



NEVE in APPENNINO

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

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

INVERNO 2020-2021

L'inverno 2020-2021 è stato caratterizzato da diversi episodi nevosi, da novembre ad aprile.

I diversi episodi sono stati intramezzati da periodi con temperature miti che hanno prodotto sempre una importante fusione del manto nevoso alle quote medio basse e trasformazione della neve in quota.

L'indice SAI del cumulo di neve fresca è risultato positivo e nella norma.

SNOW IN THE APENNINES - Winter 2020-2021

Winter 2020-2021 was characterised by frequent snowfalls, from November through April. Snowfalls alternated with periods of mild temperatures, which resulted in strong snowcover melting processes at average-low heights and snow transformation at high altitudes. The SAI index for new snow accumulation was positive and normal.

INTRODUZIONE

La catena degli Appennini si estende per oltre 1200 km, in una direzione NW-SE, dalle Alpi liguri fino in Calabria, con la parte centrale più elevata (Gran Sasso d'Italia 2914 m, Maiella 2795 m, Monte Vettore 2478 m, etc) incuneandosi in mezzo al mar Mediterraneo fra il mar Adriatico e il mar Tirreno.

In questo contesto geografico, con la catena aperta alle perturbazioni sud occidentali che interessano maggiormente il lato Tirrenico, a quelle continentali nord-orientali fredde che influenzano in modo deciso il lato adriatico, senza tralasciare i flussi nord occidentali con minimi depressionari sul Tirreno, è spesso complesso tracciare una descrizione semplice dell'andamento della stagione invernale poiché le differenze sono molte fra le montagne a latitudini settentrionali e quelle più meridionali e per la diversità fra il versante tirrenico e quello adriatico. La descrizione della meteorologia invernale e della neve del versante meridionale delle Alpi è molto più semplice. Per ricostruire un quadro generale di informazioni sulla nevosità della catena, 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) e il Molise. Per l'intera catena montuosa, dal punto di vista nivologico sono stati consultati alcuni lavori 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 del 2015-2016 (Valt et al. 2016).

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 relativi 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 di 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), dati provenienti da comunicazioni personali (www.meteomolise.it, <http://marcopifferetti.altervista.org/>) e da alcuni bollettini valanghe dei Carabinieri Servizio Meteomont (<https://meteomont.carabinieri.it/home>).

Fig. 1 - Istogramma del valore dello SAI Index del cumulo di neve fresca delle Alpi italiane, calcolato sulla media 1991-2021.

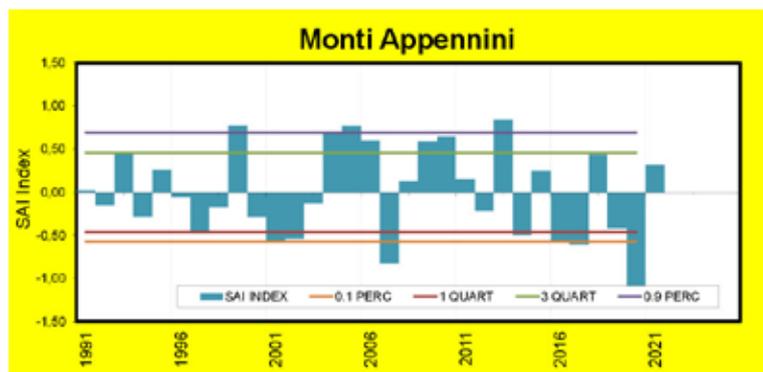


Fig. 2 - Immagini da satellite MODIS - sensore Terra del 18 dicembre 2020. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3, 6 e 7 che rende la neve color rosso. Sono ben visibili le cime innevate del Gran Sasso, Maiella, Monti della Laga e più a sud del Monte Miletto. La copertura nuvolosa copre il resto della catena.



CUMULO STAGIONALE DI NEVE FRESCA (SAI INDEX)

Per la determinazione dell'indice SAI (Giuffrida e Conte, 1989) del cumulo stagionale di neve fresca sono state utilizzati i dati di 35 stazioni di Piemonte, Liguria, Emilia Romagna, Molise, Umbria e Abruzzo. Non sono stati utilizzati i dati della Campania, Calabria e della Sicilia. L'indice elaborato sulla media di tutti i valori disponibili, periodo 1991-2021, per la stagione 2020-2021 (Fig. 1) evidenzia una stagione invernale nevosa nella norma (il valore è compreso fra il 1° e il 3° quartile).

ANDAMENTO GENERALE DELLA STAGIONE INVERNALE

Le prime nevicate della stagione invernale 2020-2021, sono avvenute fra il 19 e il 21 novembre, quando la discesa di una saccatura di aria polare continentale fredda, dalla Russia verso la penisola balcanica ed il medio Tirreno, ha portato alla formazione di una profonda depressione sul Tirreno centrale, con neve fino a 800 m in alcune zone.

Sono stati misurati 20 cm di neve fresca sull'Appennino Modenese, 10 cm a Capracotta il 21 novembre in seguito allo scivolamento verso sud della perturbazione.

