



REGIONE PIEMONTE

Mattia Faletto, Davide Viglietti, Estella Barbera, Grasso Susanne e Erika Solero

ARPA Piemonte - Dip. Rischi Naturali e Ambientali
- Struttura Semplice Monitoraggi e Studi Geologici

La stagione 2023-2024 è stata caratterizzata da un surplus di neve fresca rispetto alla media trentennale (1991-2020), a differenza degli ultimi 5 anni nei quali gli apporti nevosi sono sempre stati carenti. Il surplus di neve fresca sull'arco alpino piemontese è indicativamente quantificabile tra il 20 e il 40% ed è maggiormente evidente alle quote superiori i 2000m. Si è inoltre osservata una singolare distribuzione delle nevicate con notevoli differenze tra inverno e primavera: un periodo invernale con assenza di neve al suolo in numerose stazioni sotto i 2000 m, seguito da abbondanti nevicate concentrate soprattutto a partire dal mese di marzo fino a maggio con un ottimo innevamento su tutti i settori. Nonostante le temperature estive piuttosto elevate, si sono conservati diversi nevai costituiti dagli accumuli di ripetute valanghe di dimensioni grandi e molto grandi o talora estreme. Nel complesso la stagione invernale 2023-2024 risulta sostanzialmente in media rispetto ai valori storici di riferimento (media 1991-2020), per cui la stagione è da considerarsi nella

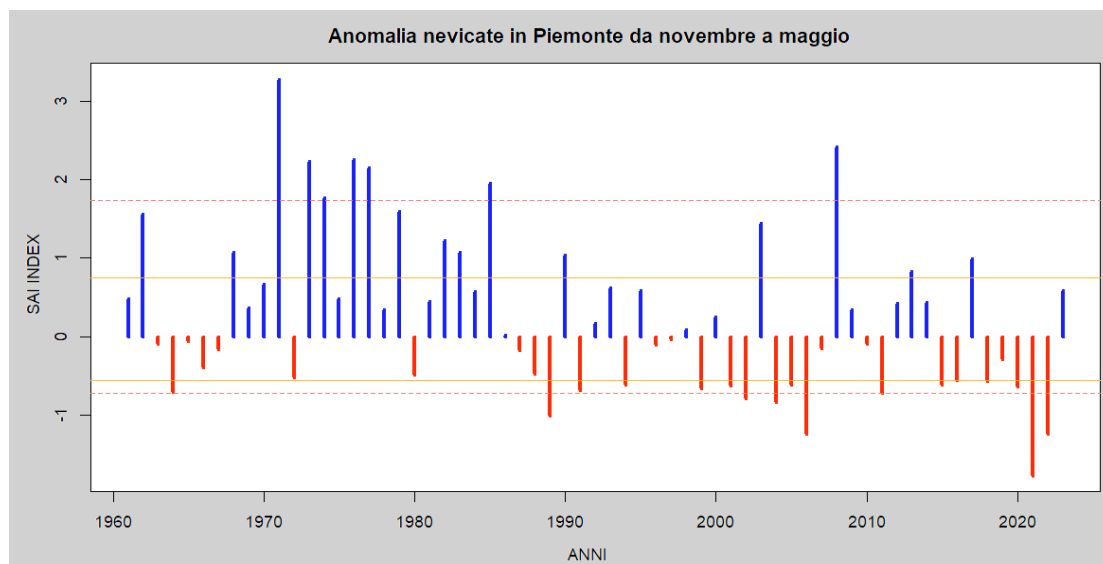
norma guardando ai valori complessivi di neve fresca. Nel grafico di Figura 1 sono riportate le anomalie di neve fresca cumulata nella stagione, standardizzate per una selezione di stazioni manuali del territorio piemontese dal 1960 al 2024; più i valori sono vicini allo 0 più si avvicinano ai valori medi del periodo 1991-2010.

INNEVAMENTO STAGIONALE

Per la valutazione dell'innnevamento sull'arco alpino piemontese durante la stagione invernale si considerano 11 stazioni manuali, utilizzando come periodo storico di riferimento climatico il trentennio 1991-2020.

Dall'analisi della neve fresca stagionale (Figura 2) si può notare come in tutte le stazioni di riferimento è stato registrato un surplus rispetto alla media degli ultimi trent'anni (1991-2020), a differenza degli ultimi anni dove i valori erano sempre negativi. Come evidenziato dal grafico SAI nel paragrafo precedente (Figura 1), questa stagione fa registrare un segno

Figura 1: Indice di anomalia standardizzato della precipitazione nevosa in Piemonte (SAI - Standardized Anomaly Index) dal 1960 al 2024 basato sulla media del trentennio 1991-2020. I valori delle stagioni che rimangono entro le linee continue (arancioni, che indicano rispettivamente il 1° e il 3° quartile) possono essere considerate nella media, mentre le variazioni che ricadono nell'intervallo tra le linee continue e quelle tratteggiate (rispettivamente nella parte negativa tra il 10° e il 25° percentile e nella parte positiva tra il 75° e il 90° percentile) sono considerate stagioni anomale, fuori dalla media. In ultimo le stagioni che ricadono al di sotto del 10° percentile e al di sopra del 90° percentile si considerano stagioni eccezionali



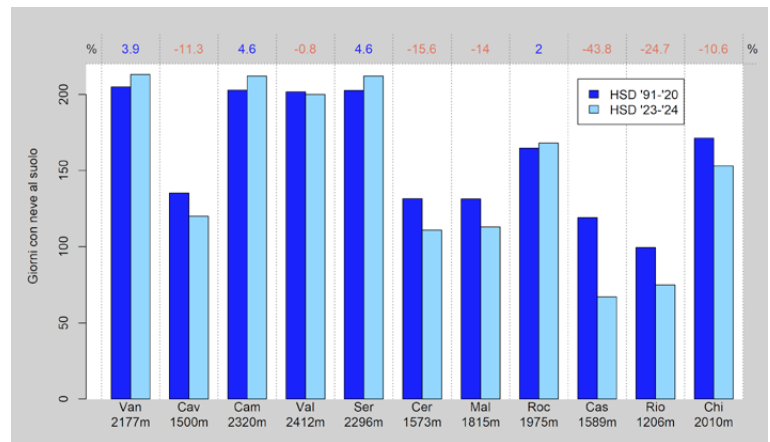
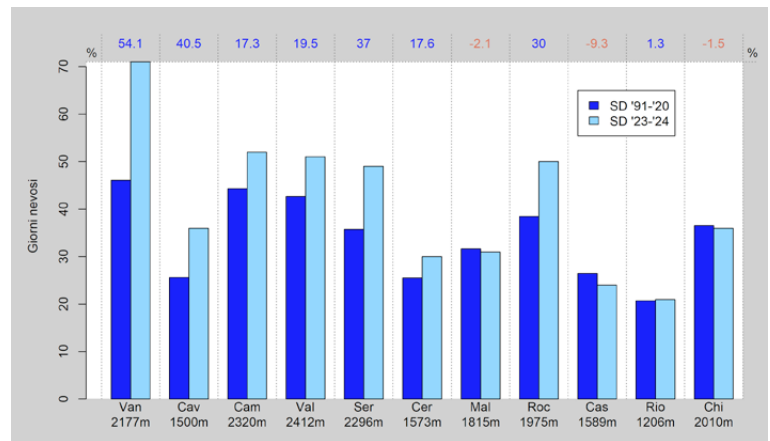
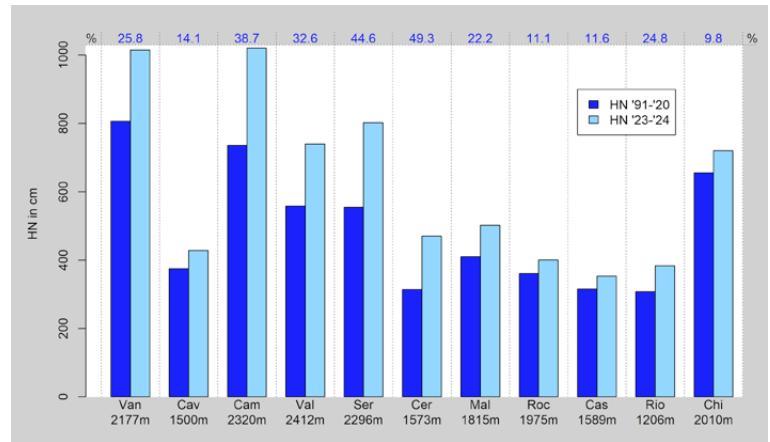
positivo dopo 5 stagioni negative come nevicate. I valori positivi sono indicativamente prossimi al +20% / +40% con alcune differenze all'interno del territorio regionale: nei settori settentrionali alle quote più elevate (>2000 m) il surplus è maggiore (+25/35% circa), mentre alle quote medie (1500 m) i valori sono più bassi (+15%).

Per quanto riguarda il numero di giorni nevosi si nota un generale calo dei valori rispetto alla media storica, spostandosi da nord verso sud della Regione. Nei settori settentrionali e occidentali l'anomalia positiva oscilla tra il +20% e il +40% con punte di +54% alla stazione di Formazza - L. Vannino (2177 m) con più di 70 giorni nevosi da novembre a maggio. A partire dalle stazioni occidentali-sudoccidentali i valori iniziano a diminuire significativamente, fino a diventare prossimi o anche leggermente inferiori alla media storica (es. Pontechianale - L. Castello (1589 m) -9.3%, Vinadio - L. Riofreddo (1206 m) +1.3%) (Figura 3).

A differenza delle precedenti variabili analizzate, il numero di giorni con neve al suolo presenta un maggior numero di stazioni con valori negativi. Infatti, le abbondanti nevicate registrate complessivamente nella stagione 2023-2024 si sono concentrate soprattutto a partire dal mese di marzo fino a maggio, con una carenza di precipitazioni che nei primi mesi della stagione ha fatto segnare diversi giorni con assenza di neve al suolo anche in stazioni relativamente in quota. Le stazioni alle quote più elevate (>2000 m) dei settori settentrionali e occidentali presentano valori, leggermente positivi, prossimi alle medie storiche. In questi casi la quota maggiore ha garantito anche durante l'inizio della stagione invernale degli apporti nevosi che hanno costituito un manto nevoso sufficiente a determinare una copertura nevosa continua, anche se generalmente inferiore allo spessore medio del periodo (Figura 4).

La stagione 2023-2024 risulta sostanzialmente divisa in due periodi, uno con precipitazioni molto sotto la media e l'altro molto nevoso.

L'inverno (dicembre-gennaio-febbraio) è stato caratterizzato da un innevamento generalmente inferiore alla media su tutto l'arco alpino piemontese fino alla fine del mese di febbraio. Con la fine del cosiddetto "inverno meteorologico" e l'inizio della primavera meteorologica (marzo-aprile-maggio) le precipitazioni nevose hanno iniziato ad intensificarsi sia come frequenza che come apporti per evento. Fino a febbraio gli spessori di neve al suolo erano molto inferiori alle medie e come per le ultime due stagioni vi erano le condizioni per lo sviluppo di processi di metamorfismo costruttivo, che favoriscono la crescita dei cristalli in presenza di un gradiente termico medio-elevato nel manto nevoso (differenza tra temperatura basale e superficiale rapportata allo spessore della neve al suolo). Gli ultimi mesi della stagione sono stati caratterizzati da un apporto ingente di neve nuova che ha portato



a periodi di elevata instabilità, ma limitati nel tempo. Questo perché in presenza di spessori significativi del manto nevoso e allo stesso tempo temperature dell'aria che iniziavano ad aumentare progressivamente, il gradiente termico diminuiva notevolmente lasciando agire processi di metamorfismo distruttivo, con formazione prevalente di grani di tipo arrotondato (RG) che portano verso strutture più stabili. L'apporto di grandi quantità di neve in singoli episodi precipitativi ha causato eventi valanghivi di magnitudo piuttosto elevata. Questi fenomeni si sono ripetuti anche più volte durante gli ultimi mesi della stagione alimentando così numerosi depositi nelle zone di accumulo delle valanghe e favorendo la formazione di spessori considerevoli che sono perdurati per buona parte del periodo estivo, anche a quote relativamente basse.

Figura 2: Neve fresca (HN) cumulata da novembre a maggio nella stagione 2023-2024 (in azzurro) a confronto con la media trentennale 1991-2020 (in blu)

Figura 3: Giorni Nevosi (SD) da novembre a maggio nella stagione 2023-2024 (in azzurro) a confronto con la media trentennale 1991-2020 (in blu)

Figura 4: Giorni con neve al suolo (HSD) da novembre a maggio nella stagione 2023-2024 (in azzurro) a confronto con la media trentennale 1991-2020 (in blu)

PRINCIPALI EPISODI NIVOMETEOROLOGICI CON RELATIVI APPORTI

Dalla mappa di anomalia di altezza di geopotenziale a 500 hPa (Figura 6, a sinistra) rispetto alla media climatologica per il periodo di riferimento 1990-2020, possiamo notare per la stagione invernale una marcata anomalia positiva su tutto il Mediterra-

Figura 5: Nevai residui in Valle Gesso a monte del Lago Soprano della Sella



neo che si estende fino all'Europa centrale; questo a causa di una prevalenza di condizioni anticicloniche anche per periodi prolungati, con conseguenti temperature elevate e tempo stabile per giorni consecutivi. Infatti, se analizziamo le temperature, l'inverno 2023-2024 è stato il più caldo degli ultimi 67 anni, con una temperatura media di circa 4.5 °C e un'anomalia termica positiva di +2.8 °C rispetto alla media. Come si può apprezzare dalla prima mappa di Figura 7a, l'anomalia è positiva su tutto il territorio piemontese, ma più marcata sui settori montani e pedemontani occidentali. Una nota curiosa: il 23 dicembre 2023 è stato il giorno più caldo dell'inverno che ha fatto registrare la temperatura di 25.2 °C a Cumiana (TO). In tutti e tre i mesi della stagione si sono avuti dei record, ma il contributo maggiore lo ha dato febbraio che ha visto uno scostamento positivo di quasi +4 °C rispetto alla media, classificandosi come il febbraio più caldo dal 1958. Per quanto riguarda le precipitazioni, (prima mappa in Figura 7b) sono state superiori alla media con un surplus di 87.9 mm (pari al 60%), questo grazie esclusivamente alle precipitazioni registrate nel mese di febbraio, con abbondanti nevicate sulle Alpi, mentre negli altri due mesi invernali le nevicate sono risultate più scarse e le precipitazioni al di sotto la media. I valori precipitativi più elevati sono stati registrati sul settore appenninico con cumulate di oltre 500mm e, in misu-

Anomalia stagionale di altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa

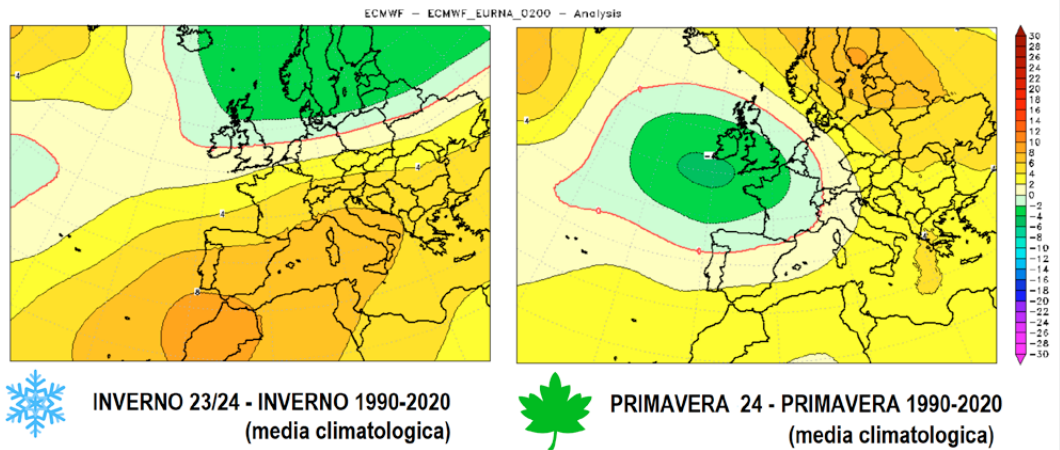
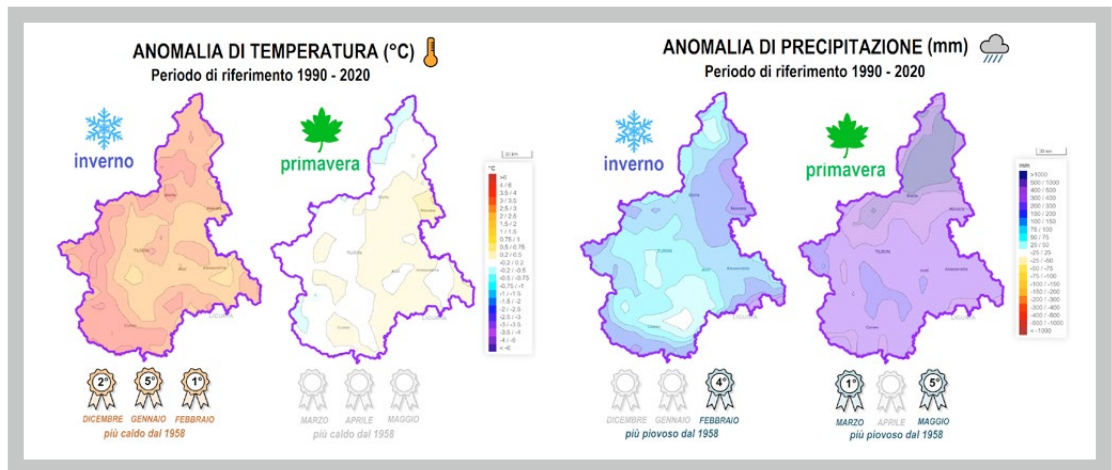


Figura 6: Anomalia di altezza di geopotenziale a 500hPa rispetto al periodo 1990-2020 della stagione invernale 2023-2024 (dic, gen, feb) a sinistra e di quella primaverile 2024 (mar, apr, mag) a destra

Figura 7: Anomalia di temperatura (7a) e precipitazione (7b) del periodo invernale (dicembre 2023-febbraio 2024) e di quello primaverile (marzo 2024-maggio 2024) rispetto al periodo 1991-2020



ra leggermente inferiore, sulle Alpi Liguri e Marittime. La zona maggiormente interessata dalle precipitazioni invernali è stata quella tra il Novarese e il lago Maggiore, mentre i valori minori si sono registrati sui settori pianeggianti dove sono mancati gli eventi di neve diffusi.

