



# REGIONE LOMBARDIA

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

Rendiconto:

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

Video:

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

## INTRODUZIONE

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

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

## ANDAMENTO NIVOLOGICO E ATTIVITÀ VALANGHIVA

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

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



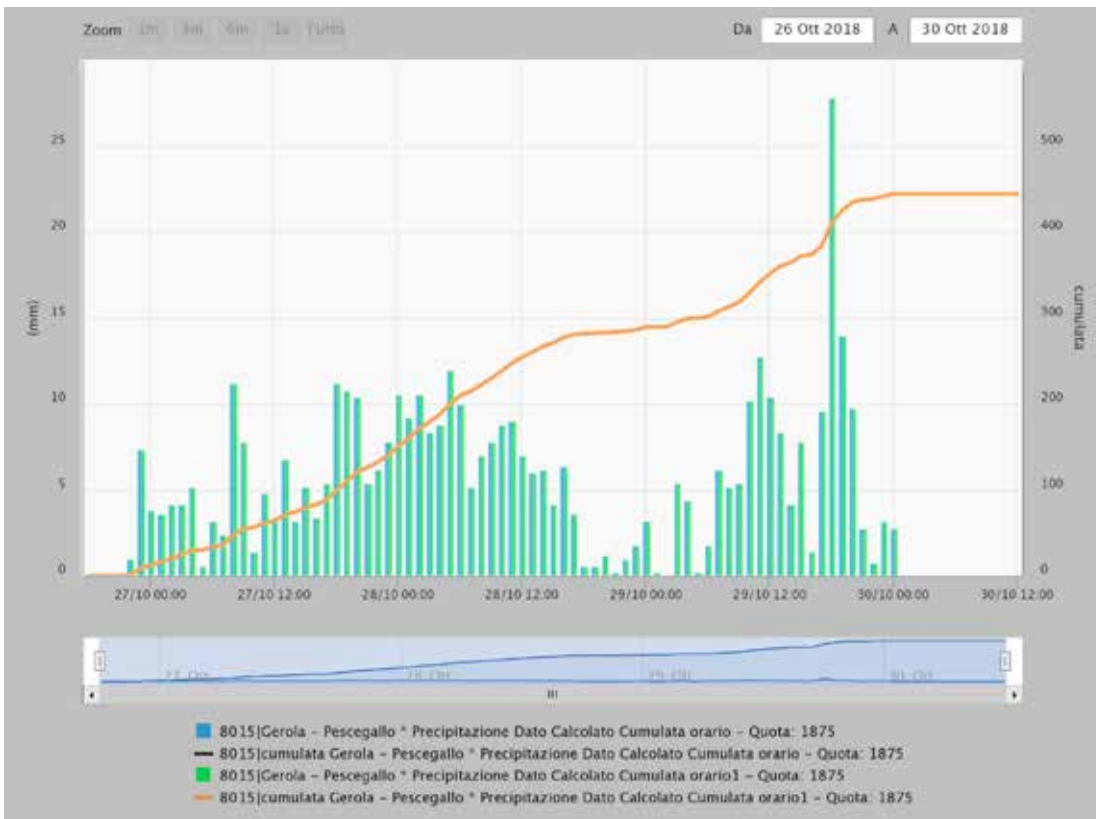


Fig. 2 - Pioggia cumulata presso la stazione automatica di Gerola Pescegallo (SO) periodo 27-30 ottobre 2018.