Successivamente, nella prima decade del mese di dicembre, una serie di saccature atlantiche, con forti flussi sud occidentali, ha interessato sia le Alpi centro-orientali che gli Appennini. Gli apporti nevosi sono stati di 30-40 cm a 1500 in Liguria, 120-130 cm a 1500 m lungo l'Appennino Emiliano, 50 cm in quello Romagnolo, 20-30 cm nei Sibillini e 20-40 cm nella zona del Terminillo.

Successivamente il tempo è stato di tipo anticiclonico fino alla vigilia di Natale (Fig. 2 Immagine del 18 dicembre 2020).

Dal 24 dicembre, in seguito all'indebolimento della struttura anticiclonica e all'ingresso di una saccatura di aria artica proveniente dalla Scandinavia (durante l'inverno questa situazione avverrà in molte occasioni) che successivamente si unisce ad un'altra saccatura sull'Islanda, determina diffuse precipitazioni nevose, sia sulle Alpi che sugli Appennini. Dalla Liguria alla Basilicata e alla Calabria, vengono osservate intense precipitazioni con apporti di 30-50 cm a 1500 nell'Appennino centrale e di 50-80 cm in alcune località dell'Appennino Ligure-Emiliano (Fig. 3 Immagine del 31 dicembre).

L'inizio del 2021 è stato caratterizzato da intense nevicate sia sulle Alpi che sugli Appennini.

Una vasta area depressionaria, stazionaria presente sui paesi scandinavi, ha convogliato impulsi freddi in successione sull'Europa centro meridionale e sulla penisola italiana con diverse precipitazioni.

Fra il 1° e il 6 di gennaio, gli apporti nevosi sono maggiori nei primi giorni dell'anno sulle Alpi Liguri (60-70 cm di neve a 1500 m) e sull'Appennino Ligure ed emiliano con 100-120 cm in alcune località. Le precipitazioni si spostano, poi, maggiormente verso il centro Italia dove gli apporti nevosi maggiori, misurati la mattina del 6 di gennaio, sono di 30-50 cm di neve fresca in molte zone (Sibillini, Matese, Majella, Velino, Terminillo, Appennino Campano, etc.).

Fra il 9 e il 13 gennaio un nuovo episodio ha interessato soprattutto il centro Italia con neve sull'Appennino centrale dove il limite neve/pioggia, inizialmente a 900-1200 m, è sceso fino a 500 m di quota.

Nevica poco o niente in Liguria, mentre sull'Appennino Emiliano e Romagnolo, sull'Appennino Toscano e sulle Alpi Apuane gli apporti complessivi sono di 10-20 cm a 1500 m di quota, 30-40 cm sull'Appennino Umbro Marchigiano e sui Sibillini, 5-15 cm sul versante Laziale, 5-20 cm di neve fresca sul Gran Sasso e 1-10 cm nel Matese e in Basilicata (Fig. 4 Immagine del 16 gennaio 2021).

Deboli nevicate vengono osservate fra il 17 e il 18 gen-

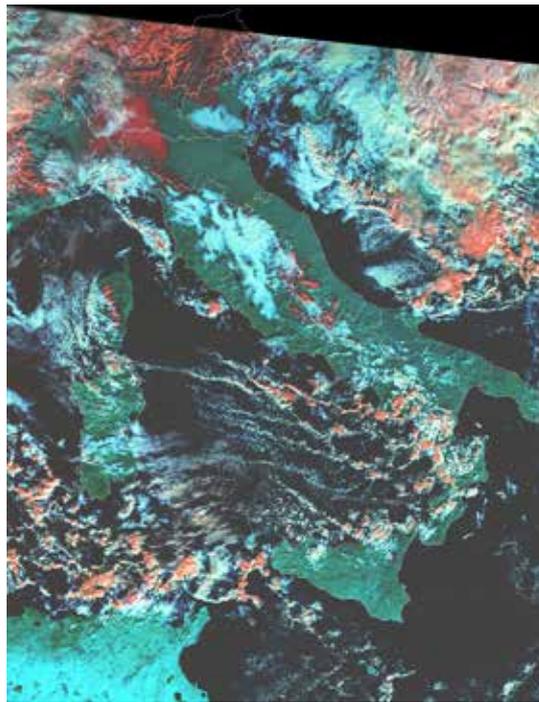


Fig. 3 - Immagini da satellite MODIS - sensore Terra del 31 dicembre 2020. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3, 6 e 7 che rende la neve color rosso. Le nevicate hanno imbiancato la pianura Padana, l'Appennino Tosco Emiliano, Appennino centrale e, fra le nubi, si nota anche la cima dell'Etna con la neve.