L'anomalia di geopotenziale per la primavera (Figura 6 a destra) ci mostra un segnale molto più debole sul Mediterraneo, comunque con anomalie ancora positive, che indicano la presenza di condizioni anticicloniche, anche se non robuste e prolungate come quelle dei mesi invernali; inoltre, si apprezza una anomalia negativa ben delimitata al largo della Gran Bretagna che si estende fino al nord Italia, segnale di aree depressionarie che si sono susseguite in discesa da nord, andando ad interessare anche la nostra regione, portando aria più fresca e tempo perturbato. Infatti, le temperature per la primavera hanno mostrato solo una lieve anomalia termica positiva di 0.1 °C rispetto alla media del periodo 1991-2020. L'andamento dei singoli mesi ha rispecchiato la norma climatica con una temperatura gradualmente crescente da marzo a maggio; tuttavia, maggio è risultato lievemente più freddo della media. Guardando la seconda mappa di Figura 7a, il periodo primaverile è stato più caldo della media sulle pianure centro-orientali, mentre in alcune zone alpine è risultato lievemente più fresco. Un'altra nota curiosa: il giorno più caldo della primavera è stato il 14 aprile con 29.5 °C registrati a Isola Sant'Antonio (AL), ma dopo solo una settimana, il 22 aprile è risultato il giorno più freddo della stagione con una temperatura media di 1 °C sul Piemonte. Più rilevati sono i dati di precipitazione per la primavera, che è stata, nel complesso, la più piovosa degli ultimi 67 anni in Piemonte con 595.3 mm medi e un surplus del 102% (300.6 mm) rispetto alla norma degli anni 1991-2020, proprio grazie al passaggio di molteplici strutture depressionarie. Il contributo più rilevante si è registrato nel

mese di marzo, classificatosi il primo più piovoso degli ultimi 67 anni, con nevicate abbondanti sui settori alpini, talvolta caratterizzate dalla presenza di sabbia sahariana. Abbondanti precipitazioni si sono registrate anche nel mese di maggio (5° più piovoso) ma con nevicate meno significative sui rilievi per la quota neve più alta; inoltre, maggio ha visto l'arrivo dei primi fenomeni temporaleschi della stagione, anche localmente molto forti con intense grandinate. Nella stagione, il settore dove si sono registrate le precipitazioni maggiori, è stato quello settentrionale, come emerge anche dall'ultima mappa a destra in Figura 7b, con quantitativi di precipitazione cumulata complessiva che hanno raggiunto i 1000 mm. Analizziamo ora nel dettaglio mese per mese, con un focus anche su novembre seppur non esaminato nell'analisi precedente perché considerato ancora un mese autunnale, ma ugualmente importate perché ha visto i primi apporti nevosi sulle Alpi.

Eventi meteorologici di rilievo di Novembre

L'inizio e la fine del mese sono stati caratterizzati da tempo perturbato con precipitazioni nevose sull'arco alpino e zero termico sotto la media, mentre per il resto del mese le condizioni si sono mantenute più stabili e ventose. Il grafico di Figura 8 mostra l'andamento temporale dello zero termico (linea viola) a cui sono associati gli episodi nevosi principali del mese visibili negli istogrammi con i toni del blu. Nel dettaglio, durante i primi 4 giorni del mese, il passaggio di aree depressionarie ha determinato precipitazioni anche moderate o forti sulla regione; in particolare il 2 novembre si è distinto come il giorno più piovoso del mese, con nevicate al di sopra dei 1700 m sull'arco alpino, localmente anche più basse nelle zone di alta valle occidentali Figura 8. A questo primo periodo è seguita una lunga fase di tempo generalmente stabile con

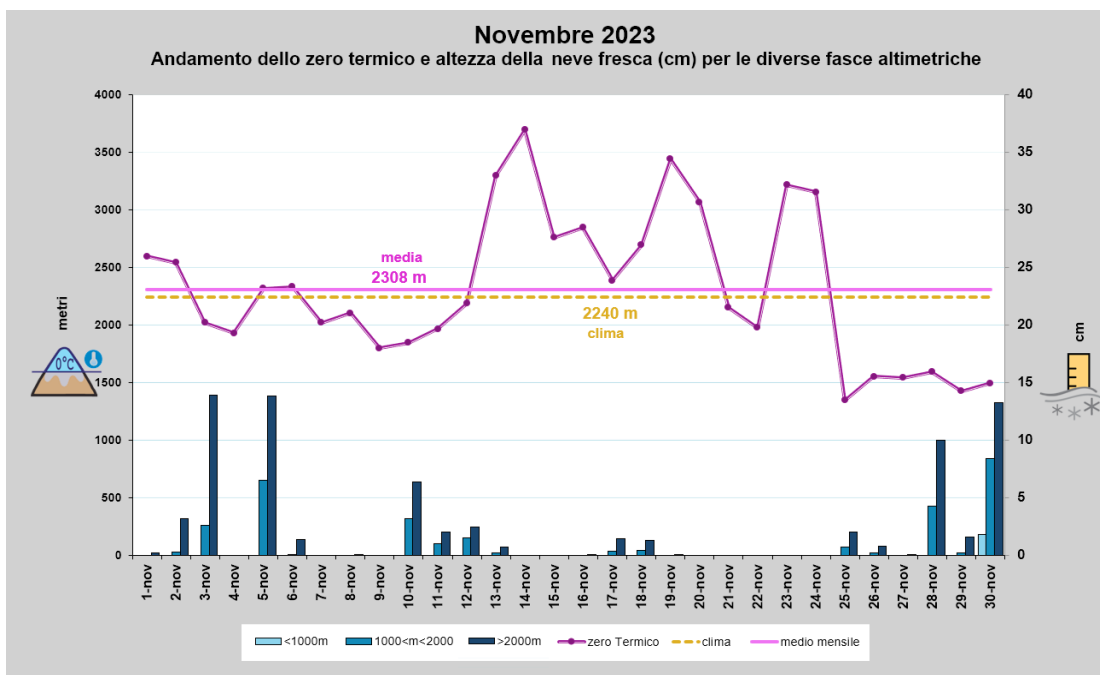
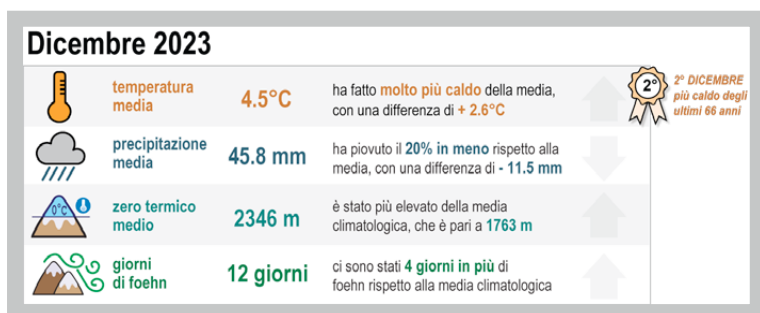


Figura 8: Andamento dello zero termico medio sulla regione per ogni giorno di NOVEMBRE 2023 (in viola) con indicato il valore medio mensile e il valore climatologico (linea tratteggiata gialla) e gli istogrammi di altezza della neve fresca (cm) per varie fasce altimetriche cumulata in 24 ore, dalle 08:00 alle 08:00 (ora locale)

RELAZIONI

flussi dai quadranti occidentali. Tale situazione ha determinato un graduale aumento dello zero termico sopra la media del periodo e condizioni di föhn nelle vallate alpine con nevicate deboli o moderate che a più riprese si sono estese dalle creste alpine di confine fino alle zone di media valle nei giorni di vento più intenso per effetto dello stau sui rilievi. A metà novembre il föhn ha raggiunto le pianure adiacenti alle vallate determinando un marcato aumento della temperatura; il 15 novembre è stato mediamente il giorno più caldo del mese con una temperatura massima media di 19.2°C. Nel corso di tale episodio di föhn la raffica massima al di sotto dei 2000 m di quota è stata registrata in Val Susa a Pietrastretta (TO) alle 01:00 UTC con 27.5 m/s (99.0 km/h). Le giornate di föhn sono proseguite fino al 18 novembre, interessando anche gran parte delle pianure occidentali e settentrionali. Anche il 24 novembre è stata una giornata molto calda, con le temperature massime più alte registrate nel mese, a causa di condizioni di föhn estese alle pianure dovute ad intensi venti da nord associati ad una saccatura di origine polare a ridosso del Piemonte. Dalla giornata successiva correnti fredde da nordovest hanno portato un deciso calo delle temperature e dello zero termico, che si è mantenuto stazionario su valori più bassi della media negli ultimi giorni del mese, con precipitazioni anche abbondanti, in particolare l'ultimo giorno.

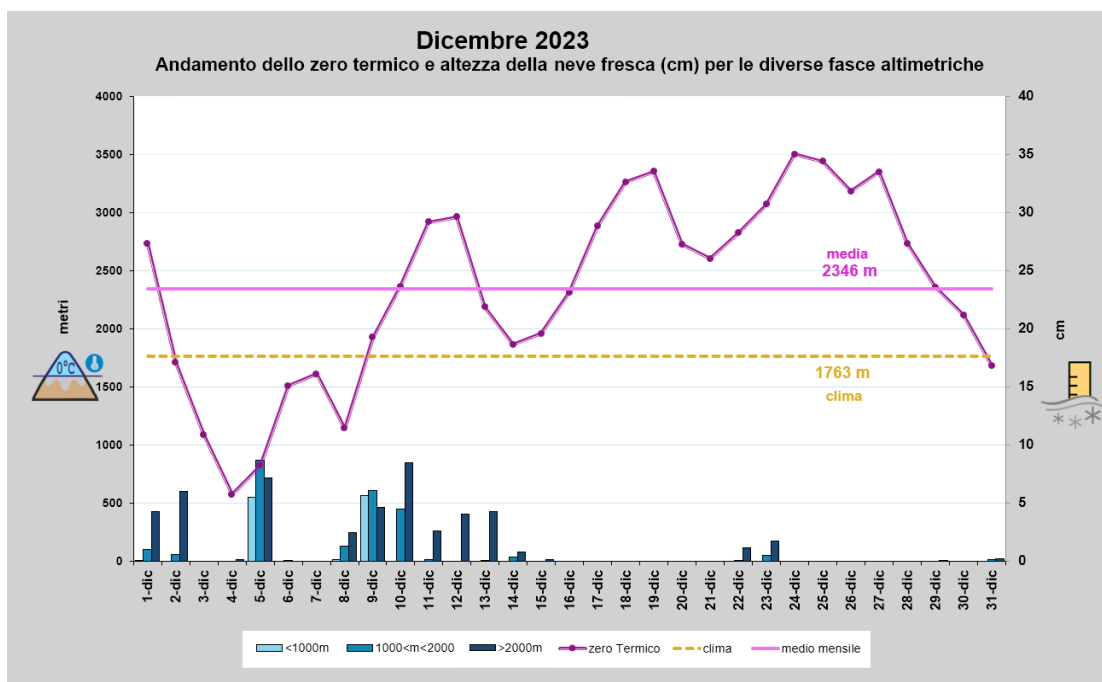
Figura 9: Il clima del mese di dicembre 2023 rispetto alla media climatologica del periodo 1991-2020



Eventi meteorologici di rilievo di Dicembre

Come evidenziato dall'infografica sul clima in Figura 9, è stato un dicembre molto caldo rispetto alla media. In particolare nella seconda parte del mese che ha visto la prevalenza di condizioni anticicloniche con quasi la totale assenza di precipitazioni, come si può notare nel grafico di Figura 10; la prima decade invece è stata caratterizzata dal passaggio di perturbazioni associate ad aria più fredda e precipitazioni. Andando nel dettaglio, il 1° dicembre, a causa di una saccatura atlantica che ha convogliato intensi flussi umidi da sudovest sul territorio piemontese, si sono avute precipitazioni localmente molto forti sui rilievi meridionali e occidentali, con un picco di 40 cm sul colle dell'Agnello che risulta la massima precipitazione del mese sulla regione. La quota delle nevicate è stata molto diversa tra i vari settori alpini piemontesi: sui 1000 m sulle Alpi settentrionali, sui 1800 m su quelle occidentali e sui 2300 m su Alpi Marittime e Liguri. Le precipitazioni sono proseguite fino alla mattinata successiva, per poi esaurirsi lasciando spazio al bel tempo con qualche episodio di föhn. Il 4 dicembre una profonda circolazione depressionaria con il minimo al suolo ha apportato neve fino a quote medio-basse, con nevischio misto a pioggia anche in pianura, e un netto calo delle temperature, risultando così il giorno più freddo del mese sulla regione. Dopo qualche giorno di tempo stabile, il Piemonte ha visto una nuova fase perturbata dall'8 al 13 dicembre, con nevicate su tutto l'arco alpino e rinforzi della ventilazione nelle vallate. La seconda parte del mese è stata caratterizzata da tempo stabile e ventoso. Da segnalare un importante evento di föhn tra il 21 e il 23 dicembre quando il gradiente barico lungo l'arco alpino si è rivelato decisamente marcato determinando raffiche molto forti: in pianura e collina con valori superiori a 100 km/h; in media, alta valle e in montagna con velocità massime che hanno raggiunto i 190

Figura 10: Andamento dello zero termico medio sulla regione per ogni giorno di DICEMBRE 2023 (in viola) con indicato il valore medio mensile e il valore climatologico (linea tratteggiata gialla) e gli istogrammi di altezza della neve fresca (cm) per varie fasce altimetriche cumulata in 24 ore, dalle 08:00 alle 08:00 (ora locale)



km/h a Gran Vaudala in alta Valle Orco. La forte ventilazione è stata accompagnata da un marcato aumento delle temperature, con lo zero termico che ha raggiunto i 3500 m metri sulla regione il 23 dicembre, risultando il giorno più caldo di dicembre nella serie storica dal 1958 (Figura 9).

Eventi meteorologici di rilievo di Gennaio

Dall'andamento dallo zero termico medio per ogni giorno del mese in Figura 11, si può notare una prima parte del mese più fredda e perturbata e una seconda parte più calda e secca che dà un maggiore contributo allo zero termico medio mensile che risulta di molto superiore rispetto alla media climatologica.

