

NEVE IN ITALIA

CATENA DEGLI APPENNINI INVERNO

2022 2023

di Mauro Valt

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

con la collaborazione di

Paola Cianfarra
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



La neve in Italia è distribuita in modo diverso tra la catena delle Alpi e degli Appennini. Lungo la catena degli Appennini, la stagione invernale 2022-2023 è stata caratterizzata da uno scarso innevamento nel settore Ligure per tutta la stagione invernale e da un discreto innevamento nei mesi di gennaio e marzo nel centro e sud. Il valore del SAI Index della stagione è stato negativo e sotto la norma come la stagione 2021-2022. I principali periodi nevosi sono stati nella seconda metà di gennaio, nella prima decade di febbraio e a cavallo fra i mesi di febbraio e marzo con neve più al centro nord in questo evento rispetto al primo che è stato più intenso al centro sud. I Monti del Gennargentu (Sardegna) e della Sicilia hanno evidenziato un buon innevamento alla fine di gennaio.

The snowpack in Italy is distributed differently between the Alps and Apennines mountain ranges. Along the Apennines, the 2022-2023 winter season was characterized by poor snow cover in Liguria throughout the winter season and fair snow cover in January and March in the center and south. The SAI Index value for the season was negative and below normal as the 2021-2022 season. The main snowy periods were in the second half of January, the first decade of February, and at the turn of February and March with snow more in the central north in this event compared to the first event which was more intense in the central south. The Gennargentu Mountains [Sardinia] and Sicily showed good snowfall in late January.



INTRODUZIONE

Il servizio Idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici, nel lontano 1973, con la pubblicazione n.26 del Servizio, ha pubblicato il volume "La nevosità in Italia nel quarantennio 1921-1960 (gelo, neve e manto nevoso)" nel quale, utilizzando dati di diverse stazioni e differenti per parametri, ha tracciato una descrizione della nevosità sulle Alpi e sugli Appennini. Dopo questo lavoro, incentrato su tutte e due le catene montuose, negli ultimi anni 10-15 anni, singoli articoli hanno descritto la nevosità sulle Alpi (Valt e Cianfarra, 2010), sugli Appennini (Valt et al. 2022, Fazzini et al. 2005, 2006) e solo recentemente in modo completo con il lavoro di Avanzi et al. (2023). La difficoltà di trattare in modo globale le Alpi e gli Appennini è data da una diversa distribuzione spazio temporale delle stazioni di osservazione e misura, sia che siano automatiche (AWS) che manuali (MWS). Le serie di dati lunghe e quasi complete sono poche rispetto alle Alpi. Le Alpi sono infatti caratterizzate da una fitta rete di stazioni con serie storiche omogenee che iniziano alcune dagli anni 20 e utilizzate in diversi lavori anche sullo Snow Water Equivalent (Colombo et al., 2022). Attualmente la maggior parte delle reti fanno parte dei sistemi regionali di monitoraggio che si sono sviluppati a partire dagli anni '80 e le serie storiche complete e validate sono molte in tutte le regioni delle Alpi (Valt et al. 2023)

Lungo la catena degli Appennini, la situazione è molto variegata e, per quanto riguarda il manto nevoso, sono disponibili dati di stazioni automatiche un po' in tutte le regioni ma frequentemente non validati che rendono complesso il loro utilizzo. Di grande pregio la rete manuale mantenuta dal Meteomont Carabinieri e da Meteomont Esercito che si estendono in modo diverso, dalla Liguria alla Sicilia. Integrando i dati dal 2010 ad oggi delle Alpi e degli Appennini, seppur con distribuzione spaziale diversa, nel presente lavoro sono state determinate le prime elaborazioni di mappe di spazializzazione orizzontale (non altimetrica) dei dati di altezza neve stagionale (HS) e di neve fresca caduta (HN) con dei confronti rispetto alla media 2010-2022 dell'Italia eccetto la Sardegna per la quale si è ancora in fase di studio.

La descrizione della stagione invernale lungo la catena degli Appennini, viene pertanto effettuata utilizzando le mappe dell'Italia di HS e HN e le immagini da satellite di MODIS rielaborate, rimandando per le Alpi all'articolo specifico di Valt e Cianfarra (2024).

Analogamente alle Alpi ma in modo ancora sperimentale viene presentato l'andamento del SAI Index del cumulo stagionale di neve fresca e il valore dell'indice medio di spessore HS_{imed} per i settori settentrionale, centrale e meridionale della catena.