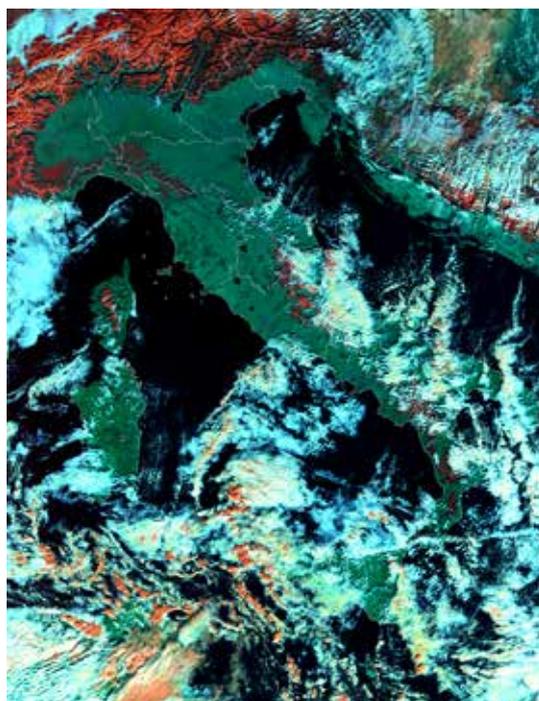


Fig. 4 - Immagini da satellite MODIS - sensore Terra del 16 gennaio 2021. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3, 6 e 7 che rende la neve color rosso. L'Appennino Ligure e Tosco Emiliano è ben visibile e innevato. Fra le nubi, si può osservare il buon innevamento dell'Appennino centrale e dei monti della Calabria. Un po' di neve anche su qualche cima in Sardegna e lungo il crinale della Corsica.

naio, determinate dalla discesa di una saccatura di aria polare con la formazione di un minimo depressionario sul Mediterraneo. Le precipitazioni sono deboli ma arrivano anche in zone collinari.

Fra il 22 e il 25 un nuovo episodio di diffuso mal tempo ha interessato l'Arco Alpino e gli Appennini. Una saccatura di aria polare scende dal nord atlantico determinando flussi occidentali ed estese precipitazioni. Il limite neve/pioggia oscilla molto fra i 400 e i 1200 m.

Gli apporti complessivi di neve fresca sono stati ridotti in Liguria, mentre sono di 30-60 cm a 1500 m in Emilia, 15-40 cm sull'Appennino Umbro Marchigiano, 50-80 cm

Fig. 5 - Immagini da satellite MODIS – sensore Terra del 27 gennaio 2021. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3, 6 e 7 che rende la neve color rosso. Tutta la catena dei Monti Appennini è ben innevata.

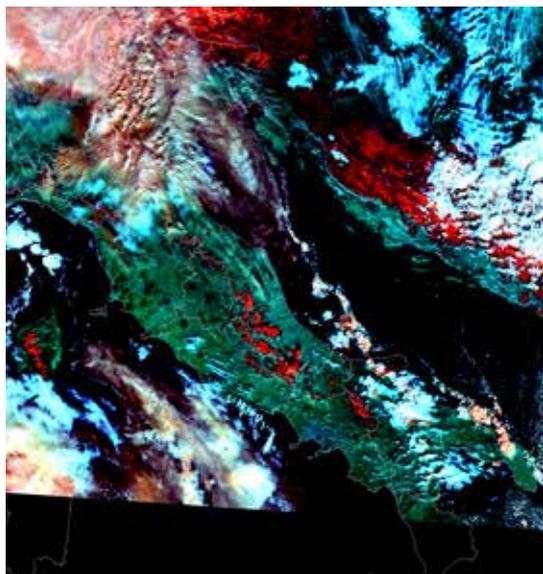


Fig. 6 - Immagini da satellite MODIS – sensore Terra del 28 febbraio 2021. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3, 6 e 7 che rende la neve color rosso. Le miti temperature del mese di febbraio e soprattutto della terza decade, hanno fuso gran parte del manto nevoso con conseguente importante riduzione della estensione della coperta nevosa.

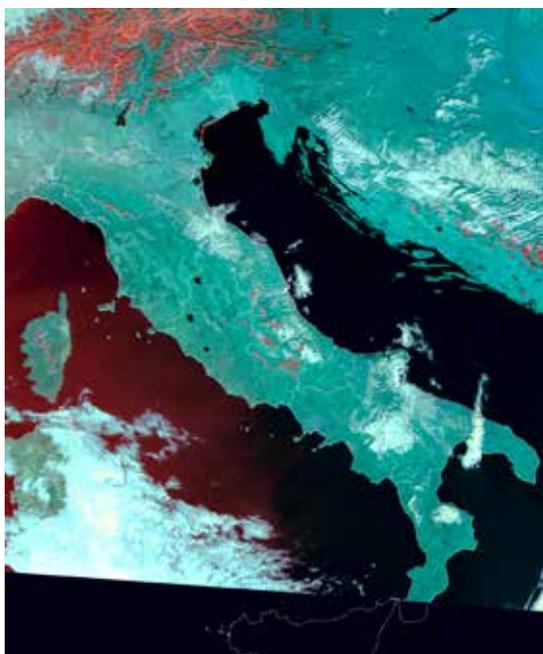
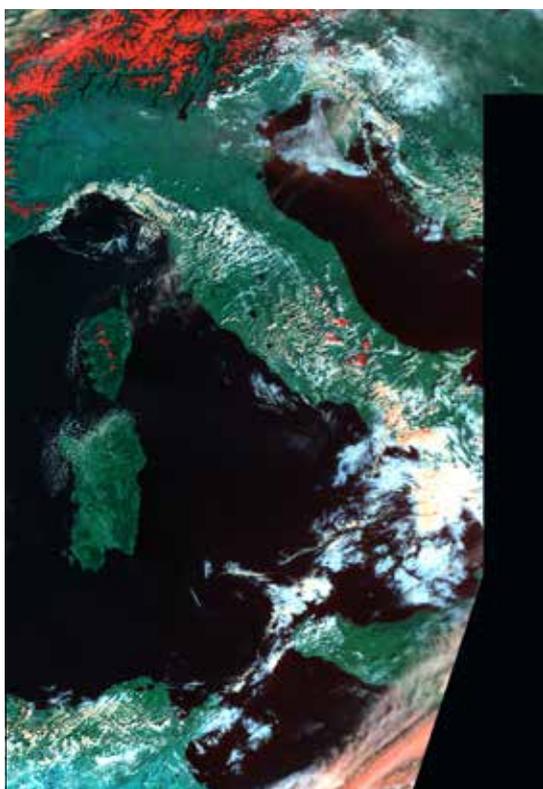


