



REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Andrea Debernardi, Simone Roveyaz

Fondazione Montagna sicura

Stefano Pivot

Centro funzionale e pianificazione

Regione autonoma Valle d'Aosta

Le prime nevicate a 2000 m di quota ad inizio novembre sanciscono l'inizio della stagione invernale 2022-23. Tuttavia l'innevamento rimane sotto la media del periodo fino alla metà di dicembre, favorendo la formazione di strati deboli alla base e all'interno del manto nevoso. Segue una fase con temperature elevate per il periodo che riporta l'innevamento al suolo al di sotto delle medie storiche e provoca una diffusa attività valanghiva spontanea nei giorni che precedono il Natale, associata a una nevicata con limite pioggia/neve fin sopra i 2300 m. A gennaio prevale la problematica della neve ventata a cui si riassocia, nella seconda quindicina, quello degli strati deboli. Febbraio è caratterizzato dalla carenza di precipitazioni e temperature miti per il periodo tanto da richiamare alla mente l'inverno 2021-22. Ritorno a condizioni invernali da metà marzo, sia in termini di precipitazioni che di temperature che risalgono nell'ultima settimana. Aprile e maggio sono caratterizzati da una primavera con precipitazioni frequenti e temperature tipicamente primaverili che riportano l'innevamento al di sopra dei 2200 m di quota in linea con le medie storiche per il periodo, attenuando parzialmente l'allarmante carenza di precipitazioni nel settore sud-orientale della regione.

Riassumendo i tratti salienti della stagione 2022-2023, essa è stata caratterizzata da una notevole variabilità nivometeorologica sia spaziale che temporale osservata, causata da rapide variazioni meteorologiche, dalla diversificata distribuzione delle precipitazioni nevose, sia in termini areali, sia altitudinali e dagli innumerevoli episodi di vento che in molti casi hanno accompagnato le precipitazioni.

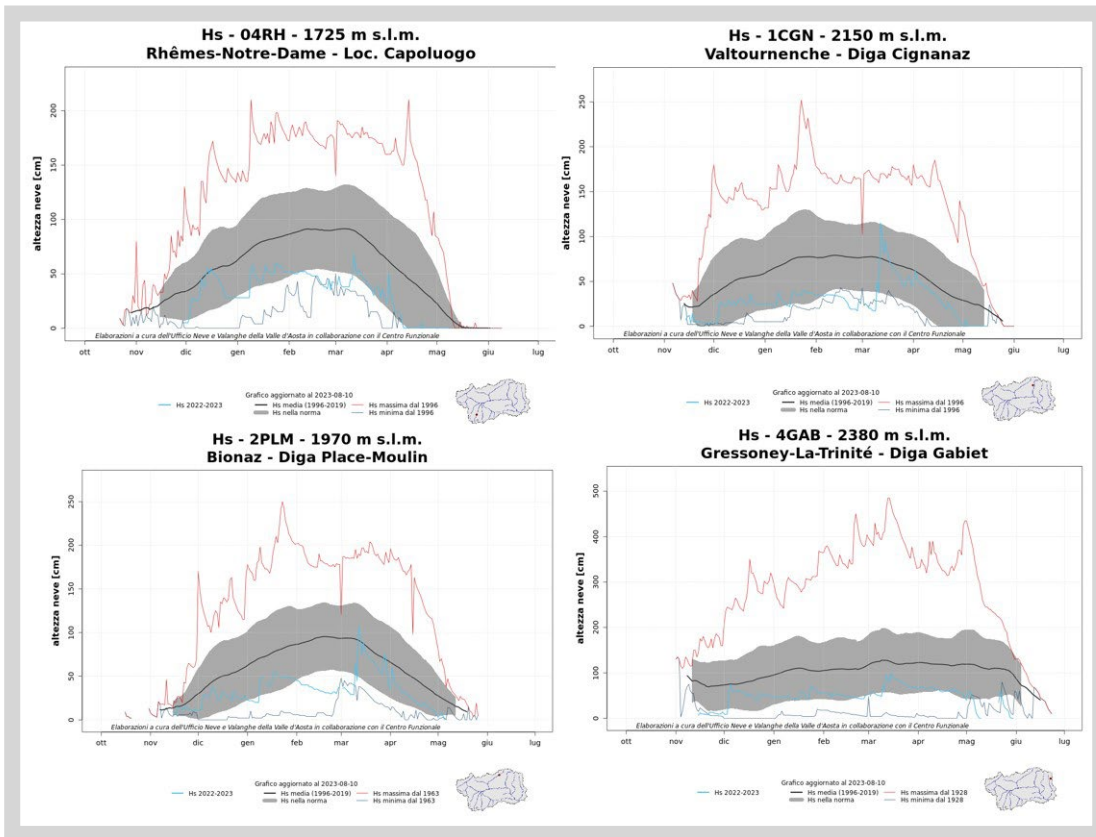
Tutto ciò ha determinato periodi con condizioni precarie

in termini di stabilità della neve che si sono tradotte in numerosi incidenti, con un numero di vittime da valanga che portano l'inverno 2022-23 al terzo posto tra quelli con più decessi in Valle d'Aosta dal 1986. Durante la stagione si sono registrati ben 15 incidenti, con 26 persone travolte, 4 ferite e 8 decedute. Gli incidenti sono avvenuti nella maggior parte dei casi lungo la dorsale nord e ovest della Valle d'Aosta nel periodo compreso tra la metà di dicembre e la metà di aprile.

INNEVAMENTO

La stagione 2022-2023 è stata caratterizzata da un innnevamento (Graf. 1) in linea con la media storica fino alla prima decade di dicembre divenendo deficitario nei mesi di gennaio e febbraio. A marzo si riporta su livelli prossimi alla media storica per il periodo nel settore nord-occidentale, mentre rimane al di sotto nel resto del territorio regionale. Il susseguirsi di precipitazioni ad aprile e maggio migliora l'altezza della neve al suolo portandola in linea con i valori medi storici sopra i 2000 m. La durata della neve al suolo, oltre i 2000 m, è anch'essa in linea con le serie storiche, sempre grazie alle numerose perturbazioni susseguitesi nel periodo compreso tra marzo e la fine di maggio.

