

# La neve dell' INVERNO

**Mauro Valt**

ARPAV-DRST-SNV Centro Valanghe di Arabba,  
Via Arabba-Pradat 5, 32020 Livinallongo del Col  
di Lana- BL (Italy) mauro.valt@arpa.veneto.it

**con la collaborazione di:**

**Paola Cianfara**

Università degli Studi di Genova,  
Dipartimento di Scienze della Terra,  
dell'Ambiente e della Vita – DISTAV,  
Corso Europa 26, I-16132 Genova, Italy

**Stefano Sofia**

Regione Marche – Servizio Protezione  
Civile, Centro Funzionale,  
Via del Colle Ameno, 5, 60126 Ancona

**2023**  
**2024**  
**in Italia**



La stagione invernale è stata caratterizzata da nevicate precoci sulle Alpi e sugli Appennini a cui sono seguiti molti periodi con temperature molto calde che hanno favorito la fusione del manto nevoso. La neve è poi ricomparsa in modo importante a gennaio negli Appennini centrali mentre sulle Alpi occorre attendere. Alla fine di febbraio inizia una decisa fase perturbata con abbondanti nevicate soprattutto sulle Alpi occidentali, dove localmente gli apporti sono considerevoli anche a fondo valle, accompagnate spesso da deposizioni di polveri di origine sahariana. La prima metà del mese di aprile sarà poi ancora caratterizzata da una accelerata fusione a cui seguiranno nevicate in quota anche lungo gli Appennini centro meridionali e una primavera fresca con una fusione della neve lenta.

*La stagione invernale è stata caratterizzata da nevicate precoci sulle Alpi e sugli Appennini a cui sono seguiti molti periodi con temperature molto calde che hanno favorito la fusione del manto nevoso. La neve è poi ricomparsa in modo importante a gennaio negli Appennini centrali mentre sulle Alpi occorre attendere. Alla fine di febbraio inizia una decisa fase perturbata con abbondanti nevicate soprattutto sulle Alpi occidentali, dove localmente gli apporti sono considerevoli anche a fondo valle, accompagnate spesso da deposizioni di polveri di origine sahariana. La prima metà del mese di aprile sarà poi ancora caratterizzata da una accelerata fusione a cui seguiranno nevicate in quota anche lungo gli Appennini centro meridionali e una primavera fresca con una fusione della neve lenta.*



Pagina a fianco dall'alto:

*Fig.01 Valori di altezza neve al suolo media per le stazioni oltre i 1500 m di quota delle Alpi. L'elaborazione dell'indice è effettuata su oltre 20 stazioni delle Alpi italiane. Valori di riferimento elaborati sul periodo 1991-2020.*

*Fig.02 Valori di altezza neve al suolo media per le stazioni fra gli 800 e i 1500 m di quota delle Alpi. La elaborazione dell'indice è effettuata su oltre 15 stazioni delle Alpi italiane. Valori di riferimento elaborati sul periodo 1991-2020.*

*Fig. 03 Valori di altezza neve al suolo media per un set di stazioni degli Appennini fra i 1000 e i 1800 m di quota. Grafico sperimentale.*

*Fig. 04 Quota della neve affidabile delle Alpi italiane. Elaborazione sulla base di 15 stazioni ubicate a diversa quota. I valori di riferimento sono elaborati sul periodo 1961-1990 e 1991-2020.*

## INTRODUZIONE

La stagione invernale sulle Alpi è stata inizialmente caratterizzata da un innevamento nella norma che è durato fino alla seconda decade di gennaio e da un successivo lungo periodo molto caldo che ha favorito la fusione del manto nevoso specie nei fondivalle, periodo intervallato da alcune precipitazioni attorno al 10 di febbraio. Poi, quando l'inverno sembrava avviato verso una scarsità di neve al suolo come nei due precedenti, si è instaurata una fase con importanti nevicate in quota accompagnate da un limite neve/pioggia molto altalenante. Infatti dalla metà di febbraio la circolazione atmosferica sull'Europa è mutata e le precipitazioni sono state importanti fino ai primi di aprile, sovente anche bassa quota nelle Alpi occidentali. In questo periodo sono state frequenti le valanghe e le precipitazioni con pulviscolo di origine sahariana. A seguire, nella prima metà del mese di aprile, ritorna il caldo con un nuovo ciclo di fusione. Ma dalla metà del mese le Alpi sono state soggette ad un flusso di aria polare marittima fredda, che determina un nuovo rapido abbassamento delle temperature con precipitazioni nevose in quota. L'abbondante innevamento di questo periodo e le temperature fredde che si sono avute fino alla metà di giugno, hanno poi contribuito a mantenere un abbondante innevamento in montagna fino a luglio. Le elevate temperature di luglio e agosto hanno fuso la residua neve invernale, lasciando isolati relitti di neve nelle zone di accumulo di neve da valanga e con buon riparo orografico.

Lungo la catena degli Appennini, dopo le precipitazioni di novembre che sembravano di buon auspicio, l'alternanza di periodi freddi, con precipitazioni, periodi molto caldi, piogge fino oltre i 2000 m di quota con la conseguente fusione e scomparsa di gran parte della neve al suolo, hanno determinato una stagione invernale con poca neve e senza la formazione di un manto nevoso stagionale.

## LE FONTI DEI DATI

I dati utilizzati nelle elaborazioni provengono dai data base dei servizi valanghe AINEVA, dalle stazioni di rilevamento presso le dighe delle diverse compagnie di gestione delle acque superficiali dell'arco alpino (CVA Valle D'Aosta, Enel) e della Società Meteorologica Italiana.

Sono stati consultati i geoportali di [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it), [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it), [www.meteotrentino.it](http://www.meteotrentino.it), <http://presidi2.regione.vda.it/>, <https://www.meteo.fvg.it/neve.php>, <https://meteomont.carabinieri.it/home>, <http://www.meteomont.org/>, <https://www.arpalombardia.it/Pages/Ricerca-Dati-ed-Indicatori.aspx>, <http://meteo.provincia.bz.it/stazioni-meteomontagna.asp>, [www.nimbus.it](http://www.nimbus.it).

Per alcune serie storiche si è fatto uso dei preziosi open data del Meteomont Carabinieri che sono ad oggi accessibili e scaricabili. Questa opportunità ha consentito di perfezionare

il resoconto e alcune elaborazioni.

I dati di temperatura dell'aria sono relativi ad una serie di stazioni in quota dell'arco alpino, validate e pubblicate in rete ([www.meteotrentino.it](http://www.meteotrentino.it), [www.provincia.bz.it](http://www.provincia.bz.it), [www.meteosuisse.ch](http://www.meteosuisse.ch), <http://www.zamg.ac.at/histalp/>, <http://www.cru.uea.ac.uk/data>, <http://www.arpa.veneto.it>)

Le elaborazioni riguardanti il grado di pericolo da valanghe nelle diverse aree delle Alpi sono state effettuate utilizzando i dati dei bollettini valanghe emessi dai servizi valanghe afferenti all'AINEVA e pubblicati sul sito [www.aineva.it/bollett](http://www.aineva.it/bollett)). Per i monti Appennini non è stato possibile elaborare il dato. Per i dati degli Appennini le banche dati consultate sono state (<http://dexter-smr.arpa.emr.it/Dexter>, [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it), [www.protezionecivile.marche.it](http://www.protezionecivile.marche.it)), di presentazioni di alcuni autori ([http://www.geologimarche.it/wp-content/uploads/2012/11/Fazzini\\_Idrogeologia2012\\_estratto.pdf](http://www.geologimarche.it/wp-content/uploads/2012/11/Fazzini_Idrogeologia2012_estratto.pdf)), dati provenienti da comunicazioni personali ([www.meteomolise.it](http://www.meteomolise.it), <http://marcopifferetti.altervista.org/>) e da alcuni bollettini valanghe dei Carabinieri Servizio Meteomont (<https://meteomont.carabinieri.it/home>).

Le analisi sugli incidenti da valanghe sono state effettuate utilizzando la banca dati storiche di AINEVA e online ([www.aineva.it](http://www.aineva.it), [www.avalanches.org](http://www.avalanches.org)) e da singoli siti nazionali ([www.slf.ch](http://www.slf.ch)). In tutti i grafici e le tabelle del presente lavoro, l'anno di riferimento è l'anno idrologico: l'anno 2024 inizia il 1 ottobre 2023 e termina il 30 settembre 2024 e così per le stagioni precedenti. I dati utilizzati erano in parte già aggregati in tabelle nelle pubblicazioni e siti consultati, per altri si è provveduto ad effettuare le elaborazioni necessarie.

Inoltre, per definire gli eventi eccezionali (estremi o rari), è stato determinato il 10° e il 90° percentile rispetto al periodo di riferimento. Gli scarti medi che si collocano oltre tali soglie sono stati considerati "eventi rari". Sono stati considerati come valori rientranti nella variabilità media quelli situati fra il 1° e il 3° quartile (25% e 75%). Gli scarti medi che si collocano all'interno del 1° quartile e del 3° quartile, fino al 10° e 90° percentile, sono stati definiti "eventi al di fuori della norma". Tale metodologia è stata utilizzata per la sua semplicità e per omogeneità con i lavori precedenti.

