



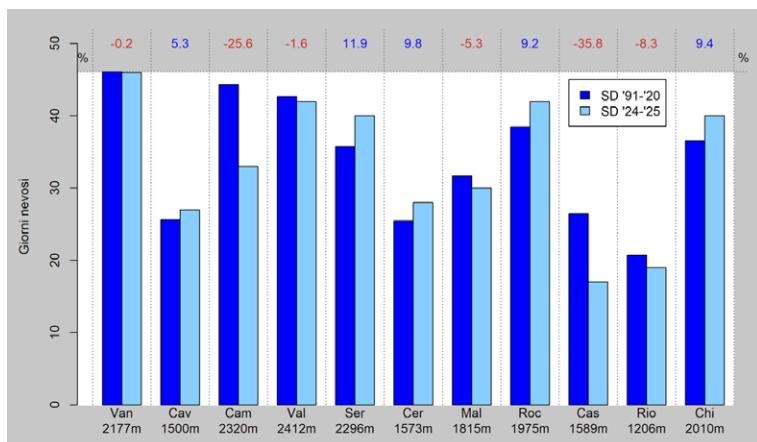
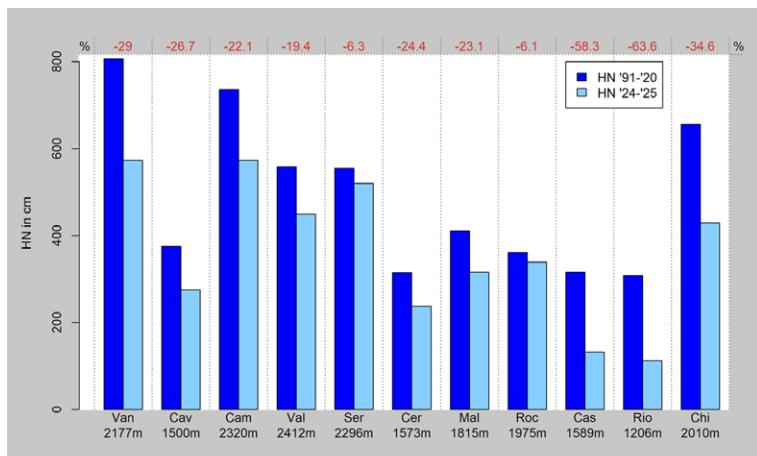
REGIONE PIEMONTE

**Mattia Faletto, Davide Viglietti,
Estella Barbera, Susanna Grasso e Erika Solero**

ARPA Piemonte - Dip. Rischi Naturali e Ambientali
- Struttura Semplice Geologia e nivologia

Figura 1: Neve fresca cumulata da novembre a maggio nella stagione 2024-2025 (in azzurro) a confronto con la media trentennale 1991-2020 (in blu)

Figura 2: giorni Nevosi (%) da novembre a maggio nella stagione 2024-2025 (in azzurro) a confronto con la media trentennale 1991-2020 (in blu)



elevate (>2000 m circa) dei settori occidentali dove il deficit risulta più contenuto e prossimo ai valori medi del periodo di riferimento (Bardonecchia - L. Rochemolles 1975 m e Ceresole Reale - L. Serrù 2296 m, con circa -6%).

Per quanto riguarda il numero di giorni nevosi si notano dei valori altalenanti, in generale compresi tra +10% e -10% con alcune particolarità presso 2 stazioni una in quota e una a quote più basse, con valori di deficit marcati (-25% -35%) (Figura 2). Prendendo in considerazione i valori di neve fresca e di giorni nevosi si può notare come, nonostante valori di neve fresca più bassi delle medie storiche, il numero di giorni nevosi risulta pressoché in media. Questo indica che molti dei giorni nevosi sono stati caratterizzati in media da un apporto nevoso giornaliero più contenuto.

Analizzando invece i giorni con neve al suolo, questi risultano generalmente in linea con i valori medi di riferimento (con addirittura un incremento nei settori occidentali di confine) ad eccezione dei settori meridionali dove si sono riscontrati deficit importanti a tutte le quote. (Tabella 1)

In questi settori, infatti, da novembre fino a metà gennaio la copertura nevosa è stata effimera e soggetta a fusione completa a causa di temperature miti ed eventi di pioggia su neve. Utilizzando il metodo del SAI - Standardized Anomaly Index - possiamo analizzare nell'insieme i valori delle stazioni per ottenere un valore di anomalia indicativo per tutto il Piemonte. La stagione 2024-2025 è stata caratterizzata da una marcata anomalia negativa e si colloca al quarto posto per carenza di neve fresca, considerando i dati a partire dal 1961. (Figura 3) Considerando le cumulate di neve fresca, la stagione invernale 2024-2025 risulta in linea con la tendenza degli ultimi anni con poche nevicate da inizio stagione ai mesi centrali dell'inverno (gennaio e febbraio) e soprattutto concentrate sui settori di confine settentrionali e occidentali. Successivamente, con l'arrivo dei mesi primaverili, si registrano gli

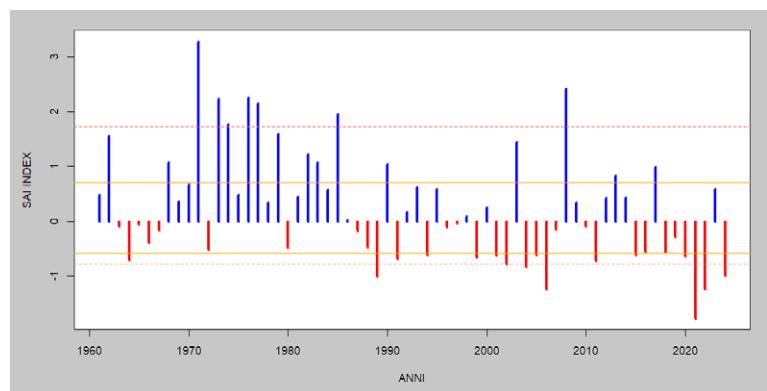
Settore	Denominazione	HSD Media	HSD 2024-2025	
		1991-2020	nov-mag	
Alpino		nov-mag	Giorni	Variazione %
Lepontine	Formazza - L.Vannino (2177 m) <i>Van</i>	205	201 -	-1.9
Pennine	Antrona - A. Cavalli (1500 m) <i>Cav</i>	135,3	142	4.9
Pennine	Antrona - L. Camposecco (2320 m) <i>Cam</i>	202,7	193	-4.8
Graie	Locana - L. Valsoera (2412 m) <i>Val</i>	201,6	201	-0.3
Graie	Ceresole Reale - L. Serrù (2296 m) <i>Ser</i>	202,7	200	-1.3
Graie	Ceresole Reale - Capoluogo (1573 m) <i>Cer</i>	131,6	146	11
Graie	Usseglio - L. Malciaussia (1815 m) <i>Mal</i>	131,4	160	21.8
Cozie N	Bardonecchia - L. Rochemolles (1975 m) <i>Roc</i>	164,7	167	1.4
Cozie S	Pontechianale - L. Castello (1589 m) <i>Cas</i>	119,1	55	-53.8
Marittime	Vinadio - L. Riomaggiore (1206 m) <i>Rio</i>	99,6	53	-46.8
Marittime	Entracque - L. Chiots (2010 m) <i>Chi</i>	171,2	136	-20.6

Tabella 1: giorni con neve al suolo (HSD) da novembre a maggio nella stagione 2024-2025, a confronto con la media del periodo 1991-2020, per le 11 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese.

Figura 3: indice di anomalia standardizzato della precipitazione nevosa in Piemonte (SAI - Standardized Anomaly Index) dal 1960 al 2024 basato sulla media del trentennio 1991-2020

episodi nevosi più intensi e diffusi su tutta la regione con la conseguente attivazione di siti valanghivi che interessano zone antropizzate di fondovalle. La distribuzione delle nevicate è stata determinante per la formazione di strati deboli basali nel manto nevoso.