GLI APPENNINI

La catena degli Appennini si estende per oltre 1350 km, in una direzione NW-SE, dalle Alpi liguri fino in Calabria, larga dai 50 ai 150 km si estende per circa 150.000 km². Le cime non arrivano ai 3000 m di quota e le più alte sono nella parte centrale della catena con il Corno Grande (2912 m) nel massiccio del Grand Sasso, il Monte Amaro 2795 m nel gruppo della Maiella e il Monte Vettore 2478 m nei monti Sibillini. Altre vette importanti sono l'Aspromonte 1955 m, la Sila 1928 m, il monte Pollino 2267 m, il monte Fumaiolo 1407 m, il Monte Cimone 2165 m per fare alcuni esempi.

In questo contesto geografico, le perturbazioni sud occidentali interessano maggiormente il lato tirrenico e quelle continentali nord-orientali fredde influenzano in modo deciso il versante adriatico. I flussi nord occidentali con minimi depressionari sul Tirreno, interessano in vario modo la catena in funzione della posizione del minimo di bassa pressione e del suo scorrere dal Golfo di Genova verso la Sicilia.

Per ricostruire un quadro generale di informazioni sulla nevosità, sono stati consultati alcuni lavori relativi a singole regioni come l'Emilia Romagna (Cacciamani e Tomozeiu, 2001; Govoni, Marletto, 2005; De Bellis et al., 2010), le Marche (Sofia et al. 2015) o il Molise. Per l'intera catena montuosa, dal punto di vista nivologico, sono stati utilizzati i di meteorologia e climatologia (Fazzini et al. 2005, 2006), "La nevosità in Italia nel Quarantennio 1921-1960 (gelo, neve e manto nevoso)" di Gazzolo e Pinna (1973) e il resoconto della stagione invernale dal 2015 al 2022 (Valt et al. 2022).

FONTE DEI DATI

I dati utilizzati sono di data base di reti di monitoraggio automatiche (AWS) per alcune regioni e di tipo tradizionale (MWS) per la maggior parte.

I dati di altezza neve (HS) utilizzati e provenienti dalle reti di stazioni nivometeorologiche automatiche sono valori medi giornalieri relative alle 24 ore, mentre i dati di spessore della neve al suolo (HS) e della precipitazione nevosa (HN), misurati presso le stazioni di tipo tradizionale (Cagnati, 2003- Cap. II.1), sono relativi ai valori giornalieri rilevati di norma alle ore 8.00 di ciascun giorno.

Le banche dati consultate sono alcune regioni (<http://dexter-smr.arpa.emr.it>/Dexter, www.arpa.piemonte.it, www.protezionecivile.marche.it), di presentazioni di alcuni autori (http://www.geologimarche.it/wp-content/uploads/2012/11/Fazzini_Idrogeologia2012_estratto.pdf), e dati provenienti da comunicazioni personali (www.meteomolise.it, <http://marcopifferetti.altervista.org/>) e da alcuni bollettini valanghe dei Carabinieri Servizio Meteo-