## IL MANTO NEVOSO

### L'altezza del manto nevoso al suolo

Per illustrare la stagione invernale sulle Alpi è stato utilizzato l'indice di spessore medio della neve al suolo ( $HS_{imed}$ ), determinato sulle basi storiche ubicate in zone significative delle Alpi nella fascia altimetrica fra i 1500 e i 2500 m e alle quote inferiori.

Per quanto concerne gli Appennini è stato determinato l' $HS_{imed}$  sulla base dei dati disponibili senza riferimenti statistici in quanto le serie di dati non sono ancora sufficientemente consistenti.

In generale, sulle Alpi italiane alle quote superiori ai 1500 m (Fig. 1), l'indice di spessore del manto nevoso,  $HS_{imed}$ , è stato nella norma fino a fine gennaio quando il periodo con temperature miti (23 gennaio – 10 febbraio) ha ridotto di molto gli spessori del manto nevoso e anche l'estensione della copertura nevosa, portando l'indice, nelle prime 2 decadi di febbraio, sotto la norma. Le successive precipitazioni nevose hanno incrementato in modo rapido il valore, intervallato da riduzioni dovute ancora a periodi miti o a pioggia in quota. In entrambi i settori delle Alpi, il periodo della fusione è stato lento e con valori di indice  $HS_{imed}$  spesso oltre la norma.

La situazione alle quote inferiori ai 1500 m (Fig. 2) evidenzia in modo ancor più netto la scarsa presenza di neve al suolo fino alle precipitazioni tardo primaverili con apporti straordinari soprattutto nelle Alpi occidentali con l'impennata oltre la norma di  $HS_{imed}$  nei 3 periodi maggiormente nevosi.

In Fig. 3 è rappresentato il valore dell' $HS_{imed}$  per quanto riguarda tutta la catena degli Appennini, dalla Liguria alla Calabria. Il grafico evidenzia i 4 periodi nevosi e precisamente: inizio dicembre, la prima decade di gennaio, il periodo fra febbraio e marzo e infine l'ultimo episodio a fine aprile. La nevosità è stata comunque un po' differenziata, con la Liguria e la parte tirrenica quasi senza neve fino alle nevicate della terza decade di febbraio, la parte centrale e meridionale della catena con le maggiori precipitazioni a gennaio e fine aprile.

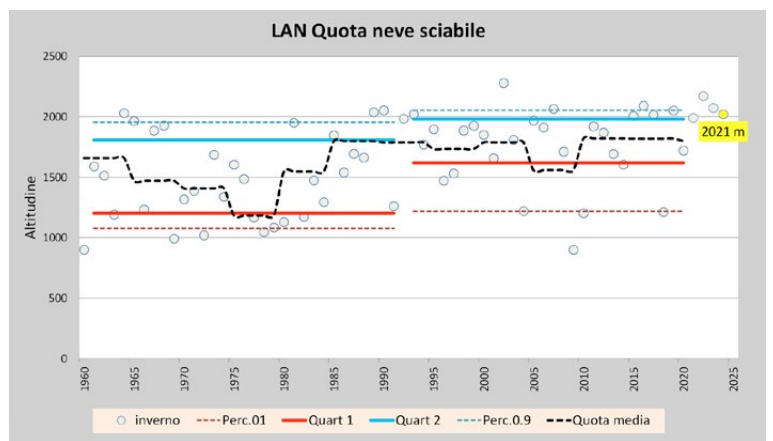
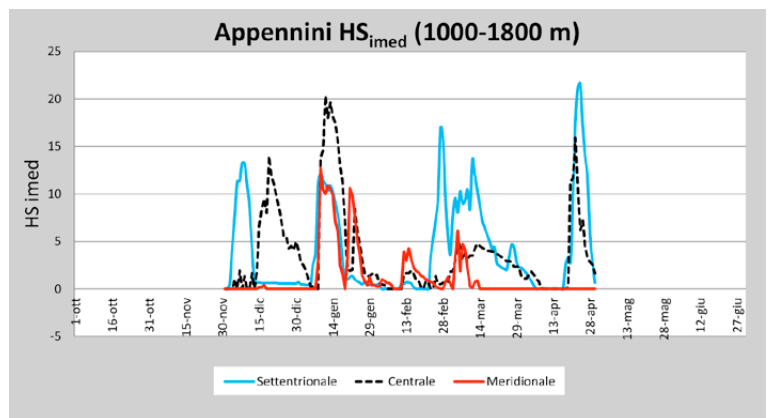
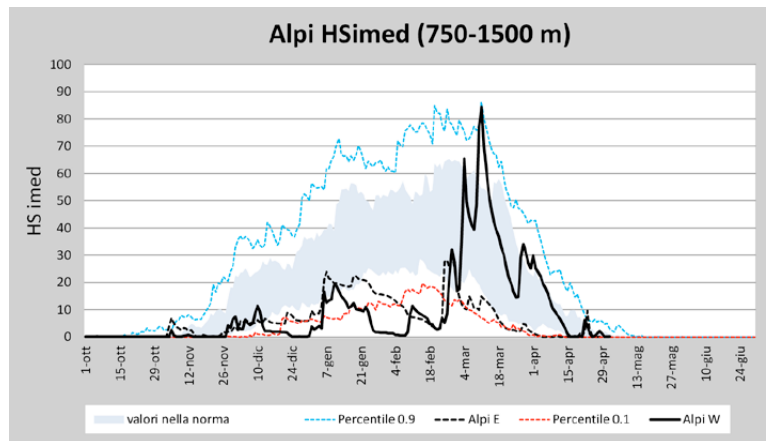
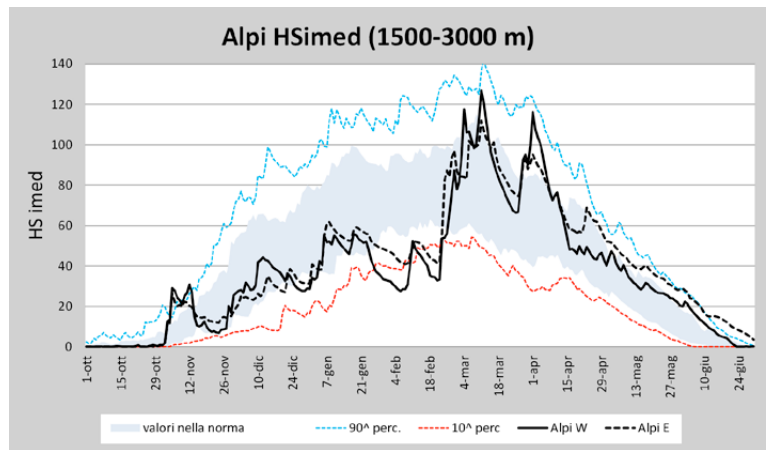
I periodi maggiormente nevosi sul settore "settentrionale" sono stati ad inizio stagione invernale e nei periodi corrispondenti alle nevicate sulle Alpi occidentali, conseguenti al flusso perturbato che ha interessato tutto il nord ovest dell'Italia. Il settore centrale degli Appennini è stato caratterizzato dalla permanenza della neve a dicembre e dalle nevicate della seconda decade di gennaio, quando sulle Alpi sono state poco importanti. Il settore meridionale (Campania, Basilicata e Calabria) è stato contraddistinto dalla neve di gennaio; va tuttavia segnalato che non si hanno riferimenti robusti per il mese di aprile.

In generale si tratta sempre di valori di  $HS_{imed}$  molto bassi (inferiori ai 20-25 cm) e quindi la permanenza di spessori importanti in certe stazioni in quota, può condizionare il valore finale non essendo, per sua natura, un indice standardizzato come ad esempio quello SAI tipo.

**La quota neve affidabile delle Alpi italiane**

La quota della neve affidabile, denominata anche come quota della neve sciabile da alcuni autori austriaci, è la quota dove per almeno 100 giorni permane uno spessore di neve al suolo di 30 cm nel periodo dicembre – aprile. Tale limite, anche per questa stagione, è stata superiore ai 2000 m di quota (Fig. 4), risentendo molto la mancanza di neve della prima parte dell'inverno (dicembre-febbraio).

Lo spessore della neve è stato fortemente condizionato dai lunghi periodi caldi dell'inverno che hanno determinato la



## RELAZIONI

fusione della neve, specie nei fondivalle e di conseguenza un innalzamento della quota della “neve affidabile”.

Fig. 05 Altezza neve al suolo della stazione di Cortina d'Ampezzo (valori da Dolomiti Neve al Suolo) rispetto ai valori di riferimento.

Ad esempio, nella stazione di Cortina d'Ampezzo (Fig. 5), la quantità di neve fresca caduta nell'inverno è stata superiore alla media ma lo spessore della neve al suolo è stato condizionato dall'andamento della temperatura dell'aria, come si può osservare nel grafico.

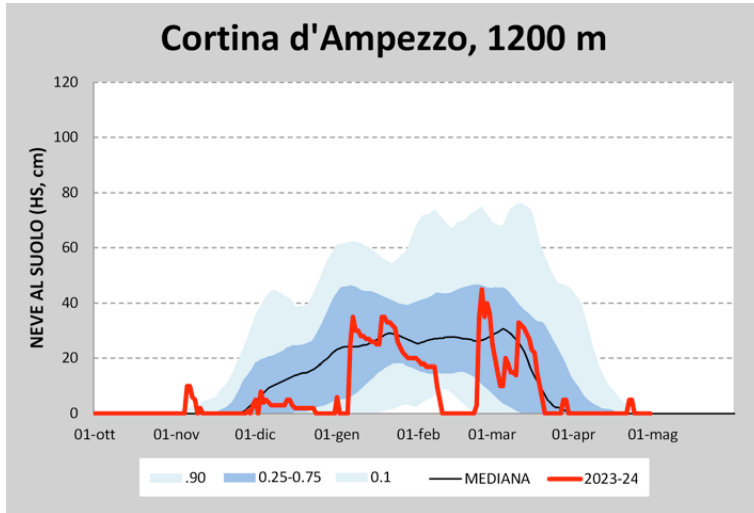


Fig. 06 Andamento della temperatura dell'aria del periodo dicembre-febbraio (DJFMA) per alcune stazioni della Svizzera (meteoswiss.ch) e delle Alpi orientali (arpa.veneto.it).