Dall'analisi dei dati delle altezze totali di neve fresca (Graf. 2) si nota come in tutte le stazioni delle fasce altitudinali prese in considerazione, i valori stagionali siano inferiori a quelli medi delle serie storiche prese come riferimento. Nella stazione di Valgrisenche (03VG) il totale di neve fresca misurato è pari a 244 cm, quasi un metro e mezzo in meno rispetto al dato storico ma 53 cm in più rispetto alla passata stagione. La stazione di Places-de-Moulin (2PLM) nella Valpelline registra un



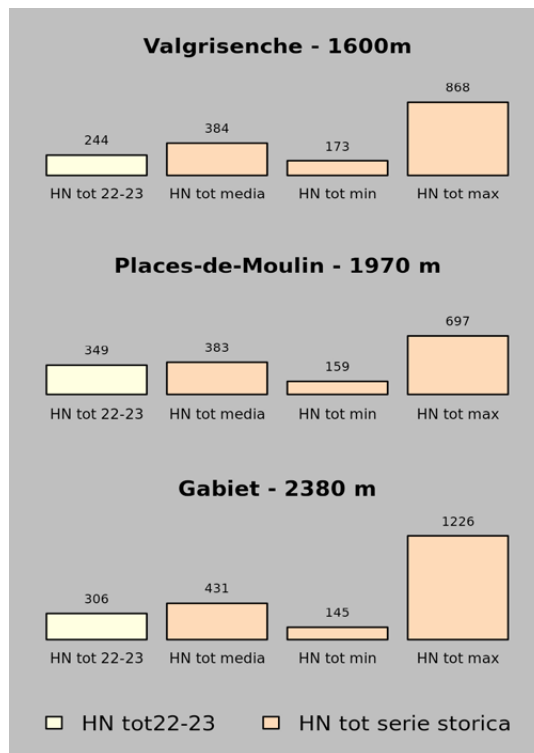
Graf. 1: - Andamento delle altezze della neve al suolo (riga azzurra) per la stagione 2022-2023 confrontata con la media (riga grigia) e i valori massimo e minimo (rispettivamente riga rossa e blu). I quattro grafici si riferiscono a delle stazioni manuali Modello 1-AINEVA gestite dall'Ufficio neve e valanghe. Si noti come tutte stazioni abbiano avuto valori di Hs altezza della neve al suolo ben al di sotto della media per buona parte, se non per tutta, la stagione.

valore inferiore di soli 34 cm rispetto al dato storico e 82 cm superiore rispetto alla passata stagione. Alla stazione del Gabiet (4GAB) nella valle di Gressoney sono stati misurati un totale di 306 cm di neve fresca, valore al di sotto del dato storico di 125 cm ma superiore di 86 cm rispetto alla scorsa stagione invernale, grazie agli apporti nevosi di fine stagione. Inoltre si osserva che in tutte le stazioni i valori registrati sono doppi rispetto ai minimi, ma molto lontani rispetto ai massimi, in particolare nelle stazioni di Valgrisenche e del Gabiet dove il totale di neve fresca caduta è di circa 8-9 metri inferiore al massimo storico.

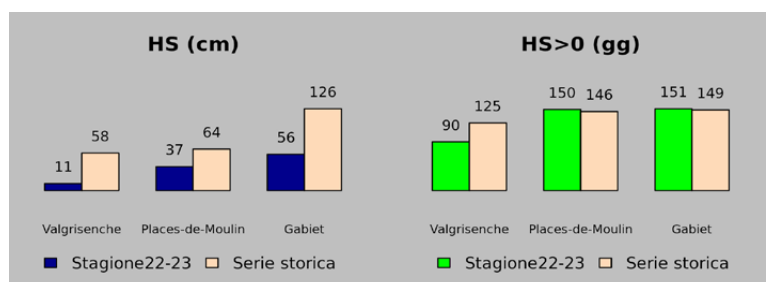
Dal confronto del numero di giorni con neve al suolo con i valori storici (Graf. 3), per la stazione del Gabiet e quella di Places-des-Moulins i giorni superano la media storica grazie alle precipitazioni nevose e alle temperature nella norma per il periodo nella seconda parte della stagione. nettamente inferiore è la durata della neve al suolo nella stazione di Valgrisenche, a 1600 m di quota, dove la neve è rimasta 35 giorni in meno rispetto al dato storico a causa delle temperature miti con effetti in termini di limite pioggia/neve più alto e sulla fusione della neve presente.

GRADI DI PERICOLO VALANGHE

Analizzando la distribuzione stagionale e mensile dei gradi di pericolo (Graf. 4) è possibile notare come i giorni in cui sono stati assegnati i gradi 3-marcato e 2-mo-



Graf. 2: - Hn cumulata (totale delle precipitazioni nevose cumulate) relativa ai campi neve giornalieri di Modello 1 AINEVA confrontata con la serie storica.



Graf. 3: - Altezza media del manto nevoso e numero di giorni con neve al suolo relativa ai campi neve giornalieri di Modello 1 AINEVA confrontata con la serie storica.

RELAZIONI

Graf. 4 - distribuzione dei gradi di pericolo valanghe, suddiviso tra le 4 macro-aree e i mesi di pubblicazione del bollettino.