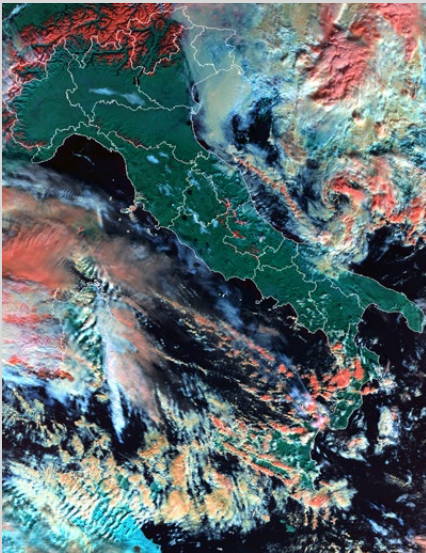


Figura 1: immagine satellitare del 23 novembre 2022

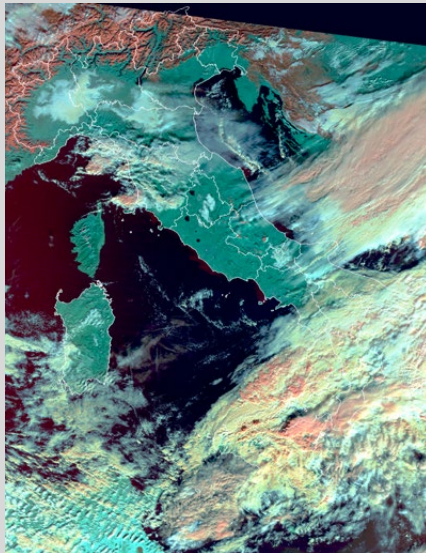


Figura 2: immagine satellitare del 12 dicembre 2022

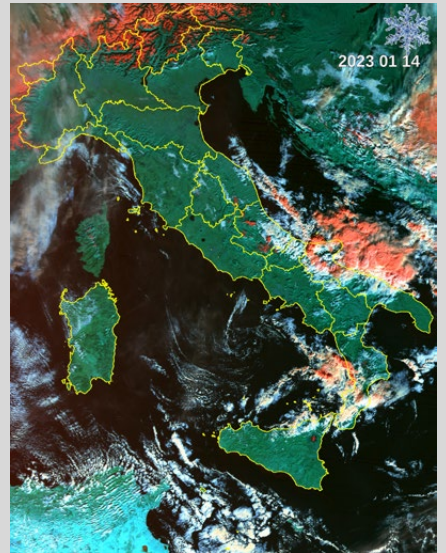


Figura 3: immagine satellitare del 14 gennaio 2023

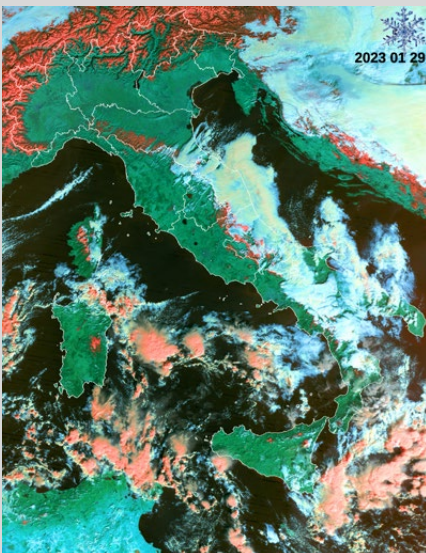


Figura 4: immagine satellitare del 29 gennaio 2023

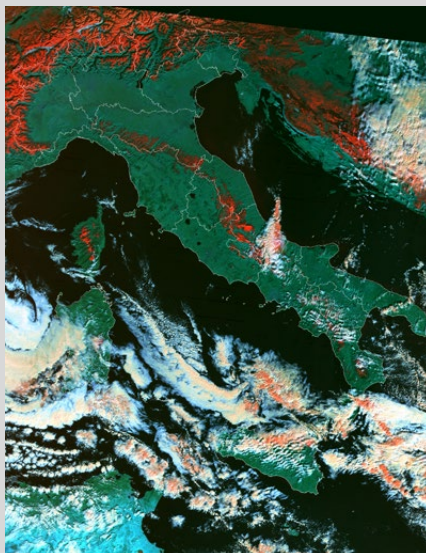


Figura 5: immagine satellitare del 31 gennaio 2023

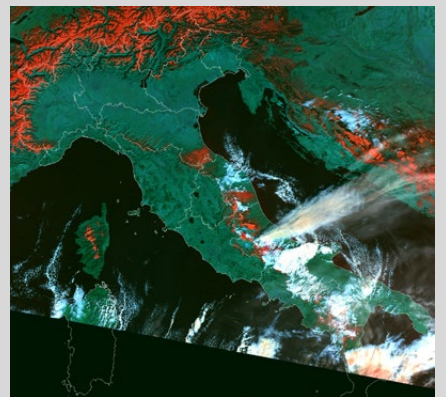


Figura 6: immagine satellitare del 10 febbraio 2023

mont (<https://meteomont.carabinieri.it/home>). 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.

ANDAMENTO GENERALE DELLA STAGIONE INVERNALE

Nell'immagine del 23 novembre 2022 (Fig. 1), le cime dell'Appennino tosco emiliano sono innevate nella parte più elevata come, nell'Appennino centrale, le vette del Sibillini del Gran Sasso, i monti Marsicani. Infatti una goccia di aria fredda muovendosi in modo retrogrado dalla Russia sull'Europa settentrionale, favorisce la formazione di una depressione sul Golfo di Genova che interessa in modo importante le Alpi e in modo marginale anche gli Appennini con neve sulle cime.

