaio ed il secondo dal 21 al 23.

Il primo evento è stato caratterizzato dal transito di una saccatura di origine atlantica associata dapprima ad un marcato innalzamento dello zero termico (con conseguenti precipitazioni piovose fino a quote molto alte) seguita dall'ingresso di aria più fredda ed un conseguente calo del limite delle neviccate.

La pioggia, arrivata fino a 1800-1900 m, è andata ad inumidire o addirittura ad inzuppare il terreno, andando a formare una morbida crosta da fusione e rigelo; alle quote medio-basse la neve non è mai arrivata, neppure con l'ingresso di aria più fredda.

Il secondo evento ha determinato invece accumuli importanti ovunque; la rotazione e la persistenza dei flussi dai quadranti orientali ha determinato accumuli significativi non solo sui versanti orientali ma anche su quelli interni, dove un vento debole ha favorito neviccate fino alle zone dei fondovalle interni (situazione rara per questo tipo di perturbazioni). Quest'ultimo evento in particolare si è sviluppato attraverso tre impulsi principali, avvenuti rispettivamente tra la notte di venerdì 20 e la mattina di sabato 21, durante la giornata di domenica ed per ultimo tra la notte fonda di domenica 22 e la mattina di lunedì 23. Durante la prima di queste tre fasi il limite delle neviccate è inizialmente partito da 1000-1100 m per scendere progressivamente attorno ai 500 m; le cumulate giornaliere di neve fresca (HN) sono state di 20-40 cm sui Sibillini Est, tra 10 e 20 cm sia nei Sibillini Ovest sia sull'Appennino Pesarese.

Il secondo impulso ha visto il limite delle neviccate scendere attorno ai 300-400 m, ed è stato più intenso sul Pesarese dove le cumulate di HN sono state attorno ai 40 cm, mentre sui Sibillini le cumulate sono state attor-



no ai 10cm.

L'ultimo evento è stato quello, dal punto di vista delle neviccate, più intenso: sull'intero arco appenninico le cumulate di neve fresca sono state tra 30 e 50 cm, con punte di oltre 60 cm sia sui Sibillini occidentali che sull'Appennino Pesarese. Limite delle neviccate sempre attorno ai 300-400 m. Come si può notare sia le cumulate di neve fresca che gli spessori del manto risultano superiori alle medie mensili sia sui Sibillini che sull'Appennino Pesarese. Durante ed a seguito di questo evento, il manto è stato molto omogeneo (poche stratificazioni e senza differenze marcate), prevalentemente formato da RG e DF. Le criticità si sono riscontrate quasi esclusivamente alla base con il terreno, dove il manto è caduto sul suolo nudo: con suolo caldo e bagnato o umido si è formato uno strato basale (molto sottile) di MF; con il passare dei giorni il contenuto di acqua è gradualmente diminuito (lo scolo verso il basso e la capillarità verso l'alto hanno favorito un graduale "asciugamento") e gli MF hanno lasciato il posto agli RGxf, che si sono formati per la disponibilità di vapore e per l'innescò di gradienti di temperatura. In alta montagna il nuovo manto si è formato sopra croste da fusione e rigelo prevalentemente morbide ma ha legato bene (le croste erano morbide ed hanno favorito un buon legame iniziale); non sono state riscontrate criticità importanti nell'interfaccia tra la crosta preesistente ed il nuovo manto.

Fig. 2a: in blu scuro la cumulata giornaliera di neve fresca e le cumulate nei 3 giorni consecutivi mediate su tutte i campetti neve e le stazioni automatiche dei Sibillini; in ciano la climatologia mensile calcolata dalla stagione invernale 2003-2004 alla stagione invernale 2021-2022.

Fig. 2b: in blu scuro la cumulata giornaliera di neve fresca e le cumulate nei 3 giorni consecutivi mediate su tutti i campetti neve e tutte le stazioni automatiche sull'Appennino Pesarese; in ciano la climatologia mensile calcolata dalla stagione invernale 2003-2004 alla stagione invernale 2021-2022.

Fig. 3a: in blu scuro la media giornaliera dell'altezza della neve al suolo usando tutti i campetti neve e le stazioni automatiche dei Sibillini; in ciano la climatologia giornaliera (media, 25° e 75° percentile) calcolata dalla stagione invernale 2003-2004 alla stagione invernale 2021-2022.

