



il CLIMA CENTRO nel NORD

A cura del Gruppo
di Lavoro ArCIS



Archivio Climatico
dell'Italia centro-settentrionale

info@arcis.it

ITALIA

NELL'INVERNO 2021-2022

CLIMATE IN NORTH-CENTRAL ITALY IN WINTER 2021-2022

*The winter 2021-2022 in North-Central Italy
has been characterised by intense drought
especially over the northern regions and
higher than normal temperatures everywhere.*

La stagione invernale 2021-2022 nel Centro Nord Italia è stata caratterizzata da intensa siccità, particolarmente sulla porzione settentrionale del territorio e ovunque da temperature superiori alla media climatologica.



RELAZIONI

La stagione invernale 2021-2022 verrà ricordata nel centro nord Italia per le intense anomalie climatiche, che hanno raggiunto, nelle regioni settentrionali, intensità eccezionali. Le temperature hanno presentato valori superiori alla media climatica 1991-2020, soprattutto in quota sull'arco alpino, mentre nelle valli e nella pedemontana sono stati osservati frequenti venti secchi e caldi di foehn. Nelle regioni settentrionali le precipitazioni sono state in generale scarse e si sono tradotte in una intensa riduzione degli spessori del manto nevoso, che ovunque hanno presentato valori medi inferiori alla norma e sulle Alpi centro-occidentali sono stati tra i più bassi mai registrati negli ultimi 30 anni.

I territori del Centro Nord Italia sono arrivati alla stagione invernale in timida ripresa dalla siccità del 2021, conclusasi nel corso dell'autunno grazie alle piogge di novembre, che in generale sono state prossime o un po' superiori

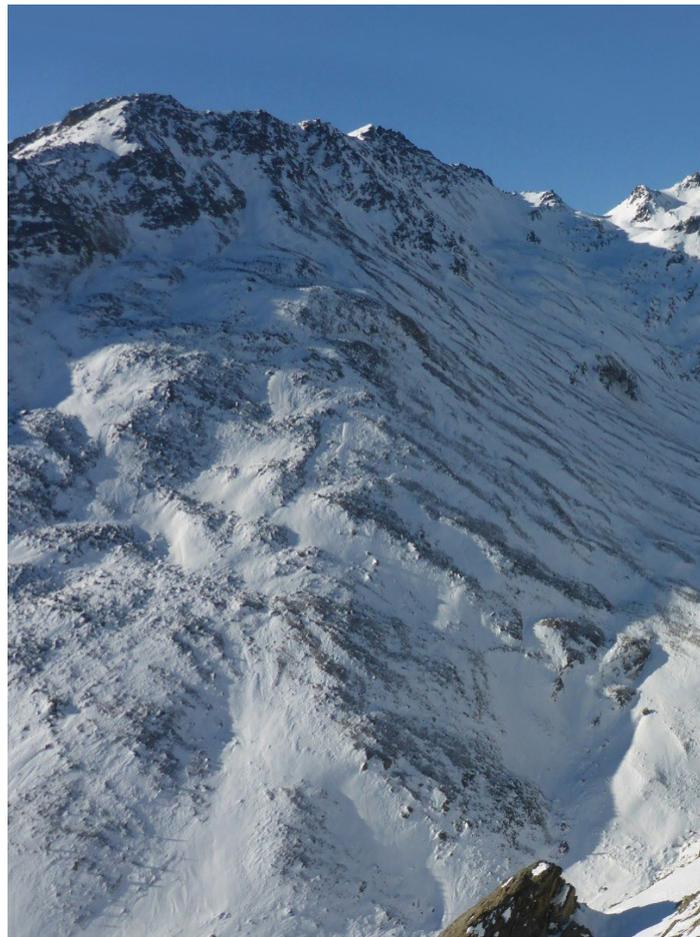
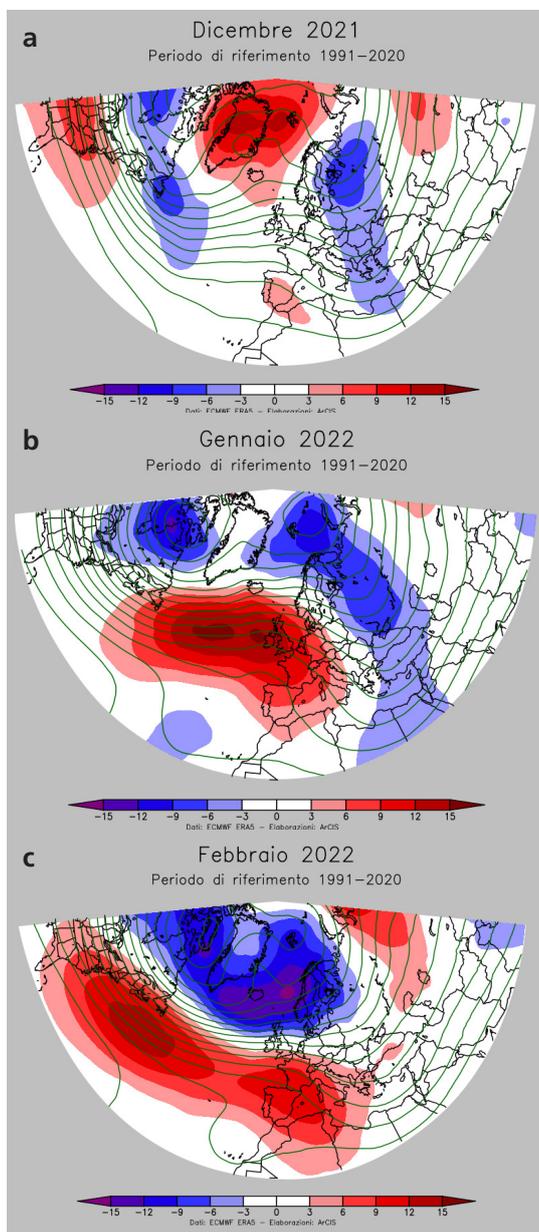