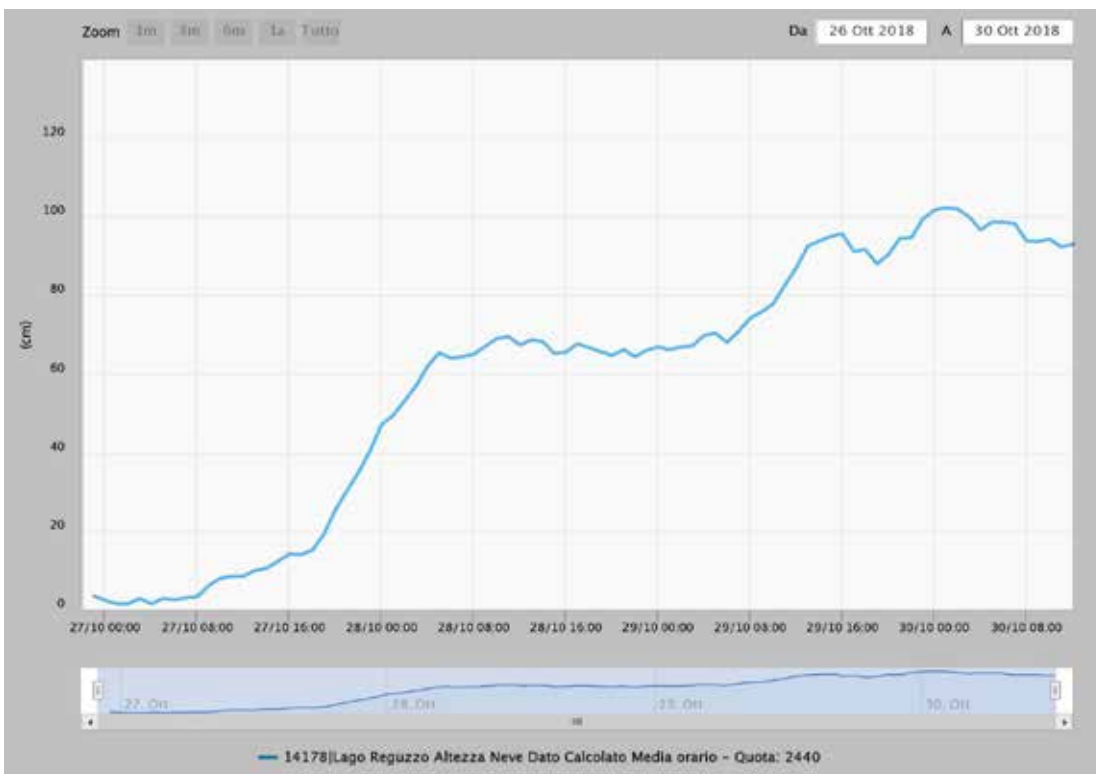


Fig. 3 - Neve cumulata presso la stazione automatica di Lago Reguzzo (SO) periodo 27-30 ottobre 2018.

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

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

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

La copertura nevosa si abbassa notevolmente (1000-1300

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

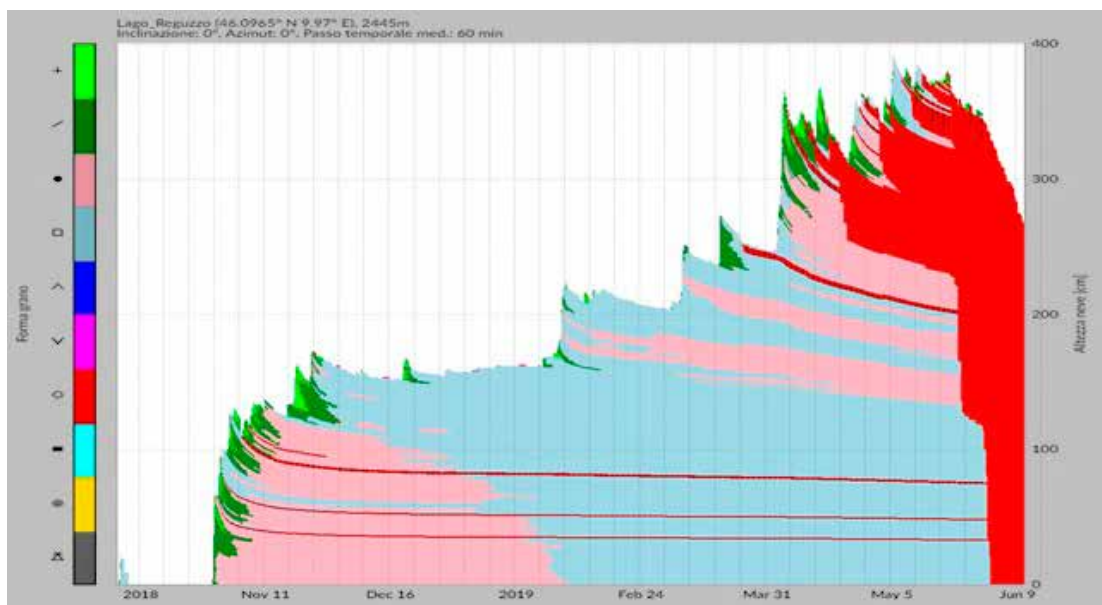


Fig. 5 - Spessore del lastrone staccatosi martedì 11 dicembre su un pendio del M. Vallecetta, intorno a 2800 m di quota (Dario Vitalini).