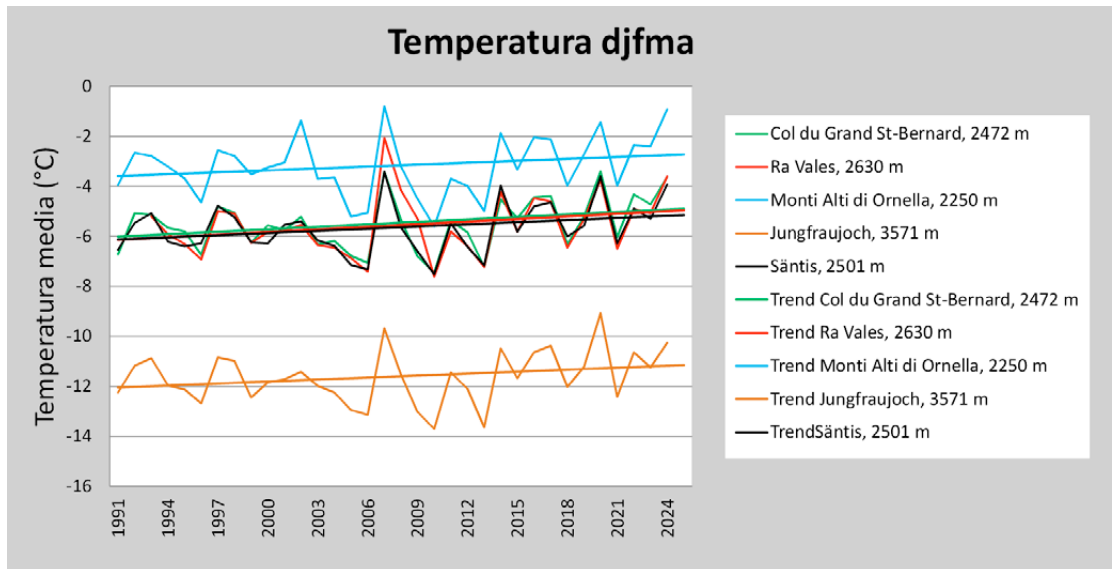
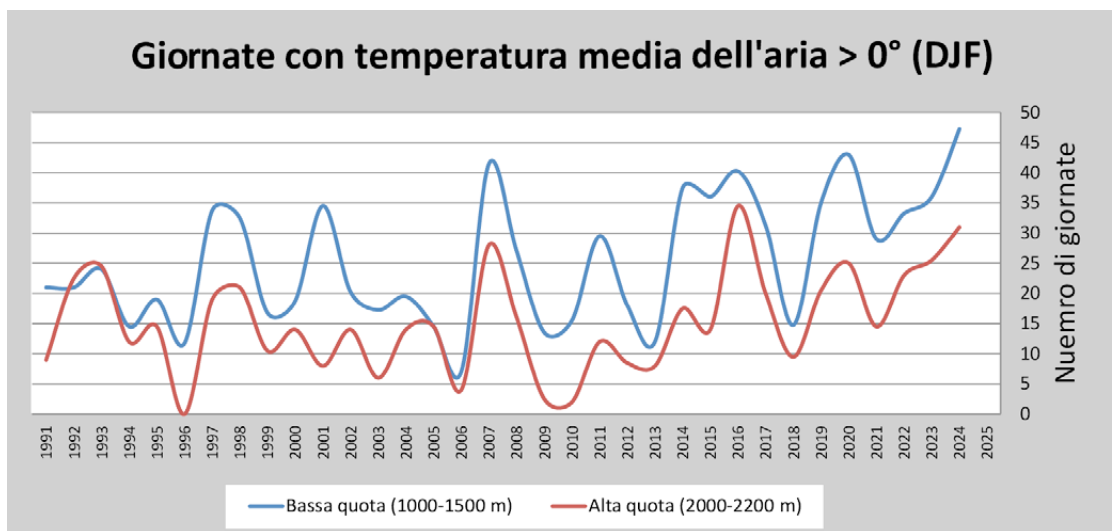


Fig. 07 Conteggio delle giornate con temperatura media superiore a 0°C raggruppate per fasce altimetriche. La tendenza degli ultimi anni è di una maggior frequenza di giornate calde.



## La temperatura dell'aria

La stagione invernale è stata contraddistinta da una temperatura media elevata che ha condizionato in molti episodi perturbati il limite neve/pioggia (anche oltre i 2500 m di quota). Il periodo novembre-aprile (DJFMA) è stato, assieme al 2007, il più caldo dal 1990, con DJF in assoluto il più mite e MA fra i 5 più caldi dal 1991. Nella Fig. 6 sono riportati i valori della temperatura dell'aria di alcune stazioni di alta quota della Svizzera e delle Alpi orientali e il loro trend.

Durante l'inverno, la seconda e terza decade di dicembre sono state miti, come anche il lungo periodo iniziato il 21 di gennaio e conclusosi il 23 febbraio. Dal 13 al 23 marzo avviene un nuovo periodo con temperature miti e, nella prima metà del mese di aprile, molto calde; la seconda metà di aprile è stata invece molto fredda.

Nella stagione invernale molte sono state le giornate con temperatura media sopra lo 0°C nei mesi di dicembre-gennaio e febbraio, sia a bassa quota che in quota. Una elaborazione effettuata utilizzando diverse stazioni delle Dolomiti ubicate a quote diverse, ha evidenziato che rispetto alla media 1991-2020, hanno influito sulla fusione del manto nevoso ben 23

giornate in più (47 in totale) alle basse quote e 16 in più (31 in totale) in alta quota rispetto alla media (Fig. 7).

Inoltre, nei mesi di novembre e dicembre, le ore con una temperatura inferiore a -5 °C, sono state inferiori alla media (Fig. 8) evidenziando anche un trend negativo di ore lavoro potenzialmente utili per la produzione di neve programmata. Questa elaborazione è stata fatta sui dati della stazione di Arabba, a 1630 m di quota (Dolomiti Bellunesi).

**La neve fresca stagionale**

La quantità di neve fresca caduta nell’inverno sulle Alpi e sugli Appennini viene espressa attraverso un indice di anomalia climatica (SAI Index) per i mesi da novembre ad aprile. Sulle Alpi, l’indice è stato leggermente positivo (Fig. 9) ma nella norma mentre sugli Appennini (valori ancora sperimentali) l’indice è stato fortemente negativo (Fig. 10).

Nelle Fig. 11 -15 è spazializzato orizzontalmente il cumulo stagionale di neve fresca caduta nei diversi mesi.

Nel mese di dicembre, gli apporti maggiori di neve sulle Alpi sono in Alto Adige e in generale lungo la cresta di confine con l’Austria e la Svizzera; sugli Appennini le cime dell’Appennino toscano emiliano e la zona del Gran Sasso sono quelle con i maggiori apporti di neve (Fig.11).

Nel mese di gennaio gli apporti di neve sulle Alpi sono un po’ generalizzati ma con una maggior incidenza nella fascia prealpina della Lombardia e del Veneto e nelle Alpi Giulie; negli Appennini la parte centro meridionale è quella con maggiori apporti (Fig.12).

Nel mese di febbraio il settore centrale delle Alpi e le Dolomiti sono quelle con i maggiori apporti di neve con apporti un po’ generalizzati e abbondanti mentre negli Appennini sono ridotti (Fig.13).

Nel mese di marzo, le Alpi orientali ricevono meno neve fresca delle Alpi occidentali e soprattutto delle Alpi Lepontine (Fig.14).

Nel mese di aprile i dati a disposizione lungo la catena degli Appennini sono scarsi. L’Appennino toscano emiliano e ligure hanno fatto registrare apporti di neve fresca significativi, come come anche sulle Alpi lungo la cresta di confine con la Francia, nelle Lepontine e nelle Dolomiti (Fig.15).

Nella Fig. 16 è spazializzato il cumulo stagionale di neve fresca caduta nella stagione invernale 2023-2024 dove è possibile apprezzare le differenze fra gli Appennini, le Alpi occidentali e quelle orientali.