Fig. 7 - Immagini da satellite MODIS – sensore Terra del 13 marzo 2021. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3, 6 e 7 che rende la neve color rosso. Un fronte ha portato un po' di neve fra il 12 e il 13 di marzo. Le zone più in quota sono innevate.



nella parte centrale degli Appennini, 5 – 30 cm in Molise e 10-15 cm in Calabria a 1500 m. (Fig. 5 Immagine 31 gennaio 2021).

Fra il 5 e il 15 del mese di febbraio, alcune perturbazioni hanno interessato in modo molto differenziato le Alpi e gli Appennini. Infatti il primo fronte freddo che arriva a nord delle Alpi richiama aria molto mite e carica di sabbia sahariana che determinerà "neviccate rosse", soprattutto in Piemonte e Valle d'Aosta. Il 10 e 11 febbraio la neve arriverà ancora a bassa quota ma con deboli apporti. Fra il 13 e il 15 di febbraio, giornate molto fredde sulle Alpi, una perturbazione interessa gli Appennini centro meridionali, prima con aria dal nord atlantico e poi con aria fredda di origine Balcanica. Gli apporti misurati il 15 febbraio sono di 30 cm sulla Maiella a 800 m di quota; neve a bassa quota anche in Molise (25 cm a Camigliatello Silano), in Basilicata (20 cm a Lagonegro) e in Puglia (20 cm a Biccari). La nevicata ha interessato anche la Calabria, colpendo in particolare il litorale jonico da Crotona a Catanzaro.

A 1500 m, sull'Appennino calabro, fra il 14 e il 16 mattina, si misurano 40 cm di neve fresca e 7 cm sull'Appennino lucano. In Sicilia la neve arriva anche sui monti attorno a Palermo, da Pizzo Manolfo a Monte Cuccio.

Successivamente le temperature sono diminuite, specie nelle zone montane della Sila, arrivando a più di -10 °C. L'alta pressione che si è instaurata nella terza decade di febbraio, determinando una prima importante fusione del manto nevoso specie alle quote medio-basse (Fig. 6 Immagine 28 febbraio 2021), insiste ancora nei primi giorni di marzo e si indebolisce il 5 per l'arrivo di una saccatura atlantica, che si approfondisce sui Balcani, determinando un flusso freddo di aria balcanica sugli Appennini che determina iniziali deboli precipitazioni. In questo periodo il manto nevoso, un po' lungo tutta la catena, è formato da strati compatti e consolidati con croste da vento o da fusione e rigelo. Gli apporti nevosi sono di 5-10 cm lungo l'Appennino emiliano, con limite neve/pioggia a 1200 m, e 20-40 cm lungo l'Appennino Laziale, in Umbria e nel gruppo del Gran Sasso.

Fra il 12 e il 13 marzo il rapido passaggio di una linea frontale determina nuove deboli precipitazioni (Fig. 7 Immagine del 13 marzo 2021).

Il flusso occidentale si intensifica nella seconda decade, indebolendo il flusso di aria balcanica. Il 14 marzo una saccatura più profonda determina precipitazioni più intense lungo il versante Tirrenico e di debole intensità su quello Adriatico.

Successivamente il flusso diventa più settentrionale, determinando una avvezione fredda e precipitazioni lungo tutti gli Appennini.