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

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

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



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

media stagionale 1995-2018 sui settori retici, mentre le stazioni nivometeorologiche della fascia orobico-prealpina, con carenze valutabili intorno a 20-30%, si portano temporaneamente nella media.

Da metà febbraio fino alla prima settimana di marzo fa seguito una buona fase di assestamento e graduale consolidamento del manto nevoso.

Marzo vede il susseguirsi di tre episodi nevosi (7-8, 14-15 e 17-18) tutti con apporti da deboli a moderati e limite delle neviccate talora posto oltre 1800-2000 m di quota. L'attività eolica, spesso presente e molto incisiva, determina processi di trasporto e deposizione molto significativi.

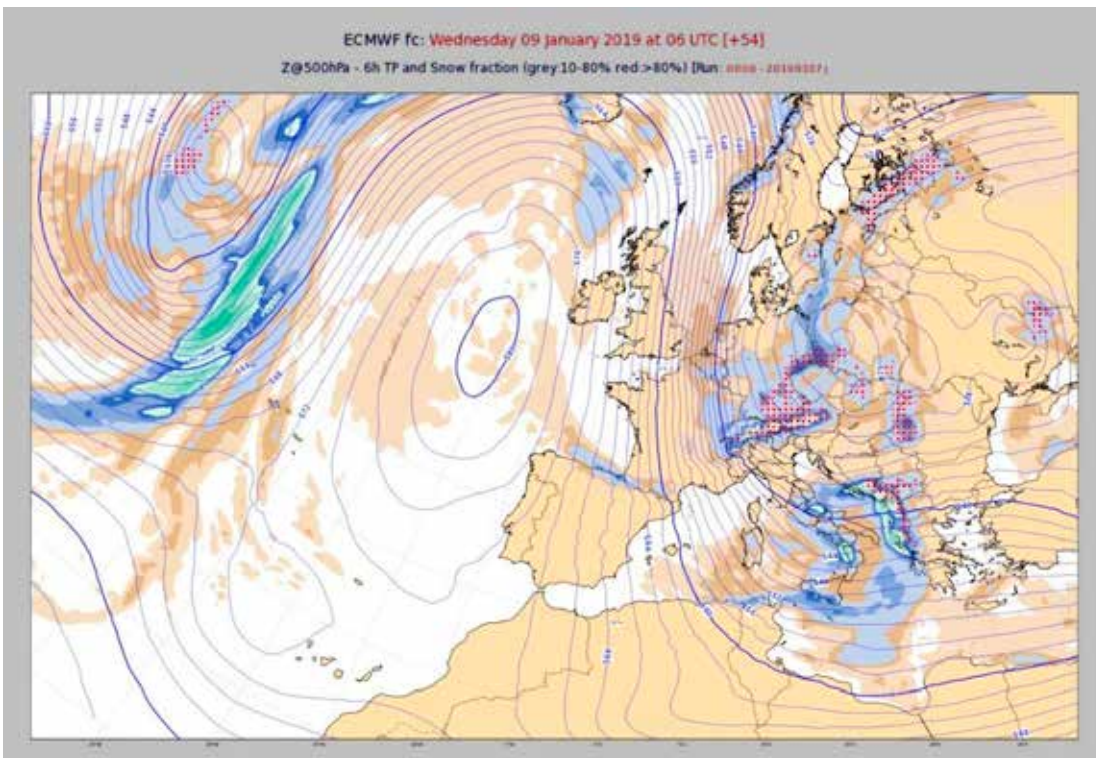
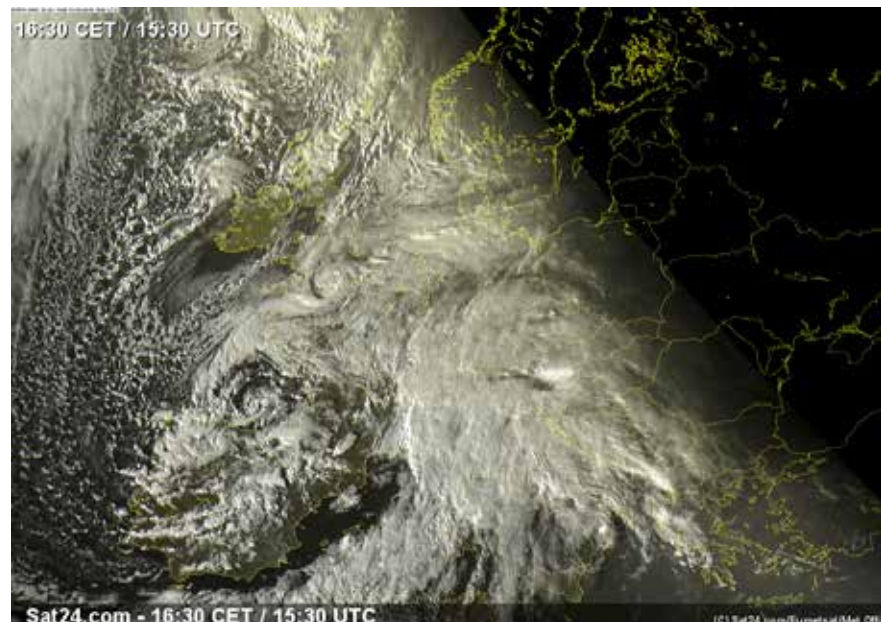