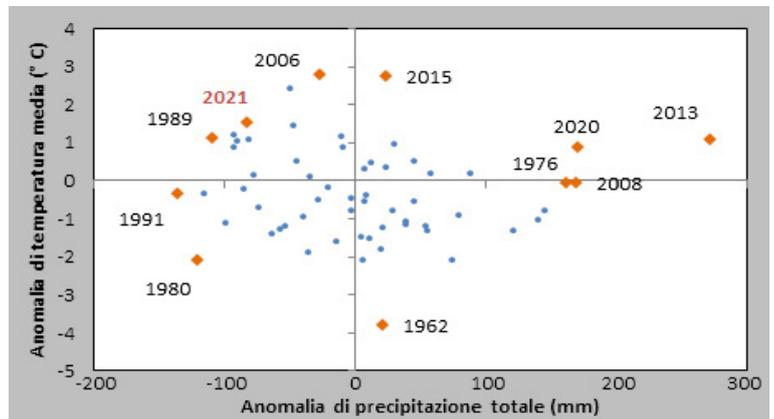
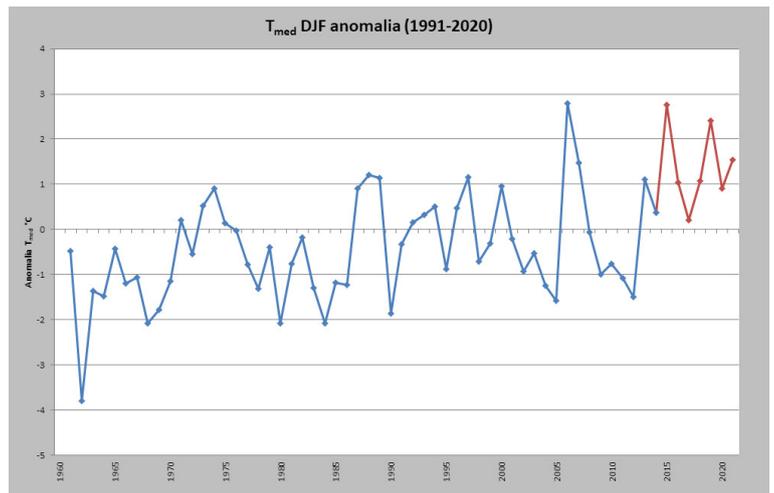
Fig. 1 - Mappe di anomalia media mensile di Z500 in dam (ombreggiamento) e valori pieni dello stesso campo (isolinee) per dicembre 2021 e gennaio e febbraio 2022 rispetto al clima 1991-2020. Dati ERA5, <https://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis>.