Infatti, per buona parte della stagione, il manto nevoso è rimasto sottile a causa delle deboli e sporadiche nevicate, e l'elevato gradiente termico al suo interno (differenza di temperatura superficiale e basale rapportato allo spessore) ha favorito i processi di metamorfismo costruttivo. Si sono quindi mantenute condizioni di instabilità latente fino al termine degli eventi nevosi primaverili più intensi. Solo le abbondanti nevicate di marzo e aprile hanno portato a un buon innevamento, che si è mantenuto sostanzialmente nella media ancora nel mese di maggio. Tuttavia, le alte temperature di giugno hanno accelerato la fusione della neve, causando la sua scomparsa con circa un mese di anticipo rispetto alla stagione precedente. Tra le stazioni più in quota, dove la neve è scomparsa più tardi, vi è Macugnaga Passo Moro (2820 m) con la fusione completa il 27 giugno e Pontechianale Monviso Colletto Fiume (3325 m) con la fusione completa il 28 giugno.



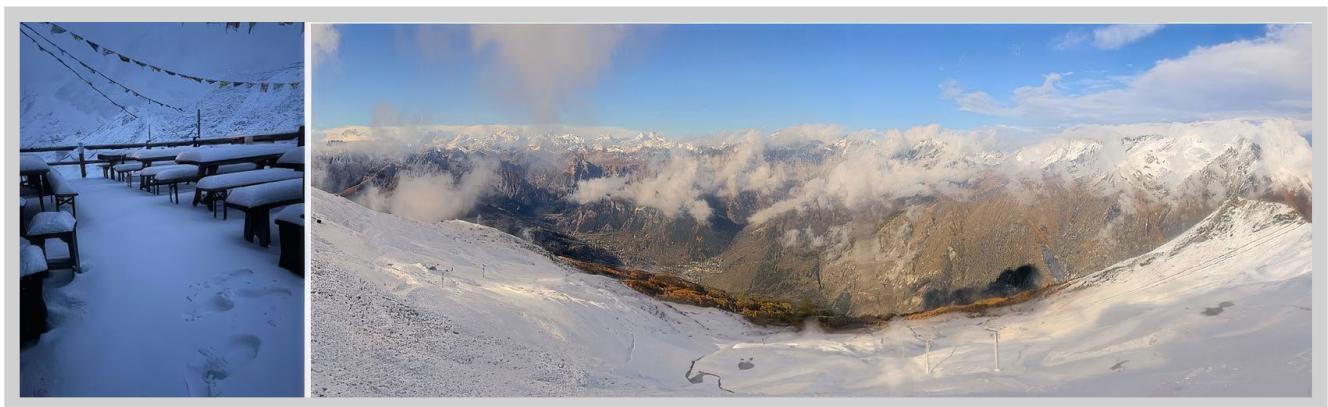
ANALISI MENSILE

Nevicate autunnali

Sulle montagne piemontesi le prime nevicate della stagione si sono registrate tra il 18 e il 19 settembre 2024, a causa di un profondo minimo depressionario che ha stazionato sull'alto Tirreno, convogliando correnti fredde e umide sui settori meridionali della regione.

Il transito di aria fredda associata alla perturbazione ha determinato un abbassamento della quota delle nevicate che ha raggiunto mediamente i 1800-2000 m nella parte sudoccidentale ed occidentale, più elevata dall' alta Val Susa fino

Figura 4: sulla sinistra si apprezzano i primi accumuli di neve della stagione la mattina del 19 settembre al rifugio Remondino - Alta Valle Gesso (Foto M. Ghibaudo); a destra spolverata di neve fino ai 2500-2600 m ripresa dalla webcam del Monte Triplex nel comune di Sauze d'Oulx - Alta Valle Susa - la mattina del 18 ottobre.



RELAZIONI

alle Alpi Graie, dove ha raggiunto i 2300-2400 m. Le nevicate hanno interessato tutta la parte centro-meridionale del Piemonte, con accumuli di neve fresca che hanno superato localmente i 30 cm oltre i 2500 m di quota, causando la chiusura temporanea dei valichi alpini del Colle della Lombarda e del Colle dell'Agnello, tuttavia il successivo rialzo termico ha determinato la rapida fusione della neve caduta.

A metà ottobre intensi flussi umidi meridionali, associati a un nuovo ingresso di aria fredda in quota, hanno portato piogge a tratti molto forti, anche più della media autunnale, soprattutto sui settori nordoccidentali della regione. La quota neve è stata generalmente superiore ai 3000 m, con una spolverata fino ai 2500-2600 m solo nelle prime ore di venerdì 18 ottobre (Figura 4).

NOVEMBRE

Per quanto riguarda le temperature, il mese di novembre è stato più caldo della media, con una differenza di +0.9°C rispetto ai valori del periodo climatologico di riferimento 1991-2020, anche a causa dei primi 10 giorni del mese caratterizzati da bel tempo e zero termico intorno ai 4000 m.

Per quanto riguarda le precipitazioni, sulla regione si è registrato un deficit pari all'85% in meno rispetto alla media del periodo (1991-2020). Le prime nevicate del mese tra l'11 e il 12 novembre hanno raggiunto mediamente i 1000-1100 m di quota, con

gli apporti maggiori di neve fresca, pari a 25-35 cm, misurati dalle Alpi Lepontine alle Alpi Graie sopra i 2000m di quota; sui restanti settori gli accumuli sono stati inferiori, compresi tra 10 e 20 cm, con punte prossime a 30 cm in alta Valle Gesso. Una seconda fase perturbata si è registrata tra il 19 e il 22 novembre, contraddistinta da precipitazioni alternate a episodi di foehn molto intensi. Le prime nevicate, tra il 19 e il 20, hanno interessato i settori alpini settentrionali oltre i 1100-1300 m di quota e quelli occidentali sopra i 1200-1600 m, con accumuli complessivi di neve fresca di 30-40 cm in Alta Val Susa, alta Valle Orco e sulle creste di confine delle Alpi Lepontine. Nel corso di giovedì 21 novembre, un nuovo peggioramento del tempo di stampo invernale ha determinato precipitazioni più diffuse ed abbondanti, con una quota neve in progressivo calo fino a quote di pianura a nord del Po (Figura 5), imbiancando qualche tetto a Torino e facendo registrare 15 cm di neve fresca a Biella città. A Sud del Po, invece, le precipitazioni sono rimaste più confinate alle zone alpine e la quota neve non è scesa sotto i 1600-2000 m, salvo in Valle Grana dove ha raggiunto gli 800 m.

Durante la fase finale delle precipitazioni la temperatura ha subito un brusco rialzo con locali fenomeni di pioggia su neve che, con l'abbassarsi delle temperature, si è trasformata in crosta da pioggia di circa 1 cm di spessore.

Al termine delle precipitazioni nuovi venti di foehn, con raffiche superiori ai 100km/h, hanno determinato una notevole redistribuzione della neve fresca. Il vento ha eroso completamente il manto nevoso in estese aree e creato accumuli anche di spessori rilevanti sui versanti sottovento (Figura 6).

DICEMBRE

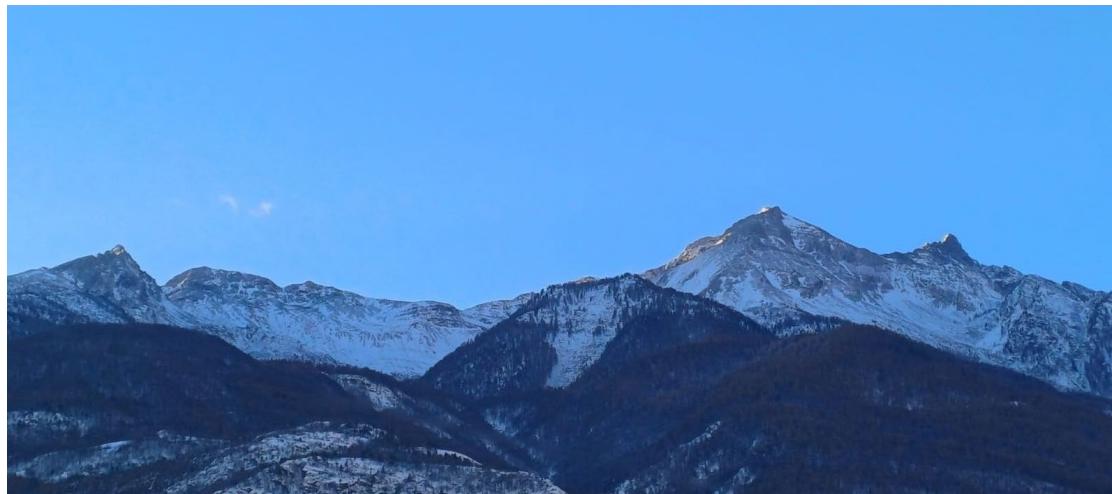
Dicembre è stato caratterizzato da una generale scarsità di precipitazioni (-77% rispetto alla media), temperature miti per il periodo (+1.5°C rispetto alla media) e una intensa ventilazione in montagna.