Fig. 6 - Più flussi da Nord apportano precipitazioni significative, quasi esclusivamente sui settori retici. In contemporanea su Orobie e Prealpi si registrano fenomeni di foehn.

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

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



## RELAZIONI

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

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

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

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

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



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



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





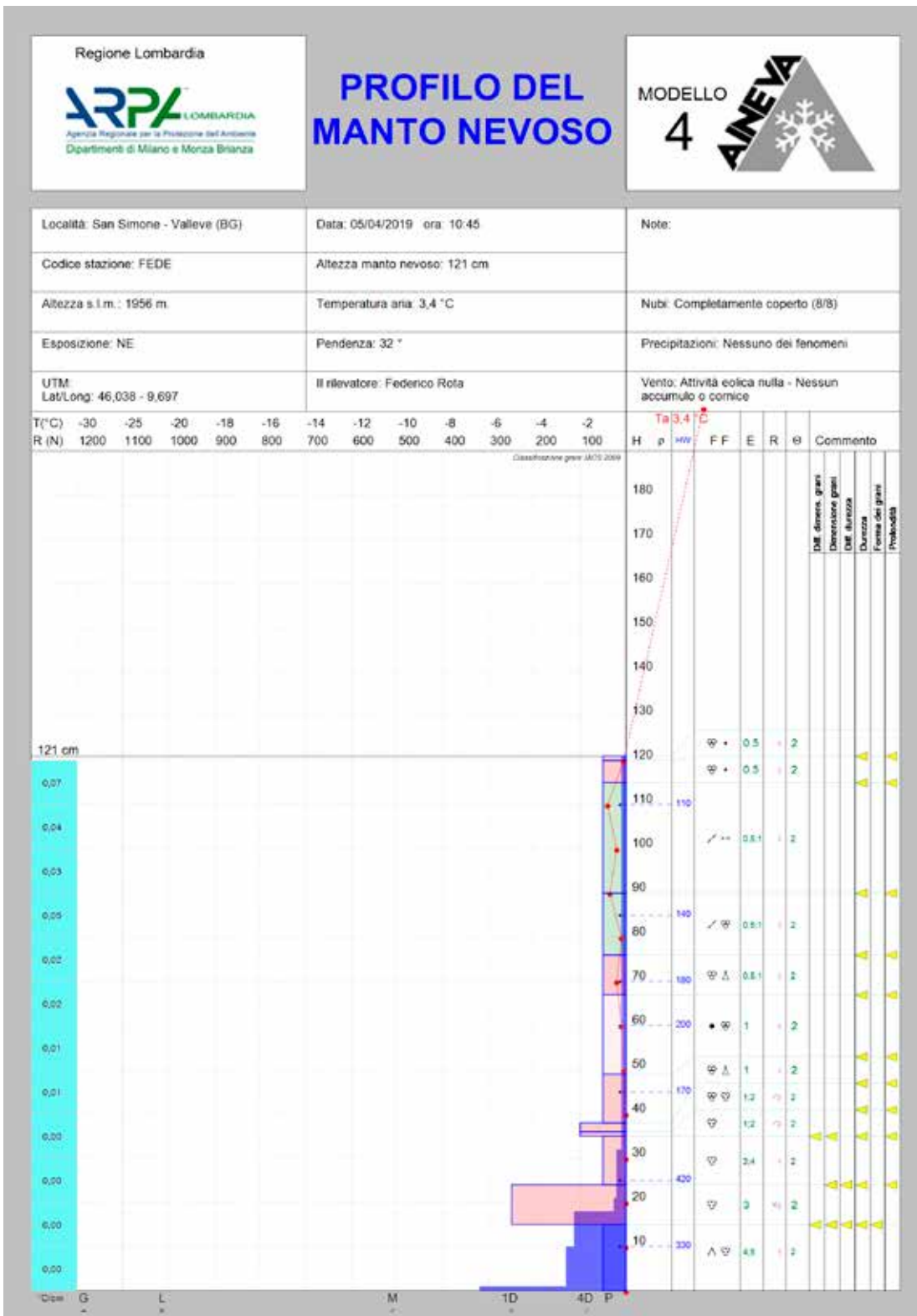


Fig. 12 - Il profilo stratigrafico sulla stazione di Valleve (BG) dimostra una debolezza dell'intero spessore del manto nevoso, che ha così prodotto valanghe di fondo.

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

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

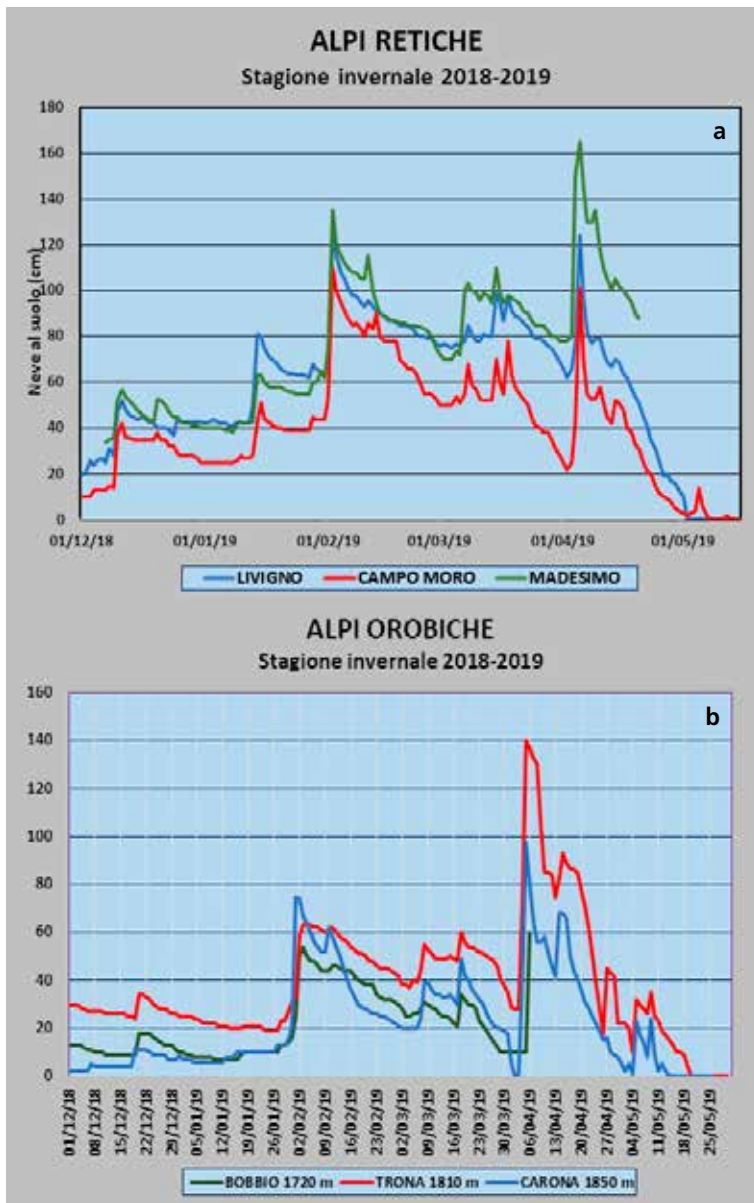


Fig. 13 a,b e fig. 14 - i grafici evidenziano l'evolversi dell'altezza del manto nevoso su alcuni stazioni rappresentative ed il confronto del cumulo stagionale rispetto alla media trentennale.