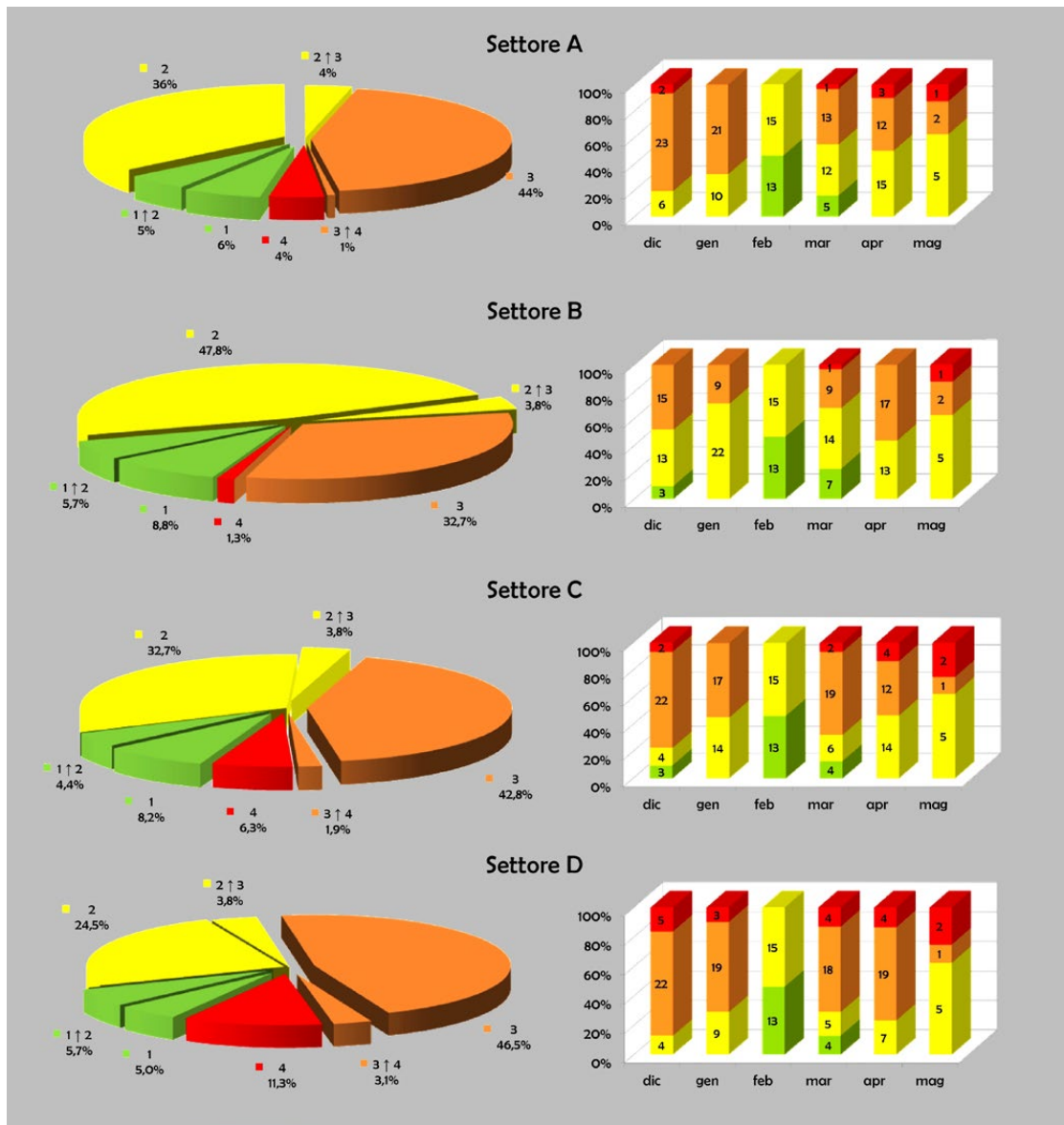


Fig. 1 - Mese di aprile, l'innevamento grazie al susseguirsi di perturbazioni in quota si riporta in linea con le medie storiche, in particolare al di sopra dei 2300 m. Ghiacciaio del Rutor (La Thuile).



derato prevalgono nettamente sugli altri in tutte e 4 le macro-zone, con percentuali intorno all'80% dei giorni nella valle centrale e nel settore sud-orientale (macro-zone A e B) e del 70% nelle valli del Gran Paradiso e lungo la dorsale nord-occidentale (macro-zone C e D), dove sono stati assegnati il maggior numero di giorni con grado di pericolo 4-forte (grafico 4).

Su tutto il territorio regionale emerge la predominanza del grado 3-marcato, assegnato nel 44% dei casi nella parte centrale della regione, nel 32% in quella sud-orientale al confine con il Piemonte, nel 42% nelle valli del Gran Paradiso e nel 46% lungo la dorsale alpina nord-occidentale.

La frequenza media del grado di pericolo 1-debole è invece al 7%, sfiora il 9% nella valle centrale e nelle valli sud-orientali dove gli apporti nevosi sono stati carenti. Tale grado insieme al 2-moderato caratterizzano l'intero mese di febbraio e la prima parte di marzo in tutti i settori. Inoltre il grado 1-debole non è mai stato

assegnato nel mese di gennaio e nel periodo che va dal 9 marzo fino all'8 maggio, ultimo giorno di emissione del Bollettino.

La stagione invernale 2022-23, rispetto a quella precedente 2021-22, vede il ritorno di un'incidenza del grado 3-marcato in linea con le statistiche storiche che lo vedono prevalere sugli altri gradi. Il mese in cui è maggiormente presente è dicembre per poi ripresentarsi per più del 50% dei giorni a gennaio. Assente a febbraio, torna prepotentemente a marzo ed aprile in particolare lungo la dorsale alpina e le valli del Gran Paradiso. Per quanto riguarda i gradi di pericolo più elevati, il grado 4-forte raggiunge il 4% dei giorni nella macro-zona A (valle centrale), l'1% nella B (settore sud-orientale), il 6% nella C (valli del Gran Paradiso) e l'11% nella D (Dorsale Alpina). Il grado di pericolo 5-molto forte è totalmente assente per tutta la stagione invernale.

La predominanza di flussi perturbati occidentali determina un netto gradiente nivometrico decrescente spostandosi da ovest verso sud-est e allontanandosi dalle dorsali di confine estere e piemontese delle valli del Gran Paradiso. Pertanto le aree al confine con Francia e Svizzera, la parte occidentale della valle centrale e le valli del Gran Paradiso presentano analogie nei gradi di pericolo salvo differire per il numero di giorni con grado 4-forte nettamente inferiore nella valle centrale. La parte sud-orientale della regione ha un andamento differente per la carenza di precipitazioni che l'ha caratterizzata, salvo a inizio maggio quando si allinea alle altre zone.

PROBLEMI VALANGHIVI

Dal database del Bollettino è possibile estrapolare una notevole mole di dati che, se elaborati a dovere e resi fruibili attraverso grafici, permettono di analizzare in maniera approfondita i vari aspetti che caratterizzano la stagione invernale appena trascorsa.

La neve ventata è il problema valanghivo predominante, esso è assente solamente in 18 giornate nel corso della stagione. Gli episodi di vento con effetti sul manto nevoso sono stati un elemento caratterizzante dello scorso inverno. Spesso la sua azione è stata importante già durante le precipitazioni, rendendo difficoltosa una precisa valutazione dei quantitativi di neve fresca effettivamente caduti.

Altro problema che ha caratterizzato la stagione è quello relativo agli **strati deboli persistenti**. Tre sono i periodi in cui questo problema ha caratterizzato lo stato del manto nevoso. Il primo è emerso durante l'intero mese di dicembre. Nella prima parte del mese, lo scarso innevamento favorisce gradienti termici elevati

all'interno del manto nevoso con crescita cinetica dei cristalli verso forme sfaccettate o a calice e formazione di brina di superficie poi inglobata dalla neve fresca caduta il 3 e 4 dicembre. Nel fine settimana del 17 e 18 dicembre si registrano ben 4 incidenti da valanga nel settore nord ovest della regione e uno in territorio francese a ridosso del confine con la Valle d'Aosta. Gli strati deboli persistenti associati al problema della neve ventata sono state le cause di questa diffusa instabilità. Il secondo dalla metà di gennaio fino alla metà di febbraio, quando il problema si è diffuso nelle zone che fino ad allora avevano ricevuto meno apporti nevosi rispetto al settore nord ovest della regione. Dalla Val-savarenche, Val di Rhêmes, Valgrisenche, passando per la zona del Mont Fallère, la Valpelline e la testata della Valtournenche, la possibilità di sollecitare gli strati deboli persistenti presenti all'interno e alla base del manto nevoso sui quali si è depositata neve fresca o ventata è elevata. L'ultimo periodo, il terzo della stagione, caratterizzato dal problema degli strati deboli persistenti interessa la seconda parte del mese di marzo. Come già detto, dalla seconda parte di marzo tornano condizioni invernali con frequenti precipitazioni nevose. I vecchi strati deboli ancora presenti nel manto ma che hanno perso di reattività nel mese febbraio, con il carico della neve fresca e ventata e con l'umidificazione, si riattivano in particolare alle esposizioni fredde dove si erano maggiormente preservati.

