

e Neve Valanghe

n° 85 - agosto 2015

*Meteorologia alpina,
Glaciologia, Prevenzione
Sicurezza in montagna*



SPECIALE STAGIONE INVERNALE 2014-2015

Il clima nell'inverno

La stagione invernale

Eventi nevosi e valanghe

Gli incidenti da valanga



**Indirizzi e numeri telefonici
dei Servizi Valanghe AINEVA
dell'Arco Alpino Italiano**

REGIONE PIEMONTE

ARPA Piemonte
Dipartimento Sistemi Previsionali
Via Pio VII 9 - 10135 Torino
Tel. 011 19681340 - fax 011 19681341
<http://www.arpa.piemonte.it>
e-mail: sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Assessorato Opere pubbliche, difesa
del suolo e edilizia residenziale pubblica
Direzione assetto idrogeologico dei bilanci montani
Ufficio neve e valanghe
Loc. Amérique 33/A - 11020 Quart (AO)
Tel. 0165 776600/1 - fax 0165 776804
Bollettino Nivometeorologico
Tel. 0165 776300
<http://www.regione.vda.it>
e-mail: u-valanghe@regione.vda.it

REGIONE LOMBARDIA

ARPA Lombardia
Settore Tutela delle Risorse e Rischi Naturali
U.O. Centro Nivometeorologico
Via Monte Confinale 9 - 23032 Bormio (SO)
Tel. 0342 914400 - Fax 0342 905133
Bollettino Nivometeorologico
Risponditore telefonico e
fax on demand 02 69666554
<http://www.arpalombardia.it/meteo>
e-mail: nivometeo@arpalombardia.it

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Servizio prevenzione rischi
Ufficio previsioni e pianificazione
Via Vannetti 41 - 38122 Trento
Tel. 0461 494870 - Fax 0461 238305
Bollettino Nivometeorologico
Tel. 0461 238939
Self-fax 0461 237089
<http://www.meteotrentino.it>
e-mail: ufficio.previsioni@provincia.tn.it

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO

Ufficio Idrografico, Servizio Prevenzione
Valanghe e Servizio Meteorologico
Viale Druso, 116 - 39100 Bolzano
Tel. 0471 416140 - Fax 0471 416159
Bollettino Nivometeorologico
Tel. 0471 270555
Tel. 0471 271177 anche self fax
<http://www.provincia.bz.it/valanghe>
e-mail: Hydro@provincia.bz.it

REGIONE DEL VENETO

ARPA-Veneto Centro Valanghe di Arabba
Via Pradat 5 - 32020 Arabba (BL)
Tel. 0436 755711 - Fax 0436 79319
Bollettino Nivometeorologico
Tel. 049 8239399
<http://www.arpa.veneto.it>
e-mail: cva@arpa.veneto.it

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali
Servizio del Corpo forestale regionale
Settore neve e valanghe
Via Sabbadini 31 - 33100 Udine
Tel. 0432 555877 - Fax 0432 485782
Bollettino Nivometeorologico
NUMERO VERDE 800860377 (in voce e self fax)
<http://www.regione.fvg.it/asp/newvalanghe/welcome.asp>
e-mail: neve.valanghe@regione.fvg.it

REGIONE MARCHE

Dipartimento per le Politiche Integrate
di Sicurezza e Protezione Civile
Centro Funzionale Multirischi
per la Meteorologia e l'Idrologia
Via del Colle Ameno, 5 - 60126 Ancona
Tel. 071 8067743 - Fax 071 8067709
<http://protezionecivile.regione.marche.it>
e-mail: centrofunzionale@regione.marche.it

Sede AINEVA

Vicolo dell'Adige, 18
38122 Trento
Tel. 0461 230305 - Fax 0461 232225
<http://www.aineva.it>
e-mail: aineva@aineva.it

Gli utenti di "NEVE E VALANGHE":

- Sindaci dei Comuni Montani
- Comunità Montane
- Commissioni Locali Valanghe
- Prefetture montane
- Amministrazioni Province Montane
- Genii Civili
- Servizi Provinciali Agricoltura e Foreste
- Assessorati Reg./Provinciali Turismo
- APT delle località montane
- Sedi Regionali U.S.T.I.F.
- Sedi Provinciali A.N.A.S.
- Ministero della Protezione Civile
- Direzioni dei Parchi Nazionali
- Stazioni Sciistiche
- Scuole di Sci
- Club Alpino Italiano
- Scuole di Scialpinismo del CAI
- Delegazioni del Soccorso Alpino del CAI
- Collegi delle Guide Alpine
- Rilevatori di dati nivometeorologici
- Biblioteche Facoltà Univ. del settore
- Ordini professionali del settore
- Professionisti del settore italiani e stranieri
- Enti addetti ai bacini idroelettrici
- Redazioni di massmedia specializzati
- Aziende addette a: produzione della neve, sicurezza piste e impianti, costruzione attrezzature per il soccorso, operanti nel campo della protezione e prevenzione delle valanghe.