**Febbraio**

Il mese di febbraio, a differenza di gennaio, è stato molto parco di nuovi accumuli; gli apporti nevosi sono stati un paio e poco significativi.

A seguito di un iniziale fenomeno di favonio, la prima decade del mese è stata caratterizzata da intensi flussi nord-orientali che hanno favorito condizioni di stau lungo il crinale marchigiano e conseguenti condizioni di favonio sul versante umbro; durante il pomeriggio di domenica 5 febbraio forti raffiche di vento hanno trasportato accumuli di neve in alcuni punti delle strade provinciali che conducono a Norcia e Forca di Presta, bloccandole; in serata alcuni mezzi sono stati soccorsi dalle forze dell'ordine e dall'intervento del CNSAS.

La prima nevicata del mese è avvenuta il 9 con un nuovo ingresso di aria molto fredda che ha determinato 10-15 cm di accumulo sui Sibillini Est ed accumuli eolici un po' maggiori sui Sibillini Ovest.

Il secondo evento, più consistente, è arrivato solo a fine mese; dalla sera di domenica 26 le neviccate sono state diffuse, con quantitativi maggiori sul Pesarese (40-50 cm) e sui Sibillini orientali (20-30 cm) e valori più ridotti sui versanti occidentali (10-15 cm).

L'altezza del manto nevoso, a parte i due brevi episodi appena riportati, ha registrato un continuo e progressivo assottigliamento, in particolare sull'Appennino Pesarese e alle quote medio-basse dei Sibillini.

Come conseguenza degli scenari meteo descritti, l'evoluzione del manto è stata differente, con due sviluppi molto diversi tra loro a seconda della quota e dell'esposizione; sull'Appennino Pesarese, alle quote medio-basse dei Sibillini Est e sui versanti più soleggiati dei Sibillini interni si è assistito ad una graduale consunzione del manto, molto accentuata durante la seconda parte del mese quando le temperature hanno subito un forte rialzo (si noti in fig. 4 il marcato rialzo verso metà febbraio); il fenomeno di favonio registrato verso fine mese ha già trovato un manto in marcata consunzione e già in completa fusione. In quota invece, ed in particolare nei versanti più riparati, gli eventi di favonio registrati non hanno influito sulla struttura del manto nevoso; l'assenza inoltre di precipitazioni piovose, che avrebbero accelerato o trasformato repentinamente il manto, ha favorito una lentissima evoluzione del manto con il permanere di gradienti interni elevati. I vari strati formati da grani arrotondati (RGwp o in alcuni casi RGxf) e gli eventuali strati basali di ghiaccio sono rimasti inalterati per gran parte del mese andando a mantenere una forte stabilità dell'intero manto (figura 5); nell'evoluzione temporale di questi profili si può notare la progressiva diminuzione del gradiente termico, fortemente influenzata nel lungo termine dall'evoluzione delle temperature esterne.