Il problema della neve bagnata si manifesta già durante l'ultima decade di dicembre come avvenuto durante la stagione 2021-22. Aria di matrice africana interessa dapprima il versante francese della Alpi per poi riuscire a oltrepassare la catena e fare irruzione sul versante italiano dal 18 dicembre, prima in quota e poi anche nei fondovalle dove l'aria fredda presente lascia progressivamente spazio a quella calda. Segue una perturbazione con limite pioggia/neve che sale oltre i 2200 m con neve umida fino a 2500 m. L'attività valanghiva spontanea registrata in questi giorni è la maggiore di tutta la stagione invernale per numero di eventi e magnitudo. La problematica si ripropone dal 14 al 21 febbraio per effetto dell'aria calda e interessa le esposizioni soleggiate, in particolare i versanti esposti in pieno sud e con maggiore inclinazione. Qui la radiazione incidente ha maggiore effetti sul manto nevoso in questo periodo dell'anno rispetto alle altre esposizioni dove, seppur vi siano temperature dell'aria positive durante il giorno, il bilancio energetico complessivo nelle 24 h della neve rimane negativo. Questo per effetto delle ancora scarse ore di luce e dalla marcata perdita di calore per irraggiamento che caratterizza la neve. Il

Graf. 5 – distribuzione delle problematiche valanghiva riportate nei bollettini valanghe nel corso della stagione invernale.

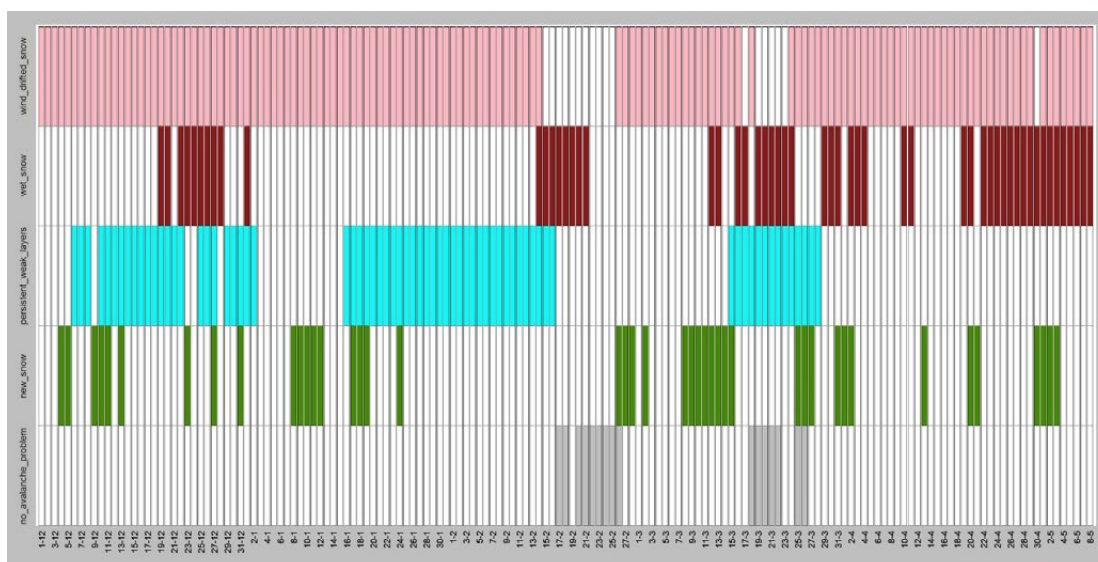
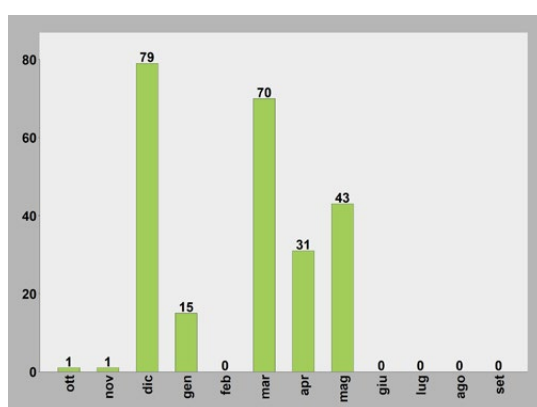


Grafico 6: distribuzione mensile degli eventi valanghivi, di cui è noto il mese di accadimento, osservati nel corso della stagione in oggetto.



problema neve bagnata ritorna in maniera altalenante da metà marzo per poi diventare una costante da fine aprile per le condizioni tipicamente primaverili che si vengono a creare.

Il problema neve fresca ha un andamento che rispecchia quello delle principali precipitazioni nevose che si sono osservate durante la stagione.

ATTIVITÀ VALANGHIVA

Le valanghe spontanee sono anch'esse la cartina tornasole dell'andamento della stagione. Su tutto il territorio regionale ne sono state censite all'interno del Catasto regionale valanghe 249. Di queste 24 sono risultate non conosciute in precedenza al Catasto. Si sono viste e documentate soprattutto valanghe di medie e grandi dimensioni.

Dalla distribuzione mensile degli eventi valanghivi (Graf. 5) si nota come, delle 240 valanghe di cui è stato possibile risalire al giorno o quantomeno al mese di accadimento, la maggior parte si concentra nel mese di dicembre, periodo in cui a causa delle prime nevicate, di una copiosa nevicata con limite pioggia/neve molto alto e della struttura interna, il manto nevoso presenta problemi di instabilità, a cui seguono a poca distanza quelle censite a marzo.

Di seguito si esaminano i principali eventi nivometeo-

logici che hanno caratterizzato la stagione 2022-2023 e che hanno condizionato la stabilità del manto nevoso e l'attività valanghiva. Per comodità l'andamento viene suddiviso prendendo in considerazione mese per mese.

NOVEMBRE 2022

Il 3 e 4 due deboli passaggi perturbati danno luogo alle prime nevicate della stagione sopra i 1400 m. In concomitanza di questa nevicata viene pubblicata la prima nota informativa sulle condizioni nivometeorologiche a cui ne seguiranno altre 4 nel corso del mese.

Alla fine del mese l'innevamento risulta differentemente distribuito sul territorio regionale. È scarso nelle aree lontane dalla dorsale alpina di confine, dove è presente una spiccata differenza di innevamento tra i versanti "freddi" e quelli "caldi", sui quali la poca neve caduta viene in fretta fusa dall'irraggiamento solare. Alla minima variazione di inclinazione oppure di esposizione del pendio, corrispondono macro variazioni quantitative e qualitative dell'innevamento. Il manto nevoso è già complesso, formato da numerosi sottili strati: soprattutto sui pendii "freddi" la poca neve presente è soggetta a metamorfismo costruttivo con formazione di potenziali futuri strati deboli.

DICEMBRE 2022

Inizia la regolare emissione giornaliera del Bollettino neve e valanghe. L'innevamento nella prima parte rimane scarso, come pure la coesione del manto nevoso, essendo formato prevalentemente da cristalli angolari, senza per questo rappresentare un problema. Lo diventa nella prima settimana del mese quando le deboli nevicate e l'azione del vento creano la classica struttura a lastroni su strati deboli, rappresentati dal vecchio manto di neve a scarsa coesione e/o da brina di superficie inglobata (Fig. 2). Numerose le segnalazioni di distacchi a distanza, fessurazioni nel manto nevoso e rumori di

wumph al passaggio di escursionisti. Il 17 e 18 dicembre si raggiunge il momento più critico per il distacco provocato. In 24 ore si verificano 3 incidenti nel settore occidentale della regione con 2 persone decedute, a questi se ne aggiunge uno poco al di là del confine con la Francia a La Rosière.