Nell'immagine del 12 dicembre 2022 (Fig. 2), gli Appennini sono nascosti dalle nuvole ma il cono dell'Etna spicca per la sua neve. Infatti già il 30 di novembre una bassa depressione in formazione a largo delle coste del basso Ionio Calabrese determina una fase di intenso maltempo con neve sul Pollino, sulla Sila e anche sull'Etna.

Segue un lungo periodo di bel tempo e caldo che porta alla fusione del manto nevoso su gran parte delle vette. Il 14 gennaio gli Appennini (Fig. 3) sono senza neve dalla Liguria ai Monti Sibillini. Le vette più elevate della settore centrale sono imbiancate come le cime più elevate nel Molisano e il Monte Pollino (pochi pixel nell'immagine) come l'Etna.

Dopo il 15 di gennaio, nel Mediterraneo entra dell'aria fredda di origine artico marittima che determina una intensa fase di brutto tempo sia sulle Alpi che sugli Appennini. Il giorno 20 il Vesuvio è imbiancato e la neve è

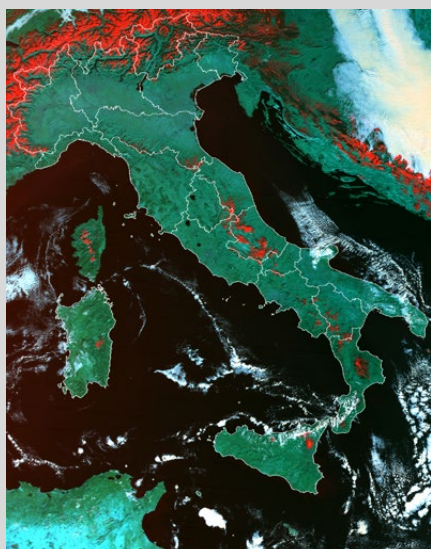


Figura 7: immagine satellitare del 14 febbraio 2023

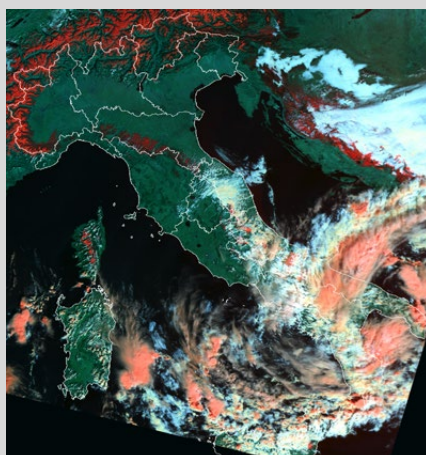


Figura 8: immagine satellitare del 4 marzo 2023



Figura 9: immagine satellitare del 16 marzo 2023



Figura 10: immagine satellitare del 28 marzo 2023



Figura 11: immagine satellitare del 6 aprile 2023



Figura 12: immagine satellitare del 26 aprile 2023

presente su gran parte della catena montuosa. Il 23, una nuova perturbazione dovuta ad un minimo depressionario sul Mediterraneo transita sulle Alpi e sugli Appennini, con flussi freddi di rientro da nord est che portano neve a bassa quota nel settore piemontese.

Nell'immagine del 29 gennaio (Fig. 4) è possibile vedere come la Liguria sia ancora caratterizzata da pochissima neve mentre la neve è arrivata a bassa quota (500-600 m di quota) lungo il versante emiliano e sulle vette delle Alpi Apuane. L'Appennino centrale è coperto da nuvole ma la neve si può osservare anche sui Monti Ausoni (basso Lazio), sul Pollino, la Sila e l'Aspromonte. In Sicilia sono imbiancati le Nebrodi o Caronie, le Madonie e le sommità dei Monti Sicani. Anche la Sardegna e la Corsica sono ben imbiancate. Nell'immagine del 31 gennaio (Fig. 5), è possibile osservare l'innevamento nella parte centrale degli Appennini.

Nell'immagine del 10 febbraio (Fig. 6) sono visibili 2 im-

portati evoluzioni del manto nevoso: la parziale fusione della neve sull'Appennino emiliano e la neve a bassa quota dovuta alla discesa di una bassa pressione dall'Europa orientale verso il Mediterraneo con richiamo di aria fredda dai Balcani che determina la ricomparsa della neve nella bassa Romagna, con neve anche Rimini l'8-9 febbraio e dei Monti Sibillini fino al mare. Il 6 febbraio la neve arriva fino a 600 m in Sicilia.

La seconda decade del mese di febbraio è caratterizzata da bel tempo e temperature molto miti anche in quota. Nella foto del 14 febbraio (Fig. 7), è possibile osservare l'innevamento delle Alpi, di tutta la catena degli Appennini e dei monti del Gennargentu (Sardegna).