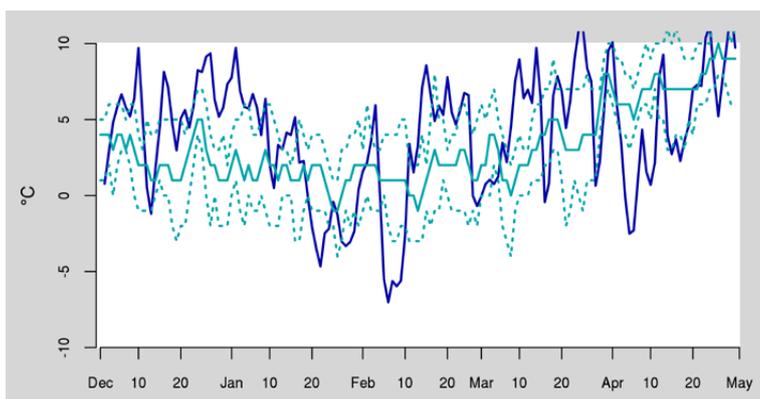
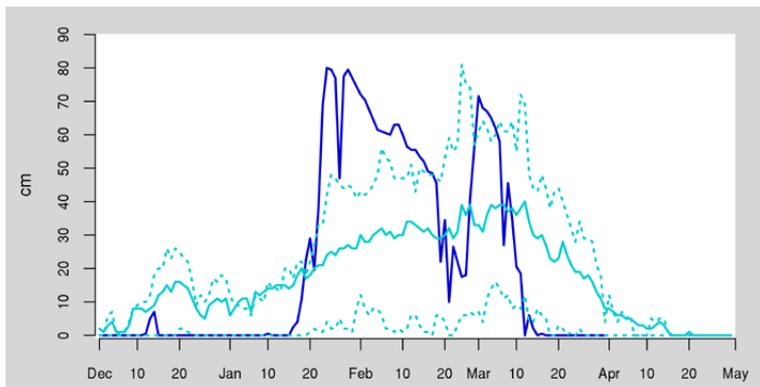
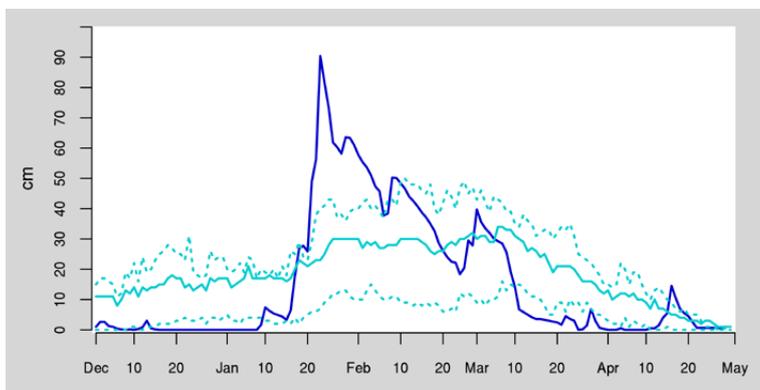
**Marzo**

Anche il mese di marzo, in linea con quello di febbraio, è stato un mese caratterizzato da un marcato deficit di apporti nevosi (figura 2).

L'evento più significativo lungo l'intero arco appenninico si è avuto ad inizio mese, la cui fase iniziale era cominciata già durante gli ultimi giorni di febbraio; le cumulate maggiori si sono avute sull'Appennino Pesarese con valori - sommati nei 3 giorni consecutivi scorpendo la parte relativa al mese di febbraio - di circa 30 cm.

Deboli accumuli di neve fresca si sono poi susseguiti sui Sibillini per quasi l'intera prima decade con cumulate che

4: in blu scuro la media giornaliera della temperatura a 2m usando tutte le stazioni automatiche dei Sibillini; in ciano la climatologia giornaliera (media, 25° e 75° percentile) calcolata dalla stagione invernale 2003-2004 alla stagione invernale 2021-2022.



però non sono state significative. Tale situazione è stata innescata da intensi flussi nord-orientali di aria fredda (situazione ben evidenziata dall'andamento delle temperature di figura 4).

Dopo due decadi quasi completamente asciutte, per vedere i successivi (ed ultimi) apporti nevosi si deve arrivare a fine mese, quando solo sui Sibillini si sono registrate cumulate deboli ed ancora una volta non significative.

La debolezza delle precipitazioni nevose ha determinato una graduale e continua consunzione del manto che, ad eccezione delle quote più alte dei Sibillini, è definitivamente scomparso sia sull'Appennino Pesarese sia alle quote più basse dei Sibillini già poco dopo la prima decade del mese (figura 3).

Durante l'ultima parte del mese situazioni prolungate di favonio hanno favorito un marcato aumento delle temperature con la conseguente accelerazione del processo di fusione del manto su tutti i versanti soleggiati del comparto appenninico, in particolare quelli al di sotto dei 1500 m.

**Aprile**

Il mese di aprile è stato un mese caratterizzato da un singolo evento di rilievo i cui apporti nevosi sono stati significativi solo alle quote più alte dei Sibillini (che solo in parte è riconoscibile in figura 2a). Tale evento si è avuto a metà mese in concomitanza del transito di una perturbazione atlantica che durante le fasi finali ha innescato flussi di nord-orientali rientro.