**L’estensione della copertura nevosa**

Nelle Fig. 17-25 alcuni momenti della stagione invernale ripresi dal sensore MODIS installato sul satellite Terra. La neve è rappresentata in colore rosso (combinazione di bande spettrali). Nella immagine del 29 novembre 2023 (Fig. 17) la Valle d’Aosta ha una buona estensione come parte dei rilievi verso la

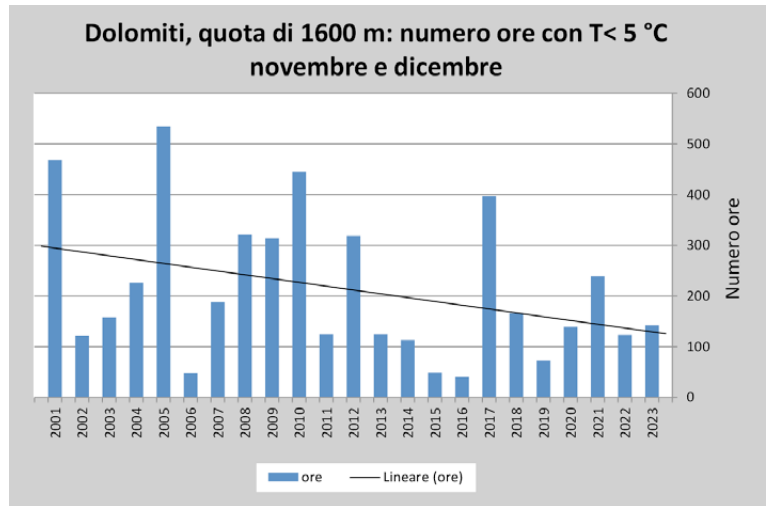


Fig. 08 Conteggio delle ore con temperatura dell’aria inferiore a -5°C elaborata per un campione di stazioni delle Alpi orientali ad una quota intorno ai 1600 m.

cresta di confine con la Francia e da ovest verso est con la Svizzera e il Tirolo. La parte orientale delle Alpi è senza neve. I Balcani risultano innevati, come le cime dell’Appennino toscano emiliano, dei Sibillini, del Gran Sasso e della Maiella. Anche il cono dell’Etna è imbiancato e questo è dovuto al flusso di aria di origine polare che a metà novembre ha interessato maggiormente gli Appennini e alle neviccate del 22 novembre oltre i 1500 m di quota

Nell’immagine del 17 dicembre (Fig. 18), gli Appennini centrali sono maggiormente innevati, come pure le vette delle Madonie in Sicilia, mentre l’Appennino Ligure e Tosco emiliano e senza neve per le miti temperature.

Il 24 dicembre (Fig. 19), l’Etna resiste con il suo cono di neve, come pure la Maiella e i monti delle Meta, mentre la fascia delle Prealpi è senza neve e solo le Alpi più interne presentano della neve al suolo.

Fig. 09 SAI Index del cumulo stagionale di neve fresca elaborato per le Alpi sulla base di oltre 80 stazioni di misura. Valori di riferimento elaborati sul periodo 1991-2020.

Fig. 10 SAI Index del cumulo stagionale di neve fresca elaborato per gli Appennini sulla base di 20 stazioni di misura. Grafico sperimentale.

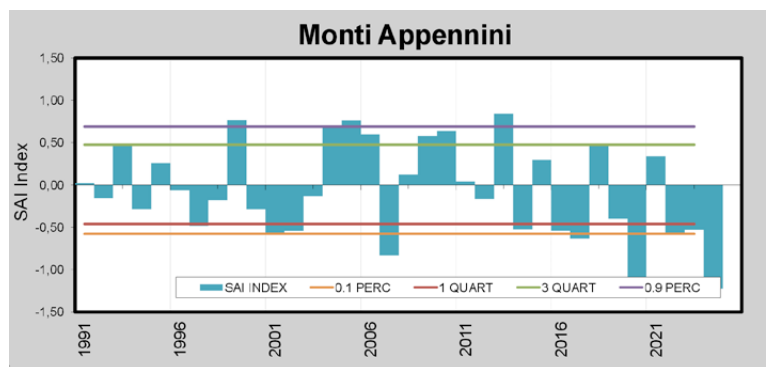
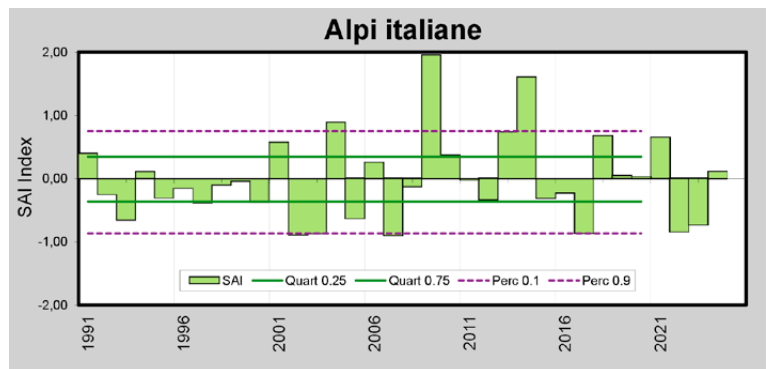


Fig. 11 Mappa sperimentale della neve fresca caduta del mese di dicembre 2023. Dati AINEVA, <https://meteomont.carabinieri.it/home>, Regione Liguria, Marche e Abruzzo.

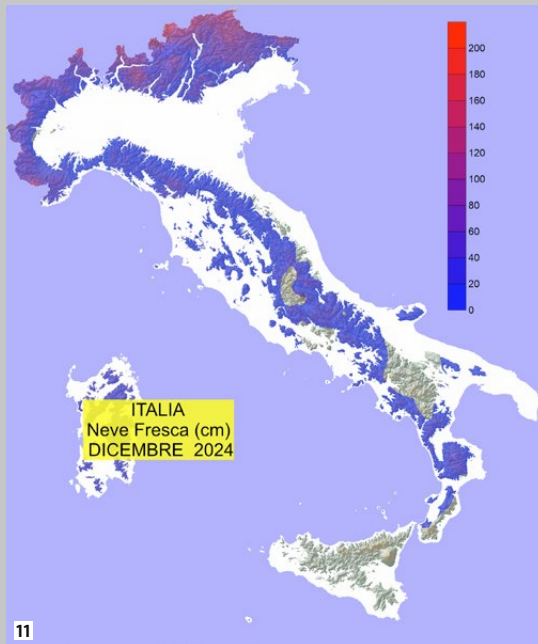


Fig. 12 Mappa sperimentale della neve fresca caduta del mese di gennaio 2024. Dati AINEVA, <https://meteomont.carabinieri.it/home>, Regione Liguria, Marche e Abruzzo.

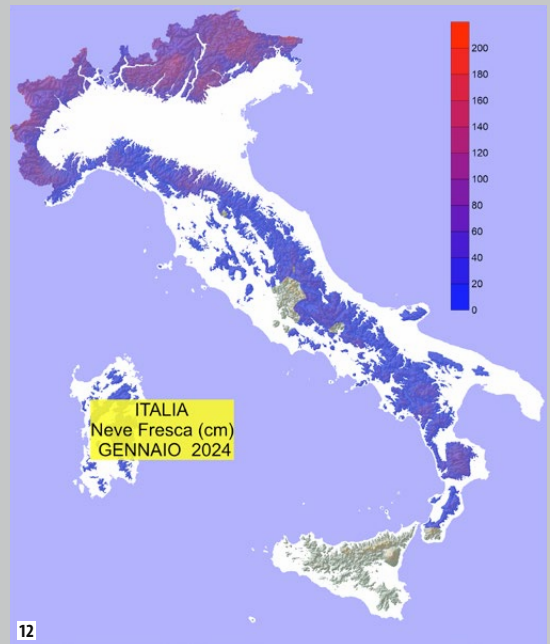


Fig. 13 Mappa sperimentale della neve fresca caduta del mese di febbraio 2024. Dati AINEVA, <https://meteomont.carabinieri.it/home>, Regione Liguria, Marche e Abruzzo.

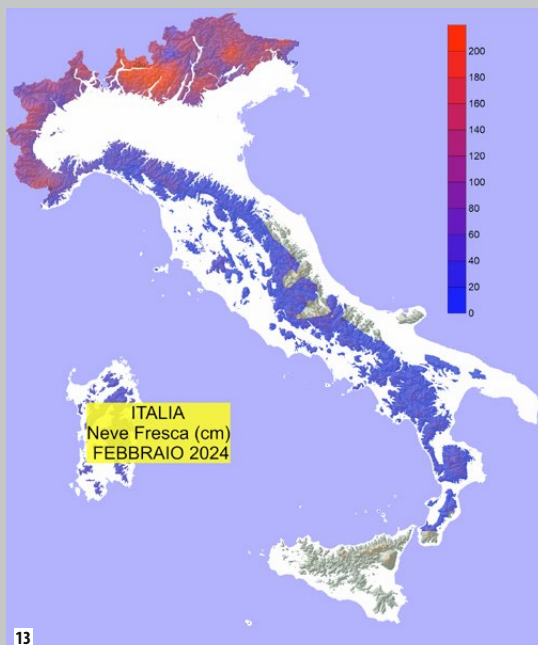


Fig. 14 Mappa sperimentale della neve fresca caduta del mese di marzo 2024. Dati AINEVA, <https://meteomont.carabinieri.it/home>, Regione Liguria, Marche e Abruzzo.