Dopo i primi giorni con qualche debole precipitazione e vento nelle vallate, l'arrivo di una saccatura nordatlantica con intensi flussi di aria umida da sud in quota, il 5 gennaio, ha determinato precipitazioni abbondanti sul territorio piemontese, classificando questa giornata come la più piovosa del mese. La neve è caduta su tutte zone alpine e appenniniche, con accumuli più consistenti sui rilievi di Alpi Marittime e Liguri dove si sono superati localmente anche i 30-50 cm oltre i 2000 m, e fino ad oltre 20-30 cm sull'alta Val Susa e sui settori alpini settentrionali. La quota neve si è assestata sui 400-500 m sul basso Piemonte, con pioggia mista a neve localmente anche a quote più basse fino al torinese, mentre si è mantenuta sui 600-800 m a nord del Po. Le precipitazioni sono proseguite fino alla mattinata successiva. Successivamente fino all'11 gennaio la presenza di un minimo depressionario sulla Francia ha determinato deboli nevicate a più riprese sull'arco alpino, per poi lasciar spazio a condizioni più stabili. Il 20 gennaio è stato il giorno più freddo del mese a causa di un'onda depressionaria di origine polare che ha convogliato aria fredda sia a quote più alte che sulle zone pianeggianti per

il vento da est – nordest dalla Pianura Padana, determinando un repentino abbassamento dello zero termico al di sotto dei 1000 m e una temperatura minima media sulla regione pari a -4.7 °C. Tuttavia, le precipitazioni associate sono state deboli e isolate. Gli ultimi 10 giorni del mese sono stati caratterizzati da tempo stabile e soleggiato, con una netta risalita dello zero termico e dei valori di temperatura, favoriti da intense condizioni di föhn. In particolare, il 25 gennaio è risultato il giorno più caldo sulla regione e a Pietrastretta (TO) in Valle Susa è stato raggiunto il picco di temperatura massima di 25 °C.

Eventi meteorologici di rilievo di Febbraio

Come mostrato nello specchio di Figura 12, il mese è stato molto piovoso, con caratteristiche termo-pluviometriche più simili ad un mese di novembre che ad uno di febbraio. Tuttavia, la maggior parte delle precipitazioni si sono concentrate negli ultimi giorni del mese (vedi figura 13) con solo un altro episodio precipitativo, meno intenso ma ugualmente rilevante, nella prima metà del mese. I restanti giorni del mese sono stati caratterizzati da tempo bello e stabile, con temperature e zero termico elevato che hanno portato febbraio a classificarsi come il più caldo dal 1958.

Fino al 7 febbraio il Piemonte è stato interessato da un'area di alta pressione, con tempo bello e zero termico che ha

Figura 12: Il clima del mese di febbraio 2024 rispetto alla media climatologica del periodo 1991-2020

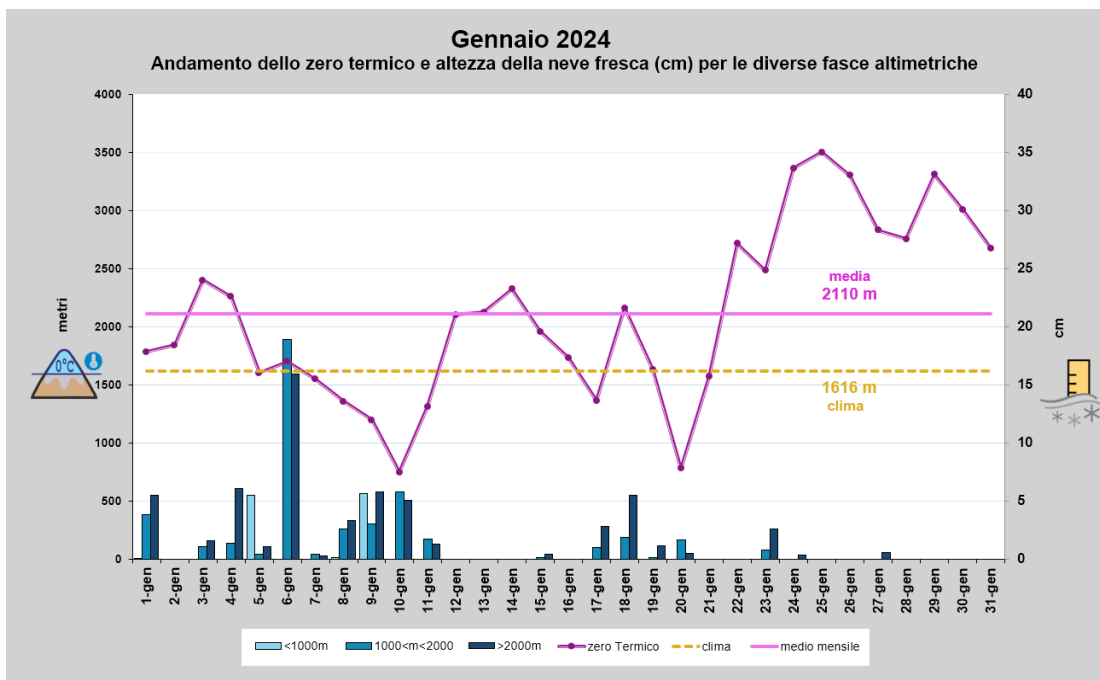
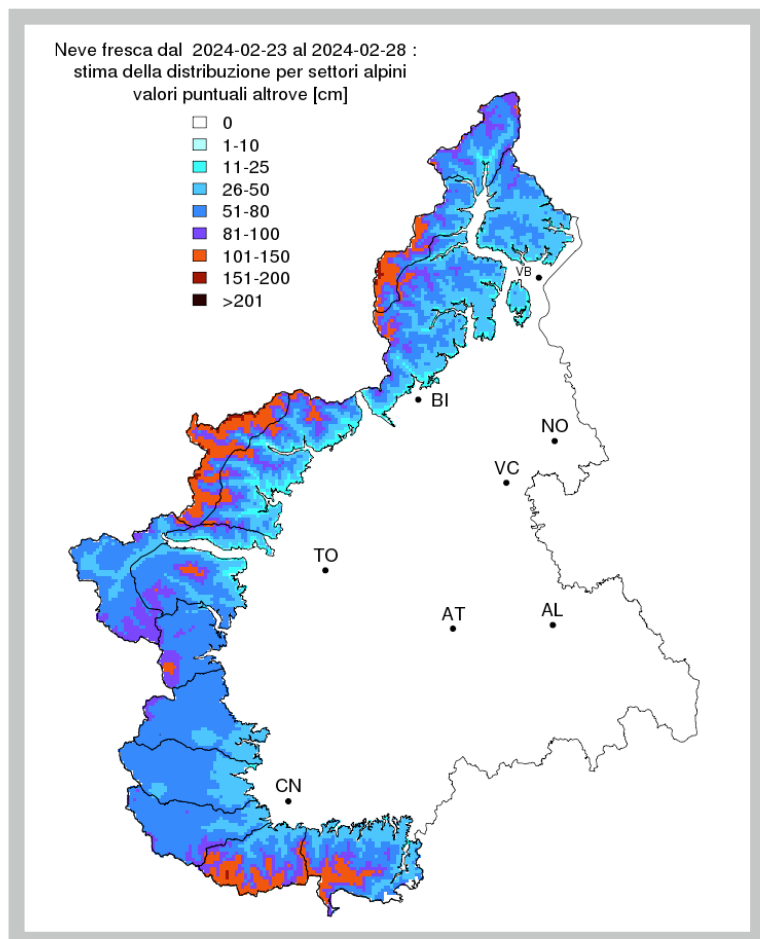


Figura 11: Andamento dello zero termico medio sulla regione per ogni giorno di GENNAIO 2024 (in viola) con indicato il valore medio mensile e il valore climatologico (linea tratteggiata gialla) e gli istogrammi di altezza della neve fresca (cm) per varie fasce altimetriche cumulata in 24 ore, dalle 08:00 alle 08:00 (ora locale)

RELAZIONI

raggiunto i 3500 m; i flussi da nordovest in quota hanno innescato venti di föhn nelle vallate settentrionali e occidentali. Successivamente la pressione ha cominciato a cedere sotto la spinta di una vasta area depressionaria nordatlantica, che ha convogliato progressivamente flussi umidi da sudovest sulla regione determinando tempo perturbato, con precipitazioni più intense e persistenti sull'alto Piemonte e sui settori meridionali. Il giorno in cui si sono registrate le precipitazioni più intense è stato il 10 febbraio, con valori moderati o forti diffusi e localmente anche molto forti. La quota neve è scesa su tutti i settori alpini piemontesi fino a 1200-1400 m, arrivando a 800-1000 m in corrispondenza dei picchi di precipitazione più intensi e nelle valli più strette. Complessivamente a circa 2000 m di quota, i quantitativi registrati fino alla mattina dell'11 febbraio, sono stati di 30-50 cm sui settori settentrionali e meridionali con punte di 60 cm su Alpi Pennine e Graie, e 20-30 cm sulle Alpi Cozie. Nel pomeriggio successivo l'allontanamento verso sudest della struttura depressionaria ha favorito un miglioramento del tempo, perdurato per tanti giorni. Dal pomeriggio del 22 febbraio la discesa di una nuova saccatura dall'Islanda verso il Mediterraneo ha portato intensi flussi umidi sulla regione, determinando abbondanti precipitazioni con nevicate oltre i 1100-1400m mediamente di 10-20 cm dalla Valle Varaita all'Alta Valle Formazza, con punte di 30 cm in alta Valle Orco (Alpi Graie). Nei giorni successivi i flussi si sono disposti più

Figura 13: Mappa della stima della neve fresca cumulata dal 23 al 28 febbraio 2024 interpolata con la quota sui settori alpini



da ovest, apportando aria fredda sulla regione e una maggiore variabilità. Infine, l'episodio di maltempo più intenso e duraturo di febbraio è avvenuto negli ultimi giorni del mese; il 26 febbraio, risultò il giorno più freddo del mese, la quota neve ha raggiunto i 400-500 m sul sud della regione con valori leggermente più elevati spostandosi verso nord. Sui settori appenninici la quota neve si è mantenuta più bassa raggiungendo i 250-300 m circa in prossimità dei picchi più intensi di precipitazione e nelle valli più strette. Le nevicate a bassa quota hanno creato disagi alla circolazione e anche sulle arterie autostradali, in particolare sulla Torino-Savona, dove sono caduti fino a 40 cm di neve a Montezemolo (CN). Il giorno successivo, 27 febbraio, lo spostamento della depressione tra le isole Baleari e la Corsica ha convogliato un intenso vento di Scirocco sul Piemonte che ha intensificato ulteriormente le precipitazioni ma, essendo caldo, ha causato un graduale innalzamento della quota neve fino a 1100-1300 m sulle Alpi Pennine e Lepontine, sugli 800-1100 m sulle Alpi occidentali e sui 700-800 m sui rilievi meridionali. Le precipitazioni sono perdurate fino a fine mese con valori moderati sull'arco alpino e una quota neve in progressivo aumento fino a 1700-2000 m, con pioggia caduta sulla neve dei giorni precedenti. Complessivamente sono stati cumulati in media 70-100 cm di neve al suolo a quote di bassa e media montagna. Tra gli accumuli più significativi delle Alpi Marittime e Liguri citiamo i 142 cm di neve al suolo a 1875 m di Limone Pancani (CN), 130 cm a 1928 m ad Ormea (CN); valori cumulati decisamente importanti anche sulle Alpi Cozie, con un massimo di 150 cm al Colle Barant (TO), a 2294 metri.

Eventi meteorologici di rilievo di Marzo

L'andamento dello zero termico nel mese è stato caratterizzato da tre periodi con condizioni molto diverse. La prima decade è stata molto perturbata, con precipitazioni abbondanti e quantitativi registrati molto maggiori rispetto ai mesi precedenti, e lo zero termico che si è mantenuto sempre al di sotto dei 2000m. È seguita una lunga fase di bel tempo con una marcata risalita dello zero termico e delle temperature fino a quando, nuove precipitazioni hanno caratterizzato la fine del mese. Complessivamente in media sulla regione sono piovuti 267.5 mm, il 323% in più rispetto alla media, risultando il 1° marzo più piovoso degli ultimi 67 anni.

Andando nel dettaglio, i primi due giorni del mese si sono avute precipitazioni diffuse sulla regione con deboli nevicate che hanno interessato tutti i settori alpini e neve mista a pioggia fino a 2000 m di quota. Dalla notte fra il 2 e il 3 marzo le nevicate si sono intensificate a causa della formazione di un minimo secondario sul Golfo del Leone che ha richiamato un intenso flusso da sudest sulla regione determinando anche un repentino calo della quota neve. Il 3 marzo è risultato come il giorno più piovoso del mese (con 46.8 mm medi) si sono

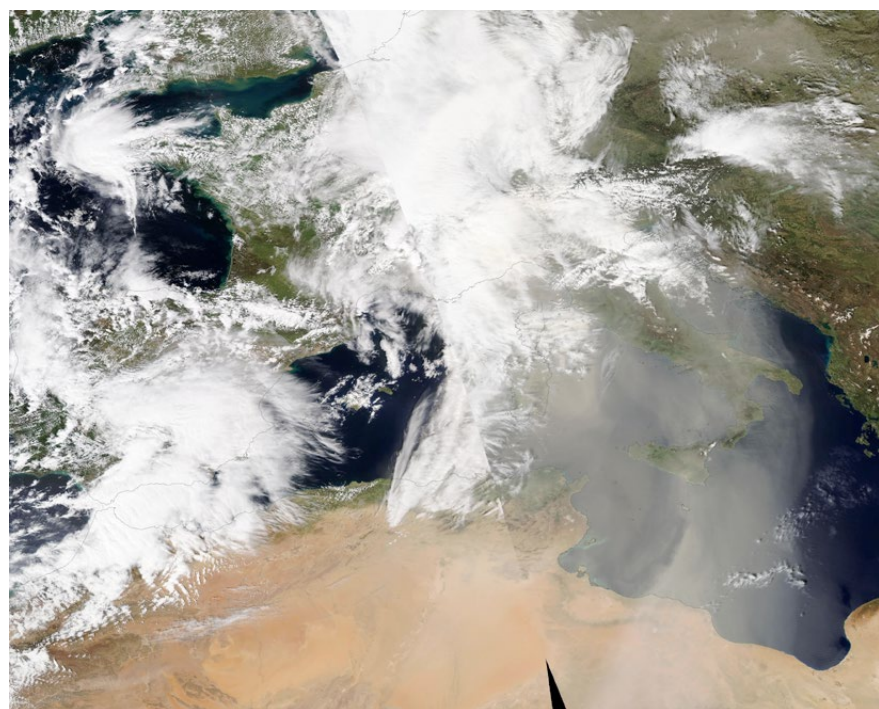
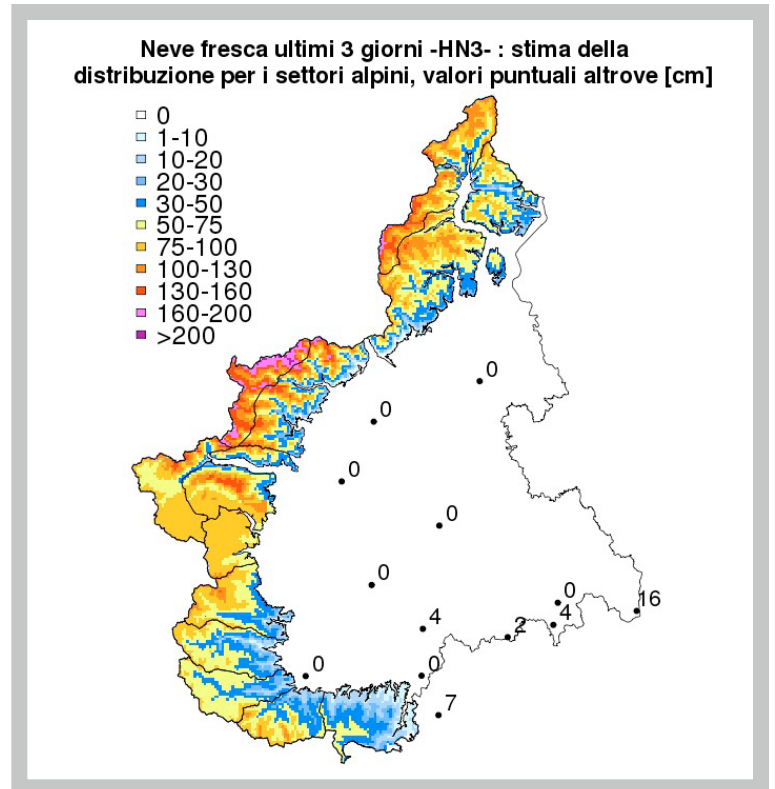
avute infatti nevicata diffuse di intensità molto forte soprattutto sul settore nordoccidentale, maggiormente interessato dalla risalita delle masse d'aria umida sui rilievi alpini. La quota neve si è mantenuta più bassa da nord fino alle Alpi Graie sui 500-900 m, mentre sul resto dei settori alpini si è attestata sugli 800-1000 m; solo sull'Appennino si è mantenuta più alta fino a 1500 m per buona parte della giornata, per poi calare nel pomeriggio fino a 900 m. In generale, le quote delle nevicata sono state inferiori in corrispondenza delle precipitazioni più intense e nelle valli più strette. I valori complessivi di neve fresca nelle giornate del 3 e 4 marzo, alla quota indicativa di 2000 m, sono stati, sulle Alpi Lepontine tra i 50 e i 80 cm, sulle Alpi Pennine di 80-105 cm, sulle Alpi Graie di 90-130 cm e sulle Alpi Cozie e Marittime di 70-100 cm. Il settore meno interessato è risultato quello delle Alpi Liguri, con cumulate complessive di 30-60 cm.