Il transito di una perturbazione con aria mite nei giorni che precedono Natale, fa emergere prepotentemente il problema valanghivo della neve bagnata. Si registra l'attività valanghiva spontanea più importante della stagione, in particolare nel settore occidentale del territorio (Figg. 3-4). Nei giorni 23 e 24 viene raggiunto il grado 4-forte su poco meno del 50% della regione. Questo evento con limite pioggia/neve in risalita fino a 2500 m riporta l'innevamento a livelli inferiori alla media del periodo per effetto della fusione e dell'assestamento. L'ultima parte del mese vede l'alternarsi di tempo stabile e il passaggio di una debole perturbazione a fine anno con nevicate solo sopra i 2200 m e il verificarsi di un incidente il 28 dicembre, al confine con la Svizzera nei pressi del Col Fenêtre: il distacco di un accumulo da vento che poggia su strati deboli persistenti, coinvolge 2 persone di cui una rimane ferita.

GENNAIO 2023

All'inizio di gennaio le condizioni in montagna mostrano una carenza di neve a tutte le quote, con quasi assenza al di sotto dei 2000 m. Predomina il grado di pericolo 2-moderato e in parte il grado 1-debole.

Nei primi giorni del mese si assiste al passaggio di due deboli perturbazioni che interessano sempre il settore nord-occidentale. Dal 4 al 7 gennaio l'espansione di un anticiclone riporta le temperature su valori superiori alle medie del periodo con associati venti föhn. Dall'8 al 16 del mese quattro perturbazioni atlantiche associa-



Fig. 2 – Strato di brina di superficie inglobata nel manto nevoso da una nevicata di circa 20 cm. Instabilità documentata durante il rilievo itinerante effettuato nel Comune di Courmayeur nelle vicinanze del comprensorio sciistico nella Val Veny.



Fig. 3 – in questa foto si può osservare la zona di distacco, scorrimento ed accumulo di alcune valanghe scese il 23 dicembre in sinistra orografica della Val Veny nei pressi del Lago Combal (Courmayeur). Il fattore principale di instabilità al di sotto dei 2500 m è rappresentato dalla risalita del limite pioggia/neve nel corso della perturbazione. – foto CLV di Courmayeur.



Fig. 4 – in questa foto si documenta l'ampio distacco della valanga 16-041 "Crammont" (Pré-Saint-Didier) del 23 dicembre. Partita superficiale a circa 2400 m di quota, rapidamente la valanga riesce a raccogliere quasi tutto il manto nevoso ampliandosi notevolmente. L'accumulo di neve bagnata pallottolare carica di terra e detriti vari raggiungerà a 1070 m di quota il fondovalle, arrivando a circa 100 m dalla Dora Riparia. Alla fine del suo tragitto la valanga avrà percorso circa 2000 m lineari per un dislivello di poco più di 1300 m.

RELAZIONI

te a ventilazione sostenuta interessano la regione con apporti maggiori nel settore nord-occidentale, dove l'altezza della neve al suolo torna su valori in linea con la media del periodo, mentre nel resto della regione la condizione permane fortemente negativa. Le precipitazioni e l'attività eolica con trasporto determinano una diffusa problematica di neve ventata, testimoniata dai numerosi distacchi di lastroni spontanei osservati in particolare nella zona del Monte Bianco con alcuni eventi di grandi dimensioni (Fig. 7). Il 14 gennaio si verifica un incidente da valanga sul lato orientale della Punta Chaligne nella Valle Centrale, uno scialpinista viene trascinato dalla massa nevosa e perde la vita. In questo caso il lastrone da vento staccatosi, poggia su spessi strati deboli persistenti.

Nella seconda parte del mese di gennaio, a causa della discesa di una saccatura di origine polare, si assiste al netto abbassamento dei valori di temperatura che si portano in linea con quelli tipici di gennaio e precipitazioni nevose fino a quote di fondovalle sempre associate e seguite da venti intensi (Fig. 5). Dal punto di vista dei problemi valanghivi, il mese si caratterizza per la proble-

matica della neve ventata a cui si affianca nuovamente, nella seconda quindicina, quello legato agli strati deboli persistenti. Il 21 gennaio si verifica un incidente nella valle del Gran San Bernardo, nei pressi della Testa di Crévacol, in cui rimane coinvolto uno sciatore che viene travolto e totalmente sepolto. Grazie al rapido intervento dei compagni rimane lievemente ferito (Fig. 6).

FEBBRAIO 2023

È un mese poco nevoso, con solo un debole passaggio perturbato il giorno 6. Segue un lungo periodo con tempo in prevalenza soleggiato e temperature in aumento sia in montagna che nelle valli. Lo zero termico non scende sotto i 2000 m dall'11 al 25 del mese con punte fino a 3800 m il giorno 20. Forte è l'escursione termica giornaliera e scarsa è l'attività eolica a tutte le quote. Gli effetti sul manto nevoso di questo rialzo termico sono evidenti principalmente sui pendii ripidi maggiormente esposti al sole, posti al di sopra degli strati d'inversione termica presenti nei fondovalle. L'innnevamento sulla regione diventa estremamente variabile. Più continuo e omogeneo nelle testate di valle confinanti con Francia e Svizzera, per poi calare rapidamente spostandosi verso la valle centrale e le zone di confine con il Piemonte scarsamente innevate. Netto si ripresenta il contrasto tra le esposizioni soleggiate e quelle all'ombra: le prime vedono un manto nevoso scarso o pressoché assente, soprattutto nei settori meridionali e orientali della Regione, i secondi più freddi presentano un innevamento migliore già a partire da quote di media montagna (Fig. 8). I gradi di pericolo si attestano sull'1-debole e il 2-moderato, con predominanza dell'1-debole nell'ultima decade quando il Bollettino non segnala alcun problema valanghivo.



Fig. 5 – in questa foto scattata durante il rilievo itinerante del 20 gennaio, si può osservare l'effetto del vento lungo le creste, con la formazione diffusa di cornici lungo la cresta spartiacque tra la Valdigne e il Vallone di Vertosan.

Fig. 6 - Distacco provocato nei pressi della Tête de Crévacol (Saint Rhémy en Bosses), staccata da uno sciatore sabato 21 gennaio 2023. Lo spessore del distacco supera il metro di altezza e i blocchi sono molto duri. – foto L. Zignone.





Fig. 7 – Ampio distacco spontaneo nei pressi della Punta Trelate in Val Veny (Courmayeur), avvenuto il 18 gennaio. Lo spessore del distacco supera i due metri di altezza e si sviluppa dai 3850 m di quota per una ampiezza di 400 m. La valanga che si origina scorre sia nel bacino glaciale del Petit-Mont-Blanc che dell'Aiguille Est de Trelate. La parte nubiforme raggiunge rapidamente i piani del Lac Combal a 2050 m di quota. La valanga percorre circa 3460 m di percorso e 1800 m di dislivello. A tutti gli effetti si tratta di una valanga molto grande – Size 4. – foto F. Civradano.