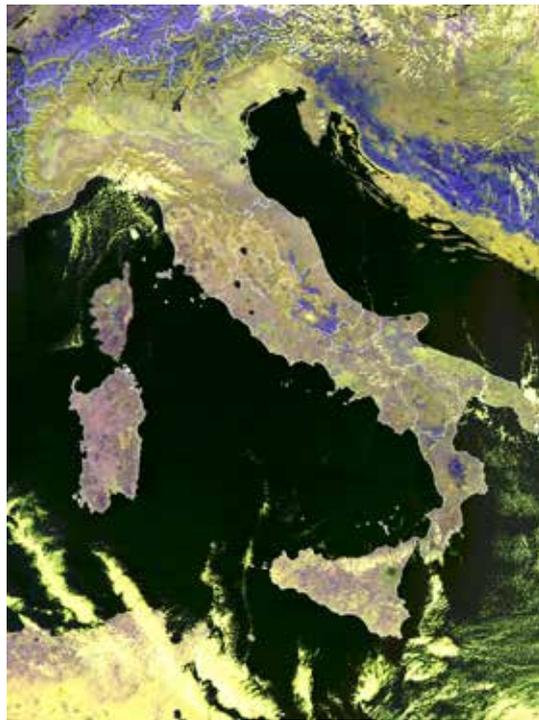
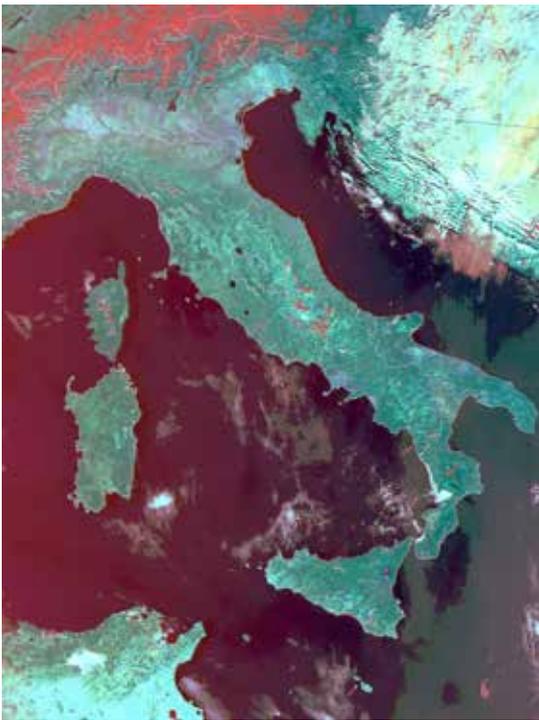


Fig. 8 - Immagini da satellite MODIS – sensore Terra del 30 marzo 2021. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3, 6 e 7 che rende la neve color rosso. Una bella immagine di tutta la penisola con le Alpi e gli Appennini innevati. Di particolare nota la neve nella Sila e sulle vette più alte della Sicilia.

Fig. 9 - Immagini da satellite MODIS – sensore Terra del 8 aprile 2021. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 6, 7 e 2 che rende la neve color blu in questo caso. Le montagne del centro e sud Italia hanno una estesa copertura nevosa, specie in Calabria.

Già il 17 marzo si misurano 10-15 cm di neve oltre i 1400 m di quota in Molise e in Calabria, il 18 marzo deboli nevicate si osservano lungo il settore romagnolo oltre i 600-700 m di quota, senza apporti consistenti; il 19 marzo nevica sul Monte Amiata. Gli apporti in generale sono di 10-15 cm di neve fresca.

Le nevicate del 19-23 marzo interessano ancora gli Appennini centrali e quelli meridionali. Nella zona del Gran Sasso, del Molise e della Calabria vengono misurati localmente anche 40-50 cm di neve fresca (48 cm a Camigliatello Silano, 46 cm a Pescasseroli, 45 a Bagnoli Irpino etc.). Dopo questo episodio si rafforza l'alta pressione con un graduale aumento delle temperature che porterà alla trasformazione e fusione del manto nevoso (Fig. 8 Immagine del 30 marzo 2021).

Le temperature miti proseguiranno anche nei primi giorni del mese di aprile.

Fra il 3 il 7 aprile, mentre sulle Alpi è generalmente bel tempo, sul versante adriatico transita una saccatura di aria polare che determina precipitazioni nelle zone collinari e montane fino a 600 m (6 aprile nelle Marche).

Gli apporti maggiori sono sull'Appennino romagnolo, sui Sibillini fino alla Laga. Sulle Alpi liguri si misurano 15-20 cm di neve fresca a 1500 m con neve fino a quote collinari, mentre sugli Appennini liguri la neve è solo sulle cime. Sull'Appennino emiliano e romagnolo gli apporti sono di 5-10 cm a 1500 m, tracce di neve sull'Appennino toscano con neve a 600 m nella parte più meridionale il 6 Aprile. Sull'Appennino umbro marchigiano settentrionale gli apporti sono di 5- 20 cm a 1500 m, come anche sui Sibillini, Molti della Laga e Gran Sasso.