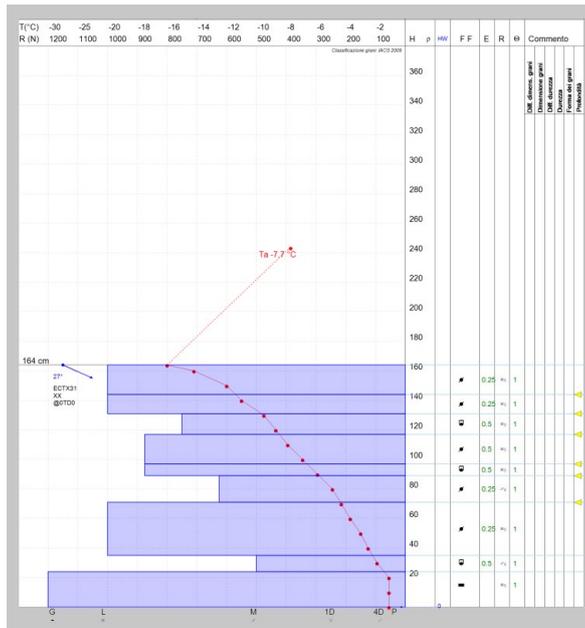
Come spesso avviene durante il periodo primaverile, quando il limite delle nevicate tende gradualmente ad alzarsi quasi esclusivamente verso quote apicali dove mancano misurazioni regolari ed attendibili, la quantità di neve fresca può diventare significativamente sotto-stimata.

A seguito, il graduale prolungamento del soleggiamento e l'aumento delle temperature hanno inibito la presenza di ulteriori eventi nevosi causando, di conseguenza, la graduale fusione del manto su tutti i versanti soleggiati del comparto appenninico.

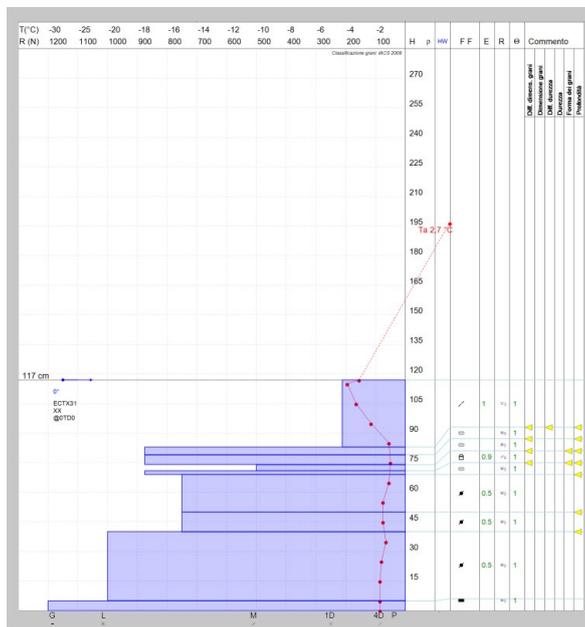
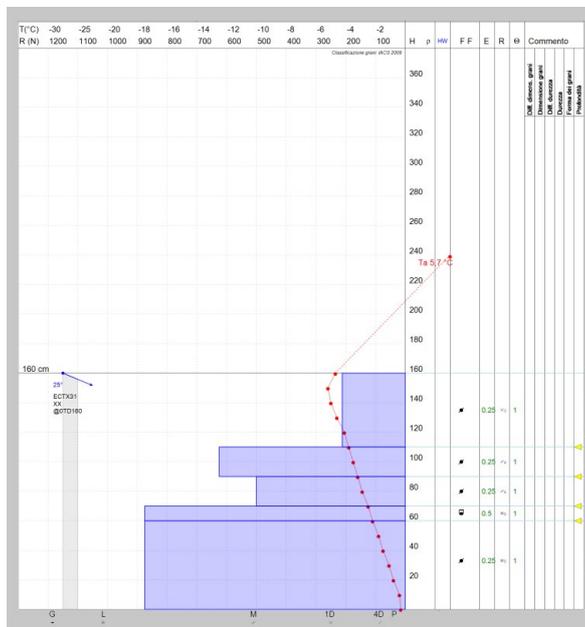
Solo nei canali riparati nei versanti settentrionali alle quote più alte dei Sibillini il manto si è trasformato più lentamente (con la persistenza di cristalli sfaccettati in via di arrotondamento - FCxr - o di grani arrotondati in via di sfaccettamento - RGxf); in queste localizzazioni anche in presenza di un avanzato metamorfismo di neve umida gli abbondanti spessori hanno mantenuto il manto molto consistente fino a fine mese.