Più a destra, in centro: Condizioni di scarso innevamento in Val Martello, Provincia di Bolzano, il 21 dicembre 2021 (cortesia Provincia Autonoma di Bolzano).

Nelle pagine precedenti: Scarso innevamento sull'Altipiano Gardetta a circa 2300 m s.l.m., in Piemonte, il 2 febbraio 2022. (Cortesia Arpa Piemonte).

al clima 1991-2020. Nelle regioni alpine, l'inverno secco e relativamente caldo ha impedito il completamento del processo di ricarica delle risorse idrologiche e nivali. Già al termine dell'inverno, nelle aree nord-occidentali si sono presentate locali criticità nell'approvvigionamento potabile e l'intero territorio si è affacciato alla primavera scarsamente attrezzato per affrontare quella che, già ad inizio primavera, si preannunciava una stagione difficile dal punto di vista della gestione delle risorse idriche. In Figura 1 sono presentate le anomalie medie mensili di geopotenziale a 500 hPa (Z500) per i mesi dell'inverno 2021-2022, rispetto al clima 1991-2020, ottenute a partire dal data-set di rianalisi Copernicus ERA5, prodotto da ECMWF. Da queste mappe si può notare che nel mese di dicembre l'ampiezza delle anomalie di Z500 sulle nostre regioni è stata di piccola entità, i flussi medi in troposfera sono stati prossimi al clima e le anomalie termiche ridotte. Nei primi mesi dell'anno 2022, invece, il flusso medio sull'Italia è stato particolarmente anomalo: le nostre regioni si sono trovate ai margini di una intensa anomalia positiva di Z500, parte di un dipolo associato ad un netto spostamento a nord dell'asse del jet Atlantico, in presenza di valori mensili dell'indice di Oscillazione Nord Atlantica superiori a 1.0. In queste condizioni, il flusso trasporta le perturbazioni atlantiche verso il Nord Europa, e le re-



gioni italiane, specialmente quelle settentrionali, sono tipicamente interessate da anomalie termiche positive e pluviometriche negative, trovandosi nettamente a sud dell'asse del jet principale.

La Figura 2 descrive l'andamento delle anomalie termiche medie nelle regioni del Centro Nord Italia negli anni dal 1961 al 2021 rispetto al clima 1991-2020, ottenuta a partire dai dati pubblicati sugli Annali Idrologici e dai dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio climatico dei Servizi Meteorologici Regionali. Il valore dello scorso inverno risulta il quarto più alto della serie dopo il 2006-2007, il 2015-2016 e il 2019-2020. Questa anomalia intensa, ma in generale non eccezionale, è stata mitigata da valori localmente contenuti alle basse quote sia in Pianura Padana, sia nelle regioni Centrali Tirreniche, mentre sull'arco alpino e sull'Appennino Settentrionale si sono osservate anomalie ben più intense, con valori oltre i 3-4 °C in ampie aree delle Alpi Occidentali. Sulle aree alpine, la combinazione simultanea di temperature ben al di sopra della norma climatica e precipitazioni molto inferiori alla stessa, fa sì che l'inverno 2021-2022 sia il più secco e caldo degli ultimi decenni. Se consideriamo invece l'intero territorio coperto dall'analisi ARGIS, l'ultimo inverno presenta anomalie combinate termo-pluviometriche complessive meno estreme, come evidenziato dal grafico a dispersione