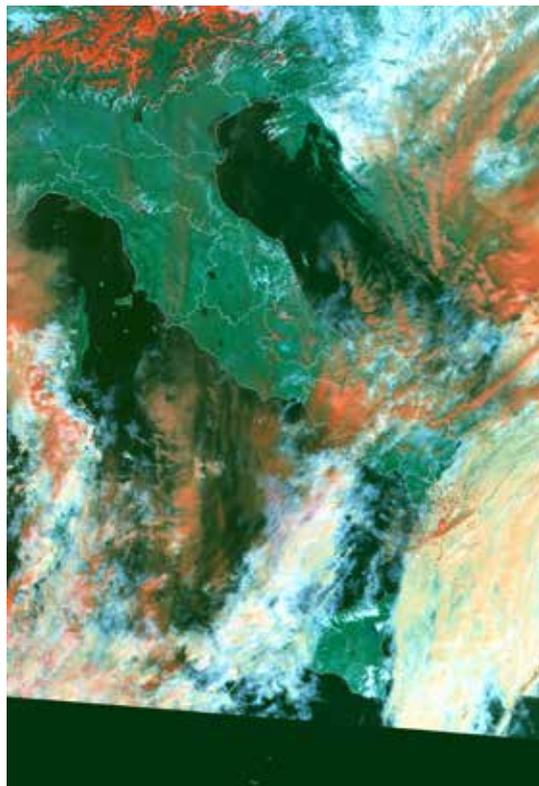


Fig.10 - Immagini da satellite MODIS – sensore Terra del 17 aprile 2021. La neve è rappresentata con la combinazione RGB delle bande 3, 6 e 7 che rende la neve color rosso. Si può osservare fra le nuvole, l'innevamento di metà di aprile della catena, con neve quasi assente nella parte più settentrionale.

Più a sud, vengono osservati 1-5 cm di neve nel Matese, sull'Appennino campano e lucano a 1500 m circa (Fig. 9 Immagine dell'8 aprile 2021).

Successivamente si instaurerà una certa variabilità con rovesci sparsi lungo tutta la catena.

Fra il 12 e il 13 aprile avvengono ancora deboli nevicate nell'Appennino emiliano, con apporti di 1-5 cm a lungo tutta la catena (10-15 cm a 1300 sull'Appennino calabro).

Fra il 14 e il 22 di aprile una nuova fase perturbata inte-

RELAZIONI

ressa sia le Alpi che gli Appennini, quando, ad una iniziale discesa di aria fredda continentale dalla Scandinavia, è seguito il generarsi di due distinte depressioni, una sui Balcani e una a nord delle Alpi, alimentate da impulsi freddi polari (Fig.10 Immagine del 17 aprile).

Le nevicate arrivano su tutti i settori degli Appennini, ma non con apporti consistenti.

Il 16 aprile nevica oltre i 700 m di quota in Liguria (1- 5 cm), nevica in Emilia, sul Monte Amiata (5-10 cm), sui Sibillini con apporti di 10-15 cm oltre i 1500 m di quota.

Il 19 di aprile si osservano pochi cm sull'Appennino lu-

cano, 15 cm nella zona del Terminillo. Queste saranno le ultime precipitazioni nevose della stagione invernale. Seguirà poi la fase di fusione, rallentata un po' dalle basse temperature di maggio.

CUMULO STAGIONALE DI NEVE FRESCA

La stagione è stata caratterizzata da diversi episodi di precipitazione nevosa, distribuiti in modo disomogeneo lungo la catena.

Nelle Figure 11,12,13,14 e 15 sono riportati, per quanto è

Fig. 11 - Spazializzazione dello scarto della quantità di neve fresca caduta nel mese di dicembre rispetto alla media recente disponibile. I valori della Sardegna non sono reali. La parte settentrionale ha un cumulo superiore alla media mentre al centro sud sono sotto la media.

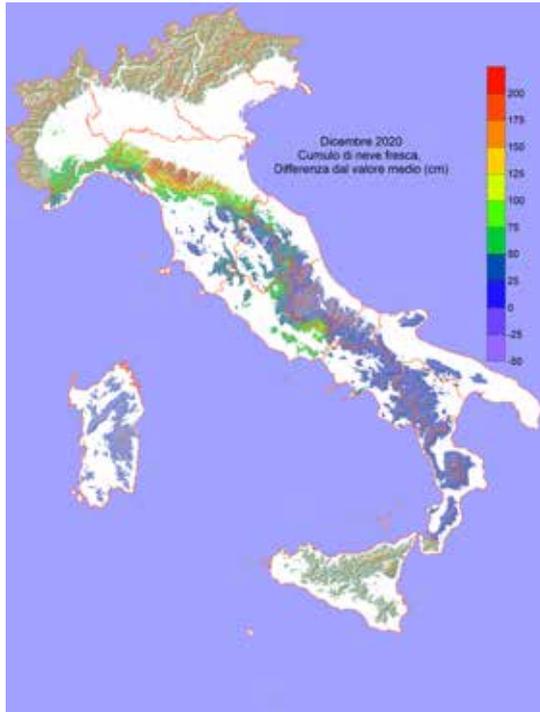


Fig. 12 - Spazializzazione dello scarto della quantità di neve fresca caduta nel mese di gennaio rispetto alla media recente disponibile. I valori della Sardegna non sono reali. La parte settentrionale ha un cumulo superiore alla media mentre al centro sud sono sotto la media.