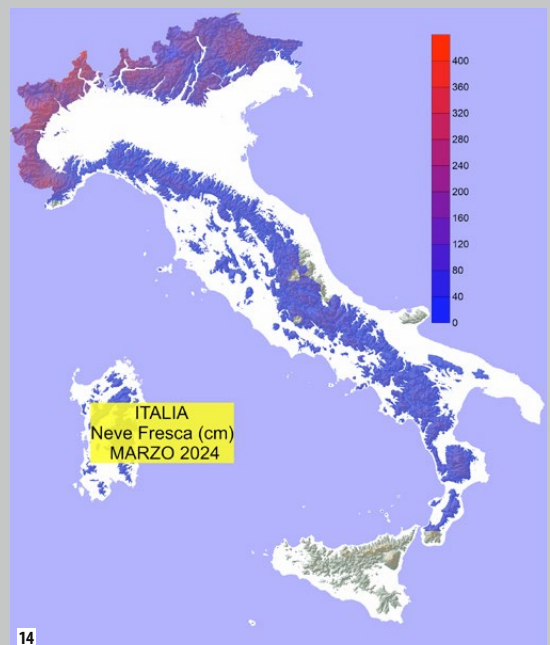


Fig. 15 Mappa sperimentale della neve fresca caduta del mese di aprile 2024. Dati AINEVA, <https://meteomont.carabinieri.it/home>, Regione Liguria, Marche e Abruzzo.

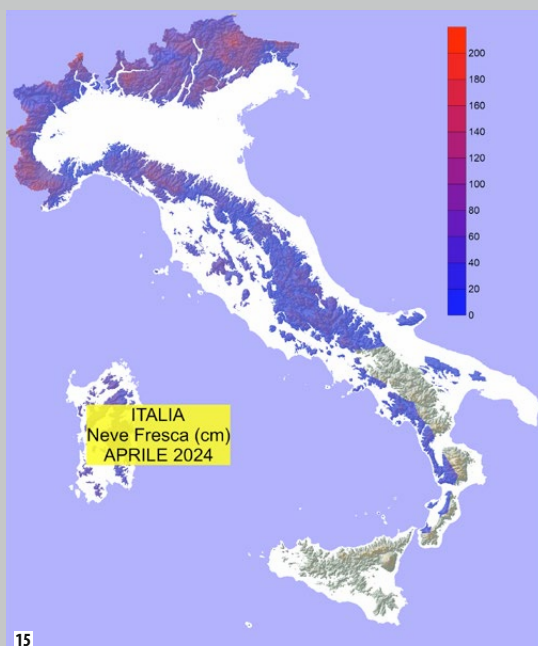
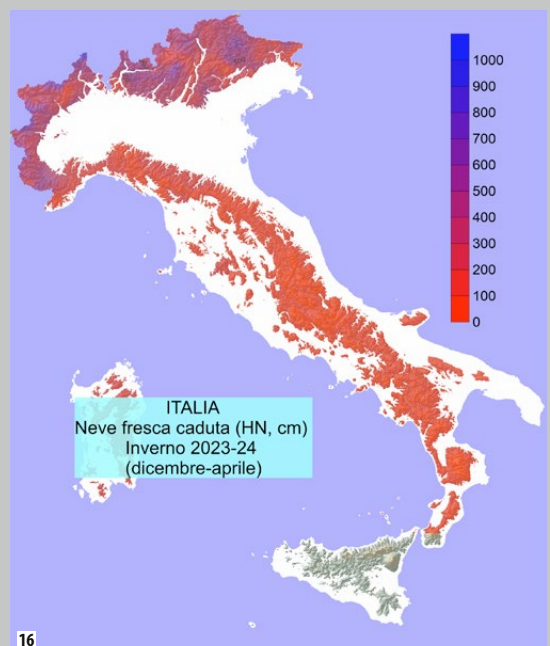


Fig. 16 Mappa sperimentale della neve fresca caduta nell'inverno da dicembre 2023 ad aprile 2024. Dati AINEVA, <https://meteomont.carabinieri.it/home>, Regione Liguria, Marche e Abruzzo.



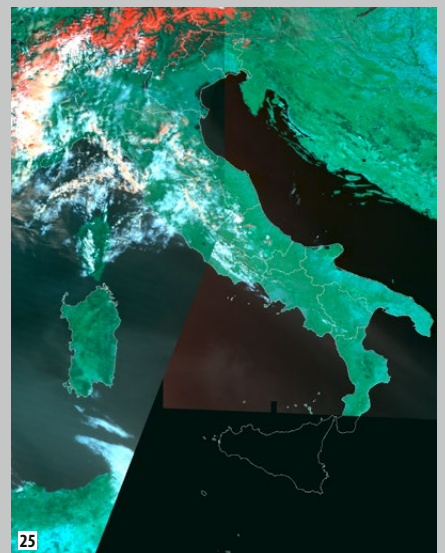
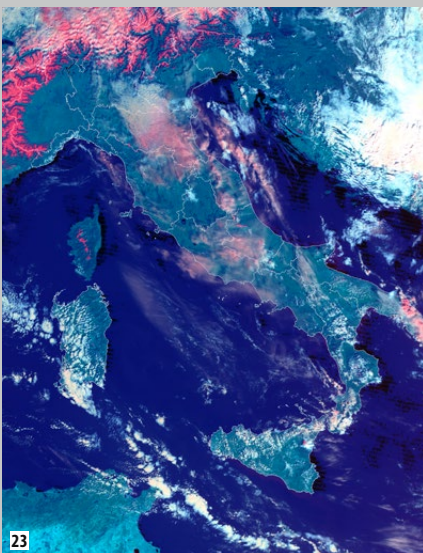
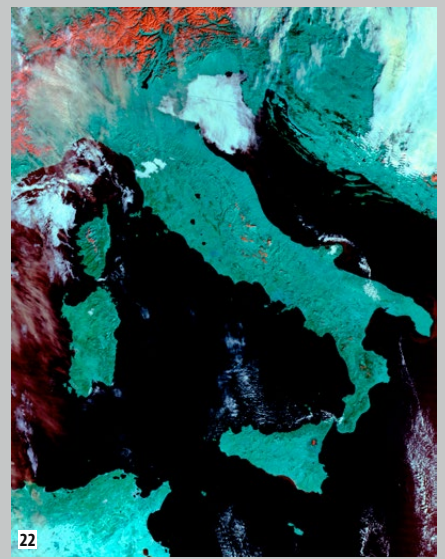
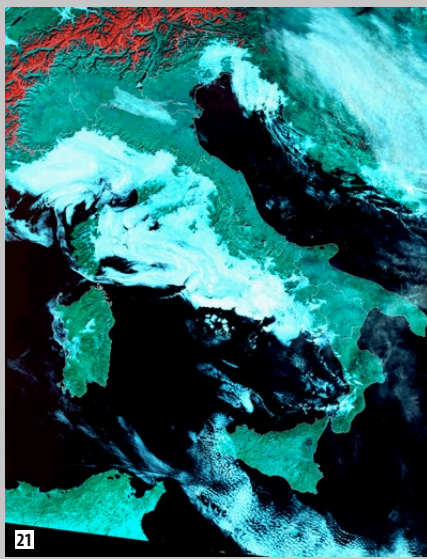
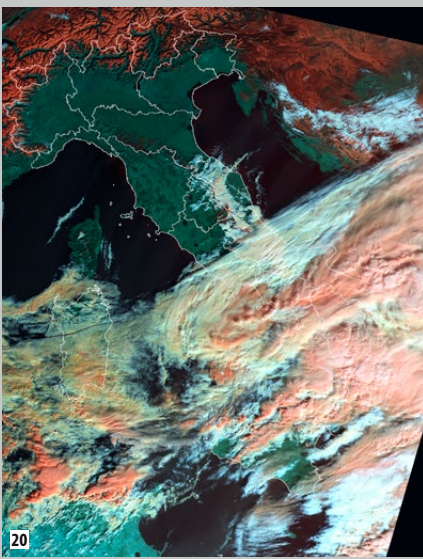
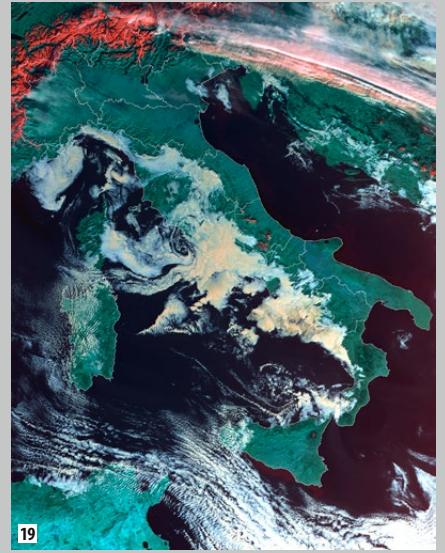
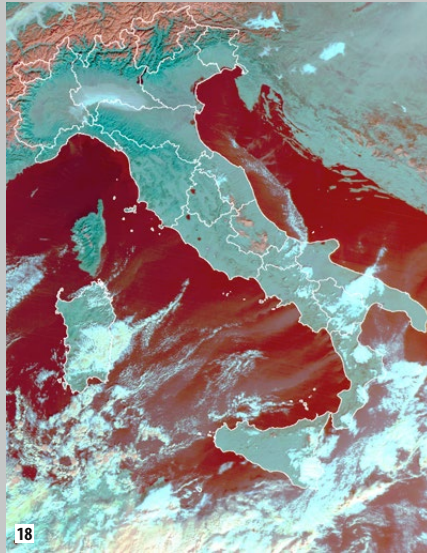
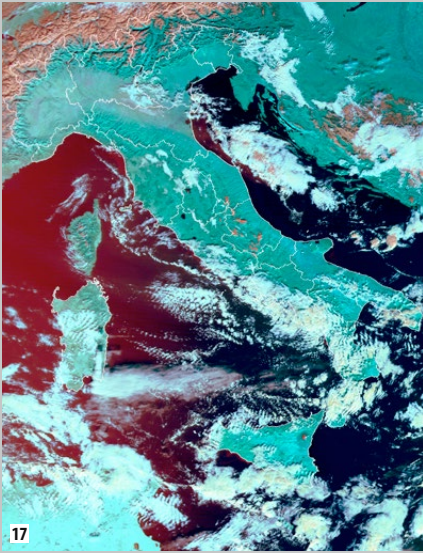


Fig. 17 Immagine del 29 novembre 2023 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso.