L'inizio del mese è stato variabile, con episodi perturbati alternati a condizioni di foehn esteso (Figura 7) che hanno

Figura 5: panoramica sulla neve a bassa quota scattata dalla webcam di Ponderano (22.11.24)



Figura 6: vette della media Val Susa completamente spazzate dal vento (22.11.24)



fortemente rimaneggiato il manto nevoso, soprattutto nelle zone di cresta.

Tra l'8 e il 10 dicembre sono state registrate nevicate generalmente deboli e intermittenti, oltre i 900-1000 m, questa volta accompagnate da vento debole; sulla regione i quantitativi di nuova neve sono stati generalmente di 10-20 cm, con punte massime di 30 cm nei settori delle Alpi Graie, mentre sui settori settentrionali le precipitazioni sono state inferiori ai 10 cm o assenti.

Dopo questa debole fase perturbata, le temperature hanno cominciato a risalire con giornate soleggiate anche in montagna e un marcato aumento dello zero termico fino a circa 3500 m.

Venti forti persistenti e un po' di neve sulle zone di confine sono stati registrati anche tra il 20 e il 24 dicembre. In questa occasione la quota neve è scesa fino ai 600-700 m nella giornata di domenica 22 e complessivamente i valori di nuova neve hanno raggiunto i 45-60 cm sulle zone di confine del nord Piemonte e 25-30 cm su quelle del Piemonte occidentale, ma spostandosi verso la pianura i valori decrescono rapidamente. Il vento burrascoso che ha accompagnato le nevicate ha creato diffusi accumuli instabili, soprattutto nella fascia altimetrica compresa tra il limite del bosco e i 2300-2500m. Al di sopra di queste quote, nelle zone sopravento e sulle dorsali più esposte, il manto è stato completamente eroso fino a livello del terreno (Figura 8).

L'allontanamento della perturbazione verso levante ha determinato un generale miglioramento del tempo; lo zero termico è salito su valori molto sopra la media del periodo, sfiorando i 3200 m nella giornata di Santo Stefano (Figura 8).

In Piemonte a fine 2024 l'innevamento si presenta fortemente deficitario su buona parte dei settori alpini; la situazione migliora solo lungo le zone di confine al di sotto del limite del bosco, mentre alle quote più elevate sono nuovamente

presenti ampie zone con poca neve a causa dell'erosione operata dal vento.

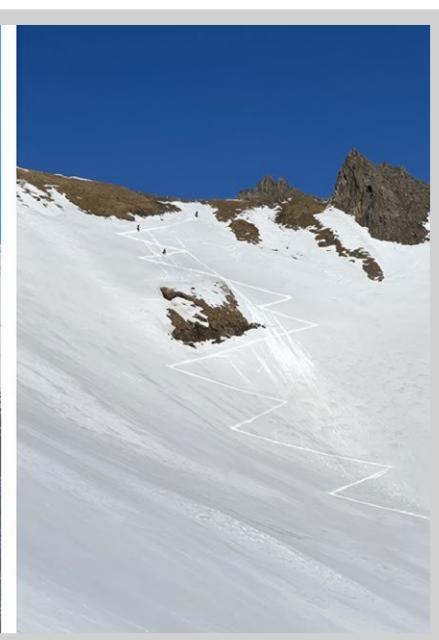
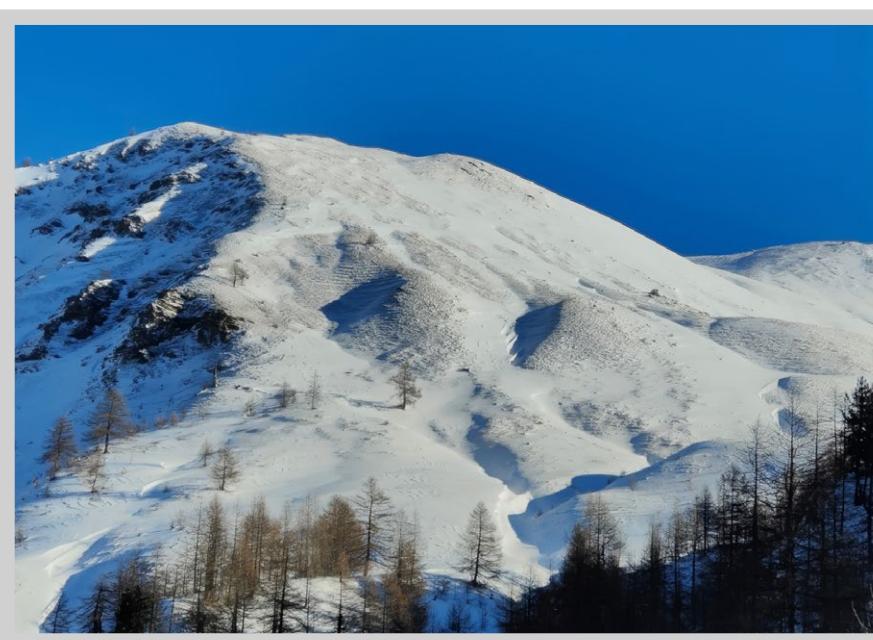
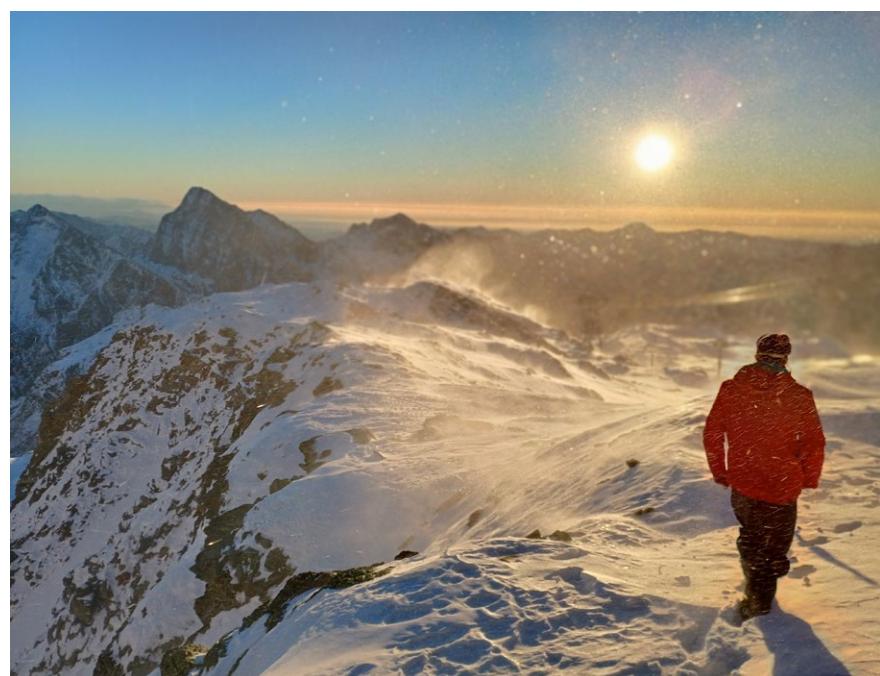
La possibilità di effettuare attività fuori pista è limitata a causa dello scarso innevamento; nonostante la poca neve presente è possibile provocare il distacco di valanghe a causa della presenza di strati fragili basali. Le situazioni più critiche si trovano prevalentemente sui pendii in ombra dove sono presenti cristalli sfaccettati, ricoperti da isolati lastroni da vento; questa struttura si è mostrata localmente sensibile al passaggio di sciatori dando luogo a valanghe a lastroni di piccole e medie dimensioni.