Alla fine di febbraio una intensa fase di brutto tempo determinata da un minimo depressionario posizionato fra le Baleari e la Sardegna, alimentato da correnti umide atlantiche che si scontrano con aria fredda che entra da

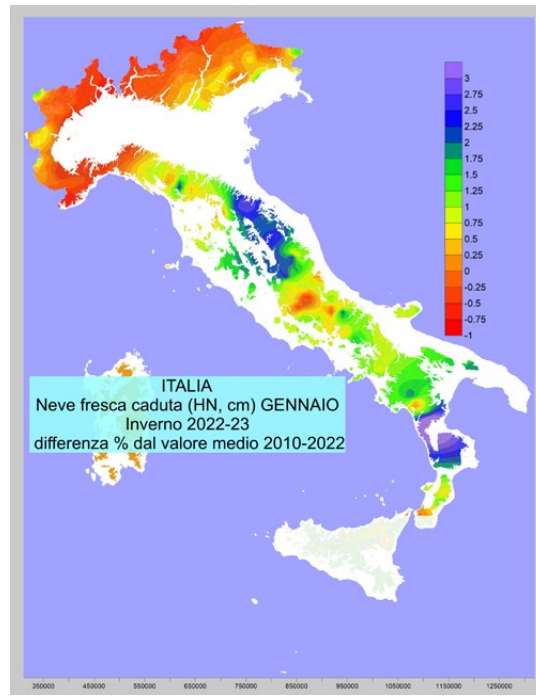
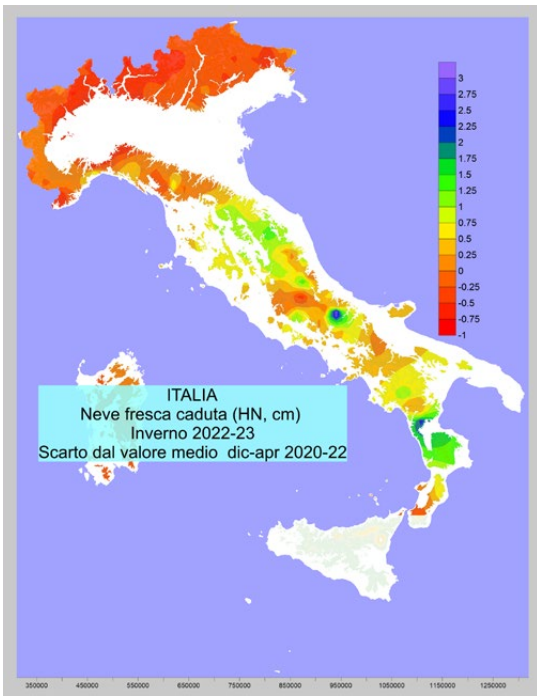


Figura 13: quantità di neve fresca caduta nella stagione 2022/23 rispetto alla media 2010/2022

Figura 14: quantità di neve fresca caduta nella a gennaio 2023 rispetto alla media 2010/2022

Figura 15: quantità di neve fresca caduta nella a dicembre 2022 rispetto alla media 2010/2022

nord-est, determina forti nevicate. La neve arriva finalmente in Liguria e lungo tutta la catena.

L'immagine del 4 marzo (Fig. 8) è ancora caratterizzata da una estesa nuvolosità. La perturbazione del 9-10 marzo porterà ancora un po' di neve sulle cime più elevate nel settore centrale della catena.

Nell'immagine del 16 marzo (Fig. 9) è possibile notare come il Sardegna la neve sia ormai scomparsa mentre è rimasta sulle vette più elevate della Corsica, dell'Appennino Tosco Emiliano, nei Sibillini, nel gruppo del Gran Sasso e della Maiella. Il versante settentrionale dell'Etna resiste imbiancato.