Rivista dell'AINEVA - ISSN 1120 - 0642
Aut. Trib. di Rovereto (TN)
N° 195/94NC
del 28/09/1994
Sped in abb. postale Gr. IV - 50%
Abbonamento annuo 2015: Euro 18,00
da versare sul c/c postale n. 14595383
intestato a: AINEVA
Vicolo dell'Adige, 18 - 38122 Trento

Direttore Responsabile

Anselmo CAGNATI
ARPA Veneto
Coordinamento redazionale:
ARPA Lombardia e ARPA Veneto

Comitato di redazione:

Luciano LIZZERO, Maria Cristina PROLA,
Mauro VALT, Giovanna BURELLI,
Elena BARBERA, Walter BEOZZO,
Stefano SOFIA, Alfredo PRAOLINI,
Fabio GHESER

Comitato scientifico editoriale:

Valerio SEGOR,
Alberto TRENTI, Secondo BARBERO,
Francesco SOMMAVILLA,
Daniele MORO, Maurizio FERRETTI,
Michela MUNARI, Giovanni PERETTI

Segreteria di Redazione:

Vicolo dell'Adige, 18
38122 TRENTO
Tel. 0461/230305
Fax 0461/232225

Videoimpaginazione e grafica:

MOTTARELLA STUDIO GRAFICO
www.mottarella.com
Coscio Valtellino (SO)

Stampa:

LITOTIPOGRAFIA ALCIONE srl
Lavis (TN)

Referenze fotografiche:

Foto di copertina: ARPA Veneto

Lodovico Mottarella: Il
Anselmo Cagnati: 2, 5, 57
ARPA-OSMER, A. Villani: 9 (a, b)
Centro Funzionale Regione Marche: 9 (d), 53, 54,
55 (tutte)
Mauro Valt: 11, 15, 17, 18
Daniele Moro: 24, 25 (sopra), 64 (sotto), 65 (sotto)
Andrea Fusari: 25 (sotto)
ARPA Veneto: 27, 28, 29, 30 (tutte), 61 (sotto), 62
Provincia Automa di Trento: 33 (tutte), 34 (tutte)
Provincia Autonoma di Bolzano: 22-23, 35, 36, 37
(tutte), 64 (sopra), 64-65 (sopra)
ARPA Lombardia: 40, 41 (tutte), 43
Regione Autonoma Valle d'Aosta: 44, 45, 46, 59
(sopra), 60, 61 (sopra)
ARPA Piemonte: 49, 50
Massimo Ala e Piermarco Mattiel: 52 (tutte)
www.gulliver.it: 58
SAGF: 59 (sotto)

Hanno collaborato a questo numero:

Serena Mottarella, Stefania Del Barba,
Nadia Preghenella, Monica Rossi,
Igor Chiambretti, Enrico Filafferro.

Gli articoli e le note firmate esprimono
l'opinione dell'Autore e non impegnano
l'AINEVA.

I dati forniti dagli abbonati e dagli inserzionisti
vengono utilizzati esclusivamente per l'invio della
presente pubblicazione (D.Lgs.30.06.2003 n.196).



10

56

22

4 IL CLIMA NEL CENTRO-NORD ITALIA NELL'INVERNO 2014-2015

■ A cura del gruppo di lavoro ARCCIS

10 EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO SULLE ALPI NELLA STAGIONE INVERNALE 2014-2015

■ M. Valt, P. Cianfarra

22 EVENTI NEVOSI E VALANGHE

24 - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
26 - Regione del Veneto
31 - Provincia Autonoma di Trento
35 - Provincia Autonoma di Bolzano - Sudtirolo
38 - Regione Lombardia
44 - Regione Autonoma Valle d'Aosta
48 - Regione Piemonte
53 - Regione Marche

■ A cura dei Servizi Valanghe AINEVA

56 GLI INCIDENTI DA VALANGA

■ S. Pivot



Nell'aprire questo editoriale volevo innanzitutto mandare un saluto a tutti nel ruolo che mi vede attualmente impegnato a seguito del normale avvicendamento in seno al Comitato Tecnico Direttivo dell'AINEVA, quale appunto nuovo coordinatore di tale organismo. Un incarico sicuramente impegnativo sia sotto il punto di vista istituzionale che personale che cercherò di svolgere con il massimo impegno e dedizione visti anche i molteplici temi sul tavolo.