GENNAIO

Anche gennaio è risultato più caldo della media (+0.8°C), ma finalmente le precipitazioni hanno fatto registrare un surplus

Figura 7: Vento in quota al Passo dei Salati (Valsesia – 05.12.2024)

Figura 8: a sinistra ampie zone erose in quota e neve fortemente rimaneggiata dal vento a Bardonecchia (TO), passo della Mulattiera (foto Arpa Piemonte del 24/12); a destra scialpinisti in Alta Val Formazza (VB), verso Punta Valrossa. Lo zero termico elevato di questi ultimi giorni ha causato l'inumidimento della parte più superficiale del manto nevoso. (Foto Arpa Piemonte del 24/12)



RELAZIONI

sulla regione di +67% rispetto alla media climatica 1991-2020. I giorni in cui ha nevicato sono stati numerosi, sia nella prima decade che a fine mese, quando si sono registrati i valori maggiori. Solo una settimana a metà del mese è stata caratterizzata da giornate soleggiate e aria mite e secca.

Nella prima decade del mese il passaggio di una serie di impulsi perturbati in arrivo dalla Francia ha portato nevicate a più riprese, generalmente di debole intensità, associate a estese condizioni di foehn dai rilievi alpini fino al fondovalle. In particolare, il 10 gennaio intense correnti nordoccidentali in quota hanno interessato la catena alpina con nevicate localmente moderate sui settori alpini di confine nordoccidentali. Le precipitazioni sono proseguite fino al primo mattino successivo, con quota neve molto variabile, localmente in calo fino a circa 1000 m.

Le nuove nevicate hanno creato una stratificazione complessa del manto nevoso nelle zone di confine delle Alpi occidentali con la Francia a causa della formazione di accumuli da vento

(principalmente sui pendii esposti ai quadranti settentrionali ed orientali) che, associati agli strati deboli basali, sono stati i protagonisti di una elevata instabilità (Figura 9).

Da notare che, già nella giornata di mercoledì 8 gennaio, erano stati segnalati diversi distacchi provocati da alcuni sciatori nel vallone della Dormillouse, per la presenza di strati deboli basali. Spostandosi verso le zone di media valle la copertura nevosa decresce rapidamente, tanto che è spesso insufficiente per le escursioni con gli sci; anche i punti pericolosi diminuiscono notevolmente. Ugualmente, nel sud del Piemonte l'innevamento risulta particolarmente deficitario, in quanto le ultime nevicate hanno interessato solo le zone più prossime al confine, con apporti ridotti.

Le nevicate più rilevanti di gennaio si sono registrate nell'ultima decade. Tra il 19 e il 22 gennaio un primo periodo di tempo perturbato ha interessato tutti i settori alpini con nevicate intervallate da schiarite anche ampie in quota, apportando diffusamente 30-40 cm con massimi di 50 cm sui settori nordoccidentali e meridionali, mentre sui restanti settori i valori sono stati inferiori, in particolare sulle Alpi Cozie nord. Nelle giornate successive la rimonta dell'alta pressione ha determinato un brusco aumento dello zero termico, facendo registrare temperature miti soprattutto in montagna e determinando distacchi di neve recente di piccole e medie dimensioni in tutti i settori (Figura 10).

A fine gennaio l'innevamento risulta poco al di sotto della media nel nord Piemonte e nell'area di testata della Valle Susa, mentre rimane ancora deficitario sulle altre zone.

Una seconda fase perturbata tra il 27 e il 30 gennaio ha portato maltempo dalle caratteristiche più tardo autunnali che invernali. Le precipitazioni hanno interessato quasi tutto il territorio piemontese con rovesci e fulminazioni sui rilievi meridionali. Soprattutto su queste zone il rialzo termico do-

Figura 9: valanga a lastroni provocata in zona Colletto Verde, Claviere (TO), Alta Val di Susa – 11/01/2025.



Figura 10: valanga fotografata la mattina di giovedì 23 gennaio sulla strada per il Lago Kastel (Alta Val Formazza)





Figura 11: effetti della pioggia su neve a Prato Nevoso, immagine tratta dalla Webcam di Prato Nevoso chalet il rosso (2000 m) – Mondolè Ski.



vuto all'aria mite ha portato la quota neve oltre i 2000 m sulle Alpi Marittime (pioggia su neve), riducendo così di molto la quantità di neve al suolo (Figura 11).

Sui restanti settori, meno esposti alle correnti miti, la quota neve si è attestata sugli 800-900 m su Alpi Pennine e Leptonine e sui 1300-1500 m tra Alpi Cozie e Graie. Le nevicate sono state spesso accompagnate o seguite da ventilazione sostenuta che ha rimaneggiato il manto nevoso portando alla formazione di nuovi accumuli non sempre facilmente individuabili. L'ambiente montano ha assunto un aspetto più invernale, ma al tempo stesso è ripresa l'attività valanghiva (Figura 12).

FEBBRAIO

Febbraio, come i mesi precedenti, è risultato mediamente più caldo rispetto alla media climatologica (+1,1°C), con zero termico mediamente più alto; le precipitazioni sono state inferiori del 31% rispetto alla media. Le perturbazioni, infatti, si sono concentrate per lo più a inizio e a metà mese, lasciando più asciutti e caldi i restanti periodi.

Le nevicate di inizio mese, diffuse su tutta la regione oltre i 1000-1300 m con accumuli di neve fresca fino a 30-50 cm sui settori occidentali e meridionali, hanno migliorato le condizioni di innevamento su tutto l'arco alpino.

Al termine delle precipitazioni sono state segnalate diverse valanghe, sia spontanee che provocate, per la presenza di strati deboli basali (cristalli sfaccettati o brine di profondità) che sono risultati ancora reattivi. Le situazioni più critiche sono state riscontrate sui versanti ripidi o molto ripidi in ombra, tra i 2000 m e i 2500 m, soprattutto sui settori alpini occidentali della regione (Figura 13).

Nei giorni seguenti, la rimonta di un promontorio anticiclónico di origine atlantica ha determinato un rapido aumento delle temperature, con zero termico che ha raggiunto i 2800-3000 m nelle giornate di mercoledì 5 e giovedì 6.

Il 7 febbraio la situazione meteorologica è gradualmente peggiorata a causa di una circolazione depressionaria in discesa verso il Mediterraneo occidentale. Le precipitazioni sulle Alpi sono state modeste, con accumuli di circa 5-10 cm di neve

Figura 12: A sinistra panoramica sulla valanga del 31 gennaio del Vallon Cros, Bardonecchia (TO). A destra dettaglio della zona di distacco (Foto Soccorso Alpino Piemontese)

RELAZIONI

fresca e picchi di 20 cm sul settore settentrionale. Le nevicate più intense si sono registrate al confine con l'appennino ligure, dove la quota neve è scesa fino a 300-400 m con accumuli tra 15 e 25 cm; tra i rilievi di Ovadese e Acquese, a circa 750 metri di quota in prossimità del Bric Berton di Ponzone (AL), sono caduti circa 30-35 cm di neve fresca (Figura 14) e quasi mezzo metro sui crinali di confine con la Liguria intorno ai 1000 m di quota.

Dalla mattina del 9 il minimo si allontana, lasciando spazio ad una debole rimonta anticlonica; nei giorni successivi estese condizioni di foehn, con valori localmente molto forti sui settori orientali, hanno causato la formazione di nuovi accumuli di neve ventata.

Verso la metà del mese, per alcuni giorni, un flusso freddo e umido orientale negli strati medio bassi ha determinato dif-

fusi fenomeni di inversione termica. Le nuvole si sono spinte spesso fino a quote di media montagna, lasciando soleggiate solo le cime più elevate.

Le nuvole basse e le nebbie, associate alle temperature rigide della notte, hanno imbiancato di galaverna il paesaggio creando scenari suggestivi su molte zone di media montagna (Figura 15).

Nel fine settimana del 21-23 Febbraio sono stati osservati distacchi di valanghe di neve umida o bagnata, di piccole e medie dimensioni, quando sulla nostra regione una nuvolosità estesa e piuttosto consistente ha umidificato il manto nevoso, a tutte le esposizioni. Il successivo miglioramento del tempo ha permesso un buon irraggiamento del manto nevoso, con la formazione di diffuse croste da fusione e rigelo.

Il rapido passaggio di un fronte Atlantico ha portato nuove

Figura 13: valanga provocata di medie dimensioni in seguito alla sollecitazione di strati deboli profondi, zona Frais - Valle di Susa (TO) a quota 2050 m circa - 06.02.2025 (foto G. Careddu).