Fig. 18 Immagine del 17 dicembre 2023 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso

Fig. 19 Immagine del 24 dicembre 2023 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso.

Fig. 20 Immagine del 20 gennaio 2024 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso.

Fig. 21 Immagine del 5 febbraio 2024 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso.

Fig. 22 Immagine del 16 febbraio 2024 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso.

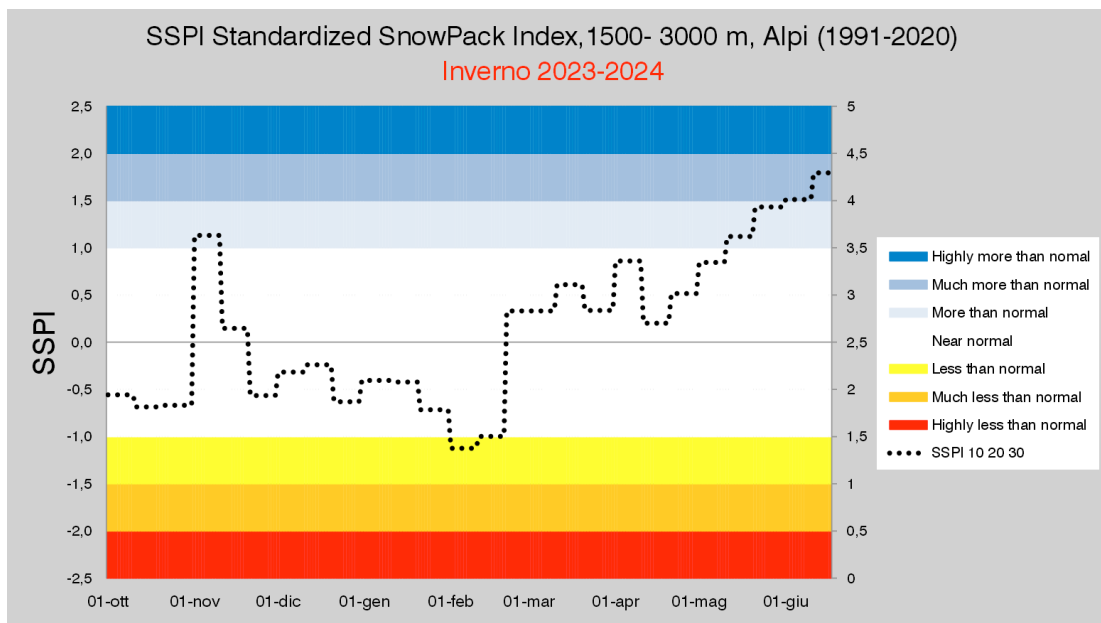
Fig. 23 Immagine del 13 marzo 2024 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso.

Fig. 24 Immagine del 6 aprile 2024 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso.

Fig. 25 Immagine del 29 aprile 2024 dal sensore MODIS installato sul satellite Terra (ESO AM). La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3,7 e 7 che rende la neve color rosso.



Fig.26 Indice SSPI (Standardized Snow Pack Index) dello SWE determinato sulla base di oltre 20 stazioni ubicate oltre i 1500 m sulle Alpi italiane e con il valore di densità del manto nevoso dal 1 di novembre al 30 giugno Grafico sperimentale.



Il 21 gennaio 2024 (Fig. 20) sulle Alpi la copertura nevosa è oltre i 1700-1800 m di quota, mentre sugli Appennini centro meridionali (pur non apprezzabili nell'immagine) è molto vasta a causa delle precipitazioni di gennaio. Infatti il 5 gennaio inizia a nevicare oltre i 1600 di quota sugli Appennini e il 7 gennaio la neve fresca supera i 40 cm nella zona di Sestola, mentre nevica a Roccaraso e Capracotta; seguono poi, fra il 10 e il 17 gennaio, piogge fino a 2000 m con fusione di gran parte della neve. Il 19 gennaio però un nuovo fronte freddo transita sulle Alpi determinando un brusco calo delle temperature (8-/-10 °C in meno in 6 ore in alta quota) riportando la neve in pianura.

L'episodio si fa sentire molto sugli Appennini con nevicate fino a 300- 500 m che determinano la chiusura delle scuole a Potenza. La neve arriva in Irpinia, nel Sannio, in Molise, imbiancata la Murgia, il Subappennino Dauno e la Murgia Barese; nevischio anche nell'area garganica di San Marco in Lamis e Monte Sant'Angelo.

Il 5 febbraio 2024 (Fig. 21) le montagne del Piemonte presentano poca neve e solo in quota mentre la Valle d'Aosta appare più innevata. Le Alpi centrali e orientali presentano neve oltre i 1700 m nella fascia Prealpina. Il versante tirrenico degli Appennini ha una copertura nuvolosa stratificata e le cime che presentano una copertura nevosa ridotta, a causa delle miti temperature che si sono instaurate dal 23 di gennaio in poi. Il 16 febbraio (Fig. 22) sono imbiancate le cime della Sila, del Pollino e del Cilento, le vette degli Appennini centrali e della Corsica mentre le Alpi presentano neve anche lungo la fascia prealpina oltre i 1800 m di quota. Precedentemente, il 9-10 febbraio, nevica anche nel settore ligure che fino a questo momento della stagione invernale non era stato interessato da significative precipitazioni nevose.

Il 3 marzo si registra una nevicata in Sardegna oltre i 900 m nel Gennargentu, Fonni Desulo Tomara e Limbara, in rapida fusione già il 4 marzo, ma di questo episodio non si hanno immagini da satellite.

Il 13 marzo 2024 ( Fig. 23) (in questo periodo le immagini da satellite buone sono poche per il perdurare del brutto tempo e della copertura nuvolosa) le montagne del Piemonte sono ben innevate fino a bassa quota, come la Valle d'Aosta; la Liguria è ancora senza neve e si intravedono gli Appennini centrali innevati come anche la zona del Monte Cimone e la Corsica. Il 6 aprile 2024 (Fig.24) le Alpi hanno una buona copertura nevosa in quota specie ad ovest e un po' di neve resiste nel gruppo del Gran Sasso e della Maiella.

Successivamente, il 15 aprile l'aria polare porta neve sugli Appennini con nevicate oltre i 1700 m sull'Appennino marchigiano in calo a 1300 m nella zona del monte Velino. Le temperature scendono sotto i -10 °C in molte località di montagna del centro Italia. Sull'Appennino modenese cadono 15 cm (Passo Radici, Frassinoro) e si hanno forti grandinate in pianura Padana. Tra il 22 e il 23 aprile, un ulteriore nucleo



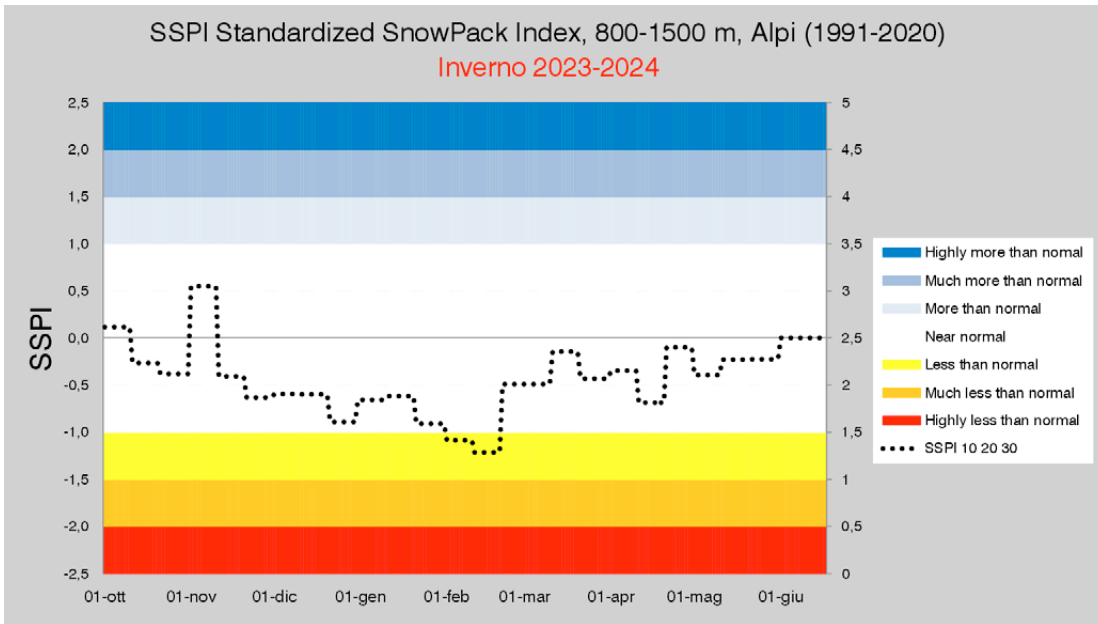


Fig.27 Indice SSPI (Standardized Snow Pack Index) dello SWE determinato sulla base di oltre 15 stazioni ubicate fra gli 800 m e i 1500 m di quota sulle Alpi italiane e con il valore di densità del manto nevoso. Grafico sperimentale.