In questi ultimi anni, infatti, AINEVA ha visto allargare i propri ambiti di competenza in modo significativo sia a livello nazionale che internazionale, basti pensare al ruolo ricoperto in questo momento da AINEVA all'interno dei tavoli di lavoro inerenti le problematiche neve e valanghe in essere con il Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, ad esempio per la definizione dei bollettini di criticità valanghe e nell'ambito dei gruppi di lavoro Internazionali che ci vedono propositivi su questioni importanti quali la definizione dei *patterns* da usare sui bollettini valanghe per identificare in modo iconografico le varie situazioni di pericolo valanghe. A rimarcare quanto sia necessario il lavoro che stiamo svolgendo e quante siano ancora le problematiche da approfondire lo sottolineano i dati esposti in questo numero. Infatti, esso è interamente dedicato agli eventi nevosi e valanghivi salienti della stagione invernale 2014-2015, che se da una parte sottolineano una significativa carenza di neve, specie su alcuni settori dell'arco alpino italiano, dall'altra mettono in evidenza la grande quantità di incidenti mortali registratisi. Tutto ciò quasi a rimarcare ancora una volta la non corrispondenza dell'equazione "tanta neve = tanti incidenti".

La domanda spontanea che sorge osservando tali dati è proprio questa: *"Com'è stato possibile avere un numero così elevato di incidenti mortali con così poca neve?"*

Ciò costringe quanti si occupano di queste problematiche e quindi AINEVA a fare un esame di coscienza e a chiedersi se il numero degli incidenti in situazioni di innevamento così particolari possano essere ridotti e quali siano gli ambiti della previsione valanghe da approfondire per giungere a tale obiettivo.

E' chiaro che il lavoro da farsi è grande ed abbraccia tutti gli ambiti delle attività degli uffici valanghe che vanno dall'analisi del manto nevoso in determinate situazioni, alla stesura dei bollettini valanghe, a come far passare il messaggio agli utenti, fino ai metodi di diffusione dell'informazione stessa o alla formazione degli utenti stessi.

Come potete intuire quindi gli ambiti da approfondire e da esplorare riguardo alle dinamiche che regolano non solo la neve ma anche il comportamento umano sono molteplici e l'opera di coordinamento di tali temi da parte di AINEVA risulta essere di estrema importanza al fine di sfruttare al massimo le sinergie disponibili, tra l'altro in tempi di bilanci economici risicati.

Dopo questa riflessione e visto l'avvicinarsi di una nuova stagione invernale non mi resta che augurare a tutti un buon e proficuo lavoro.