La mappa di Figura 14 mostra i quantitativi di nuova neve registrati dal 3 al 4 marzo alle ore 8.00. Le precipitazioni sono proseguite meno abbondanti e più sparse fino alla mattina del 6 marzo, successivamente l'allontanamento del minimo depressionario verso est e la conseguente rotazione dei venti dai quadranti occidentali, con l'instaurarsi di condizioni di föhn, hanno favorito un miglioramento del tempo. Il secondo evento precipitativo si è verificato tra l'8 e il 10 marzo, a causa di un profondo minimo depressionario tra Francia e Spagna in avvicinamento al Piemonte che ha determinato un marcato apporto di aria umida in risalita da sud dal Mediterraneo, richiamando una ventilazione orientale nei bassi strati atmosferici. Le precipitazioni, dapprima deboli e limitate al settore alpino e pedemontano occidentale, si sono intensificate progressivamente dal pomeriggio del 9 marzo con valori moderati, per poi diventare forti o localmente molto forti nella mattinata successiva, in particolare sul settore montano e pedemontano settentrionale e nordoccidentale e sull'Appennino, dove si sono avute precipitazioni anche a carattere temporalesco. Il 9 e il 10 marzo 2024 sono risultati anche i giorni mediamente più freddi del mese sul Piemonte. La quota neve si è mantenuta sui 400-600 m sul basso Cuneese, apportando nevicata deboli anche a Cuneo città, sui 500-900 m sui settori occidentali e tra i 400-600 m su quelli settentrionali, dove si sono avute nevicata localmente molto più basse in corrispondenza delle precipitazioni più intense e a causa della presenza di cuscinetti di aria fredda negli strati più bassi; ne è un esempio l'intensa nevicata che ha interessato Domodossola scendendo fino a 250 m di quota. Il 21 marzo è stato il giorno più caldo del mese con un picco termico mensile di 24.4 °C a Domodossola, in valle Ossola, anche a causa dell'intenso vento di föhn. Infine, dal 29 marzo una vasta depressione posizionata ad ovest dell'Irlanda, con un minimo al suolo molto profondo, non riuscendo ad avanzare verso est perché bloccata da un'alta pressione sul

Mediterraneo orientale, si è estesa sempre più a sud fino ad allungarsi sulle coste settentrionali dell'Africa. Questa configurazione ha convogliato intensi venti di scirocco, caldi e umidi nei bassi strati, che hanno attraversato il mar Mediterraneo arrivando fino sul Piemonte portando precipitazioni e un cospicuo afflusso di polveri del Sahara, situazione perdurata per qualche giorno (Figura 15). Tali polveri, depositate con le precipitazioni, hanno tinto il cielo e le nubi nei toni di giallo e colorato le superfici, formando sulla neve uno strato rossastro ben individuabile durante i rilievi stratigrafici.

Figura 14: Stima di neve fresca degli ultimi 3 giorni alle ore 08:00 del 4 marzo. Valori delle stazioni nivometriche della rete regionale interpolate con la quota

Figura 15: Immagine del satellite polare MODIS Aqua del 30 marzo ore 12.20 UTC, in cui è evidente il carico di polveri sahariane che investono tutta la penisola italiana. Fonte NASA



Eventi meteorologici di rilievo di Aprile

Come si può apprezzare dalla Figura 16, la prima metà del mese di aprile è stata caratterizzata da condizioni anticicloniche con tempo stabile zero termico che ha raggiunto quasi i 4000 m e la quasi totale assenza di precipitazioni, a parte un breve episodio intermedio (i valori del 1° aprile sono riferiti alle 24 ore precedenti). Nella seconda parte del mese invece l'arrivo di strutture depressionarie hanno portato maltempo con una netta diminuzione dello zero termico.

Andando nel dettaglio, i picchi precipitativi del 1° aprile si riferiscono ancora all'evento di fine marzo (cumulate delle 24 ore precedenti). La struttura depressionaria responsabile del maltempo si è rapidamente allontanata verso est già nel corso della giornata del 1° aprile, favorendo così un miglioramento del tempo e l'instaurarsi di condizioni di föhn sulle Alpi occidentali fino alle prime pianure, estese anche alla giornata successiva. In seguito, un robusto anticiclone sull'Europa centrale ha mantenuto condizioni di bel tempo, per poi cedere, il 9 aprile, sotto la spinta di una saccatura polare in arrivo dal Mediterraneo occidentale sul nordovest italiano. Questa configurazione ha portato un peggioramento del tempo e

precipitazioni diffuse, dapprima sui settori occidentali e successivamente su quelli orientali, con valori localmente forti in Valle Gesso, Valle Vermenagna, sull'Appennino Ligure e nel Verbano, con una quota neve in calo fino sui 1800-2000 m; il 9 aprile è stato il giorno del mese più ricco di precipitazione con 19.6 mm medi. Le precipitazioni sono proseguite anche il giorno successivo, per poi lasciare spazio ad una nuova rimonta dell'alta pressione durata fino oltre la metà del mese con un repentino rialzo dello zero termico. Il 14 aprile è stato il giorno con le temperature più alte del mese, superiori di circa 10 °C rispetto alla media climatologica e uno zero termico che ha raggiunto i 3900 m. È subito seguita una fase caratterizzata da venti freddi in quota da nordovest che hanno determinato qualche giornata di föhn, esteso fino agli sbocchi vallivi con deboli nevicate sulle zone di confine. Il 22 aprile una vasta saccatura dalla penisola Scandinava associata ad aria molto fredda, è scesa fino alle Alpi formando un minimo barico sul Mar Ligure che ha portato precipitazioni diffuse tra deboli e moderate e un abbassamento della quota neve fino a quote collinari. Il 22 aprile è risultato il giorno più freddo del mese, con una temperatura media di 1 °C. Nella giornata successiva

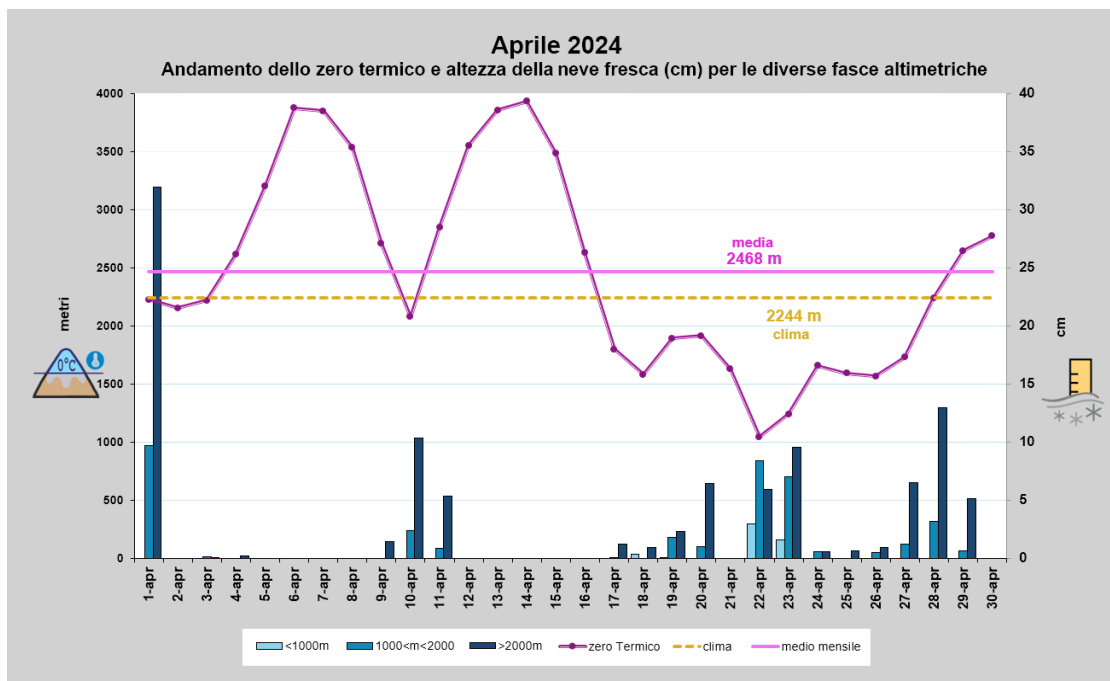
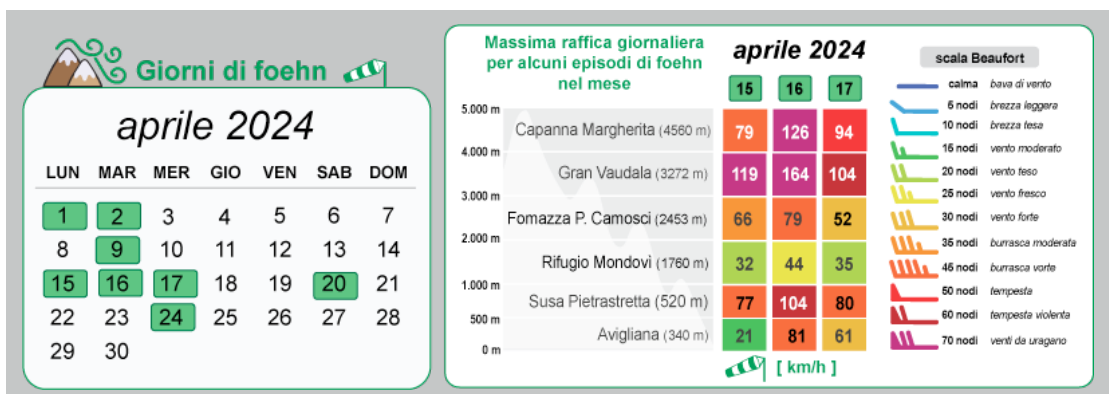


Figura 16: Andamento dello zero termico medio sulla regione per ogni giorno di APRILE 2024 (in viola) con indicato il valore medio mensile e il valore climatologico (linea tratteggiata gialla) e gli istogrammi di altezza della neve fresca (cm) per varie fasce altimetriche cumulate nelle 24 ore precedenti, dalle 08:00 alle 08:00 (ora locale)

Figura 17: A sinistra calendario con tutti gli episodi di föhn nel mese segnati in verde e a destra la tabella con i valori di massima raffica giornaliera registrati in 3 giorni di föhn significativi (km/h) da 6 stazioni della rete di Arpa Piemonte posti a diverse quote, con una indicazione di colore riferita alla scala Beaufort del vento



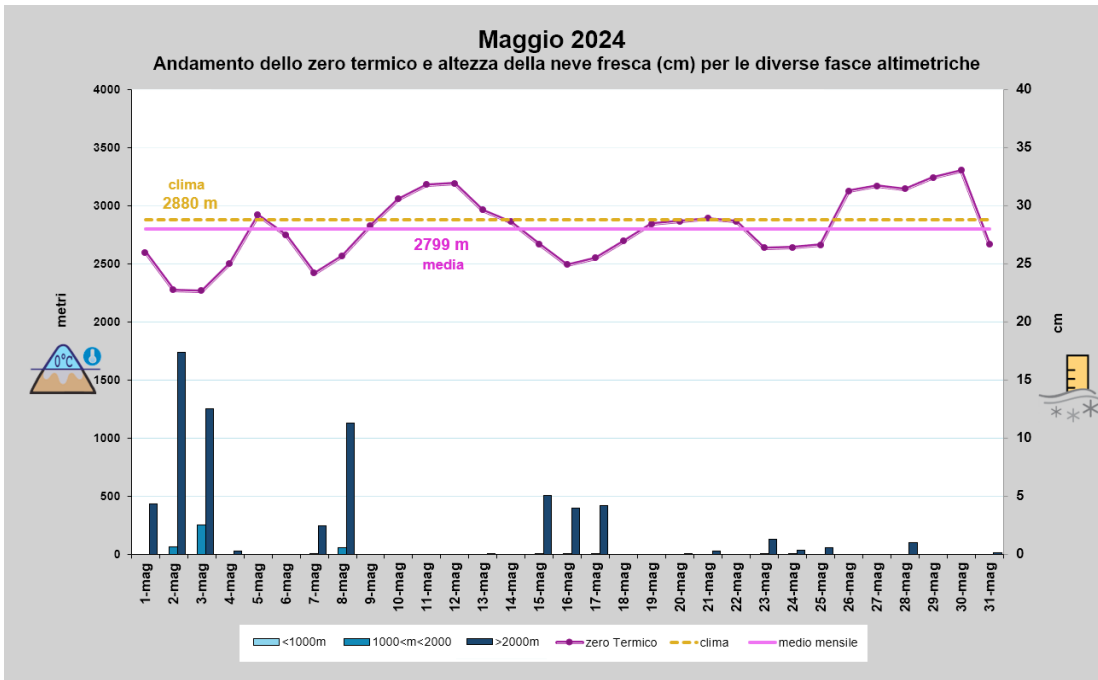


Figura 18: Andamento dello zero termico medio sulla regione per ogni giorno di MAGGIO 2024 (in viola) con indicato il valore medio mensile e il valore climatologico (linea tratteggiata gialla) e gli istogrammi di altezza della neve fresca (cm) per varie fasce altimetriche cumulata in 24 ore, dalle 08:00 alle 08:00 (ora locale)

l'aria fredda associata al minimo sul golfo Ligure e la presenza di umidità nei bassi strati, hanno determinato i primi fenomeni temporaleschi a ridosso della fascia pedemontana alpina e sulle pianure adiacenti, accompagnati localmente da attività elettrica marcata e grandinate nei dintorni di Torino, Ivrea e Biella, con la quota neve in calo fino a 900 m. I fenomeni sono proseguiti fino al mattino successivo, quando l'allontanamento del vortice depressionario ha portato un miglioramento del tempo. Gli ultimi giorni del mese infine sono stati caratterizzati dal passaggio di veloci onde depressionarie che hanno portato deboli precipitazioni sparse, anche a carattere di rovescio, nevose inizialmente sopra i 1200-1400 m, con quota neve in progressivo aumento fino a 1700-1800 m.

Eventi meteorologici di rilievo di Maggio

Come si può notare dalla Figura 18, lo zero termico medio del mese di maggio non presenta dei picchi elevati mantenendosi tra i 2500 e i 3500 m, questo a causa di una circolazione depressionaria predominante durante la maggior parte del mese. Maggio è risultato molto piovoso, ma avendo uno zero termico e una quota neve elevata, le nevicate non sono state particolarmente abbondanti, come ci si aspetta nell'ultimo mese primaverile.

Nel dettaglio, i primi giorni del mese un'area depressionaria estesa fino alle isole Baleari ha determinato condizioni di maltempo sul Piemonte con precipitazioni diffuse su tutto il territorio regionale. Il 1° maggio è stato il giorno più piovoso con 37 mm medi sul territorio piemontese; le precipitazioni sono state più intense sulla fascia pedemontana occidentale con picchi localmente molto forti ed una quota neve sui 2000 m, con apporti superiori al mezzo metro in alta quota tra Alpi Cozie settentrionali e Pennine. Il giorno successivo i fenomeni sono stati più deboli, ma l'arrivo di aria più fredda

ha fatto abbassare la quota neve fino a 1700-1900 m, facendo risultare il 2 maggio il giorno mediamente più freddo del mese. Il giorno successivo si sono avute precipitazioni sparse ma a carattere di rovescio o temporale sui settori alpini, in successiva estensione alle zone pedemontane e pianure occidentali, con picchi localmente anche forti. Dopo qualche giorno di alta pressione, il passaggio di un altro minimo depressionario ha determinato nuove precipitazioni dal 6 all'8 maggio, anche forti nelle vallate alpine e sui settori occidentali, con quota neve al di sopra dei 2000 m, in aumento l'8 maggio fino a 2600-2800 m quando si sono avuti temporali sparsi con piogge intense anche sui rilievi. Successivamente si sono alternate fasi di tempo stabile e situazioni di instabilità anche marcata dovute alla discesa di aree depressionarie che hanno portato a infiltrazioni di aria fresca in quota con la conseguente formazione di rovesci e temporali sparsi, localmente forti. Questo scenario tipicamente tardo-primaverile si è verificato dal 15 al 17 maggio e tra il 22 e il 24 maggio. I temporali hanno interessato localmente anche le zone alpine e gli Appennini con una quota neve molto elevata al disopra dei 2500 m. Infine gli ultimi due giorni di maggio, correnti da nordovest in quota hanno instaurato venti di föhn nelle vallate alpine, estesi fino agli sbocchi vallivi, ma con raffiche registrate nettamente inferiori a quelle che si sono avute nei mesi precedenti, soprattutto alle quote più elevate.