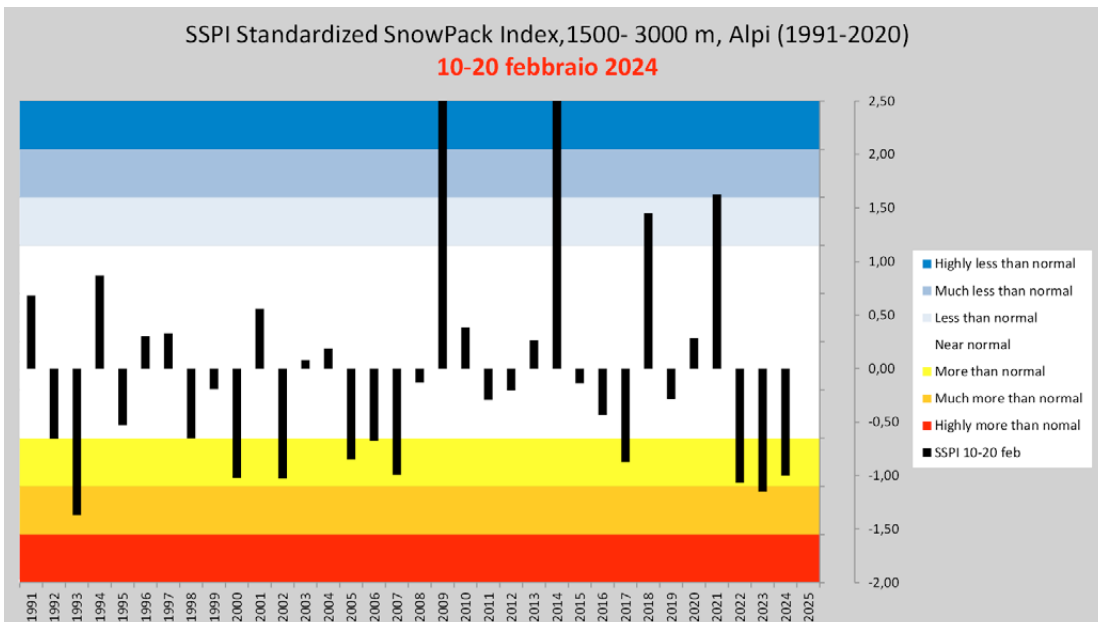


Fig.28 Valore dell' SSPI (Standardized Snow Pack Index) relativo alla seconda decade di febbraio dal 1991 al 2024. Il periodo scelto è prima delle nevicate che hanno poi interessato le Alpi. Grafico sperimentale.

di aria fredda, genera una nuova depressione tra il Golfo di Genova e la Corsica. La neve arriva a 500-600 m di quota fra il cuneese e l'Emilia, con apporti di neve fresca di 50-80 cm sull'Appennino Tosco Emiliano e un po' meno sulle Alpi Liguri e Marittime; anche sulle Alpi nord orientali la neve arriva a bassa quota con neve sul Carso (400 – 500 m) e sui 1000 m nella Carnia.

Neppure di questo periodo sono disponibili immagini da satelliti utili; la prima immagine buona è del 29 aprile (Fig. 25), giornata con poche nubi come il 30.

**La risorsa idrica nivale**

Per esprimere il valore della risorsa idrica nivale, è stato utilizzato l'indice SSPI (Standardized Snow Pack Index) determinato con il valore di HSmed e della densità del manto nevoso definita per le Alpi italiane da novembre a maggio. Lo SSPI è stato de-

terminato per le stazioni oltre i 1500 m di quota (stazioni in quota) e inferiori ai 1500 m (bassa quota). La base di calcolo è stata, anche in questo caso, il trentennio climatico 1991-2020. L'andamento dello SSPI in quota mette in evidenza il grande deficit di risorsa idrica nivale che si aveva nella seconda metà del mese di febbraio (Fig. 26), situazione alquanto frequente negli ultimi anni (Fig. 27).

Le successive nevicate hanno poi riportato il valore nella norma per poi andare ben oltre dal mese di maggio in poi. La stessa situazione dello SSPI si osserva anche alle basse quote (Fig. 28); in questo caso però le nevicate hanno riportato il valore solo nella norma. Alle basse quote, oltre alla differenza di neve al suolo fra la parte occidentale e orientale delle Alpi, hanno contribuito in maniera decisiva i periodi con temperature miti che hanno fuso il manto nevoso.

Per gli Appennini l'indice non è ancora disponibile.

## LE VALANGHE

### Le situazioni tipiche da valanghe espresse nei bollettini valanghe

Sulle Alpi la stagione invernale è stata caratterizzata da poca neve fino a febbraio, periodo nel quale ha prevalso la situazione tipica da valanghe dovuta a "neve ventata" (che rappre-

senterà poi il 55% delle situazioni in inverno) (Fig. 29). Interessante notare come in questo periodo, precisamente nella terza decade di dicembre, ci sia una presenza di situazioni tipiche da "neve bagnata", fatto strano in inverno ma dovuto alle straordinarie temperature miti del mese. Le situazioni tipiche da "neve vecchia" (strati deboli persistenti) compaiono con una certa insistenza a fine gennaio e inizio febbraio, quando sono ancora presenti le situazioni da "neve bagnata" (altro periodo caldo). Le situazioni da "neve fresca" hanno la loro importanza con le nevicate di fine febbraio, inizio di marzo e anche nel proseguo della stagione. Le "valanghe di slittamento" iniziano in modo preponderante a marzo e hanno la loro massima estensione nella terza decade di aprile, periodo freddo. Nelle prime 2 decadi di aprile dominano ancora le situazioni da "neve bagnata".

In conclusione, nella stagione invernale, la situazione da "neve ventata" è stata quella prevalente con il 55% del territorio alpino, la "neve bagnata" il 19%, la "neve fresca" il 17%, la "neve vecchia" il 6% e le situazioni "da slittamento" il 3%. (Fig. 30). La "neve ventata" ha avuto la sua importanza come nella stagione invernale 2019-2020 quando anche la "neve vecchia" ha avuto poca incidenza nelle situazioni indicate dai bollettini sul territorio alpino.

La "neve fresca" ha avuto invece il suo massimo utilizzo dal 2017-2018, stagione di inizio di utilizzo di queste casistiche per illustrare il pericolo di valanghe

### Il pericolo di valanghe sulle Alpi

Il pericolo 1-debole ha caratterizzato la stagione invernale 2023-2024 (Fig.31) da novembre alla seconda decade di febbraio poi, con le nevicate, il grado è aumentato per arrivare spesso a 4-forte e il 1 aprile a 5-molto forte in alcuni settori delle Alpi Lepontine e Pennine.

Il generale il grado di pericolo 1-debole è stato presente sulla maggior parte del territorio montano pari al 66% del totale,

Fig.29 Andamento stagionale delle situazioni da valanga espresse nei bollettini valanghe AINEVA. La percentuale di utilizzo è relativa alla superficie di territorio montano interessata dal fenomeno