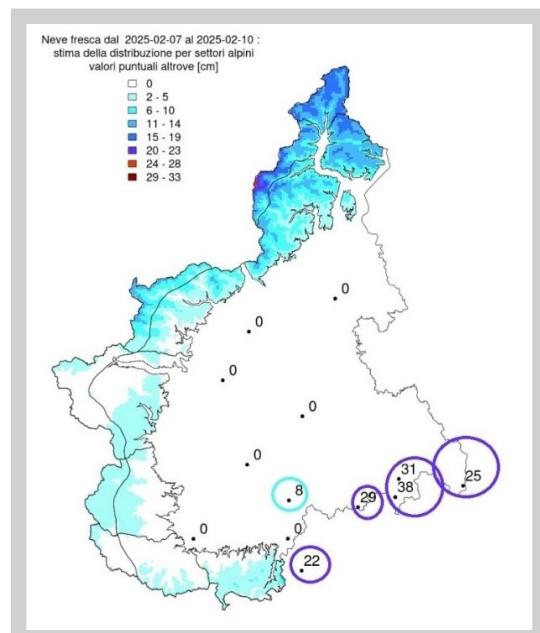


Figura 14: mappa della neve fresca da venerdì 07/02/25 a lunedì 10/02/25. Dato spazializzato basato sui dati registrati dalle stazioni nivometriche di Arpa Piemonte; valori puntuali sul settore appenninico con 25 centimetri di neve al suolo l'8 febbraio 2025 a Bric Berton di Ponzone - AL, 773 m.

Figura 15: a sinistra nubi basse che avvolgono anche parte del bosco in Val Maira mercoledì 19 febbraio; a destra il paesaggio nella bassa Val d'Ala (valli di Lanzo), martedì 18 febbraio, imbiancato dalla galaverna (Foto G. Teppa Aree Protette delle A. Cozie)



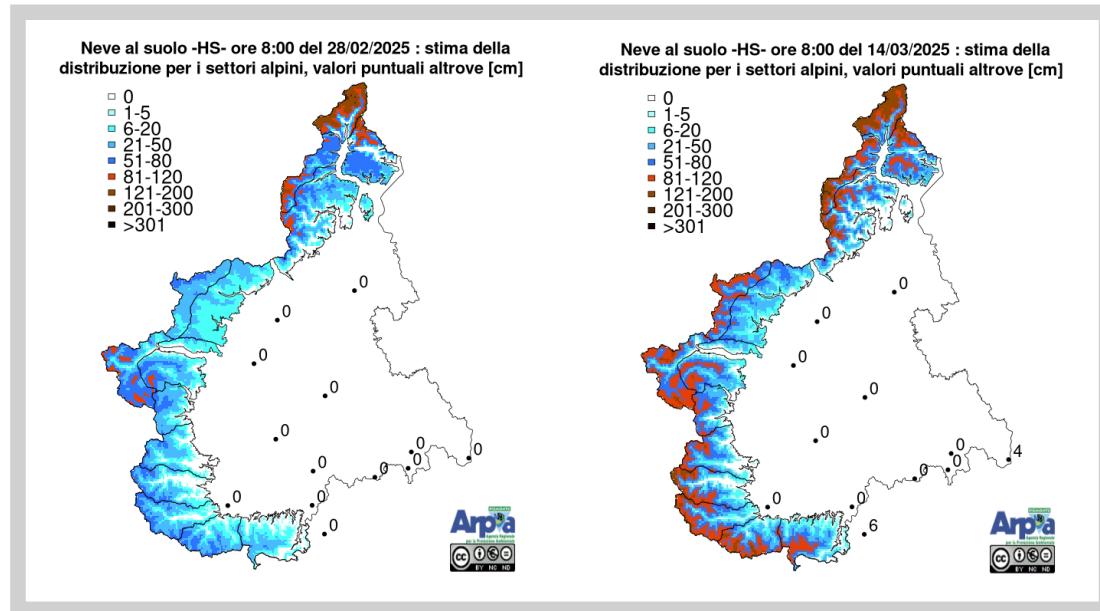


Figura 16: mappe dei quantitativi di neve al suolo registrati il 28 febbraio e il 14 marzo alle ore 8.00. Dato spazializzato basato sui dati registrati dalle stazioni nivometriche di Arpa Piemonte. Dopo le nevicate di inizio marzo si apprezza l'incremento dei valori di neve al suolo

nevate sui rilievi settentrionali il 25 di febbraio, con accumuli al più 15 cm di nuova neve rapidamente trasportata e rimaneggiata per l'intensificazione di venti di foehn in estensione fino alle pianure.

Durante gli ultimi giorni del mese il tempo è stato stabile e soleggiato, con limitati cicli di fusione e rigelo sui pendii maggiormente soleggiati, e la ripresa di metamorfismi costruttivi da gradiente sui pendii in piena ombra.

Con la fine del mese di febbraio si chiude anche l'inverno meteorologico 2024-2025, che risulta siccitoso. Le nevicate di fine gennaio/inizio febbraio, infatti, non sono bastate a ristabilire condizioni di normalità e lo spessore del manto nevoso risulta al di sotto dei valori tipici del periodo, soprattutto sui settori occidentali e meridionali della regione.

MARZO

Temperature molto vicino alla norma per il mese di marzo (+0.4°C) con uno zero termico medio in linea con la climatologia; è stato però un mese molto piovoso con un surplus di precipitazioni sulla regione pari al 95% rispetto alla media climatica 1991-2020. Le nevicate sui rilievi sono state abbondanti, in particolare durante la seconda decade del mese. Nei primi giorni del mese una veloce perturbazione interessa la nostra regione con cumulate di nuova neve di 25-35 cm sul Piemonte centro-occidentale e quantitativi decisamente minori sul nord e sud Piemonte.

Segue una fase stabile caratterizzata da giornate serene tipicamente primaverili, con una ventilazione generalmente debole o al più moderata, e lo zero termico che si è mantenuto tra i 1500 e i 2000 m circa.

Nel fine settimana del 9-10 marzo una rapida perturbazione porta precipitazioni diffuse e nevicate inizialmente sul basso Piemonte per poi estendersi su tutta la regione, con accumuli di neve fresca tra i 50 e i 70 cm sui settori sudoccidentali e me-



ridionali e tra i 25 e 40 cm sui restanti settori alpini e prealpini. Con l'inizio della primavera meteorologica, in linea con l'andamento ultimi anni, la situazione carente dell'innevamento al suolo migliora nettamente, anche nelle aree alpine del sud Piemonte dove le precipitazioni nevose invernali sono state scarse (Figura 16).

Purtroppo, al termine della nevicata, il vento ha causato il trasporto della neve fresca in quota determinandone, soprattutto sui settori meridionali, una rapida e decisa erosione. La situazione valanghiva risulta quindi pericolosa, sia per la presenza di lastroni da vento instabili che possono essere sollecitati già con debole sovraccarico, sia per distacchi spontanei di valanghe di neve a debole coesione sui pendii più ripidi e/o da pareti rocciose (Figura 17).

A metà mese si registra una nuova perturbazione, con piogge fino a 1800 m di quota; le nevicate più intense si sono registrate sui settori settentrionali e nord occidentali, dove sono caduti diffusamente 30-50 cm, localmente anche di più. Scendendo verso i settori meridionali i quantitativi si riducono fino ai 15-20 cm registrati sulle Alpi Marittime e sulle Alpi Liguri. Nei giorni seguenti si è osservata una elevata instabilità del manto nevoso, con numerosi distacchi di valanghe sia spon-

Figura 17: panoramica sulla valanga di grandi dimensioni osservata il 10 marzo in Valle Maudagna, sul Monte Mondolè. Già al termine della nevicata si nota l'effetto del vento sulle dorsali con erosione della neve sulle creste, formazione di cornici e accumuli nelle zone sottovento. (Foto S. Bassignano)



Figura 18: valanga osservata il 18 marzo dal coronamento della diga del Vannino in Val Formazza. La zona di accumulo della componente densa si trova nei pressi dell'Alpe Vannino; si nota la risalita della componente nubiforme sul lato opposto della valle.

tanei (Figura 18) che provocati, anche a distanza.