ANDAMENTO GRADO DI PERICOLO

Dall'analisi stagionale sull'utilizzo dei gradi di pericolo (Figura 19) emerge che su tutto il territorio piemontese, nella stagione invernale 2023/2024, il grado maggiormente ricorrente è stato il 2-Moderato (41.8%) alle quote elevate e l'1-Debole (60.3%) alle quote inferiori. Il grado di pericolo 1-Debole è stato il secondo in termini di frequenza per le quote elevate (28.7%)

RELAZIONI

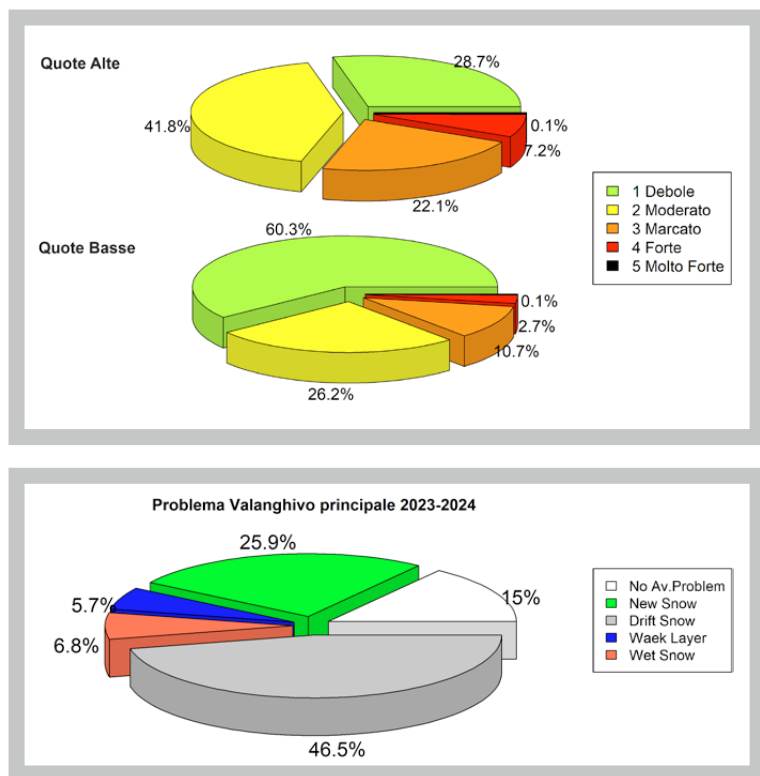
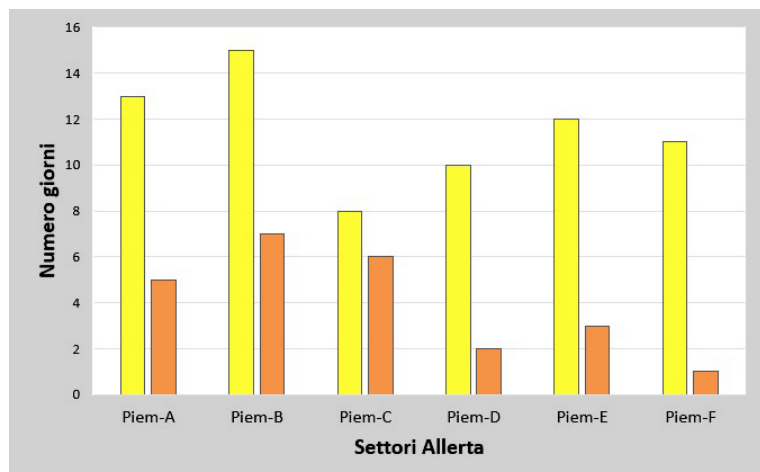


Figura 19: Frequenza di utilizzo dei gradi di pericolo (sopra) e frequenza di utilizzo del problema valanghivo principale (sotto) sul territorio dell'arco alpino piemontese nella stagione 2023-24

mentre alle quote inferiori è stato il 2-Moderato (26.2%). Il grado di pericolo 3-Marcato è stato utilizzato il 22.1% delle giornate alle quote elevate e il 10.7% a quelle inferiori (più del doppio della scorsa stagione). Gli episodi che hanno determinato l'emissione del grado 4-Forte sono stati significativi alle quote elevate (7.2%), in maniera minore ma ancora rilevanti alle quote basse (2.4%). Il grado 5-Molto Forte (rappresentato dal 0.1%) è stato utilizzato solo un giorno in 2 settori. Esaminando nel complesso la stagione invernale prendendo in considerazione il problema valanghivo principale indicato nel bollettino, si evince che per la maggior parte delle giornate è stato segnalato il problema della "neve ventata" (46.5%), seguito dalla "neve fresca" (25.9%). L'assenza di problemi valanghivi (15%) si riferisce alla prima parte della stagione, caratterizzata da poca neve pressoché in tutti i settori. Il problema valanghivo relativo agli "strati deboli persistenti" è stato il meno utilizzato in assoluto (5.7%), leggermente più

Figura 20x: Numero di giorni con allerta nei singoli settori



utilizzato quello della "neve umida" (6.8%)

Nella stagione invernale 2023/2024 il Bollettino di Allerta comprendente il rischio valanghivo è stato emesso da giovedì 30 novembre a lunedì 20 maggio, per un totale di 175 bollettini. Sul totale delle giornate di emissione del Bollettino di Allerta sono stati 25 i giorni contenente almeno un settore con allerta valanghe. I periodi nei quali si sono concentrate le allerte sono sostanzialmente 4 e molto ravvicinati tra loro: tra fine febbraio e inizio marzo (dal 27 febbraio al 5 marzo), a metà marzo (dal 9 al 12 marzo), tra fine marzo e inizio aprile (dal 26 marzo al 7 aprile) e tra fine aprile e inizio maggio (dal 27 aprile al 2 maggio). Il massimo livello di allerta emesso per valanghe è stato l'arancione: il 3 e 4 marzo sui settori di allerta B, C, D; il 10 marzo sui settori di allerta A, B, C, E, F; l'11 marzo sui settori di allerta A, B, C; il 30 marzo sui settori di allerta A, B; il 31 marzo e 1° aprile sui settori di allerta A, B, C, E. Come si nota dal grafico (Figura 20) la maggior parte delle allerte arancioni sono state emesse sui settori settentrionali e nordoccidentali, mentre le allerte gialle sono state emesse con maggior frequenza sui settori settentrionali e meridionali.

VALANGHE SPONTANEE

Nel corso della stagione invernale 2023-24 l'attività valanghiva si è concentrata soprattutto nei mesi di marzo e aprile, caratterizzati dalle nevicate più significative. Non mancano, tuttavia, segnalazioni e osservazioni di eventi valanghivi, anche significativi, negli altri mesi. Di seguito vengono riportate, in ordine cronologico, gli eventi valanghivi spontanei di maggior rilievo. Nonostante lo scarso innevamento, il 14 dicembre, è stato osservato il distacco della valanga di "Fontana Napoleone", una valanga incanalata (Figura 21) che dopo aver percorso un dislivello considerevole si è arrestata poco a monte della strada del Colle della Maddalena (Argentera, CN); questo è stato solo il primo di numerosi distacchi che hanno interessato questo sito valanghivo.

Un secondo evento si è registrato il 18 gennaio dopo un periodo caratterizzato da condizioni meteorologiche decisamente dinamiche con vento forte, nevicate, forti oscillazioni termiche e piogge fino a quote elevate. La valanga, di neve umida a debole coesione di superficie, si è staccata in corrispondenza del rialzo delle temperature, a circa 2200 m di quota per poi arrestarsi a 1930 m, dopo circa 300 m di dislivello (Figura 22) a pochissima distanza dalla strada SS21.

A marzo un ulteriore distacco raggiungerà la strada coinvolgendo due mezzi.

L'attività valanghiva più intensa del mese di febbraio è stata registrata a fine mese a seguito delle intense precipitazioni. Durante l'ultima settimana di febbraio, infatti, sono state registrate cumulate giornaliere con valori medi di circa 60-90 cm su buona parte della regione e valori superiori su A. Marittime, Liguri e Graie, dove si sono superati i 110-140 cm di

nuova neve. Nonostante la limitata visibilità, è stata segnalata un'attività valanghiva significativa, con valanghe di superficie e di fondo principalmente di neve umida o bagnata che in alcuni casi hanno raggiunto grandi dimensioni (Figura 23). Molte valanghe sono state registrate in Valle Orco, dove localmente sono state raggiunte zone antropizzate (Figura 24 , ulteriori distacchi sono stati registrati dalla Val Cenischia (Figura 25°) alla Val Chisone dove una valanga di neve umida, seppur di piccole dimensioni, ha raggiunto la SP 23 per il colle di Sestriere , Figura 25b).

Ad inizio marzo, ed in particolare tra sabato 2 e la mattinata di lunedì 4 marzo, una perturbazione ha apportato abbondanti nevicate su tutti i settori alpini piemontesi. L'attività valanghiva spontanea è stata intensa soprattutto in corso di nevicata: fra il pomeriggio e la notte del 3 marzo, e nella giornata del 4 marzo. In alta Val Susa e Val Chisone si sono verificati diversi distacchi di grandi dimensioni in corrispondenza della crosta con sabbia sahariana depositata in coda alla perturbazione del 28-29 febbraio. Pressoché in tutte le valli dell'arco alpino piemontese sono state registrate valanghe di dimensioni signifi-



Figura 21: Nella foto in alto la zona di distacco e scorrimento, nella foto in basso la zona di accumulo in prossimità della strada per il Colle della Maddalena SS21



Figura 22: A sinistra dettaglio sulla zona di distacco della valanga che ha quasi raggiunto la sede stradale del Colle della Maddalena (indicata con la freccia rossa). In giallo la delimitazione di altri distacchi avvenuti poco più a monte. A destra la zona di accumulo della valanga

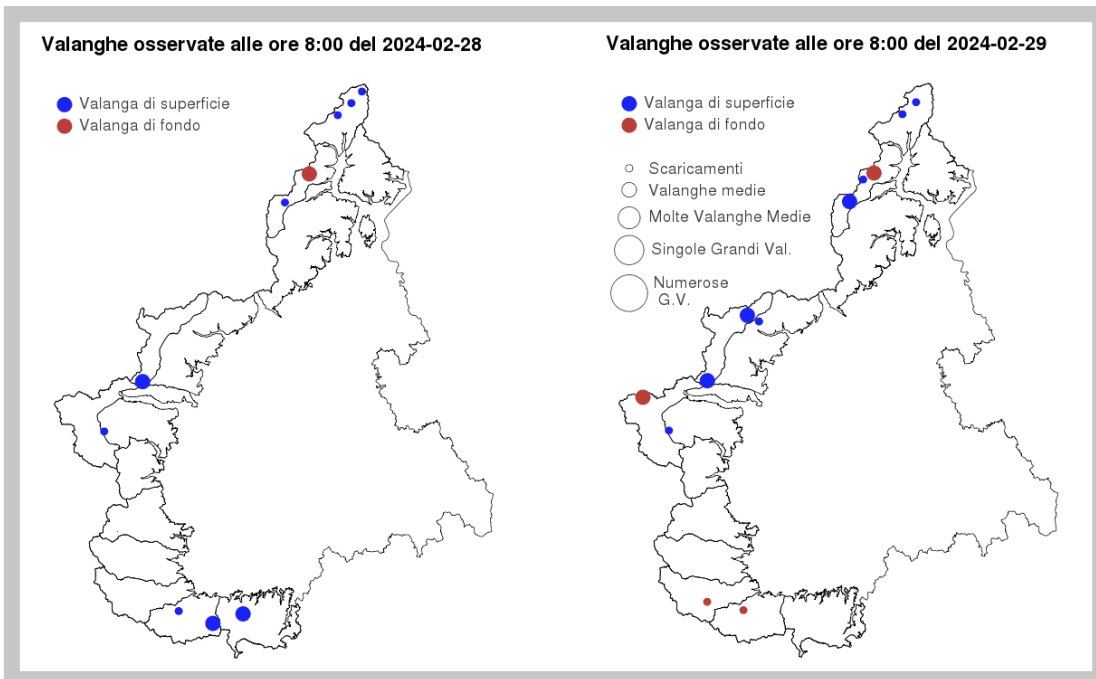


Figura 23: Distribuzione delle valanghe osservate dai rilevatori il 28 e 29 febbraio classificate in base al tipo e dimensione della valanga

RELAZIONI

Figura 24: A sinistra le frecce arancioni indicano i numerosi distacchi nei pressi degli ombrelli ferma-neve sopra alla Borgata Capoluogo, zona cimitero - Valle Orco, comune di Ceresole Reale (Foto del 28/02 Parco Naturale Gran Paradiso). A destra un distacco ha lambito due chalet nella frazione di Borgiallo - Valle Orco, comune di Ceresole Reale (Foto del 28/02, Parco Naturale Gran Paradiso)



Figura 25: (a) Valanga a debole coesione di grandi dimensioni fotografata in Val Cenischia (Giaglione, TO) il 28 febbraio. (b) Piccola valanga a debole coesione di fondo di neve bagnata che ha interessato la Strada Provinciale 23 del Sestriere nel Comune di Usseaux (TO) il 28 febbraio



Figura 26: Valanga della Ciafera, fraz. Rima San Giuseppe comune di Alto Sernenza (VC). Foto del 04/03/2024 della CLV Val Sesia

cative che in alcune situazioni hanno raggiunto il fondovalle e causato disagi alla viabilità. Tuttavia, le Commissioni Locali Valanghe (CLV) riferiscono una scarsa magnitudo dell'attività valanghiva in proporzione alle precipitazioni avvenute: in generale sono state registrate molte valanghe spontanee a debole coesione e a lastroni di medie dimensioni, alcune va-

langhe di grandi dimensioni e isolate molto grandi.

Partendo dai settori settentrionali viene segnalata l'attivazione della valanga della "Ciafera" a Rima San Giuseppe (VB) che seppur di grandi dimensioni non ha raggiunto la strada e fermandosi circa 50-100 m più a monte (Figura 26).

A Ceresole Reale, in Alta Valle Orco, il 3 marzo si staccano diverse valanghe molto grandi alcune si staccano dai pendii della Corbassera raggiungendo e oltrepassando il lungolago. Inoltre una valanga ha interessato la Strada Provinciale 50 nei pressi della Borgata Borgiallo, non lontano dalla Frazione Villa di Ceresole Reale (Figura 27). Risale probabilmente all'evento di inizio marzo anche una valanga di dimensioni molto grandi che, al Pian Della Mussa, ha divelto il ponte che dà accesso al sentiero estivo per il Rifugio Gastaldi.

Nuovamente interessata da una piccola valanga la sede stradale della Strada Provinciale 23 del Sestriere appena più a valle della frazione di Soucheres Basses a Pragelato (TO).

Molte sono state anche le segnalazioni della città Metropolitana di Torino per interruzioni della circolazione in alcune strade di montagna, dovute alla necessità di rimuovere tronchi e rami che ostruivano le carreggiate: si tratta della SP 197 a Mompellato di Rubiana, la SR 23 del Sestriere a Mentoulles di

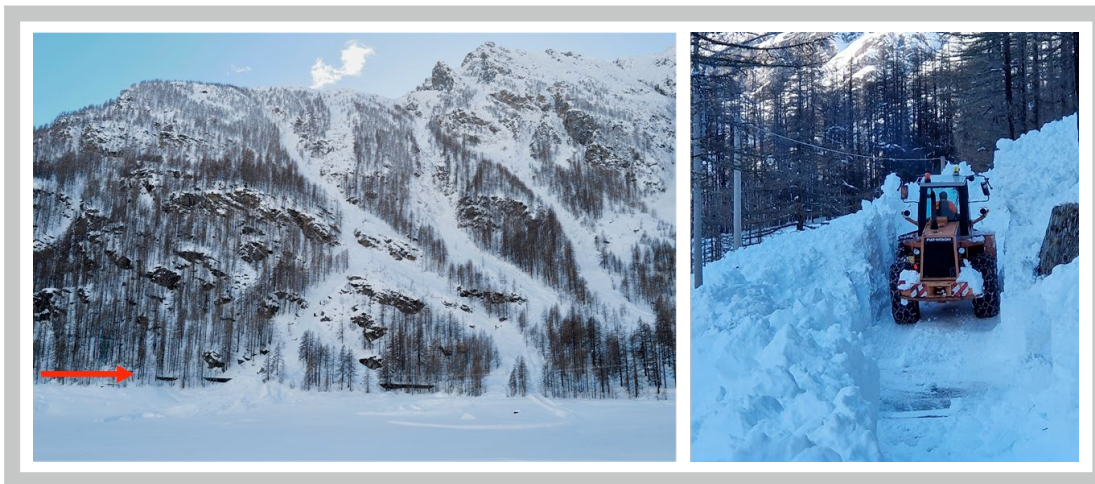


Figura 27: A sinistra le valanghe staccatesi dalle pendici della Corbassera (Ceresole Reale, TO) a circa 2300 m con zona di accumulo più a valle del lungo lago (Evidenziato dalla freccia rossa). A destra operazioni di pulizia della S.P.50 interessata da una valanga. Foto del Parco Nazionale del Gran Paradiso



Figura 28: Vista della stessa valanga che ha oltrepassato la galleria Messantoni. A sinistra lo scatto della CLV Valle Stura proprio durante la discesa della valanga avvenuto il 4 marzo. A destra la valanga vista dall'alto con una colorazione rossastra che deriva dalle deposizioni di origine sahariana presenti nel manto nevoso

Fenestrelle e nel tratto che da Cesana sale a Sestriere, come pure nelle Valli del Canavese e in quelle di Lanzo.