Daniele Moro
Coordinatore del CTD AINEVA

il CLIMA

nel

CENTRO-NORD ITALIA

nell'INVERNO 2014-2015

A cura del
Gruppo di Lavoro ArCIS



Archivio Climatologico
dell'Italia centro-settentrionale

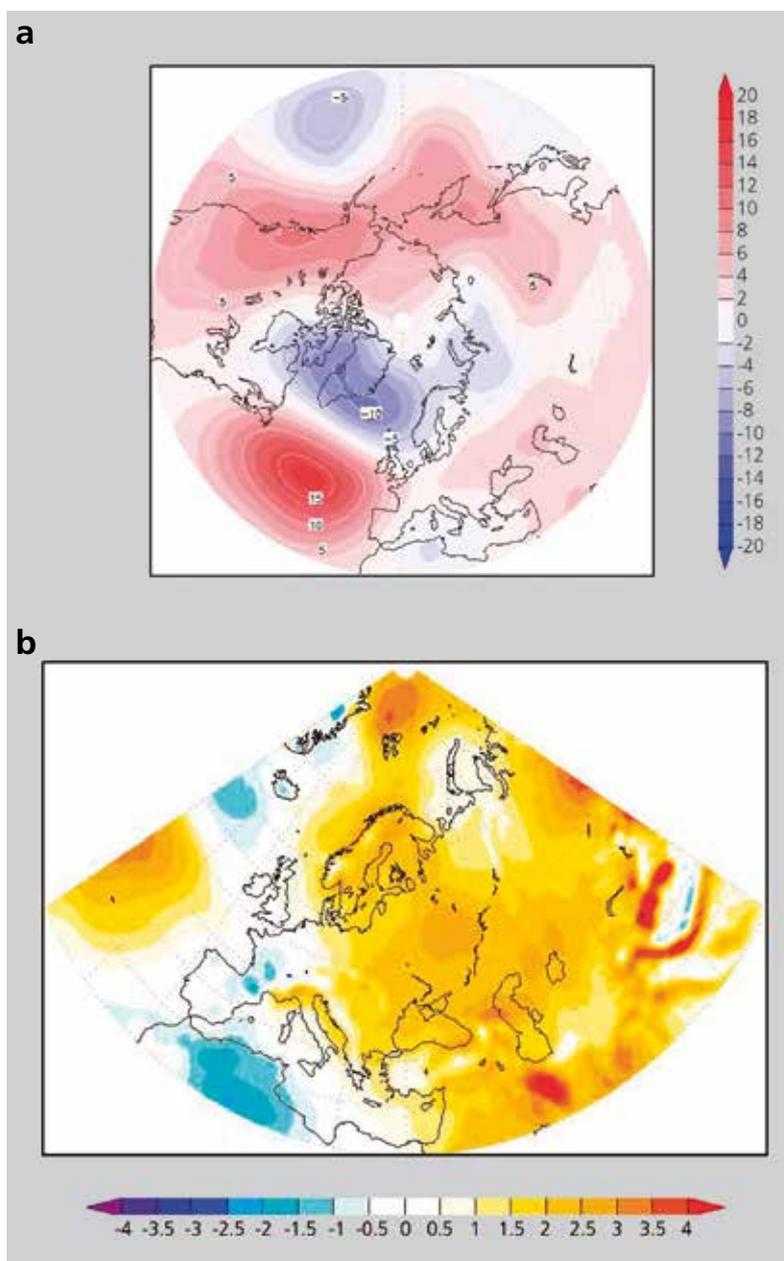
info@arcis.it

Dopo le precipitazioni eccezionali e le temperature decisamente miti dell'inverno precedente, specie sulle aree alpine, l'inverno 2014-'15 è stato caratterizzato da condizioni che complessivamente sono tornate nella norma ma con una forte variabilità nel corso della stagione e condizioni meteorologiche che a livello locale hanno determinato impatti di tutto rilievo ad esempio sulle infrastrutture, sulla viabilità e sul turismo.

Nel seguito il Gruppo di Lavoro ArCIS presenta una descrizione dettagliata delle anomalie climatiche osservate utilizzando i dati delle reti di monitoraggio meteo-climatico dei Servizi meteorologici regionali dell'Italia centro-settentrionale.



Fig. 1 - Anomalia del geopotenziale a 500 hPa (a) e della temperatura a 850 hPa (b) per l'inverno 2014-'15 rispetto al periodo 1961-1990 - Dati dell'analisi ERA40/ Era-INTERIM.



INTRODUZIONE

L'inverno 2014-'15 sulle regioni centro-settentrionali italiane è stato più mite della norma e con precipitazioni in generale confrontabili alla media ma con significative differenze nell'arco della stagione e localmente anche nettamente superiori al clima del periodo 1961-'90.

Dopo un inizio d'inverno estremamente mite e un periodo natalizio che ha regalato agli operatori turistici alpini solo pochi giorni di diffusa copertura nevosa, alla fine del mese di gennaio le temperature sono calate, avvicinandosi a valori più prossimi alla norma, permettendo alla neve di tornare ad imbiancare sia le valli alpine, che, localmente, le pianure.

L'analisi sinottica sull'Europa evidenzia per la stagione invernale la presenza di un intenso dipolo sul Nord Atlantico (Fig.1a) con un'anomalia negativa sulla Groenlandia e una positiva al centro del Nord Atlantico, indicativa di una intensificazione delle correnti atlantiche che nel corso dello scorso inverno hanno avuto un asse prevalentemente spostato a nord. Questa configurazione di larga scala ha favorito maggiori precipitazioni sull'Europa centro-settentrionale e un minore apporto sul Mediterraneo.