Il successivo soleggiamento ha portato ad un progressivo assettamento e consolidamento del manto nevoso. Sui pendii soleggiati esposti a sud e a est, l'effetto dell'irraggiamento è stato importante e il manto ha iniziato rapidamente a evolvere verso una situazione primaverile; viceversa, sui pendii esposti ai quadranti settentrionali e quelli più in ombra in quota, il manto nevoso ha mantenuto condizioni invernali, con presenza di lastroni da vento.

L'ultima settimana di marzo è stata tipicamente primaverile, con condizioni dinamiche che hanno determinato veloci nevicate nelle vallate alpine, talvolta accompagnate da graupel (neve pallottolare) anche di dimensioni rilevanti e un progressivo aumento dello zero termico che ha raggiunto i 2600-2800 m. Con l'instaurarsi di un regime primaverile il manto nevoso evolve rapidamente e, grazie alle temperature miti, si presenta da moderatamente a ben consolidato.

APRILE

Aprile è stato un mese molto caldo rispetto ai valori climatici (+1.4°C) e lo zero termico è risultato più elevato della media di quasi 300 m. Le precipitazioni registrate nel mese sono state il 110% in più rispetto alla media climatica 1991-2020; tuttavia, a causa dello zero termico elevato, le nevicate si sono concentrate per la maggior parte oltre i 2000 m di quota.

Nei primi giorni del mese un minimo secondario in quota sulla Francia ha richiamato aria umida e fresca sul Piemonte, provocando precipitazioni a ridosso delle valli occidentali e sudoccidentali, nevose oltre i 1000-1200 m, con valori da



moderati a forti nelle vallate fra alto cuneese e torinese. La nevicata è stata accompagnata da una ventilazione forte in quota dai quadranti orientali che ha rimaneggiato la neve recente formando cornici e accumuli soprattutto a ridosso di creste e dorsali (Figura 19), con distacchi che si presentavano già ricoperti dall'ultima fase della nevicata, meno fredda della fase iniziale.

L'allontanamento verso ovest di questa goccia fredda ha lasciato spazio a una rimonta anticlinonica sul Mediterraneo centrale, con giornate soleggiate e stabili sulla regione e temperature in nuovo aumento a valori primaverili in montagna. Il manto nevoso risente quindi del tipico "clima primaverile", umidificandosi fino in profondità sui pendii a est e su quelli più soleggiati fino alle quote di media montagna; la superficie del manto nevoso rimane dura e rigelata in superficie durante la mattina, bagnata e non più portante nel pomeriggio.

Tra martedì 15 e giovedì 17 aprile, la depressione denominata "Hans" dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare si approfondisce sul Mediterraneo centro-occidentale determinando una fase fortemente perturbata sull'Italia nord-occidentale, facendo registrare sul Piemonte le nevicate più intense della stagione.

In generale, le precipitazioni sono state a carattere nevoso sopra i 1800-2000 m sui versanti più esposti al flusso di scirocco, mentre nelle vallate più interne e riparate la neve è scesa fino a quote decisamente inferiori.

Tra mercoledì 16 e giovedì 17 aprile, sui settori alpini piemontesi si sono registrati valori medi di 120-140 cm di neve fresca a 2500 m, stimando accumuli ancora maggiori oltre tali quote.

Figura 19: cornici e distacchi sul versante ovest della dorsale Morefreddo-Vallonetto, Val Chisone (TO), 03/04/2025.





Sotto questa quota la nuova neve si umidifica a causa delle temperature relativamente miti, condizione che ha portato a un forte assottigliamento del manto nevoso, e di conseguenza a una sottostima dei quantitativi effettivamente caduti.

Sono stati segnalati numerosi eventi valanghivi su tutto il territorio alpino regionale, in particolar modo sui settori maggiormente interessati dalle precipitazioni, compresi tra le Alpi Lepontine e le Alpi Cozie Nord e soprattutto a partire dalla mattinata di giovedì, quanto la cumulata di precipitazioni ha raggiunto il massimo picco.

Sono state segnalate valanghe di dimensioni grandi e molto grandi che hanno raggiunto facilmente le zone di fondovalle (Figura 20), con locali interessamenti della viabilità (Figura 21) spesso già interrotta per frane, smottamenti o esondazioni del reticolo idrografico secondario.

Diversi eventi valanghivi segnalati possono essere classificati come slushflow o slush avalanche, ossia valanghe saturate d'acqua. Questi fenomeni si verificano quando grandi quantità di neve diventano instabili a causa dell'elevata presenza di acqua all'interno della massa nevosa. In alcuni casi, le valanghe si sono originate in seguito alla fluidificazione di grandi quantitativi di neve già nella zona di distacco per l'intenso apporto di acqua. In altri casi, invece, depositi preesistenti – per lo più localizzati in canaloni o impluvi – hanno impedito il deflusso idrico, formando una sorta di diga. L'accumulo progressivo di acqua ha quindi saturato e fluidificato la massa nevosa, dando luogo a un'evoluzione parossistica che ha causato fenomeni simili a colate detritiche, ma costituite principalmente da neve fradicia, acqua, fango e detriti reclutati lungo il percorso. In alcuni casi le colate sono giunte nei pressi di zone antropizzate, come avvenuto in Val Soana (Figura 22).

Dopo questa intensa fase perturbata le condizioni meteo sono via via migliorate. Nell'ultima decade del mese, il generale rialzo delle temperature diurne e le notti per lo più serene hanno favorito la formazione di croste da fusione e rigelo, spesso portanti. Tuttavia alcune giornate più umide e nuvolose hanno limitato l'entità del rigelo, e si sono ancora registrate deboli nevicate localizzate e a carattere di rovescio, costituite soprattutto da neve pallottolare.

Figura 20: valanga di "Punta Rocchetta" nel comune di Ceresole Reale (TO) Valle Orco, scesa nei pressi del campeggio "Piccolo Paradiso". Si può notare come la valanga si sia arrestata poco a monte della strada che conduce alla frazione di Chiapili. Foto scattata nella tarda mattinata del 17 aprile quando la quota neve si è abbassata per le intense nevicate in corso, (Foto R. Miravalle - Parco Nazionale Gran Paradiso).

Figura 21: valanga nel comune di Formazza (VB) che ha raggiunto il fondovalle ormai privo di neve al suolo, a circa 1200 m di quota (CLV Ossola 17.04.2025).



MAGGIO

A maggio si sono registrate temperature prossime alla media climatica, con un leggero scostamento positivo (+0.3°C) e precipitazioni generalmente scarse (-7.7%) rispetto alla media. Dopo i primi giorni del mese con temperature superiori alla media stagionale, l'arrivo di aria più fredda e una lunga fase di tempo perturbato, hanno determinato precipitazioni sparse, localmente forti, anche a carattere temporalesco, nevose generalmente oltre i 2000 m (Figura 23). Grazie alle basse temperature, il 7 maggio è stato il giorno mediamente più freddo del mese. La neve recente, si presentava asciutta e leggera alle alte quote, ma poggiava su un manto nevoso

Figura 22: Slushflow avalanche in Valle Soana (CLV Orco e Soana 17.04.2025).

Figura 23: Val Germanasca (Praly), verso la punta Cerisira. Grazie alla neve caduta tra il 6 e il 9 maggio, l'ambiente in quota ha caratteristiche tipicamente invernali (Foto del 08/05/2025).



che ha mantenuto caratteristiche primaverili e risultava umidificato fino al suolo.

Per la restante parte del mese si sono susseguite sporadiche nevicate, di debole intensità e talvolta a carattere temporalesco, alternate a giornate calde e ben soleggiate, in particolare a fine mese: il 30 e il 31 maggio sono stati i giorni più caldi del mese, per la presenza di un promontorio anticiclonico che ha determinato condizioni di cielo sereno o poco nuvoloso.

GRADI DI PERICOLO

Figura 24: andamento stagionale dei gradi di pericolo; in alto sono rappresentate le quote elevate, in basso le basse quote. Per ciascun giorno, le barre verticali riportano la distribuzione del grado di pericolo valanghe emesso nei diversi settori del territorio regionale.