In Val Pellice, nello stesso giorno, vengono osservate dal Rifugio Jarvis alcune valanghe di medie e grandi dimensioni dai pendii ripidi a monte della Conca del Pra a Bobbio Pellice (TO). Spostandosi nei settori alpini del cuneese vengono segnalate alcune valanghe molto grandi. In Valle Stura (CN) due valanghe oltrepassano la galleria paravalanghe denominata Messantoni tra l'abitato di Sambuco e la frazione Pianche per terminare la corsa nel letto del torrente Stura (Figura 28). Sulla base delle previsioni meteorologiche e delle valutazioni degli effetti al suolo, il Centro Funzionale di Arpa Piemonte dalla giornata di sabato 2 marzo ha emesso per il pomeriggio un'allerta gialla per rischio valanghe nelle zone settentrionali di Verbano e Novarese (A e B), estendendola anche a tutta la fascia pedemontana occidentale (zone B, C, D, E) per la giornata di domenica. Il bollettino di allerta di sabato 2 marzo conteneva inoltre un'allerta gialla per rischio idrogeologico sulle stesse zone e sulle pianure di Cuneese, Torinese e Vercellese (M, L, I) nonché sui settori meridionali (F e G) sempre per la giornata di domenica. Sulle pianure e sui settori meridionali allerta gialla anche per rischio idraulico.

Nella successiva giornata di domenica 3 marzo, con l'intensificarsi dei fenomeni, il Centro Funzionale di Arpa Piemonte ha emesso allerta gialla per le medesime zone, elevando il

livello ad arancione (livello 3 su 4) per rischio valanghe ed idrogeologico sulle zone settentrionali e occidentali Novarese, Torinese, alta Val Susa e alto Cuneese (B, C e D), segnalando la possibilità di disagi alla viabilità, interruzioni di servizi e isolamento di borgate a causa dell'attività valanghiva spontanea nei fondovalle, oltreché possibili fenomeni di versante e allagamenti (Figura 29a).

A partire dal pomeriggio di venerdì 8 marzo fino a domenica 10 marzo il Piemonte è stato interessato da diffuso maltempo con nevicate nuovamente intense (Figura 29b); l'ingente quantitativo di neve fresca cumulata in poche ore ha creato numerosi disagi. Alcuni comuni, tra cui Alto Sermenza (VC), Valprato (TO) e Ronco Canavese (TO), sono rimasti senza energia elettrica e copertura telefonica. Numerose strade sono state chiuse in via precauzionale, soprattutto nelle Valli dell'Ossola, Val Vigizzo, Valsesia e Valli Orco e Soana. Nel corso di domenica 10 marzo sono state segnalate numerose valanghe spontanee di dimensioni molto grandi che hanno interessato la viabilità di fondovalle, in particolare nei settori settentrionali e meridionali della regione maggiormente interessati dalle precipitazioni nevose. Numerosi distacchi si sono verificati nel comune di Carcoforo (VC), dove almeno 3 valanghe di dimensioni molto grandi hanno raggiunto le vie di comunicazione arrestandosi nei pressi di abitazioni: la "valanga del Pissone" con scorrimento e arresto sulla galleria

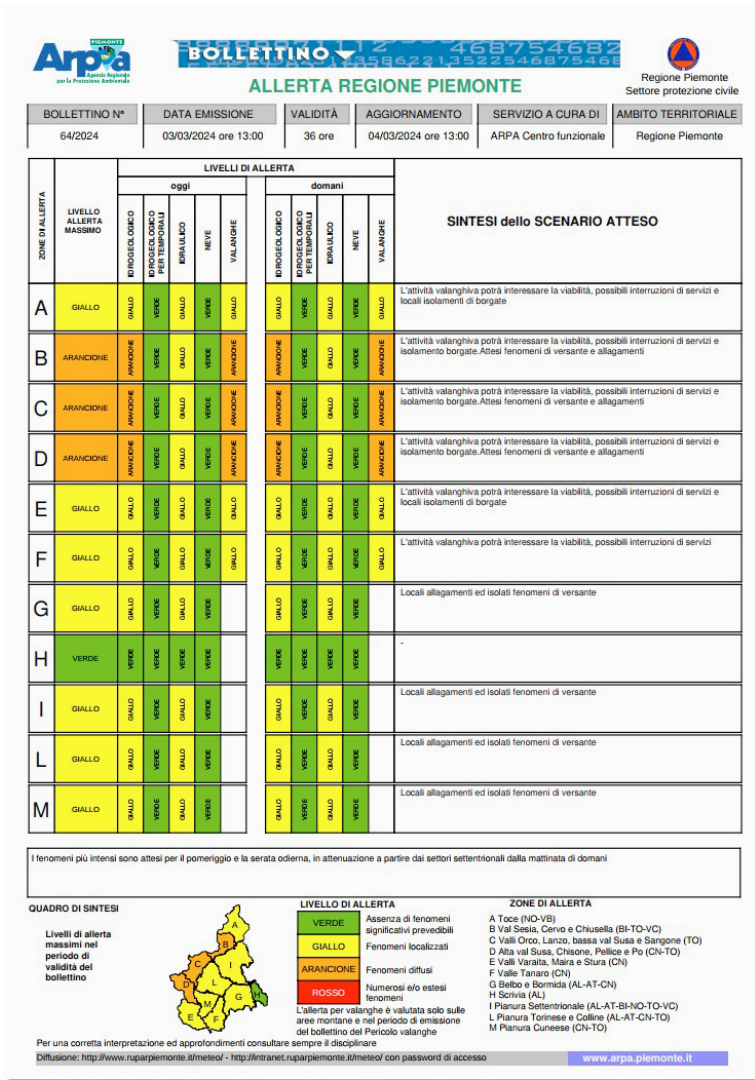
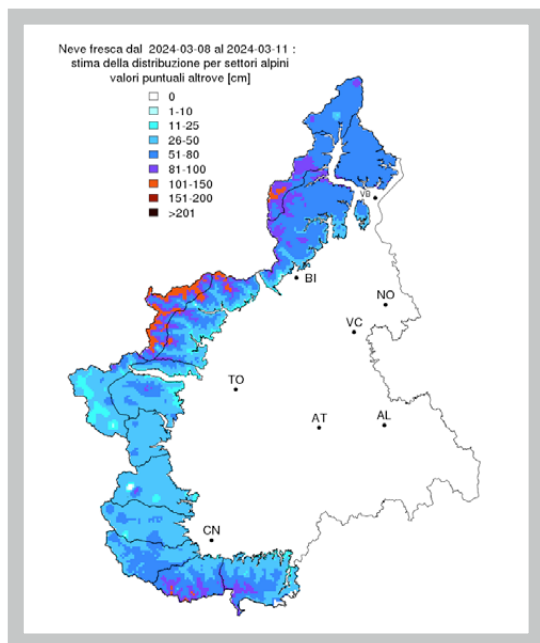


Figura 29: (a sopra) Bollettino di Allerta regionale con evidenziate le aree con Criticità arancione e gialla per valanghe oltre che per rischio idrogeologico e idraulico emesso il giorno 03.03.2024; (b destra) Mappa della stima della precipitazione nevosa cumulata dall'8 all'11 marzo 2024



Pagina a fianco:

Figura 32: (a) sinistra Componente nubiforme imponente della valanga nei pressi di Balme (TO), (b) destra bollettino di allerta del 10 marzo 2024

paravalanghe che fortunatamente ha svolto al meglio la funzione protettiva, la “valanga delle Pesse” e infine la “valanga del Larice” che ha interessato la strada provinciale chiusa

preventivamente con ordinanza sindacale la mattina di domenica. Spostandosi in Valle Orco (TO), sempre domenica 10 marzo, una valanga molto grande (denominata valanga “Balma Fiorant”) ha interessato la strada tra Ceresole Reale e Noasca nel tratto protetto dalla galleria paravalanghe. Il suo accumulo, tuttavia, è riuscito a invadere la sede stradale attraverso le aperture di valle (Figura 30).

Anche in Val Soana, sempre lo stesso giorno, sono stati segnalati disagi alla viabilità: una valanga (Figura 31) ha occupato la sede della Strada Provinciale 48 a monte dell’abitato di Pianetto (Valprato Soana, TO).

Particolarmente interessate dalle nevicate sono state anche le Valli di Lanzo. Nel comune di Balme (TO) è stato ripreso il distacco di una valanga di grandi dimensioni che, lungo il tratto di scorrimento caratterizzato da salti di roccia, ha inglobato molta aria sviluppando una notevole componente nubiforme (Figura 32 a).

Spostandoci verso i settori meridionali, sono stati osservati numerosi distacchi di valanghe di dimensioni molto grandi in Valle Stura (CN). In particolare, il 10 marzo diverse valanghe hanno interessato la SS 21 sia nel tratto tra la Borgata Pianche e Sambuco sia nel tratto montano per il colle della Maddalena, preventivamente chiuso al traffico già la sera dell’8 marzo.

L’11 marzo sempre in Valle Stura si è staccata una valanga di grandi dimensioni interessando il percorso classico di sci-alpinismo verso il Colle Incianao; la valanga si è staccata a circa 2350 m dai pendii ripidi esposti a nord ovest. Sull’itinerario, erroneamente ritenuto sempre sicuro in quanto ripercorre le piste di Argentera al momento chiuse, erano presenti numerosi scialpinisti, ma fortunatamente nessuno è stato coinvolto.

Sulla base delle previsioni meteorologiche e delle valutazioni degli effetti al suolo, tenuto conto della situazione pregressa, il Centro Funzionale di Arpa Piemonte ha emesso dal pomeriggio di sabato 9 marzo una allerta gialla per rischio valanghe su tutte le zone alpine A, B, C, D, E, F e per rischio idrogeologico su G e H, segnalando la possibilità di disagi alla viabilità, interruzioni di servizi e isolamento di borgate a causa dell’attività valanghiva spontanea nei fondovalle, oltreché possibili fenomeni di versante e allagamenti. Per la giornata di domenica 10 marzo, l’allerta è salita a livello arancione per rischio valanghe sulle zone nordoccidentali A, B, C (Verbanese, Biellese, Novarese, Torinese), e sulle Alpi Marittime e Liguri (zone E ed F) (Figura 32b). segnalando la possibilità di disagi alla viabilità, interruzioni di servizi e isolamento di borgate a causa dell’attività valanghiva spontanea nei fondovalle, oltreché possibili fenomeni di versante e allagamenti. Infine, con il superamento della fase più acuta delle precipitazioni, nella giornata di lunedì 11 marzo, il livello di allerta per valanghe è sceso al giallo nelle le zone alpine meridionali mentre è rimasto arancione sulle Alpi Graie, Pennine e Lepontine; l’allerta di è poi conclusa, rien-



Figura 30: Accumulo della valanga di "Balme Fiorant" vista da dentro (a sinistra) e da fuori (a destra) della galleria paravalanghe (foto del Parco Nazionale del Gran Paradiso)

Figura 31: Accumulo della valanga sulla strada per Piamptrato (foto CLV Val Soana)

trando anche in queste zone, nel corso della prima parte della giornata di martedì 12

Tra fine marzo e inizio aprile, una vasta e profonda saccatura atlantica centrata sulle isole britanniche ha determinato flussi umidi meridionali sulla nostra Regione, con un marcato peggioramento del tempo nel weekend pasquale. Nella mattina di domenica 31 marzo, dopo il primo intenso impulso della precipitazione, nonostante la visibilità ridotta a causa delle precipitazioni ancora in atto, sono stati registrati i primi distacchi di valanghe nei settori settentrionali maggiormente colpiti dalle nevicate. Nel comune di Alto Sermenza (VC) la valanga detta "della Ciafera" (Figura 33), che si era già staccata durante il fine settimana del 9-10 marzo, è scesa nella notte questa volta invadendo la strada che porta alla frazione di Rima San Giuseppe.

Anche nel comune di Formazza (VB) si sono staccate numerose valanghe di dimensioni molto grandi. Presumibilmente, nella notte tra sabato e domenica (30- 31 marzo) si è staccata



Arpa
Piemonte
Servizio Regionale
per la Protezione Ambientale

BOLLETTINO 468754682
468754682

ALLERTA REGIONE PIEMONTE

Regione Piemonte
Settore protezione civile

BOLLETTINO N°	DATA EMISSIONE	VALIDITÀ	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO TERRITORIALE
71/2024	10/03/2024 ore 13:00	36 ore	11/03/2024 ore 13:00	ARPA Centro funzionale	Regione Piemonte

ZONE DI ALLERTA	LIVELLO ALLERTA MASSIMO	LIVELLI DI ALLERTA										SINTESI dello SCENARIO ATTESO		
		oggi					domani							
		EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	EMERGOLOGICO PER TEMPORALI		EMERGOLOGICO PER TEMPORALI	
A	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	ARANCIONE	L'attività valanghiva potrà interessare la visibilità con possibili interruzioni di servizi e isolamento di borgate. Attesi locali allagamenti e isolati fenomeni di versante.
B	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	ARANCIONE	L'attività valanghiva potrà interessare la visibilità con possibili interruzioni di servizi e isolamento di borgate. Attesi locali allagamenti e isolati fenomeni di versante.
C	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	ARANCIONE	L'attività valanghiva potrà interessare la visibilità con possibili interruzioni di servizi e isolamento di borgate. Attesi locali allagamenti e isolati fenomeni di versante.
D	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	GIALLO	L'attività valanghiva potrà localmente interessare la visibilità con possibili interruzioni di servizi e isolamento borgate.	
E	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	GIALLO	L'attività valanghiva potrà interessare la visibilità con possibili interruzioni di servizi e isolamento borgate.	
F	ARANCIONE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	GIALLO	L'attività valanghiva potrà interessare la visibilità con possibili interruzioni di servizi e isolamento borgate.	
G	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	Locali allagamenti ed isolati fenomeni di versante	
H	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	Locali allagamenti ed isolati fenomeni di versante	
I	GIALLO	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	Locali allagamenti ed isolati fenomeni di versante	
L	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	-	
M	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	-	

AVVISO DI CONDIZIONI METEOROLOGICHE AVVERSE per i dettagli consultare il bollettino di Vigilanza Meteorologica. Precipitazioni più persistenti a nord fino a fine giornata odierna.

QUADRO DI SINTESI

Livelli di allerta massimi nel periodo di validità del bollettino

LIVELLO DI ALLERTA

VERDE: Assenza di fenomeni significativi prevedibili

GIALLO: Fenomeni localizzati

ARANCIONE: Fenomeni diffusi

ROSSO: Numerosi e/o estesi fenomeni

L'alerta per valanghe è valutata solo sulle aree montane e nel periodo di emissione del bollettino del Pericolo valanghe

ZONE DI ALLERTA

A Toce (NO-VB)

B Val Sesia, Cervo e Chiusella (BI-TO-VC)

C Valli Orco, Lanzo, bassa val Susa e Sangone (TO)

D Alta val Susa, Chisone, Pellice e Po (CN-TO)

E Valli Varaita, Maira e Stura (CN)

F Valle Tanaro (CN)

G Belbo e Bormida (AL-AT-CN)

H Scrivia (AL)

I Pianura Settentrionale (AL-AT-BI-NO-TO-VC)

L Pianura Torinese e Colline (AL-AT-CN-TO)

M Pianura Cuneese (CN-TO)

Per una corretta interpretazione ed approfondimenti consultare sempre il disciplinare
Diffusione: <http://www.ruparpiemonte.it/meteor/> - <http://metranet.ruparpiemonte.it/meteor/> con password di accesso www.arpa-piemonte.it

RELAZIONI

Figura 33: Valanga della Ciafera scesa nuovamente nel comune di Alto Sernenza (VC), questa volta interessando la strada che porta all'abitato di Rima chiusa al traffico. Foto della CLV Val Sesia



Figura 34: Due fotogrammi del distacco della valanga ripresa durante la sua discesa nei pressi del Passo del Sempione (VB); video riportato anche su social e testate giornalistiche



Figura 35: Accumulo della valanga scesa sulla strada per il Teleccio-Locana (TO); la sbarra di chiusura si trovava proprio in corrispondenza dell'accumulo. Foto del Parco Nazionale Gran Paradiso



la valanga che scende dai pendii nordest del Monte Reti, nei pressi della frazione di Valdo a Formazza (VB). La mattina di Pasqua infatti, dalla webcam posta alla partenza dello skilift,

era visibile l'accumulo scuro a causa della neve rossa caduta nelle ore precedenti. Sempre nella giornata di Pasqua, una valanga di grandi dimensioni caratterizzata da neve molto umida (Figura 34) si è staccata dai pendii Nord di Pizzo Omo, nei pressi del Passo del Sempione (VB), con un deposito che si è arrestato nell'alveo del fiume raggiungendo l'altezza del guardrail.