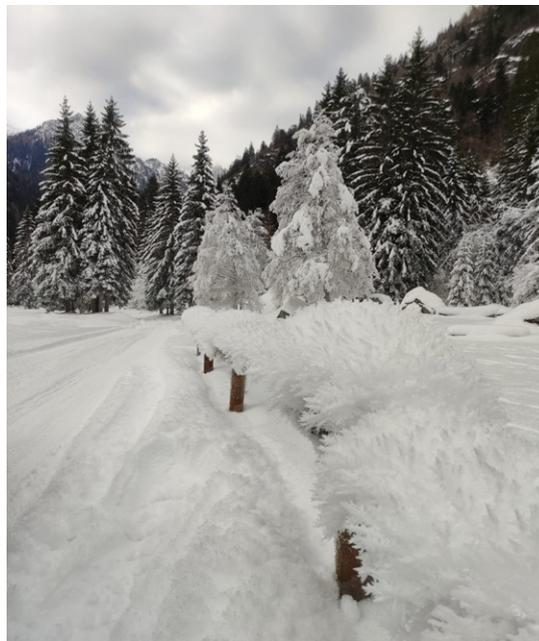
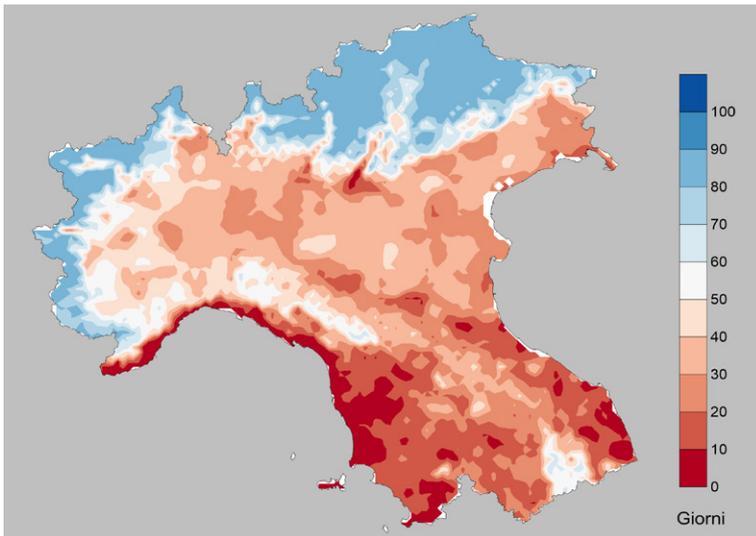


Fig. 2 - Serie di anomalie medie di temperatura invernale rispetto al periodo 1991-2020 in °C, calcolata a partire dai dati degli Annali Idrologici (dal 1961 al 2015, linea blu) e dai dati di monitoraggio climatico delle regioni (2015-2021, linea rossa).

Fig. 3 - Grafico a dispersione di anomalie di precipitazione totale e temperatura media per la stagione invernale rispetto al clima 1991-2020. Anni specifici con anomalie intense sono evidenziati indicando l'anno del dicembre.

Nevicata in Val di Genova, Provincia di Trento, il 22 dicembre 2021 (Cortesia Provincia Autonoma di Trento).

delle anomalie di precipitazione e temperatura invernale medie sull'intero territorio dal 1961 al 2021, in Figura 3. Come vedremo, l'intensità ridotta delle anomalie rispetto a quelle rilevate sulle Alpi Occidentali è dovuta da un lato alle ridotte anomalie termiche alle basse quote, dall'altro dalle inferiori anomalie pluviometriche nelle regioni della Italia centrale incluse nel territorio di analisi.



Questa variabilità termica spaziale è confermata dalla mappa del numero di giorni con gelo in Figura 4 che, nelle aree di pianura e sul versante Tirrenico, presenta valori confrontabili con il clima, favoriti in Pianura Padana dalle frequenti inversioni termiche, spesso accompagnate da nebbie. Sull'arco alpino le anomalie termiche sono state invece favorite dall'elevato numero di eventi di foehn che ha innalzato i valori massimi giornalieri. Nella zona prealpina ticinese, il numero di ore di favonio è stato di circa 300, superiore di circa il 70 % della norma 1991-2020. In Piemonte, gli eventi di favonio si sono verificati con una frequenza doppia rispetto alla media del periodo 2000-2020. In particolare, il 7 febbraio a sud delle Alpi è stato osservato uno degli eventi di foehn più intensi degli ultimi anni, con raffiche di vento tra 60 e 90 km/h che hanno colpito buona parte della pianura.