Osservando il grado di pericolo emesso giornalmente nel corso della stagione, possiamo notare un primo periodo più stabile, meno nevoso, con gradi di pericolo bassi; la parte centrale dell'inverno (gennaio-febbraio) ha fatto registrare precipitazioni, che seppur generalmente di debole intensità, hanno determinato l'aumento dei gradi di pericolo valanghe. Infine, dopo un periodo nuovamente più stabile (fine febbraio - inizio marzo), la stagione si è conclusa con una spiccata

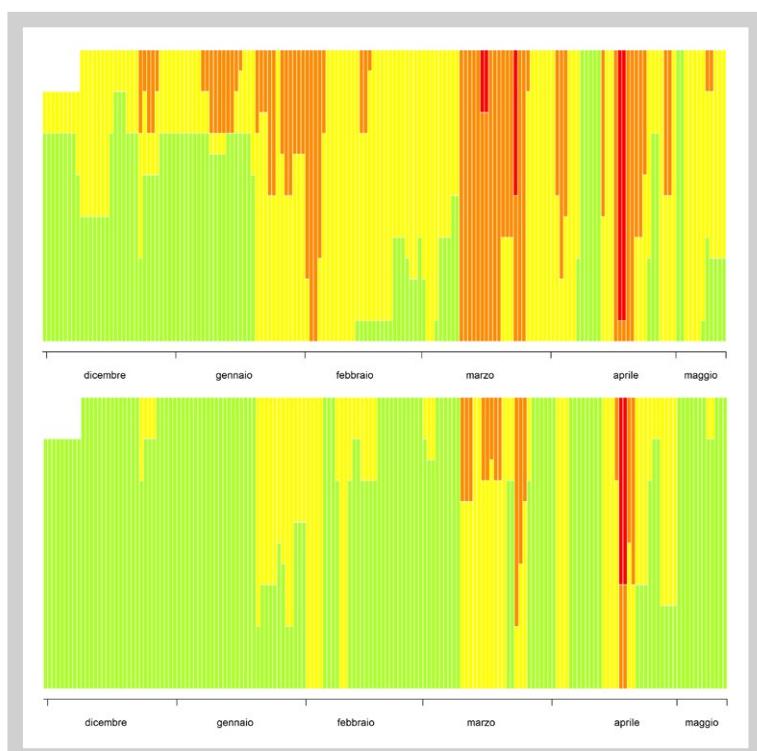
alternanza di periodi instabili a periodi stabili, dovuti alla caratteristica variabilità della meteorologia primaverile.

I periodi in cui è stato emesso il grado di pericolo 4-Forte si sono concentrati nella seconda metà di marzo e in aprile. Nel primo caso, il pericolo ha riguardato solo le zone in quota di un'area più limitata di territorio in un contesto di instabilità prolungata e con frequente utilizzo del grado di pericolo 3-Marcato. L'episodio di aprile, invece, è stato più breve ma ha interessato un territorio più ampio, con condizioni di instabilità anche alle basse quote, nonostante il limite delle nevicate sui 1600-1800m (Figura 24).

Analizzando nel complesso i gradi di pericolo emessi durante la stagione emerge che in Piemonte il grado maggiormente utilizzato è stato il 2-Moderato in alta quota e l'1-Debole alle quote più basse (Figura 24).

Il grado di pericolo 3-Marcato, è stato utilizzato rispettivamente il 21.3% alle alte quote e il 3.9% alle basse quote, per lo più nella seconda parte dell'inverno quando sono aumentati gli impulsi perturbati. I periodi in cui è stato emesso il grado di pericolo 4-Forte si sono concentrati nella seconda metà di marzo e in aprile (Figura 24), seppur con minor frequenza rispetto la scorsa stagione e precisamente l'1.7% delle giornate alle quote elevate e 0.8% delle giornate alle basse quote. Il grado 5-Molto Forte non è stato utilizzato (Figura 25).

Nel corso della stagione si osserva una variazione significativa nella distribuzione del problema valanghivo principale. Nella fase iniziale della stagione (dicembre-metà gennaio), poco soggetta a precipitazioni, in molti casi non è stato evidenziato nessun problema valanghivo o al più sono stati indicati neve ventata (grigio) e strati deboli persistenti (blu), a causa della presenza di poca neve al suolo. Nella parte centrale dell'inverno (metà gennaio -metà febbraio), il problema principale è stato la neve ventata in seguito alle giornate caratterizzate dal problema valanghivo della neve fresca (verde), a indicare sostanzialmente i periodi in cui si sono verificate le nevicate più significative. Tra febbraio e marzo si presentano con maggiore continuità i problemi di strati fragili persistenti (blu), sia di nuova formazione, sia latenti nel sottile manto preesistente, intercalati alle altre problematiche caratteristiche di una



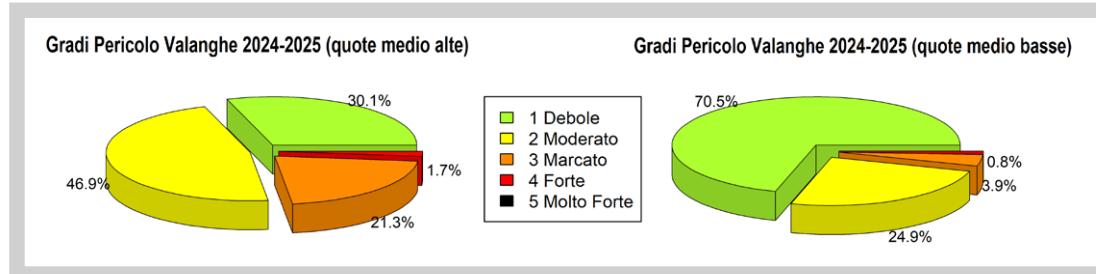


Figura 25: frequenza di utilizzo dei gradi di pericolo sul territorio dell'arco alpino piemontese nella stagione 2024-2025, alle quote alte (a sinistra) e alle quote basse (a destra).

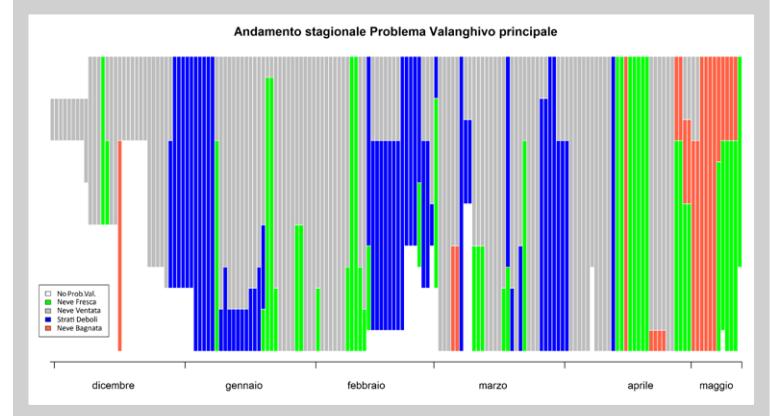
fase meteo più instabile. Nell'ultima parte di stagione (metà aprile-metà maggio), le copiose nevicate (verde) evolvono rapidamente nella problematica di neve bagnata (rosso) per la fusione ad opera delle temperature primaverili e della pioggia su neve.

Nel complesso il problema valanghivo maggiormente indicato nel bollettino durante la stagione 2024-2025 è stato il problema della Neve ventata (46.4%), seguito da quello relativo agli Strati deboli persistenti (19.1%) e dalla Neve fresca (15.1%) (Figura 27). Il problema valanghivo della neve bagnata (6.6%) è stato evidenziato con minor frequenza e principalmente a fine stagione; inoltre va sottolineato come anche l'assenza di problemi valanghivi (12.8%) ricopre una significativa percentuale della stagione e questo non solo nella prima parte della stagione, come lo scorso anno, ma anche in pieno inverno (febbraio e parte di marzo in alcuni settori) (Figura 26).

INCIDENTI

Nella stagione invernale 2024-2025 sono stati registrati 11 incidenti da valanga: 1 ad inizio dicembre, 2 a gennaio, 2 a febbraio, 5 a metà marzo e 1 ad inizio aprile. La stagione si colloca quindi al quarto posto per numero di incidenti considerando il periodo 1983-2025, al pari degli inverni 2008-2009 e 2014-2015. Tutti gli incidenti hanno interessato scialpinisti, perlopiù in discesa (7 casi su 11); 21 sono state le persone coinvolte, 13 delle quali sono rimaste illesi, 5 ferite e 3 decedute. La maggioranza di incidenti è avvenuta con grado di pericolo 3-Marcato, 2 casi sono stati registrati con grado 2-Moderato e 2 casi con grado 1-Debole (Figura 28).