Nel comune di Carcoforo (VC), già pesantemente interessato da un'intensa attività valanghiva spontanea nella prima metà di marzo, sono scese numerose valanghe anche durante il fine settimana pasquale. Nella notte tra domenica e lunedì si è staccata una valanga di dimensioni molto grandi dai versanti nord-nordest di Cima Lampone, con un accumulo che si è arrestato a circa 50 m dalla SP 124 preventivamente chiusa al transito. Durante la giornata di Pasquetta, diversi villeggianti, rimasti isolati a causa della chiusura al transito per l'abitato di Carcoforo (VC), hanno osservato il distacco della valanga del "Pissone", già scesa nel fine settimana del 9-10 marzo. In questo secondo distacco la valanga si è arrestata alla base del canalone senza raggiungere la provinciale, protetta in quel tratto da una galleria paravalanghe.

Sempre nella mattinata di lunedì, a causa del rasserenamento

e del successivo rialzo termico, si è staccata una valanga che ha interessato la strada di servizio IREN per la diga di Teleccio nel comune di Locana (TO), proprio all'altezza della sbarra che ne vieta il transito e che è stata sepolta dall'accumulo (Figura 35). Nello stesso giorno sono scese le valanghe dai canali della Courbassera che hanno lambito il lungolago di Ceresole Reale (TO), sul versante orografico destro, chiuso al transito già dalle nevicate di inizio marzo. Durante i giorni successivi, in occasione dei rilievi nivologici, sono stati osservati altri distacchi di grandi valanghe sui settori settentrionali. Una valanga di grosse dimensioni è scesa a poche decine di metri dalle abitazioni della frazione Ronco, nel comune di Alagna Valsesia (VC) (Figura 36).

Numerose valanghe sono state osservate anche in Val Soana, lungo la strada che porta all'abitato di Piamprato (TO), e alcune anche oltre verso Alpe Prariond. I depositi di questi distacchi, riconoscibili a causa della "neve rossa", sono più piccoli rispetto a quelli ancora visibili delle valanghe che si erano staccate durante le prime due settimane di marzo. Segnalazioni di valanghe, seppur generalmente di dimensioni più contenute, sono arrivate anche dai settori occidentali della regione, dove le precipitazioni maggiori si sono registrate durante il secondo impulso perturbato, tra la serata di Pasqua e la giornata di Pasquetta (31 marzo – 1° aprile). Sui settori meridionali

una diffusa attività valanghiva spontanea è stata segnalata a partire da lunedì mattina al termine delle precipitazioni che, come nei settori occidentali, sono state più intense durante il secondo impulso perturbato, a partire dal pomeriggio/sera di Pasqua. In Valle Gesso e Valle Stura (Figura 37) sono scese numerose valanghe di dimensioni molto grandi alcune delle quali hanno raggiunto tratti di fondovalle a bassa quota ormai privi di neve al suolo, in veste quasi primaverile.

Sulla base delle previsioni meteorologiche e delle valutazioni degli effetti al suolo, il Centro Funzionale di Arpa Piemonte già dalla giornata di venerdì 29 marzo ha emesso per il pomeriggio un'allerta gialla per rischio valanghe nelle zone settentrio-

Figura 36: Insolita valanga scesa nei pressi della frazione Ronco di Alagna Valsesia (VC) osservata il 4 aprile durante il rilievo nivologico. Foto di Andrea Tamilla

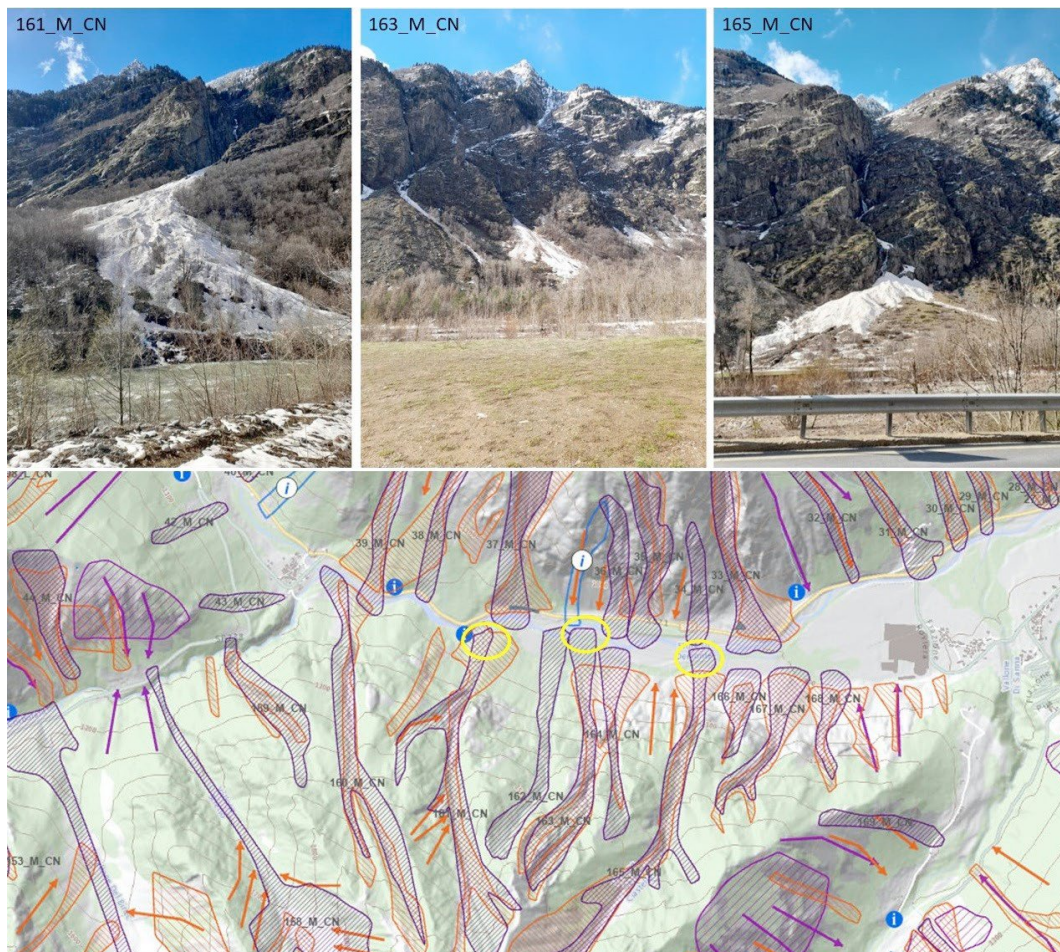


Figura 37: In alto, valanghe molto grandi scese fino sul fondovalle nel tratto tra Vinadio (CN) e la frazione Pianche; Come si può notare dall'estratto cartografico riportato in basso, dove sono evidenziate le zone di accumulo, le valanghe sono tutte scese dal versante orografico sinistro della Valle Stura. Foto della CLV Valle Stura

RELAZIONI

Figura 38: Accumulo di valanga di dimensioni molto grandi, nel fondovalle del Vallone del Azaria, Alta Valle Soana. A sinistra particolare nella zona del conoide. Si noti a destra la quota neve notevolmente più elevata del deposito valanghivo, 02.05.24 (Foto D. Rigaldo PNGP)

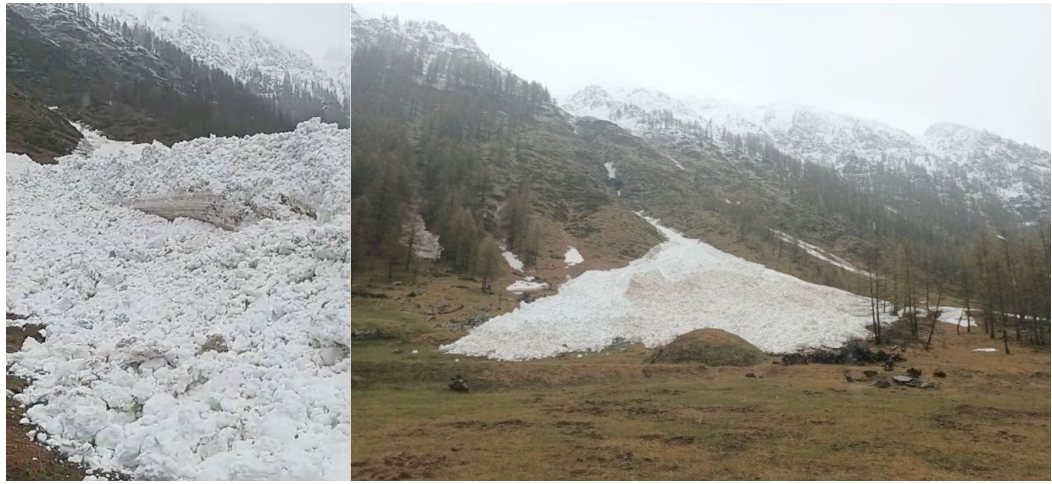
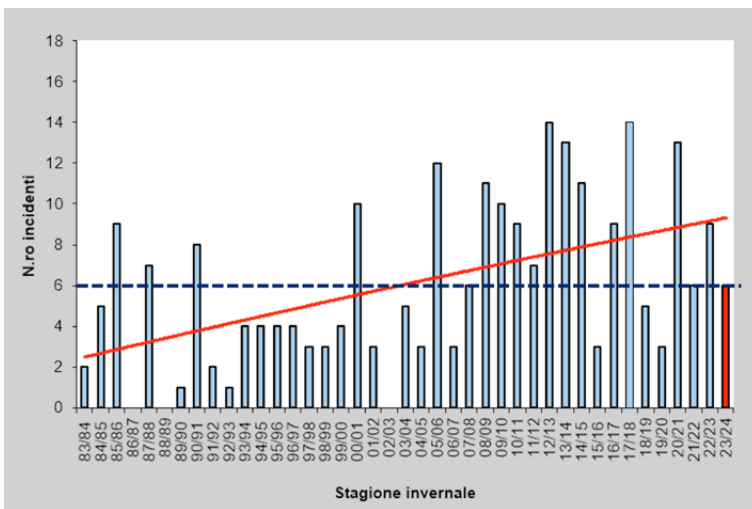


Figura 39: Distribuzione del numero di incidenti negli ultimi 41 anni. La linea tratteggiata (nera) e la linea intera (rossa) descrivono rispettivamente la media (6 incidenti/anno) e la tendenza polinomiale



il fine settimana l'allerta arancione per rischio valanghe sui settori alpini settentrionali della regione (zone A e B, Verbano e Valsesia) e l'allerta gialla sui restanti settori alpini (C, D, E, F ovvero dalle Alpi Graie alle Alpi Liguri) per il possibile interessamento dell'attività valanghiva spontanea sulla viabilità. La rete di monitoraggio di Arpa Piemonte ha registrato tra il pomeriggio di sabato e la mattina di Pasqua importanti quantitativi di precipitazione, in particolare nei settori settentrionali della regione e nel Canavese. I quantitativi di neve fresca registrati insieme alle previsioni degli ulteriori apporti previsti tra la domenica di Pasqua e Pasquetta, hanno determinato l'emissione di un grado di pericolo valanghe 5-Molto Forte per le Alpi Pennine e Lepontine di confine. Il Centro Funzionale ha esteso per la giornata di Pasqua e Pasquetta l'allerta arancione per rischio valanghe sui settori alpini settentrionali della regione (zone A, B, C ovvero Verbano, Valsesia, Canavese) e sulle Alpi Marittime (zona E, cuneese) mantenendo, sui restanti settori alpini (D, F ovvero Alpi Cozie e Liguri), l'allerta gialla per il possibile interessamento dell'attività valanghiva spontanea sulla viabilità. Nel pomeriggio di Pasquetta con il transito della saccatura responsabile del maltempo del fine settimana e l'allontanamento della perturbazione verso est si è assistito ad un sostanziale esaurimento delle precipitazioni, con l'eccezione di possibili rovesci o temporali generalmente sul Piemonte orientale e settentrionale.

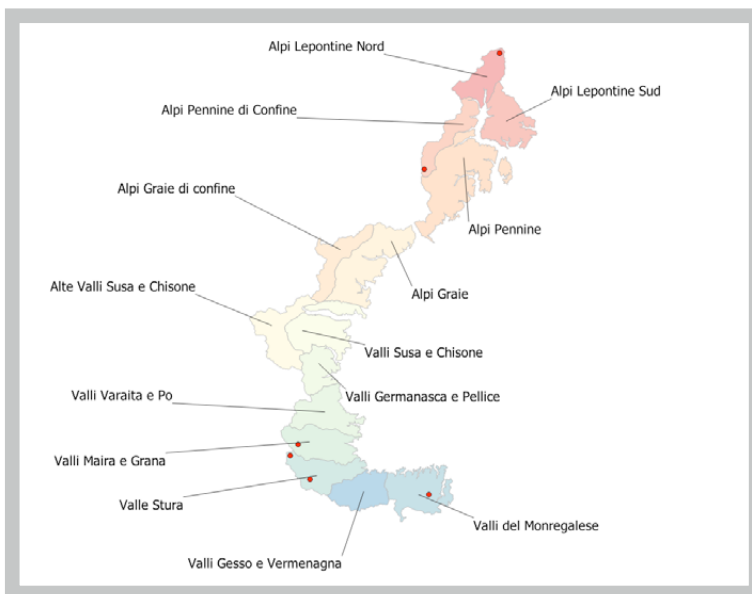


Figura 40: Distribuzione degli incidenti sui settori alpini piemontesi

nali di Verbano e Novarese (A e B), estendendola fino alle Alpi Graie (zone C) per la giornata di sabato. Con precipitazioni diffuse sulla regione e la localizzazione dei fenomeni più intensi pressoché inalterata nel corso delle successive 36-48 ore, il Centro Funzionale di Arpa Piemonte ha emesso per

Il Centro Funzionale di Arpa Piemonte ha mantenuto ancora l'allerta gialla sulle zome montane settentrionali (zone A, B) per residui fenomeni valanghivi che potevano localmente interessare la viabilità di fondovalle.

A fine aprile si registra una nuova perturbazione tipicamente primaverile che determina il distacco di numerose valanghe di neve umida o bagnata.

Tra martedì 30 aprile e mercoledì 1° maggio si registrano diffuse nevicate generalmente al di sopra dei 2000m con locali e temporanee oscillazioni anche a quote notevolmente

superiori (2300-2500 m). Complessivamente gli apporti di neve maggiori si sono infatti registrati alle quote prossime o superiori ai 2300 m. La nuova neve, molto umida soprattutto al di sotto dei 2000-2200 m, si è rapidamente destabilizzata già in corso di nevicata, soprattutto nella fase finale della precipitazione, determinando una significativa attività valanghiva in quota con distacchi di valanghe di neve umida che, in alcuni casi, hanno raggiunto le zone di fondovalle ormai senza neve, ben al di sotto del limite della nevicata (Figura 38).

INCIDENTI DA VALANGA

La stagione invernale 2023-2024 si colloca al nono posto per il numero di incidenti registrati nel periodo 1983-2024 al pari degli inverni 2007-2008, 2021-2022 (Figura 39). Nella stagione invernale 2023-2024, in Piemonte, sono stati registrati 6 incidenti da valanga: il primo a inizio gennaio e i restanti 5 nel mese di marzo; in particolare, il 10 marzo sono avvenuti ben 3 incidenti. Gli incidenti in valanga si sono concentrati sui settori meridionali e settentrionali: un incidente sulle Alpi Lepontine Nord, uno sulle Alpi Pennine di confine N, uno in Valle Maira, due in Valle Stura e uno nelle Valli del Monregalese (Figura 40). Il totale delle persone travolte ammonta a 13 di cui 10 sono rimaste illese, 1 ferita e due decedute.

Per quanto riguarda il grado di pericolo valanghe nella zona dell'incidente è interessante notare che quasi la totalità degli incidenti sono avvenuti con grado di pericolo 4-Forte (5 casi su 6) mentre un caso è avvenuto con grado di pericolo 3-Moderato. Questa considerazione ha ancora più peso se si considera l'inclinazione della zona di distacco, in tutti i casi superiore a 35°. La tipologia di valanga predominante è quella a lastroni di superficie. In linea con le precedenti, anche nella stagione invernale 2023-2024 la maggior parte degli incidenti sono avvenuti su esposizioni comprese tra N ed E (5 casi su 6). Questo a causa dell'intensa ventilazione da ovest nordovest per un considerevole numero di giorni che ha determinato la formazione di accumuli sui versanti sottovento.