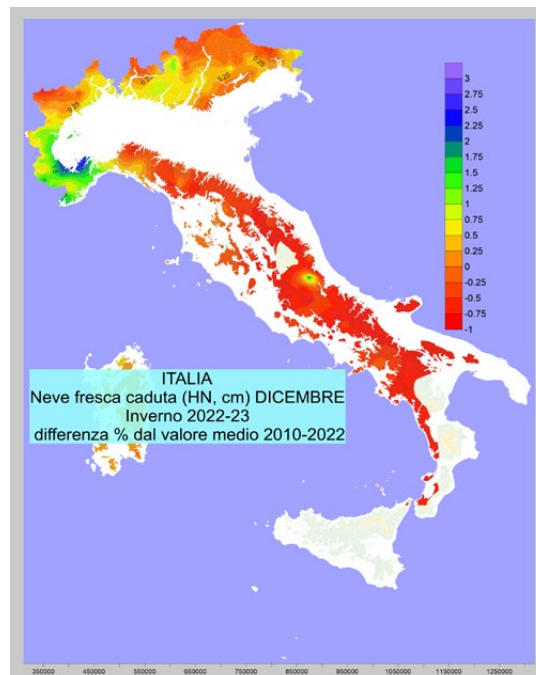
Non è molto diversa l'immagine di fine marzo (28.03) (Fig. 10) e dei primi di aprile (Fig. 11) (06.04).

Infine, un vortice ciclonico dal 20 di aprile, porterà ancora neve in quota e un po' in quota nell'Appennino centrale. L'immagine del 26 aprile (Fig. 12) evidenzia la neve residua di un inverno ormai terminato sugli Appennini mentre inizierà un proseguì di inverno sulle Alpi in quota che durerà fino al termine della prima decade di maggio, rafforzando la risorsa idrica nivale d'alta quota.

CUMULO STAGIONALE DI NEVE FRESCA

In (Fig. 13) è rappresentata la prima elaborazione della quantità di neve fresca caduta nella stagione 2022-23 rispetto alla media 2010-2022.

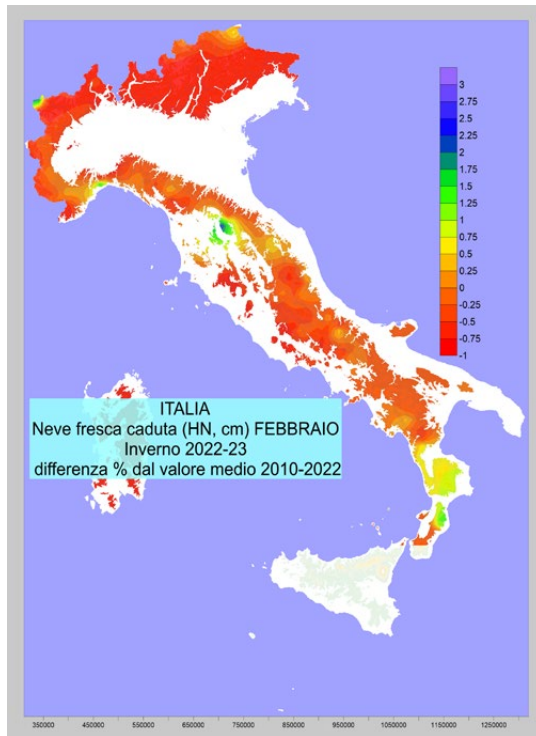
La stagione invernale è stata su gran parte del territorio italiano sotto la media specie lungo le Alpi e nel settore settentrionale degli Appennini. I Monti Sibillini, come la Sila e una zona interna dell'Abruzzo sono stati prossimi alla media o superiori del 25-50%.



Le differenze maggiori sulla precipitazione nevosa, rispetto alle Alpi, si è avuta con le precipitazioni della seconda metà di gennaio che hanno formato il manto nevoso da nord a sud degli Appennini (Fig. 14). Anche sulle Alpi le precipitazioni nevose sono state importanti ma al di sotto della media specie nelle zone verso la cresta di confine. Negli Appennini, sono state molte le zone (Marche e Calabria ad esempio) dove la sommatoria di neve fresca mensile è stata superiore alla media.

Il mese di dicembre (Fig. 15) è stato invece quasi senza neve lungo tutta la catena degli Appennini mentre le Alpi, specie nel settore occidentale e centrale sono state nevose. Il mese di febbraio (Fig. 16), è stato poco nevoso sulle Alpi,

Figura 16: quantità di neve fresca caduta nella a febbraio 2023 rispetto alla media 2010/2022



eccetto lunga la cresta di confine con l'Austria nei primi giorni del mese. Rispetto alla media del periodo, sono risultati più nevosi i monti Appennini specie i Sibillini e la Sila. Le nevicate della prima decade di febbraio e degli ultimi giorni del mese che sono state registrate anche nei primi giorni di marzo, hanno dato una quasi normalità al totale della precipitazione del mensile.