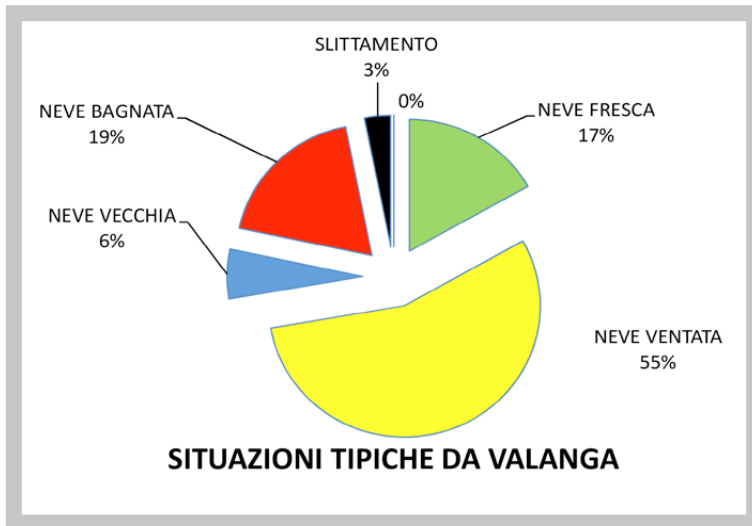
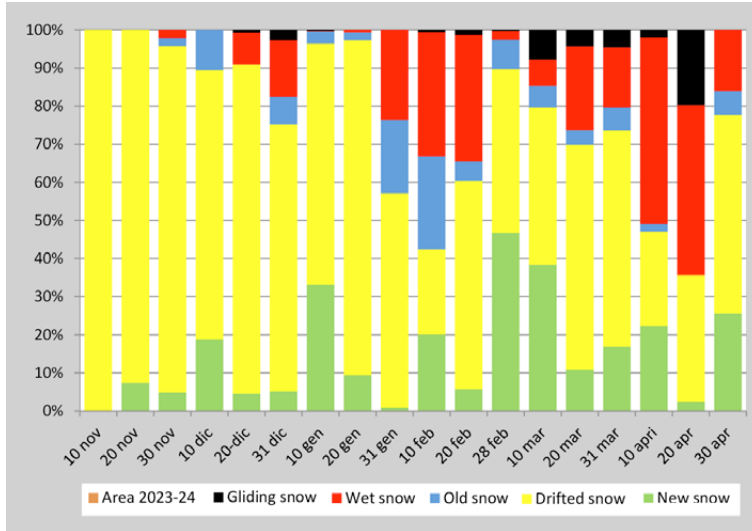
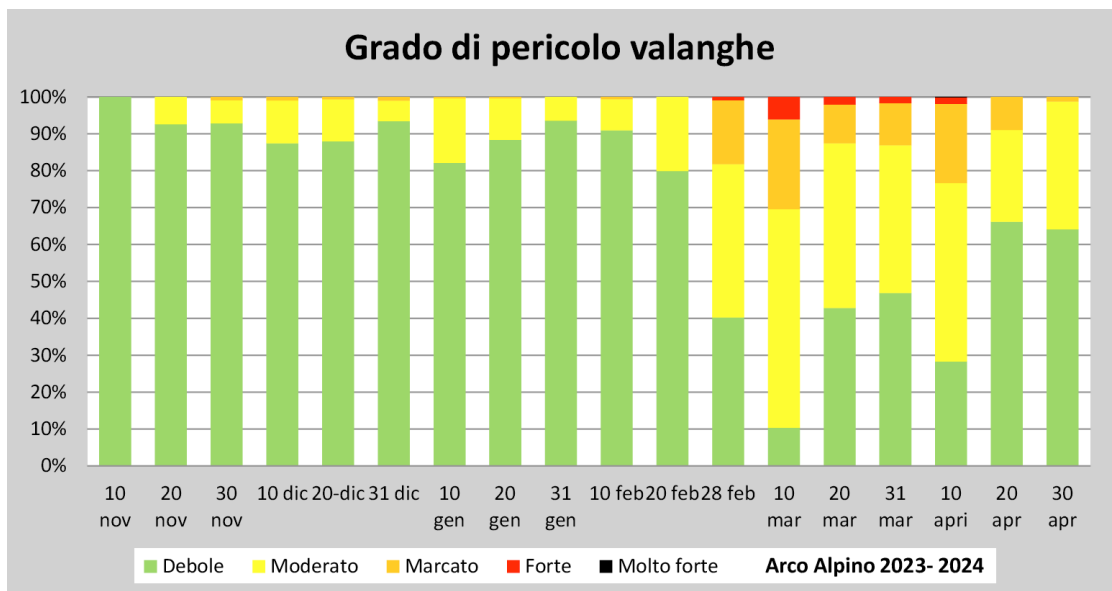


Fig.30 Frequenza finale delle situazioni tipiche da valanghe espresse nei bollettini AINEVA. La percentuale di utilizzo è relativa alla superficie di territorio montano interessata dal fenomeno.

Fig.31 Andamento stagionale del grado di pericolo valanghe espresso nei bollettini AINEVA.





il 2-moderato per il 26% (92% il totale dei due gradi), il 7% il grado 3-marcato e l'1% i rimanenti gradi Fig. 32. Con il grado 5-molto forte e 4-forte, sono state sempre utilizzate situazioni da "neve fresca", con il grado 3-marcato la situazione da "neve fresca" è stata la più importante mentre con i gradi inferiori la situazione "da vento" è stata quella maggiormente utilizzata (Fig. 33).

### Gli Incidenti da valanga sulle Alpi

Agli uffici valanghe delle nazioni delle Alpi, sono noti oltre 450 incidenti da valanghe con persone coinvolte nella stagione invernale 2023-2024 (ultima elaborazione dei data base 3 maggio 2024) che hanno determinato 67 morti (dato al 30 settembre) rispetto ad una media di 96 (valore medio 1991-2020) (Fig. 34).

Il numero dei deceduti è fortunatamente basso rispetto alla serie storica, quinta stagione invernale con meno deceduti in valanga. In Svizzera si è registrato il numero più elevato con 26 morti, seguita dalla Francia con 16, dall'Austria con 14 e dall'Italia con 13morti.

Analizzando le giornate, dopo i numerosi incidenti nei fine settimana di dicembre (3, 10 e sabato 16) e di inizio gennaio, il periodo delle nevicate nel versante settentrionale delle Alpi è stato caratterizzato da un gran numero di incidenti, 32 in una sola giornata (16 febbraio). Il mese di febbraio, caratterizzato da bel tempo, temperature miti e scarsità di precipitazioni, vede pochi incidenti fino alle prime nevicate di fine mese (23-25 febbraio con 35 incidenti). La prima metà del mese di marzo è ancora contraddistinta da numerosi incidenti, specialmente in Svizzera.

Il primo decesso in valanga in Italia e secondo in Europa durante la stagione 2023-24, è accaduto sulle Dolomiti nei pressi del Passo Giau (BL) dove il 2 dicembre 2023 è deceduto uno sci alpinista durante la fase di discesa.

Se si analizzano le categorie di persone coinvolte, nell'escursionismo (sci alpinismo, racchette da neve, etc.) è avvenuto il maggior numero di incidenti (mancano i dati dell'Austria nei conteggi) con il 71%, seguiti dai fuori pista e da 7 incidenti su piste e strade aperte al pubblico.

## RELAZIONI

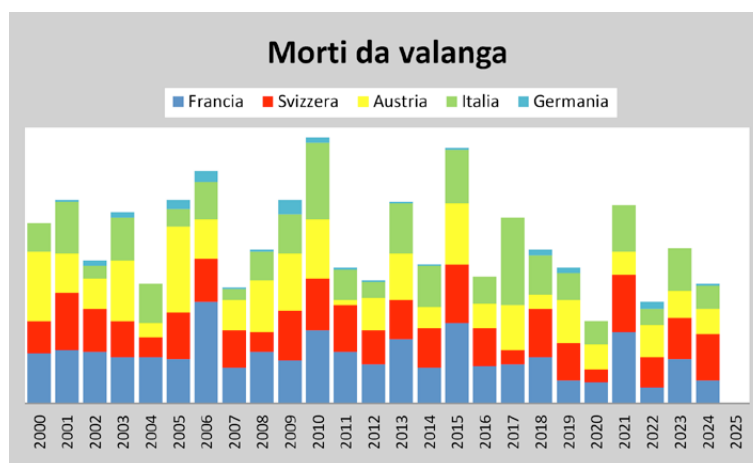
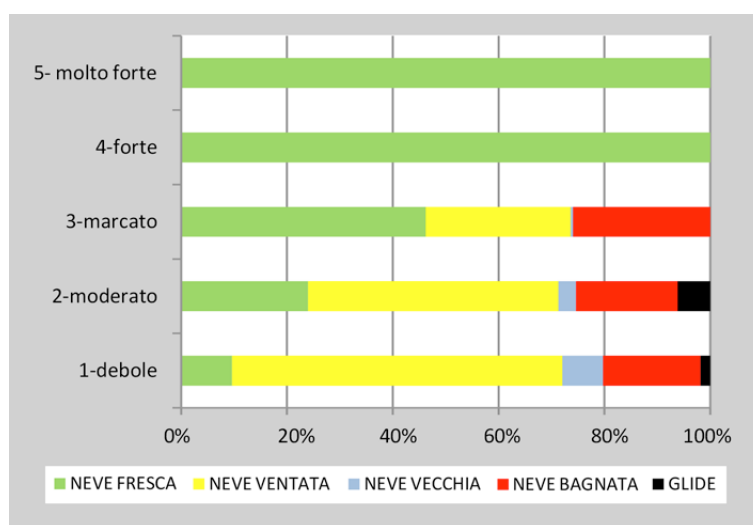
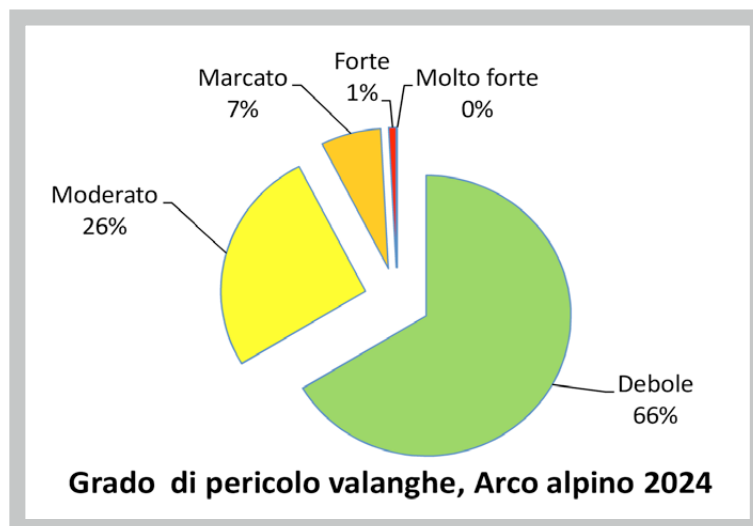


Fig.32 Frequenza finale del grado di pericolo valanghe espresso nei bollettini AINEVA. La percentuale di utilizzo è relativa alla superficie di territorio montano interessata dal fenomeno.

Fig.33 Combinazione delle situazioni da valanga e il grado di pericolo. Il grafico mette in evidenza la dominanza di certe situazioni con alcuni gradi di pericolo.

Fig.34 Numero di morti da valanga, noti agli uffici valanghe dell'arco alpino, nel periodo 2010-2024. Dati da EWAS e dai singoli uffici valanghe nazionali quando più aggiornati.