MARZO 2023

È il mese del cambiamento. Grazie al cedimento dell'alta pressione che ha caratterizzato sia il mese di febbraio, sia la prima decade di marzo (Fig. 9). Torna a prevalere una circolazione di origine atlantica che favorisce l'ingresso di numerosi fronti intervallati da brevi rimonte anticicloniche. Le nevicate continuano a interessare prevalentemente le aree prossime alla dorsale estera di confine. Dal 10 al 12 marzo il grado di pericolo sale al livello 4-forte sul 40% del territorio regionale. Ciò per l'effetto congiunto di nuove nevicate con neve pallottolare e venti dominanti molto forti dai quadranti occidentali e episodi di föhn sul fondovalle. La situazione valanghiva è complessa. Il problema della neve fresca si manifesta su tutto il territorio regionale, soprattutto dove l'intensità della nevicate è maggiore e comunque al di sopra dei 2300 m di quota (Fig. 10).

Il problema della neve bagnata si palesa sotto i 2000-2100 m, a causa della pioggia su neve, sotto i 2800-3000 m, per effetto dell'azione del sole e in parte per il rialzo termico. Il problema degli strati deboli è il più delicato perché causa potenziale di distacchi di grandi dimensioni e a distanza. I vecchi strati deboli che erano presenti nel manto, con l'umidificazione e il sovraccarico della neve fresca e ventata, si riattivano in particolare alle esposizioni più fredde.

Il 14 marzo uno sciatore perde la vita in un incidente da valanga nella conca di Chêneil in Valtouranche mentre partecipa a una giornata di eliski. Nel 90% del territorio prevale il pericolo 3-marcato e il 2-moderato nelle zone sud-orientali della regione.

Si segnalano lastroni spontanei nel Vallone del Gran San Bernardo il 15 di marzo. A facilitare il distacco dei nuovi lastroni da vento sono gli strati deboli interni al vecchio manto (Fig. 11).

Dal 16 al 22 di marzo prevalgono condizioni soleggiate e



Fig. 8 - La fotografia scattata dal personale del Corpo Forestale durante il rilievo itinerante del 15 febbraio evidenzia la notevole diversità di innnevamento alle diverse esposizioni.



Fig. 9 – 6 marzo 2023 durante un rilievo itinerante nel Vallone di Fassin (Comune di Etroubles) nei pressi del Col de Vertosan (2690 m) dai tecnici dell'Ufficio Neve e Valanghe. I test effettuati lungo il percorso non hanno evidenziato problemi nel manto nevoso, seppur al suo interno siano stati osservati spessori rilevanti di cristalli sfaccettati e a calice alle esposizioni ombreggiate. Questi hanno subito un arrotondamento e aumento di coesione a causa dell'umidificazione provocata dal caldo avuto dal 12 al 22 febbraio e seguito da un calo delle temperature.



Fig. 10 – a partire dal 10 di marzo si conclude la fase stabile sia in termini di meteorologici, sia relativa al consolidamento del manto nevoso. La foto scatta nella conca di Pila nel Comune di Gressan documenta la vivace attività valanghiva che caratterizza la giornata di domenica 12 marzo – foto L. Zignone.

Fig. 11 – durante un rilievo nivologico i tecnici dell'Ufficio neve e valanghe documentano una serie di spessi lastroni staccatisi su strati di cristalli sfaccettati.

correnti calde che provocano, il 20 marzo, la salita dello zero termico fino a 3800 m. Il manto nevoso si umidifica fino in alta quota per effetto delle condizioni primaverili. Questa condizione aiuta parzialmente sia il consolidamento, sia l'assestamento un po' a tutte le esposizioni che la fusione, con perdita di superficie innevata, alle quote più basse. Il grado di pericolo scende a 2-moderato e 1-debole nella maggior parte della regione. Il giorno 19 si verifica un incidente in Val Veny nel comune di Courmayeur all'imbocco del Canale degli Spagnoli, vengono coinvolte due sciatrici, entrambe perdono la vita. Dal pomeriggio del 23 marzo intense correnti atlantiche, dapprima miti poi progressivamente più fredde, interessano la Valle d'Aosta e lo fanno anche nei giorni a seguire con limite pioggia/neve in progressivo calo fino a 1400 m nel fine settimana del 26 e 27 marzo. Nei due giorni successivi giungono numerose segnalazioni

di valanghe spontanee a lastroni e in alcuni casi di distacchi provocati da sciatori.

Mercoledì 29 Marzo, per effetto di correnti umide e miti con zero termico fino a 3000 m e deboli precipitazioni nevose solo oltre i 2300 m, torna a prevalere il problema valanghivo della neve umida e bagnata. Nelle zone della regione interessate dalle deboli precipitazioni viene segnalata la presenza di sabbia desertica nella neve fresca. L'attività valanghiva spontanea aumenta in particolare su quei pendii che fino ad ora non hanno ancora risentito in maniera così massiccia del riscaldamento e dove in molti casi all'interno del manto nevoso persistono strati deboli. Alla fine del mese il processo di umidificazione del manto al di sotto dei 2400 m raggiunge livelli critici, dalla mattina giungono segnalazioni di valanghe di neve umida e bagnata. I distacchi nella maggior parte dei casi hanno origine per perdita di stabilità degli strati superficiali molto bagnati che, una volta messi in movimento, intercettano quelli più profondi fradici. Si originano valanghe in alcuni casi di dimensioni grandi, che raggiungono il fondovalle come quelle osservate nelle due valli ai piedi del Monte Bianco. E' il preludio alla criticità dei primi giorni di aprile.

APRILE 2023

Il mese comincia con una nevicata, iniziata il giorno precedente, associata a venti moderati e forti in quota. L'azione combinata di queste due variabili crea i presupposti per un deciso aumento del grado di pericolo valanghe. Già da venerdì 31 marzo e per tutto il weekend, il grado rimane 4-forte nei settori a confine con Francia e Svizzera. Numerose le valanghe documentate dalle CLV già a partire da sabato, sia nubiformi che radenti. La mattina di Pasqua il primo aprile le condizioni meteorologiche migliorano, cessano le precipitazioni e migliora la visibilità (Figg. 13 e 14). Ben tre incidenti si verificano nel corso della mattinata. Tre scialpinisti vengono travolti da una valanga spontanea lungo l'itinerario classico che porta al Col Serena nella Valle del Gran San Bernardo, rimangono tutti illesi. In Valtournenche un'altra valanga spontanea di grandi dimensioni si stacca dal Château des Dames. La massa nevosa percorre il canalone sottostante investendo due scialpinisti che lo stanno risalendo. Entrambi perdono la vita (Fig. 12). Il terzo incidente di giornata coinvolge degli scialpinisti in discesa nel canale ovest di Punta Valletta nella conca di Pila a Gressan, uno di essi rimane travolto ma risulta illeso. Il giorno dopo, lunedì 2 aprile, un altro incidente si verifica a Courmayeur vicino Punta Helbronner. Vengono coinvolti tre sciatori impegnati nel fuoripista del Canale del Cesso, tutti e tre rimangono illesi. L'instabilità di questi giorni è generata dalla formazione di lastroni costituiti da neve fresca e ventata fredda su una