NEVE FRESCA (SAI Index)

Il valore di SAI index elaborato per gli Appennini è risultato negativo e inferiore alla norma come la avvenuto la scorsa stagione invernale. Anche sulle Alpi il valore del SAI è stato inferiore alla norma (Fig. 17).

La discriminazione per settori ha evidenziato la parte settentrionale maggiormente carente di neve fresca tanto da avere un valore di SAI inferiore al 10 percentile (evento raro) determinato soprattutto dalla mancanza delle precipitazioni nevose di dicembre e di gennaio.

NEVE AL SUOLO (HSimed)

Al fine di comprendere meglio come la neve al suolo sia evoluta durante la stagione invernale, sono stati realizzati 3 grandi raggruppanti di stazioni divisi per settentrionale, centrale e meridionale. Per ogni settore è stato determinato il valore di HSimed (Indice di spessore medio giornaliero). I dati utilizzati in modo omogeneo provengono da differenti reti di monitoraggio regionale e di settore. Dopo le nevicate di novembre (Fig. 18), il manto nevoso si forma con le precipitazioni del 20-23 gennaio, con spessori relativi maggiori al meridione rispetto al settentrione. Segue un periodo di riduzione della coltre nevosa, intervallata dagli incrementi nel centro-sud del 9-11 marzo. Le nevicate di fine febbraio-inizi di marzo sono più incisive nel centro nord della catena, mentre l'episodio

Cumulo stagionale di neve fresca - SAI INDEX

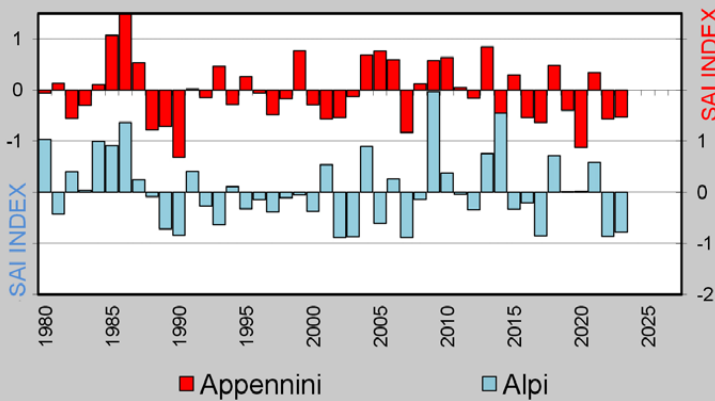
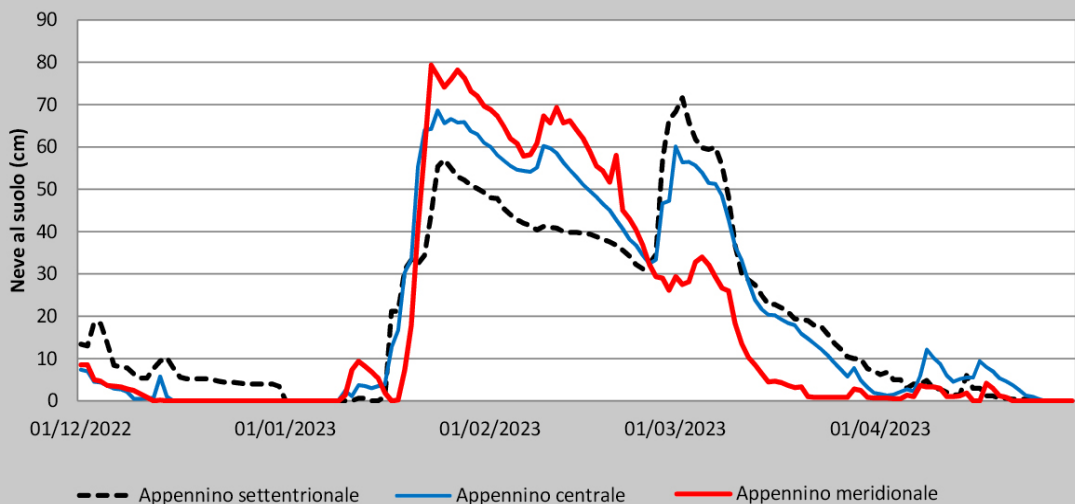


Figura 17: valore dell'indice SAI calcolato per gli Appennini e per le Alpi dal 1980

Figura 18: quantità di neve al suolo calcolata per i tre settori appenninici (nord, centro e sud) durante la stagione 2022/23

Indice di innevamento HSi_{med} Appennini 2022-23



del 5 di marzo è leggermente più incisivo nell'Appennino meridionale. La fusione segue poi in tutta la catena, salvo i singoli episodi del 8 e 16 aprile registrato nelle stazioni in quota nell'Appennino centrale.