Nella maggior parte dei casi (8 su 11) l'incidente è attribuibile al problema valanghivo degli strati deboli persistenti, che hanno caratterizzato buona parte dell'inverno, mentre 2 casi sono attribuiti al problema della neve ventata e uno al problema della neve bagnata. A metà dicembre, nelle Alpi Lepontine, e precisamente nel comune di Trasquera, si è verificato l'unico incidente mortale della stagione che ha coinvolto un gruppo di scialpinisti in salita lungo il canale est della Punta Valgrande. Si tratta di un itinerario che, fino a circa 2100 m, pur oltrepassando diversi impluvi, si mantiene su pendenze contenute; dai 2100 m a circa 2550 m l'itinerario si fa più obbligato, lungo un canale più ripido ed incassato, dove la pendenza in alcuni brevi tratti raggiunge i 38-40°. Oltre questa sezione, superato

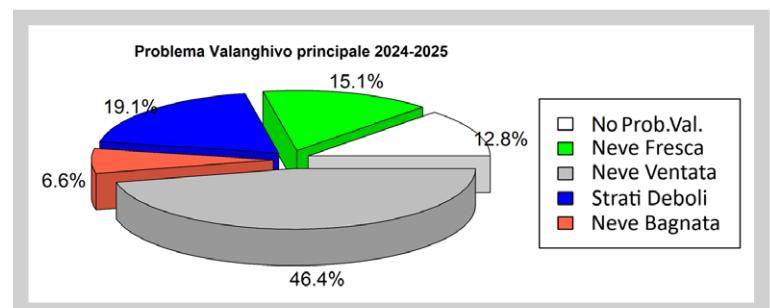


un ripiano, il pendio si fa più aperto e ripido fino alla cresta sud, a un centinaio di metri dalla cima. L'incidente è avvenuto verso le 12:30 del 12 gennaio, quando il gruppo di scialpinisti sta risalendo a piedi, con gli sci a spalle, la strozzatura sommitale del tratto intermedio.

A circa 2550 m di quota, al di sotto del ripiano, si stacca una valanga a lastroni di superficie che, seppur con una zona di distacco non molto ampia (si stima di circa 30 m), interessa l'intero canale coinvolgendo tutto il gruppo. Dei 5 scialpinisti travolti, 2 si fermano nella parte alta della zona di scorrimento, mentre gli altri tre vengono trascinati a valle dalla valanga. I due scialpinisti più a monte riescono a liberarsi da soli, uno allerta il soccorso mentre il suo compagno inizia la ricerca; i compagni invece vengono trasportati a valle dalla valanga per più di 500m di dislivello (Figura 29). Quando interviene il Soccorso Alpino, trova i corpi dei tre scialpinisti già fuori dalla neve con i compagni che stanno cercando di rianimarli; purtroppo, l'esito è fatale verosimilmente a causa dei traumi subiti nel trascinamento lungo il canale dove erano presenti massi non completamente sepolti dalla poca neve presente. Dai dati degli smartwatch GPS è emerso che la valanga ha trasportato i travolti ad una velocità massima superiore ai 100

Figura 26: Distribuzione nel corso della stagione del problema valanghivo principale (Avalanche Problem). Per ciascun giorno, le barre verticali riportano la distribuzione del problema valanghivo principale indicato nei diversi settori del territorio regionale.

Figura 27: frequenza di utilizzo del problema valanghivo principale sull'arco alpino piemontese nella stagione 2024-2025



RELAZIONI

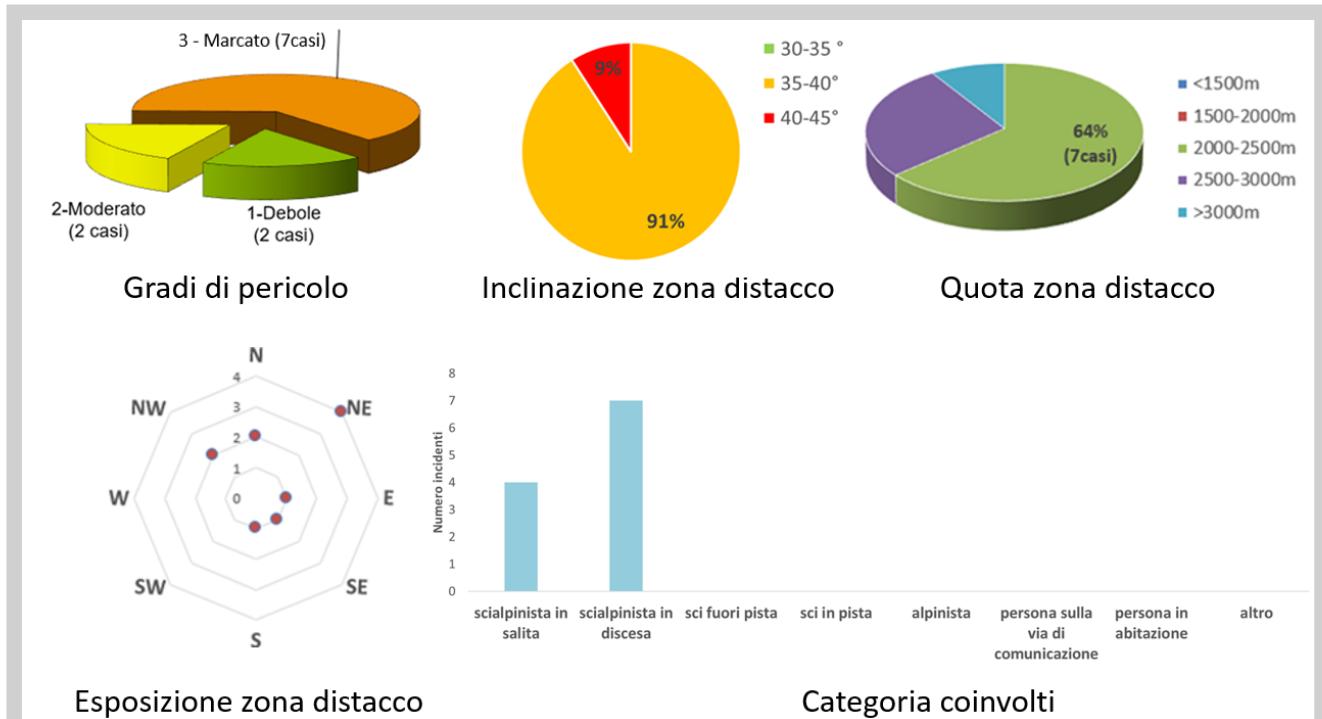


Figura 28: alcuni parametri considerati per descrivere sinteticamente gli incidenti della stagione 2024-2025

km/h; tutti e tre hanno azionato gli ABS, che tuttavia sono scoppiati a causa dell'impatto sulle rocce.

Nel Bollettino valanghe, in riferimento al settore dell'incidente, il grado di pericolo indicato era 3-Marcato oltre i 2100 m, 1-Debole a quote inferiori, mentre i problemi tipici valanghivi indicati erano sia la neve ventata sia gli strati deboli persistenti. Viene inoltre scritto "La neve fresca e gli accumuli di neve ventata possono subire un distacco in seguito al passaggio di un singolo appassionato di sport invernali in quota, attenzione sui pendii molto ripidi nelle zone di passaggio da poca a molta neve. Le escursioni richiedono esperienza nella valutazione del pericolo di valanghe e una prudente scelta dell'itinerario." Nella sezione manto nevoso inoltre viene riportato: "Lungo il

confine con la Svizzera da lunedì sono caduti diffusamente da 30 a 40 cm di neve, localmente anche di più. A tutte le esposizioni l'innevamento è estremamente variabile a seconda dell'azione del vento al di sopra dei 2000 m circa. Nelle zone in prossimità delle creste e dei passi in quota c'è solo poca neve. In alcuni punti la neve fresca e quella ventata poggiano su un manto di neve vecchia a grani grossi."

Tuttavia dalle osservazioni e immagini raccolte dopo l'incidente, l'effetto del vento pare piuttosto importante sopra i 2600 m, mentre nella zona dell'incidente gli accumuli da vento non erano molto evidenti ed è probabile quindi che il distacco sia avvenuto a causa degli strati deboli presenti nel manto nevoso.