neve più calda e umida. In alcuni casi all'interfaccia tra questi due strati si trova della sabbia desertica depositata durante la debole precipitazione del 29 marzo. Essa ha talvolta rappresentato il piano preferenziale di scivolamento delle valanghe, come osservato il 4 aprile durante un sorvolo in elicottero da parte dei tecnici dell'Ufficio neve e valanghe per censire l'elevata attività valanghiva. Nei tre giorni seguenti, grazie al rialzo delle temperature e alla loro successiva rapida discesa, l'instabilità del manto nevoso osservata nel fine settimana di Pasqua migliora rapidamente e con essa il grado di pericolo valanghe che torna su livelli pari a 2-moderato sulla maggior parte del territorio. Durante la prima decade del mese il tempo è perlopiù soleggiato, freddo con venti forti in particolare dai quadranti occidentali, responsabili della formazione di lastroni da vento di dimensione variabile a seconda del quantitativo di neve fresca ancora trasportabile accrescendo ancor più le numerosi cornici che caratterizzano l'inverno 2022-23. Gli accumuli sono diffusi in particolare in quota e un po' a tutte le esposizioni a causa dell'intensità del vento, rappresentano la principale fonte di pericolo a causa di un legame non sempre ottimale con gli strati di neve meno recente e vecchia. Il 13 aprile è un'altra giornata critica per il distacco provocato. Uno sciatore è coinvolto e rimane ferito dopo essere travolto da una valanga mentre era impegnato nella solita discesa del Canale del Cesso nei pressi di Punta Helbronner a Courmayeur, luogo teatro di un incidente appena una decina di giorni prima. Il secondo avviene in territorio francese a poche centinaia di metri dal confine italiano non lontano dal Colle dello Tzanteleina nella testata della Val di Rhêmes. È coinvolto



Fig. 12 – scatto che documenta una parte dell'area di distacco della valanga 05-010 dello Château des Dames che ha provocato la morte di due scialpinisti. Contrastando l'immagine si può notare sia l'ampiezza del distacco (460 m), il suo spessore (stimato in 1,5 m in media) e la presenza nella neve non movimentata della sabbia desertica.

un gruppo di 4 scialpinisti italiani, vengono tutti travolti, 3 rimangono completamente sepolti perdendo la vita, uno di loro riesce a liberarsi da solo dalla neve.

La criticità valanghiva dell'inizio di aprile si differenzia in base alle fasce altimetriche: oltre i 2800-3000 m si originano valanghe a lastroni di neve asciutta, mentre al di sotto dei 2800 m spesso i distacchi sono umidi e scendendo di quota sempre più condizionati da una neve bagnata. Ovviamente il variare dell'umidificazione del manto condiziona molto la dinamica della valanga. Si nota anche come alcune valanghe distaccatesi in alta quota "asciutte" riescono a coinvolgere neve bagnata durante la loro discesa verso valle e a modificare radicalmente la propria dinamica e a divenire valanghe di neve bagnata. Nel resto del mese si apre un lungo periodo in cui prevalgono condizioni di instabilità atmosferica. Ben otto passaggi perturbati forieri di precipitazioni interessano la Regione, la quota neve oscilla mediamente tra 1500 e 2000 m.



Fig. 13 – La valanga "Margueraz" in Val Ferret ripresa durante la sua discesa a valle la mattina di domenica 1 aprile. L'evento è caratterizzato da una dinamica mista radente/nubiforme, quest'ultima raggiunge e attraversa la valle a monte di Planpincieux senza arrecare danni – foto CLV di Courmayeur.

Fig. 14 – la zona di distacco e scorrimento della valanga 15-121 "Pointe-Tina nord" che si stacca il 11 aprile dalla Pointe de Barmaverain a 3118 m di quota in Valgrisenche. La dinamica della valanga è molto particolare: dalla zona di cresta che fa da spartiacque tra due bacini glaciali, quello di Giasson e quello di Invergnau, si innesca il distacco. La valanga scorre in entrambi i bacini coprendo 1300 m lineari e ben 750 m di dislivello, come già documentato nel 2021 e nel 2018..

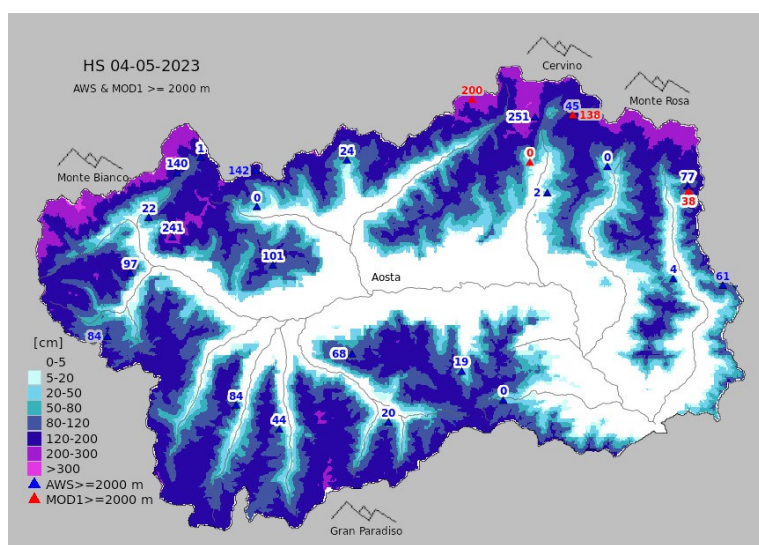
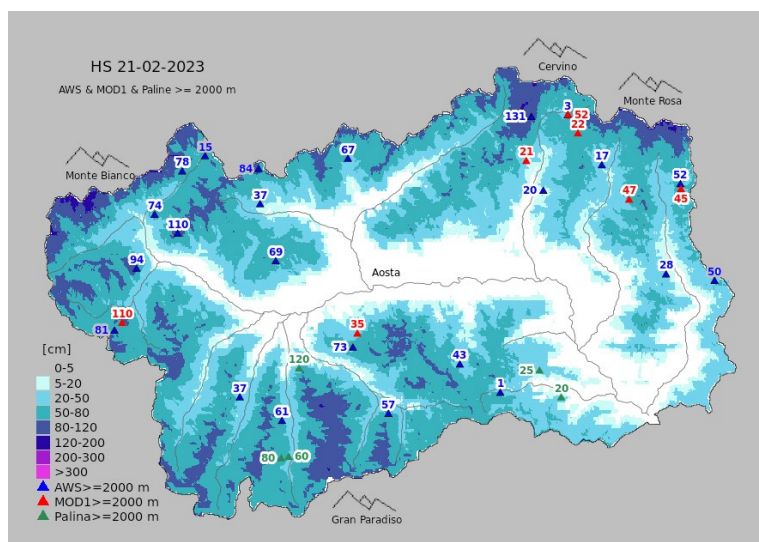


Fig. 15 e 16: - A confronto l'innevamento del 21 febbraio con quello del 4 maggio 2023. Mappe neve aggiornate ogni giorno alle 10:00 tramite spazializzazione dei dati di Hs dell'altezza al suolo dal modello S3M e dai dati delle stazioni meteo automatiche e dai modelli 1 giornalieri Aineva.