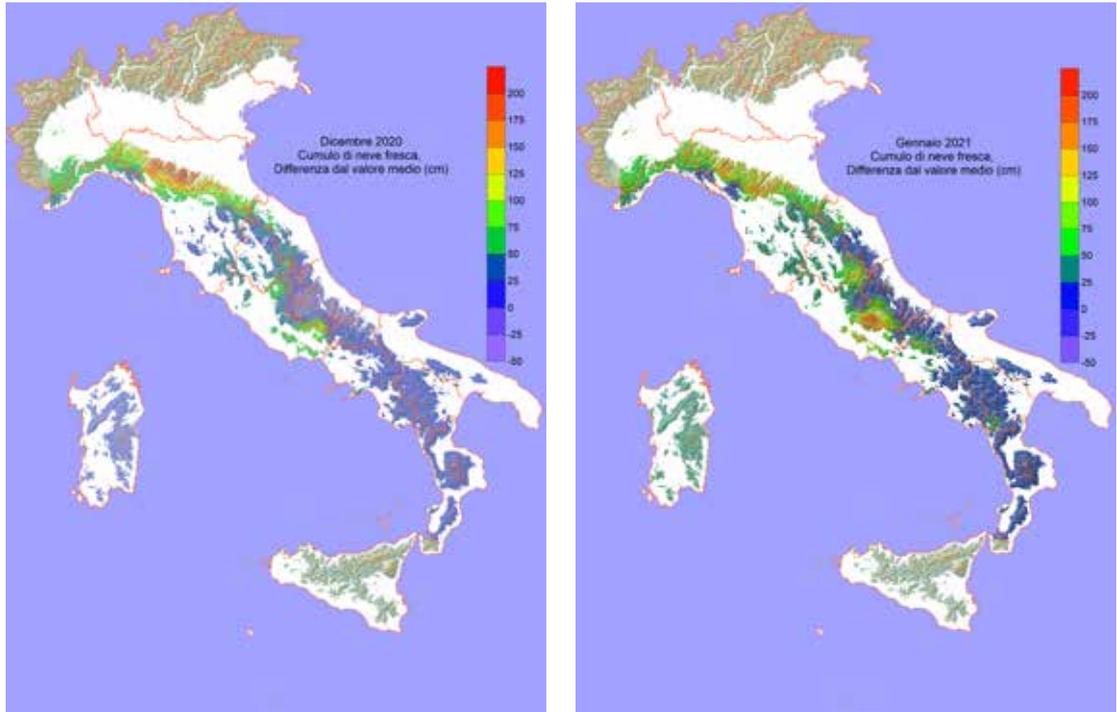


Fig. 13 - Spazializzazione dello scarto della quantità di neve fresca caduta nel mese di febbraio rispetto alla media recente disponibile. I valori della Sardegna non sono reali. Eccetto per qualche singola stazione per la neve caduta nella prima metà del mese, tutto il resto della catena è in deficit di neve.

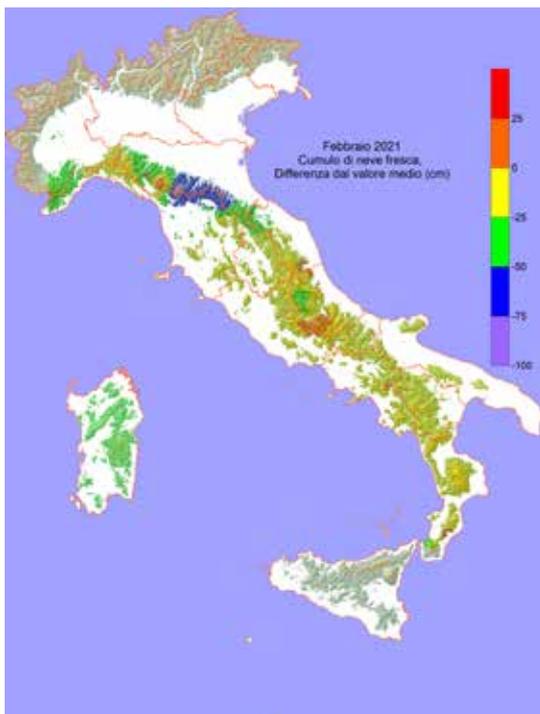
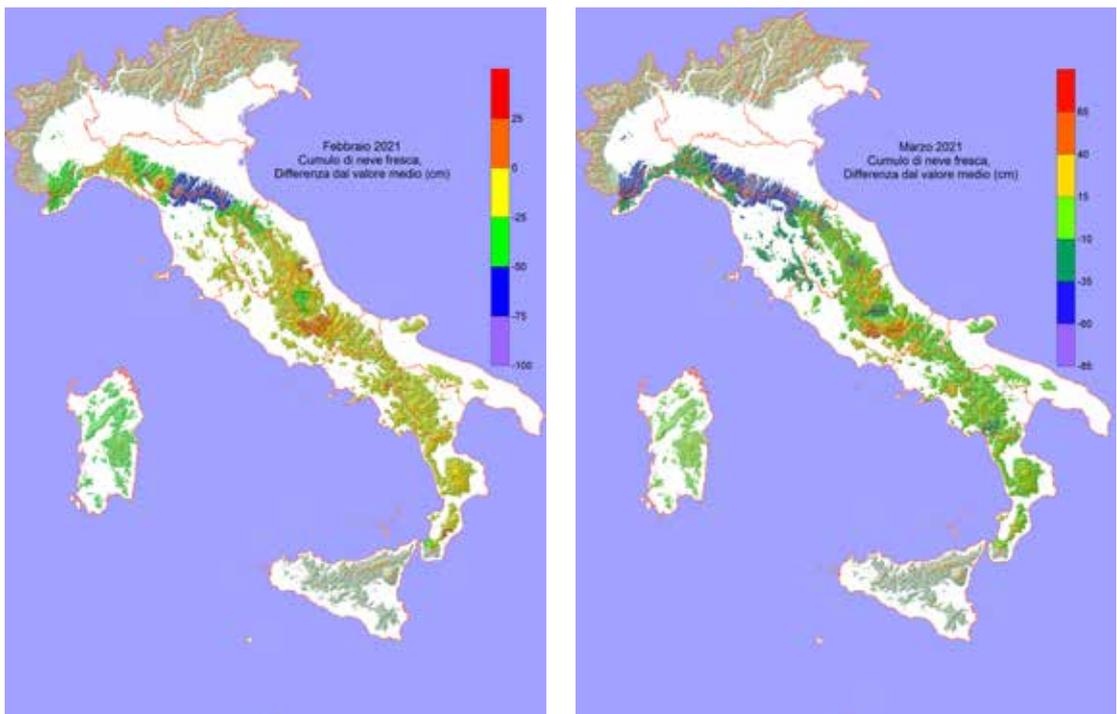