Queste condizioni termiche anomale sono state accompagnate da intense anomalie pluviometriche. In Figura 5 sono presentate la mappa di precipitazione totale cumulata sulla stagione invernale e l'anomalia di precipitazione totale invernale 2021-2022, rispetto al clima 1991-2020. Le precipitazioni sono state mediamente prossime ai valori climatici nelle regioni centrali, ma ovunque inferiori alla norma nelle regioni settentrionali. In Piemonte, l'inverno 2021-2022 è stato il terzo più secco degli ultimi 65 anni, in ampie aree le precipitazioni totali invernali non

Fig. 4 - Mappa del numero di giorni con gelo per l'inverno 2021-2022 ottenuta dai dati interpolati di temperatura minima giornaliera della rete di monitoraggio climatico.

L'area del monte Zoncolan in Friuli Venezia Giulia ripresa da una webcam Panomax il 6 gennaio 2022.



Innevamento a Saint Denise, lungo l'asse principale della Valle d'Aosta, il 26 dicembre 2021. (Cortesia Regione Autonoma Valle d'Aosta).



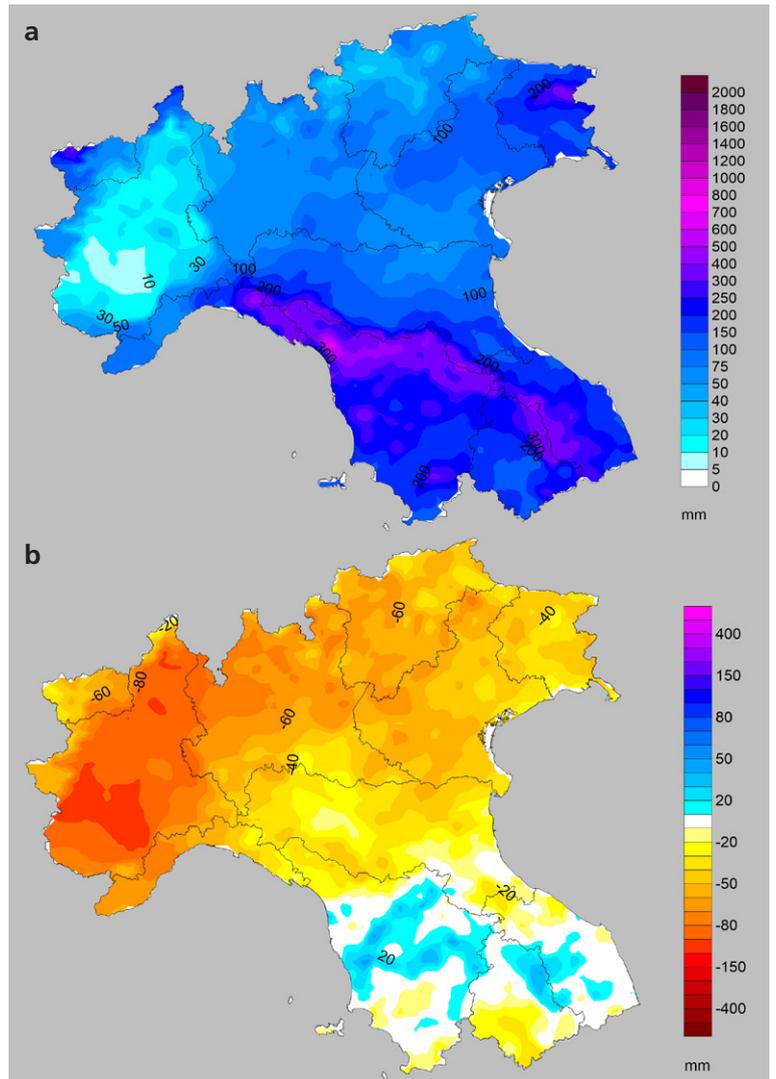
Paesaggio sulle Dolomiti di Baies il 7 gennaio 2022, dopo una nevicata. (Cortesia Provincia Autonoma di Bolzano).

In centro pagina: Nevicata a Trento il 15 febbraio 2022 (cortesia Provincia Autonoma di Trento).