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

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

### ANDAMENTO GRADI DI PERICOLO

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

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

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

### VENTI

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

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

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

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

**TEMPERATURE**

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

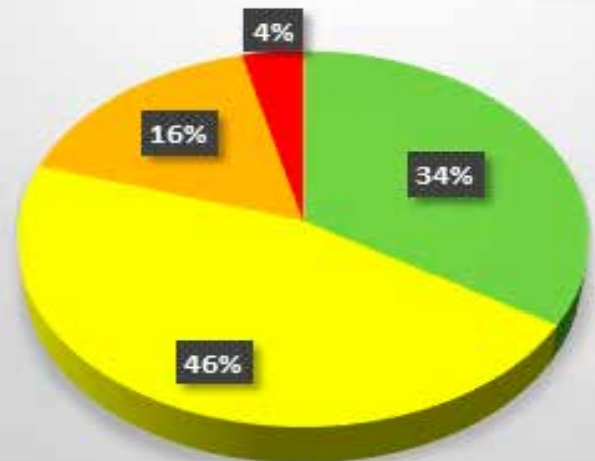
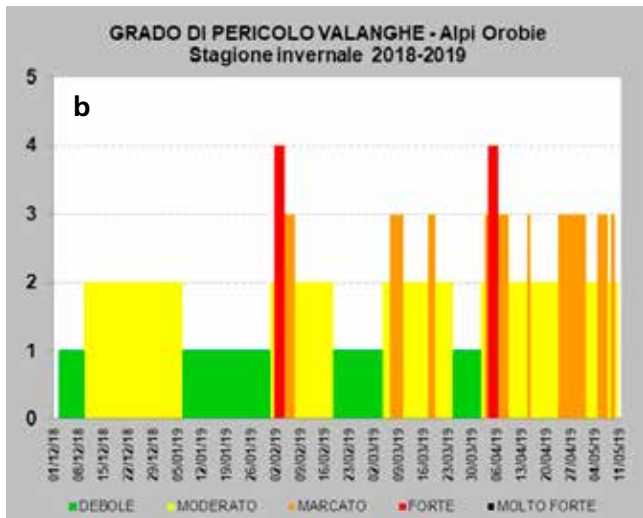
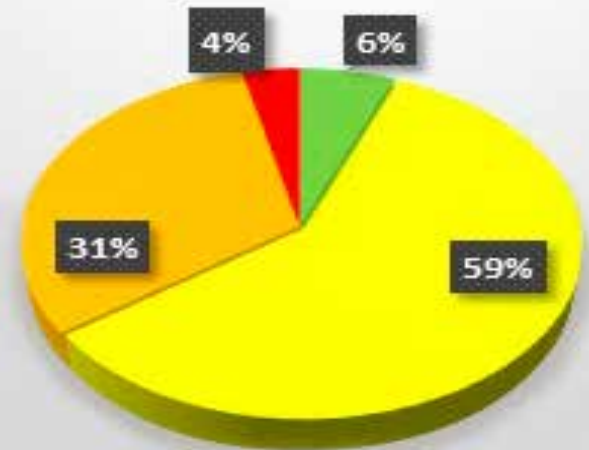
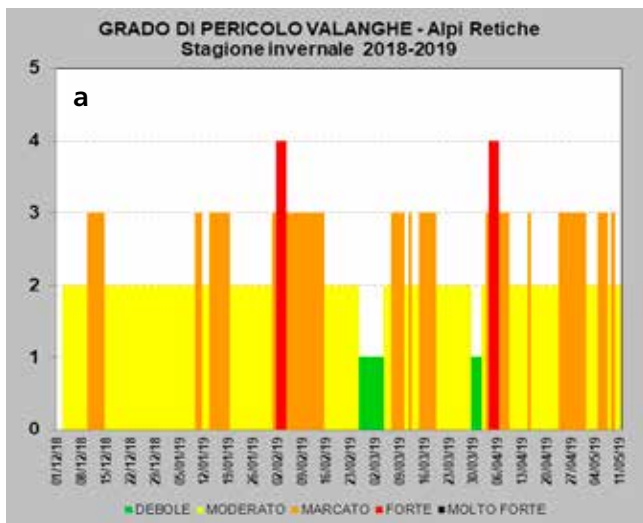
Le basse temperature, già da inizio dicembre, risultano ottimali per la produzione di neve artificiale sui principali

comprensori sciistici.