Il susseguirsi di precipitazioni riporta l'altezza della neve al suolo, oltre i 2000 m, in linea con i valori medi storici nel settore nord-occidentale e la migliora sul resto del territorio (Figg. 15 e 16).

MAGGIO 2023

Negli ultimi giorni di aprile e l'inizio di maggio una sacca nord-atlantica porta precipitazioni diffuse oltre i 1800 m. Il grado di pericolo raggiunge il livello 4-forse in quasi il 50% del territorio. Le CLV si attivano per monitorare l'evento e segnalano alcune valanghe avvicinate alla viabilità senza però interromperla (Fig. 17). Il mese prosegue con tempo perturbato e neve tra i 2000 e 2500 m. In quota i quantitativi sono abbondanti, viene interessato soprattutto il settore sud-orientale fino ad allora in grave sofferenza idrica con effetti negativi sull'approvvigionamento di acqua potabile in alcuni comuni della Valle Centrale Fig. 18). La situazione dell'innevamento oltre i 2300 m è tale da indurre gli organizzatori del Giro d'Italia a cancellare, per ragioni di sicurezza legata al pericolo valanghe, il passaggio della corsa ciclistica sul Gran San Bernardo prevista il 19 maggio. L'ultimo bollettino valanghe viene emesso l'8 maggio: come sempre, quando la scarsità di dati nivometeorologici e informazioni sulla stabilità del manto nevoso impediscono una corretta valutazione del grado di pericolo valanghe a scala regionale, si passa all'emissione della nota informativa. Dal 9 maggio fino alla fine del mese ne vengono pubblicate 5, l'ultima il 26 maggio.



Fig. 17 - La valanga "Artalle" (Rhêmes-Notre-Dame) scesa il primo maggio durante la fase perturbata iniziata gli ultimi giorni di aprile. L'evento valanghivo, prima di raggiungere il bordo della strada regionale della Val di Rhêmes senza interromperla, scorre su pendii e nell'impluvio del torrente privo di neve per 2150 m circa, coprendo un dislivello di quasi 1300 m. Nonostante la parte mediana e bassa del bacino valanghivo fosse povera di neve, la valanga staccatasi a circa 2900 m di quota, è riuscita a raggiungere il fondovalle: i numerosi distacchi posti più in quota, da puntiformi a lineari (anche di fondo), hanno innescato i lastroni su delle balze rocciose e poi anche all'interno della parte alta dell'alveo del torrente, unica zona dove si trovava ancora parecchia neve. Il più ampio distacco si trova a circa 2890 m di quota, nella porzione più meridionale del bacino valanghivo.



Figura 20 : 19 marzo 2023 – Courmayeur – fuoripista all'ingresso della Val Veny. Si vede il punto d'ingresso dei 4 sciatori/snowboardisti e il punto di innesco della valanga. In azzurro sul lato destro le zone dove sono fatti dei test di stabilità il giorno successivo e il conseguente profilo del manto nevoso.

Figura 19: Incidente mortale nella zona di Arp, nel comune di Courmayeur avvenuto il 18 dicembre 2022. Da notare una seconda valanga a lastroni distaccatasi più a valle della valanga principale. Il distacco può essere stato spontaneo oppure, verosimilmente, innescato a distanza dalla valanga soprastante; in entrambi i casi evidenzia a posteriori la situazione di instabilità: poca neve, con accumuli ventati e uno strato sottostante debole (foto fonte SAV).

INCIDENTI DA VALANGA IN VALLE D'AOSTA

Durante la stagione 2022-2023 abbiamo registrato ben 15 incidenti da valanga, con il travolgimento di 26 persone, di cui 14 illese, 4 ferite e purtroppo 8 decedute. Dal punto di vista dei decessi è stata una stagione tragica. Andando indietro nel tempo negli ultimi 38 anni, solo due annate hanno visto un maggior numero di vittime in Valle d'Aosta. Nella stagione 1992/1993 c'è stato un incidente da valanga, causata dal crollo di un seracco, il mattino presto del 2 agosto 1993 lungo la via normale delle Grandes Jorasses, con 8 vittime. L'altro incidente è quello probabilmente più famoso, legato alla valanga "del Pavillon" avvenuta il 17 febbraio 1991, con 12 vittime.

La differenza è netta: l'elevato numero di vittime in queste due stagioni è dovuto a situazioni particolari, legate a eventi catastrofici eccezionali; invece nella stagione passata abbiamo registrato ben 6 incidenti mortali, in un arco temporale che va da metà dicembre fino al primo aprile.

Come mai così tanti incidenti? Ancora una volta vediamo confermata l'equazione stagione con poca neve = tanti incidenti. E questo è dovuto a diversi fattori. Iniziamo da quello nivologico: se il manto nevoso è poco spesso, allora c'è un grande gradiente di temperatura che porta alla formazione di strati deboli persistenti. Questi strati deboli, se non vengono sepolti da sufficienti quantità di neve, rimangono attivi e vengono sollecitati più facilmente dagli escursionisti/sciatori, con il conseguente innesco di valanghe a lastroni. Ci sono poi dei fattori psicologici: se vediamo un pendio ripido con poca neve e tanto terreno scoperto, subito ci infonde un falso senso di sicurezza. Inoltre, se l'innevamento è



Fig. 18, pagina precedente in basso a destra - la foto documenta l'innevamento continuo oltre i 2300 m alla fine del mese di maggio quando, al di sotto di tale quota, la neve al suolo è sporadica e la primavera è ormai esplosa. La serie di nevicate sopraggiunte dopo la metà di marzo e in particolare quelle del mese di aprile e dei primi giorni di maggio che hanno interessato anche il settore sud-orientale della Regione, hanno migliorato nettamente l'innevamento in quota, portando i valori di altezza neve al suolo prossimi alla media storica per il periodo. Questa è la condizione osservata dai tecnici dell'Ufficio neve e valanghe durante un sopralluogo per censire le diverse valanghe scese proprio i primi giorni di maggio in Val de la Clavalité nel Comune di Fénis. In primo piano il Mont-Dela (3141 m) nel vallone che porta al Col Pussy (2910 m) visibile nella parte sinistra dell'immagine.

scarso, la scelta tra i possibili itinerari di scialpinismo si riduce e quindi è più difficile gestire il rischio.

Su 15 incidenti, 11 sono avvenuti con un pericolo valanghe previsto dal bollettino 3-marcato e 4 sono avvenuti con pericolo previsto 4-forte (Figg. 19 e 20).

Un altro aspetto particolare: solitamente in quasi tutti gli incidenti il distacco di valanghe è provocato dagli stessi escursionisti/sciatori; quest'anno due incidenti sono verosimilmente avvenuti a causa di un distacco spontaneo; in entrambi i casi il pericolo previsto dal bollettino era 4-forte.

Da notare che, per quel che riguarda i decessi, il 50% sono stranieri: 2 svedesi, 1 francese e 1 del Principato di Monaco.