Fig. 5 - Mappa di precipitazione totale (a) anomalia di precipitazione totale (b) cumulata sulla stagione invernale 2020-2021 calcolata rispetto al clima 1991-2020 e ottenuta dai dati dell'analisi osservativa di precipitazione giornaliera ARGIS.



hanno raggiunto i 30 mm e i deficit percentuali sono stati superiori al 80% delle attese. Qui dall'8 dicembre si sono susseguiti 85 giorni consecutivi senza precipitazioni significative (valori inferiori a 5 mm), e questo rappresenta il 5° periodo secco più lungo degli ultimi 65 anni. Anche in Valle d'Aosta, Lombardia, e Trentino-Alto Adige i deficit percentuali sono stati superiori al 40% del clima. Le condizioni del manto sull'Appennino Centrale hanno beneficiato della presenza di quantitativi di precipitazioni mediamente vicini alla media, come mostrato in Figura 5, grazie all'apporto delle perturbazioni provenienti dalla penisola balcanica. Ad esempio, sui Monti Sibillini, l'indice di avanzamento del manto nevoso (SAI index) ha assunto valori in linea con la media stagionale dal 2002.

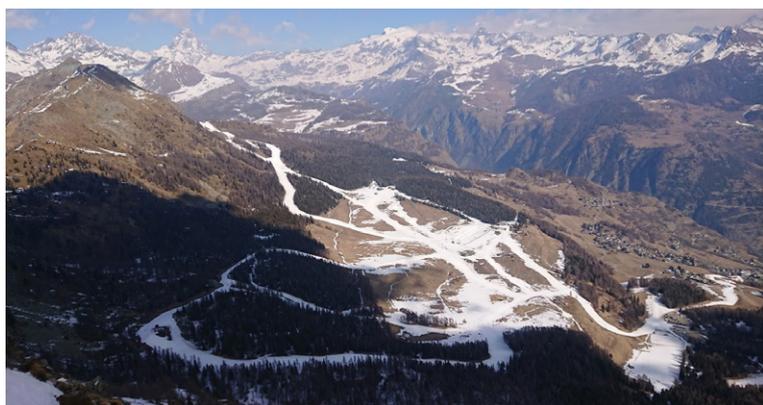


RELAZIONI

Scarso innevamento il 2 marzo 2022 sul Monte Sobretta in alta Valfurva, in Lombardia (Cortesia CNM ARPA LOMBARDIA e GUIDE ALPINE LOMBARDIA).



Scarsissimo innevamento sui pendii di Torgnon in Valtournenche, Valle d'Aosta il 4 marzo 2022 (Cortesia Regione Autonoma Valle d'Aosta).



D'altro canto, le intense anomalie climatiche hanno avuto pesanti conseguenze sul manto nevoso alpino che, dopo un avvio di stagione di poco inferiore alla media climatica, a partire da gennaio, ha cominciato a presentare in molte aree intense anomalie negative, raggiungendo a fine stagione valori localmente inferiori al 50° percentile. In gran parte dell'arco alpino tre sono stati gli eventi nevosi che hanno portato contributi significativi al manto totale: l'evento intorno all'8 dicembre 2021, quello del 4-5 gennaio e quello del 14-15 febbraio. Nel mese di febbraio, prima e dopo l'evento nevoso, le temperature hanno assunto valori superiori alla norma climatica e localmente anche superiori ai valori storici degli ultimi 60 anni. Le foto scattate in quota presentano già a inizio marzo un panorama alpino tipico di una stagione primaverile avanzata. Per quanto riguarda lo Snow Water Equivalent del manto nevoso, già a fine febbraio le stime modellistiche di Arpa Piemonte sul bacino del Po chiuso alla confluenza col Ticino indicavano valori di poco superiori a 600 milioni di mc di acqua, con un deficit di circa il 66% che rappresenta il minimo storico dell'ultimo ventennio.

La sabbia del Sahara colora il cielo in Provincia di Bolzano il 15 marzo 2022 (Cortesia Provincia Autonoma di Bolzano).