**ATTIVITÀ VALANGHIVA**

Il primo ciclo valanghivo, avvenuto tra sabato 22 e domenica 23 gennaio è stato diffuso con numerose valanghe



5a, 5b e 5c: modelli 4 riferiti a versanti settentrionali o nord-occidentali del Monte Porche sopra i 1900 m eseguiti rispettivamente il 10, il 15 ed il 28 febbraio 2023.





*Fig. 6a: valanga di grandi dimensioni a Fosso Zappacenero avvenuta lunedì 23 gennaio 2023.*



*Fig. 6b: valanga di grandi dimensioni a Fosso Cupo avvenuta lunedì 23 gennaio 2023.*

da dimensione 1 fino a dimensione 3; i fenomeni avvenuti sono stati quasi esclusivamente di fondo (valanghe a lastroni prevalentemente soffici); le valanghe osservate non sono state valanghe di slittamento perchè pur avendo molte caratteristiche in comune non sono avvenute per trazione interna al manto ma per semplice scivolamento della base sotto il carico della nuova neve.

A Foce di Montemonaco si sono registrate due valanghe di grandi dimensioni sul Fosso

Zappacenero (alimentata da due canali attigui, senza lambire la strada, figura 6a) e a Fosso Cupo sul Pian della Gardosa (figura 6b); sempre in questa frazione una valanga di dimensioni medie è scesa sopra la galleria paravalanghe, fermandosi però a metà pendio.

La SP 120 Sarnano-Sassotetto è stata interessata da alcuni scaricamenti in prossimità del Passo del Lupo, determinandone temporaneamente la chiusura; sopra il tornante 6 una valanga di dimensioni medie si è incanalata nel bosco uscendo pertanto dalla traiettoria della strada; da citare anche una

valanga sopra il cimitero del paese di Castelsantangelo sul Nera, un sito valanghivo non attivo da parecchi anni e diffusi scaricamenti e valanghe di piccole dimensioni. Alcuni fenomeni sono stati registrati anche sul Monte Catria (Appennino Pesarese) e al Passo del Trabocchino sul Monte Carpegna, dove le condizioni di galaverna sono risultate molto pesanti ed è stato necessario chiudere l'accesso ad un sentiero molto frequentato (figura 7).

L'attività valanghiva durante il mese di febbraio non è stata particolarmente intensa; a parte singoli fenomeni avvenuti ad inizio mese a seguito del forte trasporto eolico, i fenomeni più diffusi si sono registrati sui versanti più soleggiati durante la parte centrale del mese in corrispondenza del primo forte riscaldamento.

A seguito dell'evoluzione del manto durante il mese di marzo, l'attività valanghiva è stata continua ed abbastanza diffusa, dovuta ad inizio mese per sovraccarico di neve fresca ed a seguito per neve bagnata. Alcuni eventi valanghivi sono risultati di grandi dimensioni.

In particolare ad id inizio mese vi è stato un primo ciclo valanghivo diffuso ed importante dovuto principalmente agli accumuli ventati che hanno poggiano su un manto già pesante e poco stabile per la presenza di acqua nell'interfaccia con il suolo; alle quote più alte i distacchi sono stati con ogni probabilità a lastroni morbidi (trascinando poi verso valle neve molto più umida), alle quote più basse invece le valanghe sono state a debole coesione, anche di fondo. Tra il 4 ed i 5 marzo sono state osservate valanghe di grandi dimensioni sia a Fosso Casale di Montegallo (figura 8) sia sul Monte Banditello e sia in località Tagliole prima delle Svolte, mentre valanghe di

dimensioni più piccole sono state osservate sul Monte Castel Manardo, in un canale sottostante Cima dell'Osservatorio ed a Monte Prata.