Fig. 14 - Spazializzazione dello scarto della quantità di neve fresca caduta nel mese di marzo rispetto alla media recente disponibile. I valori della Sardegna non sono reali. Al nord la quantità di neve del mese è ben sotto il valore medio mentre a sud è oltre la media.



stato possibile ricostruire, gli scarti (più neve o meno neve in cm) dal valore medio 2011-2020 da dicembre ad aprile. Il mese di dicembre è stato più nevoso lungo l'Appennino ligure, emiliano e laziale (Fig. 11).

Il mese di gennaio (Fig. 12) è stato caratterizzato da una maggior nevosità rispetto alla media recente, come sempre nella parte settentrionale della catena ma anche in quella centrale e laziale.

Il mese di febbraio, come sulle Alpi, è stato poco nevoso e caratterizzato da un deficit di precipitazione lungo tutta la catena. La zona del Gran Sasso d'Italia è risultata

vicina alla media (Fig. 13).

Il mese di marzo (Fig. 14) ha visto una scarsità di neve sulla parte più settentrionale degli Appennini, come capitato anche nelle Alpi, con qualche zona a ridosso della Pianura Padana nella norma e un centro e sud Italia con un buon innevamento.

Nel mese di aprile (Fig.15) le precipitazioni, pur arrivando a bassa quota, hanno visto apporti totali nella norma lungo tutta la catena montuosa.

Nella Figura 16 è spazializzato il cumulo stagionale di neve fresca per tutta la catena.

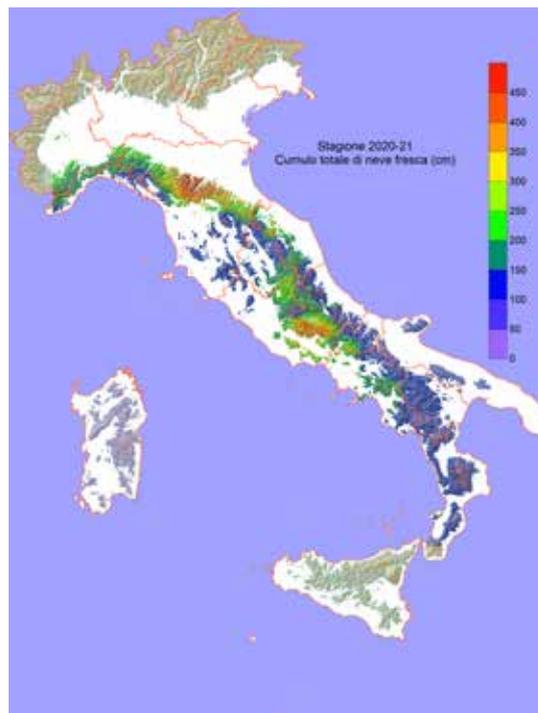


Fig. 15 - Spazializzazione dello scarto della quantità di neve fresca caduta nel mese di aprile rispetto alla media recente disponibile. I valori della Sardegna non sono reali. La quantità di neve caduta, è in linea con la media recente.

Fig. 16 - Spazializzazione della quantità di neve fresca caduta da dicembre ad aprile in cm. I valori della Sardegna non sono reali.

Bibliografia

- 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.
- 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. e S.Sofia. 2016. Il manto nevoso sull'Appennino. Neve e valanghe n.88, 22-25
- Valt M., Cianfarra P. e S.Sofia. 2017. Il manto nevoso sull'Appennino. Neve e valanghe n.88, 22-25