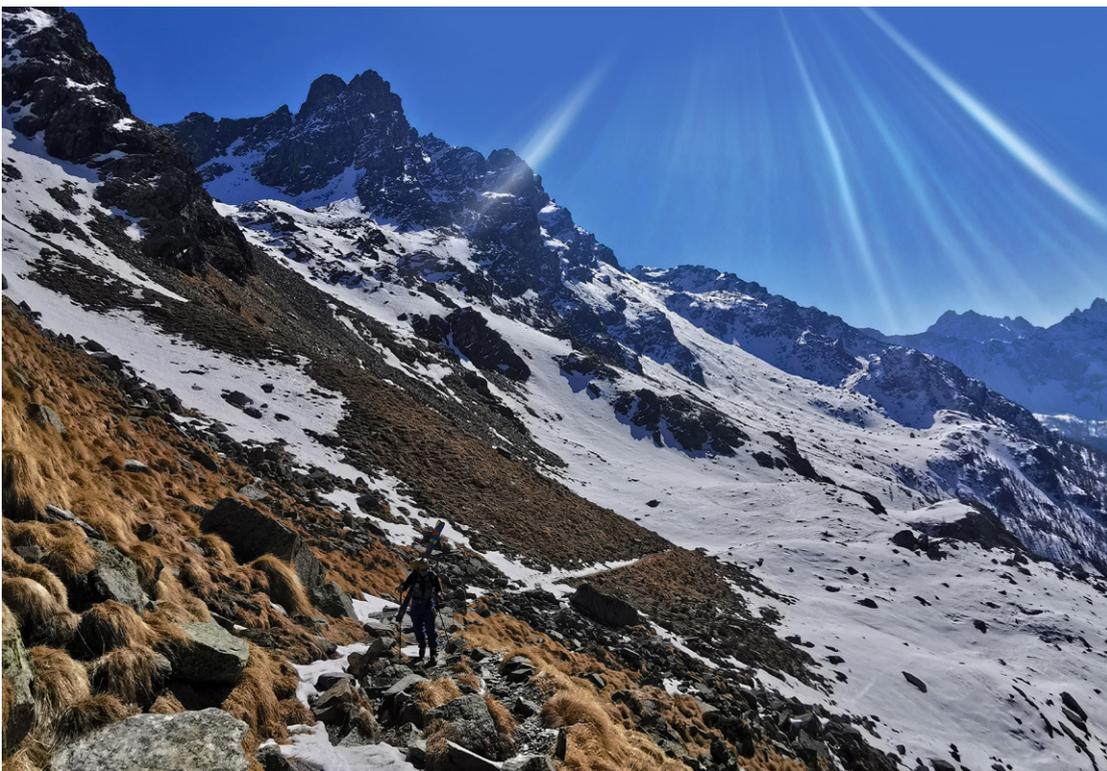
Anche in Veneto il manto nevoso presso la stazione di Arabba da metà a fine stagione ha presentato valori eccezionalmente scarsi e prossimi al 10° percentile.

In seguito, gli scarsi contributi primaverili non hanno permesso una ripresa e con l'arrivo di maggio e l'affacciarsi di valori termici tipici della stagione estiva, il manto nevoso è svanito su gran parte del versante italiano delle Alpi, e le risorse idriche hanno presentato condizioni di esaurimento con un anticipo temporale di almeno un mese rispetto alla norma. L'assenza di manto nevoso a primavera ha messo allo scoperto i ghiacciai e le rocce di alta quota e le alte temperature estive hanno causato intensi scioglimenti, crollo di parte degli apparati glaciali e frane dovute anche allo scioglimento del permafrost.

L'anno 2022 è quindi cominciato con una serie di intense anomalie climatiche, che nel corso delle stagioni si sono estese a tutto il territorio del Centro-Nord Italia e hanno reso più concreti e tangibili i rischi e le possibili conseguenze sul nostro territorio del cambiamento climatico in corso.



Condizioni di scarso innevamento a fine aprile in val Martello, Provincia di Bolzano (Cortesia Provincia Autonoma di Bolzano).



Pendii ormai privi di copertura nevosa in provincia di Sondrio il 24 marzo 2022 (Cortesia CNM ARPA LOMBARDIA e GUIDE ALPINE LOMBARDIA).