Dei 6 incidenti, 2 sono stati determinati dal distacco di una valanga spontanea mentre nei restanti 4 casi la valanga è stata provocata. Contrariamente agli anni precedenti, quando gli stranieri hanno rappresentato una notevole percentuale delle persone travolte, nella stagione invernale 2023-2024 la totalità delle persone coinvolte negli incidenti da valanga sono di nazionalità italiana. Le categorie delle persone coinvolte sono piuttosto variegata: in 2 casi sono stati coinvolti ciaspolatori, in due casi scialpinisti in discesa, in un caso sci fuori pista e in un caso persone su una via di comunicazione.

Si riporta di seguito la descrizione dettagliata e l'analisi del primo incidente della stagione che è risultato l'unico mortale e una panoramica dei numerosi incidenti verificatisi nella giornata del 10 marzo, tutti in un'area o in prossimità di aree con pericolo valanghe 4-Forte.

7 gennaio 2024 Lago Toggia - Formazza (VB)

Situazione Tipo: neve fresca fredda a debole coesione e vento

Problema Valanghivo: i problemi valanghivi riportati nel bollettino valanghe variano in funzione della quota: neve ventata sopra i 2200 m con pendii critici da NW a S passando per E; neve fresca sotto i 2200 m con pendii critici a tutte le esposizioni. Nella zona dell'incidente il problema valanghivo era la neve ventata.

Situazione meteorologica del periodo di riferimento: da giovedì 4 gennaio una saccatura dalla Spagna determina un rapido peggioramento del tempo con precipitazioni moderate e quota neve in calo dai 1200-1300 m agli 800-1000 m. Le precipitazioni sono seguite da forte ventilazione dai quadranti settentrionali e ulteriori neviccate sulle creste di confine.

Situazione riportata nel Bollettino Valanghe del 7 gennaio 2024: nella sezione del pericolo valanghe, in riferimento al settore dell'incidente, viene posta l'attenzione sulla neve: "da ieri il vento è stato da moderato a forte. Nelle conche, nei canaloni e dietro ai cambi di pendenza, gli accumuli di neve ventata cresceranno ulteriormente. I nuovi accumuli di neve ventata possono subire un distacco in seguito al passaggio di un singolo appassionato di sport invernali. Sono previste valanghe asciutte di medie e di grandi dimensioni. La neve fresca degli ultimi due giorni così come gli accumuli di neve ventata che hanno raggiunto un certo spessore, devono essere valutati con attenzione al di sopra dei 2200 m circa." Nella sezione manto nevoso viene riportato "In molte regioni da lunedì sono caduti diffusamente da 30 a 50 cm di neve. Soprattutto in quota l'innevamento è estremamente variabile a seconda dell'azione del vento. Sui pendii carichi di neve ventata, all'interno del manto nevoso si trovano isolati strati fragili."

Grado di pericolo valanghe nel settore dell'incidente: 3-Marcato oltre i 2200 m, 2-Moderato a quote inferiori.

Dinamica dell'incidente e caratteristica della valanga: nella mattina del 7 gennaio due escursionisti con le ciaspole (un uomo e una donna) con il loro cane stanno transitando lungo la sponda Ovest del Lago Toggia (Figura 41).

Poco dopo la casa dei guardiani della diga, provocano una valanga a lastroni di superficie che li travolge. La zona del distacco è localizzata a 2240 m e presenta un fronte di circa 150 m (Figura 42a).

Lo spessore della neve coinvolto nel distacco è circa 50 cm nella zona più a nord e circa 20 cm in quella più a sud. La valanga ha concluso il suo movimento nel Lago Toggia (2180 m) coprendo un dislivello di 60 m (Figura 42b).

La valanga travolge entrambi gli escursionisti e viene osservata dai guardiani della diga che si precipitano per dare soccorso. Eseguono una prima ricerca con ARTVA senza esito, nel frattempo interviene il Soccorso Alpino con le unità cinofile. L'uomo viene ritrovato sotto 1 m di neve, completamente se-



polto, deceduto probabilmente per traumi. La donna, anche lei deceduta, viene individuata nel lago dove è stata trascinata dalla valanga, per cui il recupero è stato condotto dal nucleo sommozzatori dei vigili del fuoco.

Causa del distacco e caratteristiche del manto nevoso:

La settimana dell'incidente è stata caratterizzata da nevicate moderate: la stazione manuale del Lago Toggia, posta vicino alla zona dell'incidente, ha misurato 23 cm di nuova neve il 3 gennaio e ulteriori 24 cm tra il 5 e 6 gennaio. Sempre i rilevatori della diga del Toggia, nei due giorni precedenti, hanno segnalato vento forte in quota con la formazione di grandi accumuli. La ventilazione intensa da nord ovest viene anche confermata dalla stazione automatica di Formazza (2453 m). L'intensa azione eolica ha determinato la formazione di accumuli soprattutto sui pendii esposti a sud, sud-est come quello interessato dalla valanga. Il giorno dopo l'incidente è stato eseguito un rilievo nivologico poco sopra la zona di distacco. E surante l'avvicinamento i rilevatori hanno osservato una valanga di medie dimensioni su un dosso esposto a sud in prossimità del Rifugio Maria Luisa, non lontano quindi dalla zona dell'incidente (Figura 43). Il profilo stratigrafico effettuato il giorno seguente (Figura 44) mostra una porzione superficiale di circa 40 cm costituita da particelle frammentate dal vento con una resistenza elevata che ricopre delle croste molto dure. La parte centrale e basale del manto nevoso è costituita da policristalli di grandi dimensioni. Dai test di stabilità eseguiti è stato evidenziato lo strato superficiale di 20 cm circa piuttosto reattivo: nel test dell'ECT il blocco si è staccato con una frattura netta al primo colpo usando il gomito come fulcro; anche il test del Rutchblock ha dato risultati analoghi propagando la frattura alla flessione dell'operatore con un conseguente distacco, anche se parziale, del blocco. Nel caso dell'incidente il lastrone da vento che si trovava su un pendio esposto a sud est piut-

Figura 41: Localizzazione dell'incidente

Figura 42: (a) La linea verde indica una porzione della zona del distacco mentre in arancione l'accumulo nel lago, (b) sotto: dettaglio della zona dell'accumulo nel Lago Toggia

Figura 43: Valanga spontanea osservata non lontana dall'incidente ad indicare l'instabilità soprattutto su pendii esposti a sud, sud-est. La linea verde evidenzia la linea di frattura



tosto ripido nella zona del distacco, molto probabilmente si è staccato a causa del sovraccarico esercitato dai due escursionisti con le ciaspole.

Incidenti del 10 marzo 2024

Situazione Tipo: Neve fresca fredda a debole coesione e vento

Problema Valanghivo: i problemi valanghivi riportati nel bollettino valanghe riguardano la neve fresca, a tutte le quote ed esposizioni, e la neve ventata a tutte le esposizioni oltre al limite del bosco.

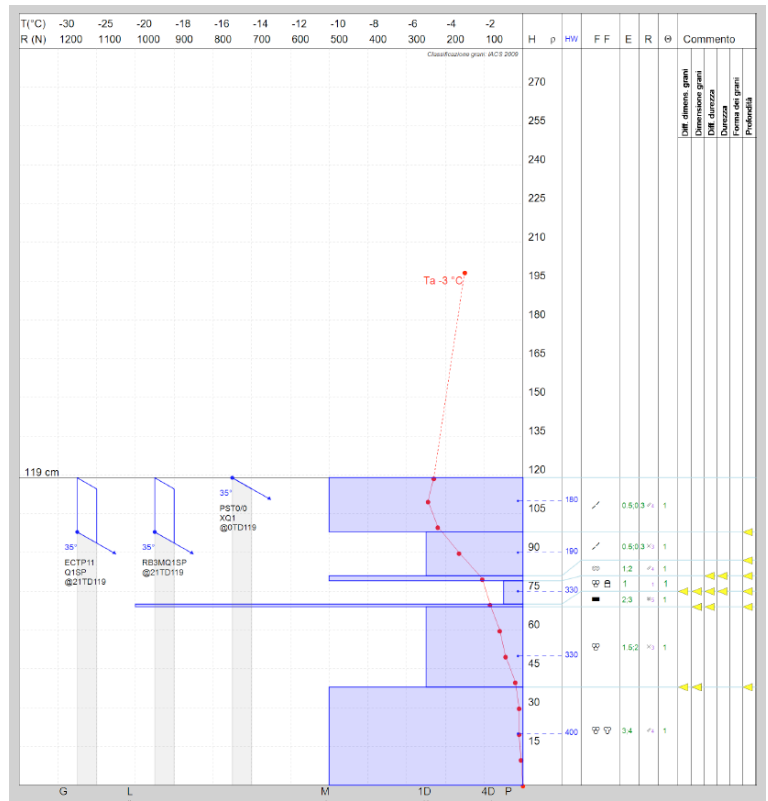
Situazione meteorologica del periodo di riferimento:

a partire da venerdì 8 marzo l'avanzata di un minimo distaccatosi da una saccatura nordatlantica porta le correnti in quota a posizionarsi dai quadranti meridionali. Da metà giornata si verificano precipitazioni generalmente moderate e localmente forti sul Cuneese. Dopo una pausa sabato mattina dovuta a una temporanea rotazione della ventilazione da ovest, i flussi curvano nuovamente da sud con una conseguente nuova intensificazione dei fenomeni da sabato 9 pomeriggio fino alla giornata dell'incidente. La quota neve si mantiene intorno agli 800-1000 m con valori inferiori proprio sul cuneese dove raggiunge i 400-600 m. Le precipitazioni sono accompagnate da venti forti da Sud-Est.

Situazione riportata nel Bollettino Valanghe del 10 marzo 2024:

nella sezione del pericolo valanghe, in riferimento ai settori dell'incidente, viene posta l'attenzione sulle intense nevicate e sulla formazione di grandi accumuli: "In molte regioni cadranno diffusamente da 50 a 70 cm di neve al di sopra dei 1200 m circa, localmente anche di più. Con vento proveniente dai quadranti meridionali nelle conche, nei canali e dietro ai cambi di pendenza si formeranno pericolosi accumuli di neve ventata. L'abbondante neve fresca così come gli accumuli di neve ventata in alcuni punti di notevole spessore possono distaccarsi spontaneamente a tutte le esposizioni. Specialmente nelle regioni più colpite dalle precipitazioni e dai bacini di alimentazione in quota sono previste valanghe asciutte di grandi dimensioni e, a livello isolato, di dimensioni molto grandi. Le valanghe possono distaccarsi di nuovo anche nelle tracce già precedentemente scaricate. Le escursioni con gli sci o le racchette da neve, così come le discese fuori pista al di fuori delle piste assicurate sono sconsigliate." Nella sezione manto nevoso viene riportato "È presente molta neve alle quote medie e alte. In molti punti la neve fresca poggia su una crosta dura. La neve fresca diventerà progressivamente sempre più instabile. Con le nevicate e il vento proveniente da sud, si formeranno nuovi accumuli di neve ventata. Le condizioni meteorologiche causeranno nel corso della notte un netto aumento del pericolo di valanghe asciutte."

Grado di pericolo valanghe nel settore dell'incidente: 4-Forte



Incidente a Bagni di Vinadio (CN)

Dinamica e caratteristica della valanga: nella mattinata di domenica un gruppo composto da 11 ciaspolatori sta percorrendo il sentiero poco a fianco della pista di fondo che conduce a San Bernolfo. Dopo aver percorso circa 1 km da Strepeis il gruppo viene travolto da una valanga spontanea. Non si conoscono i dettagli sulla zona del distacco e sulla dimensione, ma la valanga ha travolto 5 componenti del gruppo: 2 ciaspolatori sono rimasti parzialmente sepolti, 3 sono rimasti in superficie. I semisepolti sono stati estratti dal resto del gruppo molto rapidamente siccome affioravano parzialmente dalla neve. Sul posto è intervenuto l'elisoccorso e i soccorritori hanno fatto una verifica delle condizioni dei travolti che sono risultati fortunatamente illesi. Successivamente si è deciso di effettuare un volo con l'elicottero dei Vigili del Fuoco per verificare che non ci fossero altre persone a monte dei distacchi. Durante la ricognizione è stato individuato un gruppo di scialpinisti nei pressi della borgata Callieri, poco a valle di San Bernolfo. Per precauzione gli scialpinisti sono stati portati a valle con l'elicottero per evitare il transito sulle valanghe già scese, anche vista l'elevata instabilità del manto nevoso.

Causa del distacco e caratteristiche del manto nevoso:

la stazione automatica di Vinadio Colle della Lombardia, situata a 2350 m di quota e a circa 10 km in linea d'aria dalla zona dell'incidente, ha misurato nei due giorni precedenti circa 45 cm di neve fresca. Le precipitazioni sono state accompagnate da ventilazione intensa da sud est creando accumuli anche sui versanti sopravvento come quello della valanga. Quattro giorni

Figura 44: rappresentazione grafica del profilo nivologico eseguito il giorno dopo l'incidente

RELAZIONI

dopo l'incidente è stato eseguito un rilievo nivologico nei pressi del Colle di Stau (2400 m), a meno di 10 km di distanza. I rilevatori hanno osservato un innevamento abbondante già sopra i 1400 m con numerose valanghe spontanee e lastroni distaccate da tutte le quote ed esposizioni probabilmente cadute proprio il giorno dell'incidente, e valanghe a debole coesione di neve umida cadute probabilmente due giorni dopo l'incidente a seguito del forte riscaldamento. Il rilievo mostra un manto nevoso costituito prevalentemente da cristalli arrotondati di cui circa 50 cm derivano dalle ultime recenti nevicate. La porzione basale è costituita da cristalli a grappolo che poggiano su una sottile crosta da fusione e rigelo molto resistente e su un sottostante strato di cristalli a calice. Fatta eccezione dello strato basale a contatto con il suolo, il manto nevoso presenta un profilo idrostatico con resistenze crescenti con la profondità, tuttavia i test di stabilità eseguiti hanno mostrato che le ultime nevicate non si sono legate bene con la neve più vecchia; si ipotizza che tale discontinuità abbia determinato l'intensa attività valanghiva del giorno dell'incidente.

Altri incidenti nei settori meridionali (CN e IM)

A testimoniare la diffusa instabilità del manto nevoso sui settori meridionali il 10 marzo, sono stati altri 3 incidenti dei quali tuttavia si conoscono solo pochi dettagli. Il primo è accaduto in prossimità del Monte Midia in Valle Maira (CN), dove un gruppo numeroso di scialpinisti in fase di discesa o di salita (notizie non certe) ha provocato una valanga a lastroni in un pendio canale sotto la vetta, a circa 2150 m di quota. Il secondo incidente è stato registrato nel Comune di Gares-

sio (CN): uno scialpinista solitario ha provocato una valanga durante la sua discesa dal monte Mussiglione a circa 1900 m di quota. Lo scialpinista viene sepolto parzialmente dalla valanga e riesce a liberarsi da solo rimanendo illeso.

Infine, a poco più di 20 km in linea d'aria da quest'ultimo caso, già in Liguria ma a soli 700 m dal confine con il Piemonte, si è verificato l'incidente più drammatico. Qui un gruppo di 4 scialpinisti, due uomini e due donne, partiti da Monesi di Triora (IM) hanno raggiunto l'arrivo dello skilift dei vecchi impianti. A questo punto decidono di proseguire in direzione della Cima Valletta della Punta. In zona erano presenti altri escursionisti con ciaspole e con gli sci che decidono di rinunciare a causa della neve abbondante. Tuttavia, al gruppo che decide di proseguire si aggrega un altro scialpinista. Dopo circa 200 m oltre l'arrivo dello skilift, su un cambio di pendenza in parte boscato, gli scialpinisti provocano una valanga a lastroni di piccole dimensioni che li travolge tutti. Due componenti del gruppo rimangono semisepolte e riescono a liberarsi da soli. Iniziano la ricerca dei travolti con l'ARTVA e trovano una donna sepolta completamente. Forse per un malfunzionamento dell'ARTVA non riescono a trovare l'altra donna e lo scialpinista che si era aggregato. Nel frattempo, interviene, via elicottero, il soccorso alpino della Liguria e, successivamente, anche i vigili del Fuoco dal Piemonte con a bordo l'unità cinofila. I soccorritori trovano la donna, che fortunatamente sopravvive dopo essere rimasta sepolta per oltre 45 minuti, in ipotermia con temperatura corporea di 32 °C. Lo scialpinista che si era aggregato purtroppo viene ritrovato deceduto per soffocamento.