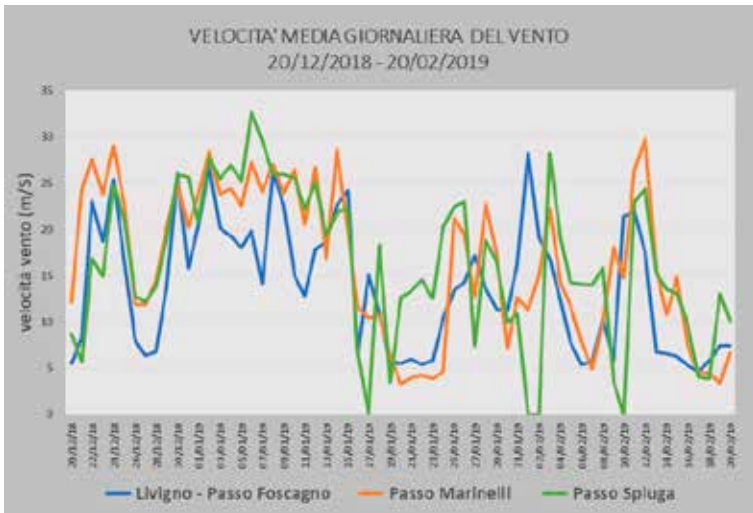
I valori estremi più rigidi di -25°C si registrano in Lombardia presso le Stazioni di Livigno e S. Caterina Valfurva nell'ultima settimana di gennaio ("Giorni della Merla"), temperature caratterizzate dalla presenza di una forte inversione termica; in effetti alla stessa quota, ma sui versanti (Vedi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

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

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







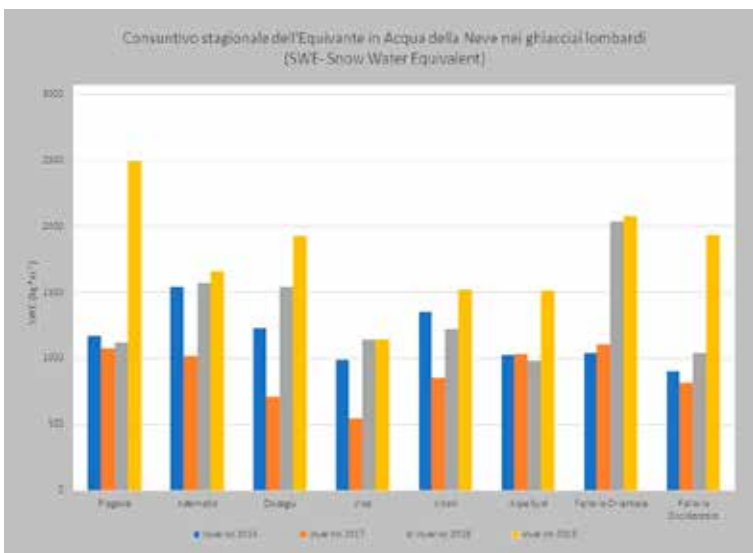
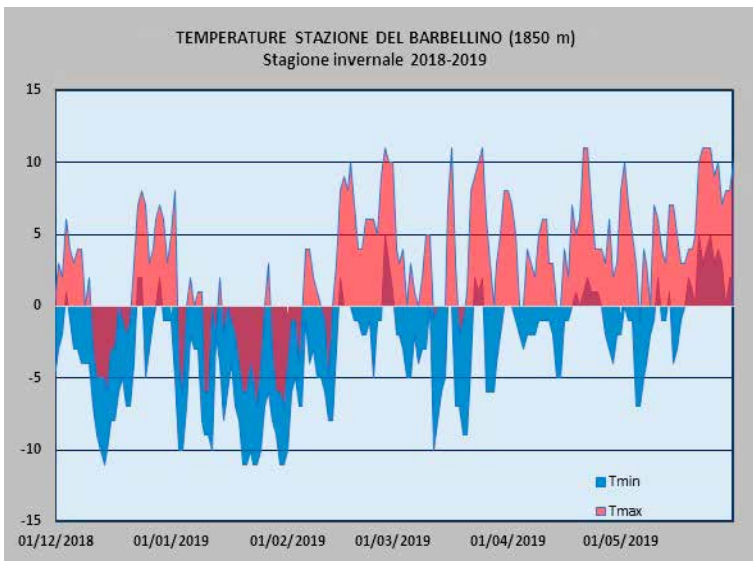
### RISERVE IDRICHE (SWE)

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

### INCIDENTI DA VALANGA

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

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



Dall'alto:

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

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

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

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



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

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

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

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