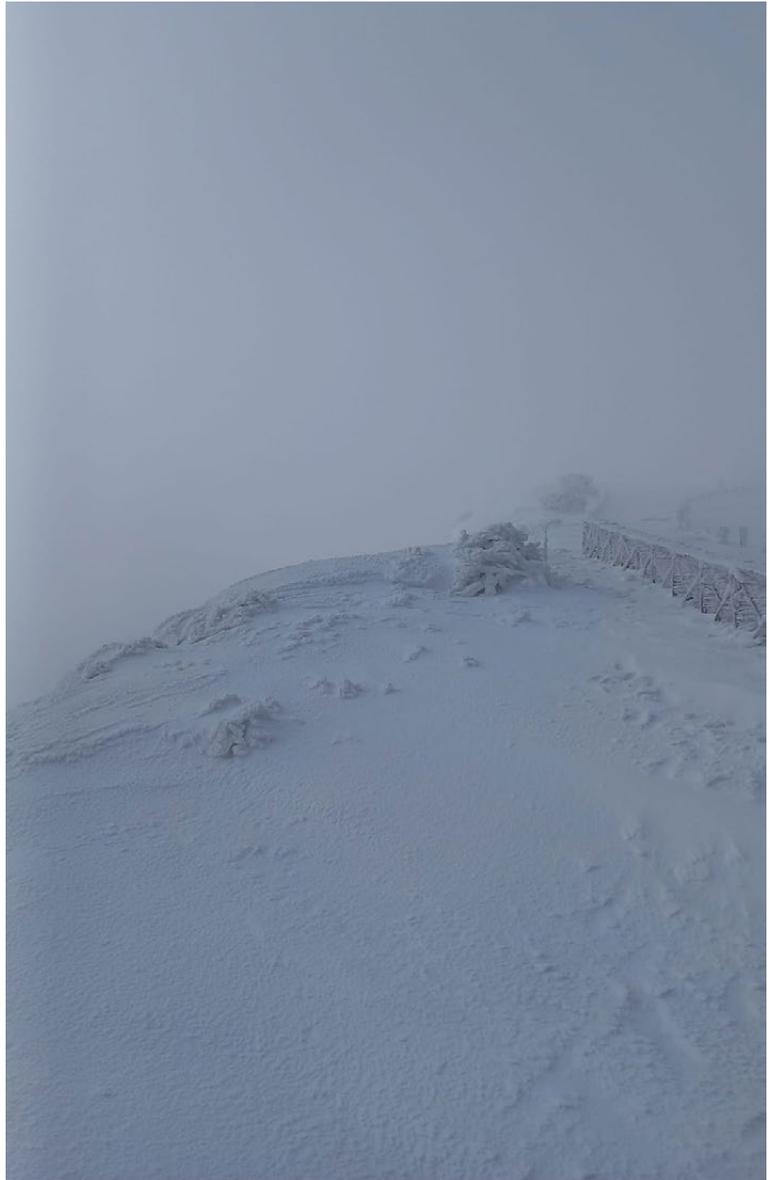
Un ultimo periodo valanghivo è avvenuto a metà mese, a seguito del marcato rialzo termico registrato tra il 5 ed il 15 marzo: il 17 marzo valanghe di neve umida sono state osservate sia sul Canale S.Lorenzo che sul Pizzo Berro. Durante il mese di aprile la presenza del manto solo alle quote più alte dei Sibillini, la sua progressiva consumazione e la mancanza di situazioni che hanno determinato un suo rapido riscaldamento o addirittura lo scioglimento hanno favorito l'assenza di fenomeni valanghivi di rilievo.

## INCIDENTI

Durante questa stagione invernale si sono registrati due incidenti, uno il 30 gennaio e l'altro il 1 aprile, entrambi avvenuti con gli sci e fortunatamente non mortali.

Il primo incidente è avvenuto sul Monte Amandola, quando un escursionista a causa del cedimento di un lastrone da vento è stato trascinato dentro un canalone verso il bosco; per fortuna l'escursionista stesso, scomparso dagli occhi dei compagni di viaggio, è riuscito ad aggrapparsi ad alcuni rami che lo hanno salvato dallo scorrimento valanghivo e senza subire traumi importanti è riuscito da solo a chiamare i soccorsi. (fonti Cronache Maceratesi e personale del CNSAS)

Il secondo incidente è avvenuto in Val di Tela a seguito di un'uscita di pista; impattando su uno sperone di roccia e precipitando poi nel vuoto per una trentina di metri l'impatto finale è fortunatamente avvenuto sulla neve fresca. Lo sciatore ha riportato diverse fratture. (fonte Cronache Maceratesi)



*Fig. 7: estreme condizioni di galaverna fotografate sabato 28 gennaio sul Monte Carpegna.*

*Fig. 8: valanga di grandi dimensioni di neve inizialmente asciutta che ha poi inglobato durante il suo scorrimento neve più umida e pesante, avventa ad inizio marzo.*