CONCLUSIONI

La stagione invernale sulle Alpi è stata caratterizzata da una scarsità di precipitazione nevosa che si è protratta fino al 15 di aprile. Sugli Appennini le nevicate di fine gennaio, di inizio e fine febbraio hanno determinato a più riprese la presenza della neve al suolo ma i processi di fusione hanno ridotto frequentemente l'estensione della copertura nevosa. In occasione dell'episodio freddo di fine gennaio la neve è ricomparsa sulle vette più elevate anche della Sicilia e della Sardegna mentre a nord, l'Appennino ligure è stato caratterizzato da poca neve durante tutta la stagione invernale.



Bibliografia

- Avanzi, F., Gabellani, S., Delogu, F., Silvestro, F., Pignone, F., Bruno, G., Pulvirenti, L., Squicciarino, G., Fiori, E., Rossi, L., Puca, S., Toniazio, A., Giordano, P., Falzacappa, M., Ratto, S., Stevenin, H., Cardillo, A., Fioletti, M., Cazzuli, O., Cremonese, E., Morra di Cella, U., and Ferraris, L.: IT-SNOW: a snow reanalysis for Italy blending modeling, in situ data, and satellite observations (2010–2021). 2023. *Earth Syst. Sci. Data*, 15, 639–660, <https://doi.org/10.5194/essd-15-639-2023>.
- Cacciamani C., Tomozeiu R., 2001. Characteristics of the climate variability of Summer and Winter precipitation regimes in Emilia-Romagna. *Quaderno tecnico n.2/2001*. ARPA-SMR, Emilia-Romagna, Bologna, 14 pp.
- Colombo, N., Valt, M., Romano, E., Salerno, F., Godone, G., Cianfarra, P., Freppaz, M., Maugeri, M., Guyennon, N., 2022. Long-term trend of snow water equivalent in the Italian Alps. 2022. *Journal of Hydrology*. Volume 614, Part A, November 2022, 128532 <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128532>
- De Bellis A., Pavan V., Levizzani V., 2010. Climatologia e variabilità interannuale della neve sull'Appennino Emiliano Romagnolo. *Quaderno Tecnico ARPA-SIMC n°19/2010*, pag 118
- Fazzini M., Frustaci G., Giuffrida A., 2005. Snowfall analysis over peninsular Italy in relationship to the different types of synoptic circulation: first results. *Croatian Meteorological Journal – The 28th conference on Alpine Meteorology (ICAM-MAP)*, 650-658
- Fazzini M., Magagnini L., Giuffrida A., Frustaci G., Di Lisciandro M., Gaddo M., 2006. Nevosità in Italia negli ultimi 20 anni. *Neve e Valanghe*, 58, pag 22-33.
- Gazzolo T., Pinna M., 1973. La nevosità in Italia nel Quarantennio 1921-1960 (gelo, neve e manto nevoso). Ministero dei Lavori Pubblici, Consiglio Superiore, Servizio Idrografico. Pubblicazione n. 26 del Servizio. Istituto Poligrafico dello Stato, Roma, 216 pp.
- Giuffrida A. Conte M., 1989. Variations climatiques en Italie: tendencies des temperatures et des precipitations. *Publ. Ass. Int. Climatologie*, 2, 209-216.
- Govoni C., Marletto V., 2005. Evoluzione della nevosità in Emilia Romagna. *Quaderno tecnico Arpa-Sim*, n. 17-2005, Bologna, 38 pp.
- Sofia S., 2016. Rendiconto degli eventi valanghivi sui Sibillini per il periodo 2004-2016. 285 pp.
- Valt M., Cianfarra P., Valt, M., 2022. Neve e clima sulle Alpi italiane. *Neve e Valanghe* n. 97, 2-14
- Valt M. e P.Cianfarra. 2024. L'inverno 2022-23 sulle Alpi italiane. *Neve e valanghe- Speciale stagione invernale 2022-23*, in stampa
- Valt, M., e P. Cianfarra. 2010. Recent snow cover variability in the Italian Alps. *Cold Regions Science and Technology*, 64, 146-157
- Valt M., Cianfarra P. e S.Sofia. 2022. Il manto nevoso sull'Appennino. *Speciale stagione in*