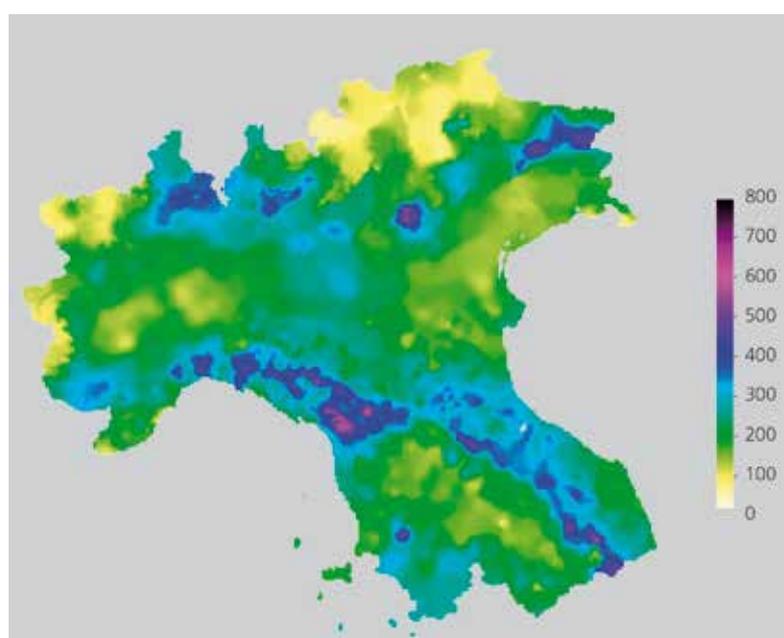
Gran parte dell'Europa centrale e orientale ha visto per l'inverno 2014-'15 il prevalere di un'anomalia termica positiva, in particolare su Finlandia e Russia, mentre sulla penisola iberica i valori sono stati inferiori alla media (Fig.1b).

PRECIPITAZIONI

Le precipitazioni totali sulle regioni del centro-nord Italia (Fig.2a) sono state su gran parte del territorio confrontabili alla media, raggiungendo però localmente valori di tutto rilievo pari al doppio dei valori climatici del periodo di riferimento 1961-'90.

Tra le regioni interessate da precipitazioni più abbondanti si trovano in particolare la zona appenninica tra Toscana e Liguria, il versante adriatico degli Appennini tra Emilia-Romagna e Marche, parte del Friuli, le Alpi centrali e il Piemonte sudoccidentale. In molte di queste aree i totali

Fig. 2a - Cumulata totale della precipitazione nell'inverno 2014-'15.



stagionali sono stati circa il doppio dei valori di riferimento del periodo 1961-'90. Inoltre, su gran parte dell'Appennino settentrionale e marchigiano il numero di giorni piovosi è stato superiore a 40, il che significa che è piovuto più di un giorno su tre (Fig.2b).

Il mese più ricco di precipitazioni della stagione è stato febbraio quando, ad esempio, in alcune aree in Romagna sono stati registrati totali pari a 4-5 volte i totali mensili del periodo 1991-2010.

TEMPERATURE

Le temperature sono state in media miti, con valori particolarmente alti a dicembre e gennaio, ma più prossimi alla norma climatica a febbraio.

La Figura 3 mostra la mappa delle temperature minime mediate sull'inverno, insieme a quella del numero totale di giorni con gelo, cioè con minime inferiori a 0 °C. Come si può notare, in Pianura Padana le temperature minime più alte sono state registrate lungo la fascia pedecollinare emiliano romagnola, dove il numero di giorni con gelo è stato inferiore a 20. Temperature decisamente miti sono state registrate lungo la costa tirrenica e, seppure in misura minore, lungo quella marchigiana.

Anche la media delle temperature massime (Figura 4) è stata abbastanza mite con valori sopra a 0 °C (indicative di molte giornate con disgelo) non solo su tutte le pianure, ma anche in gran parte dei fondovalle alpini.

Il confronto dei valori osservati nell'inverno 2014-2015 con i dati storici si può ottenere guardando il grafico in Figura 5 che rappresenta la serie di dati di temperature medie mediate sul Nord Italia dal 1961 al 2015. Questa serie è stata alimentata con i dati delle stazioni storiche pubblicate sugli Annali Idrologici fino al 2010, e con quelli ottenuti dalle reti di monitoraggio meteo-climatico mantenute dalle Regioni negli anni successivi. Il grafico indica che l'inverno appena trascorso è stato caratterizzato da una anomalia termica media rispetto al trentennio 1961-'90 un po' superiore ai 2 °C ed è stato il quin-

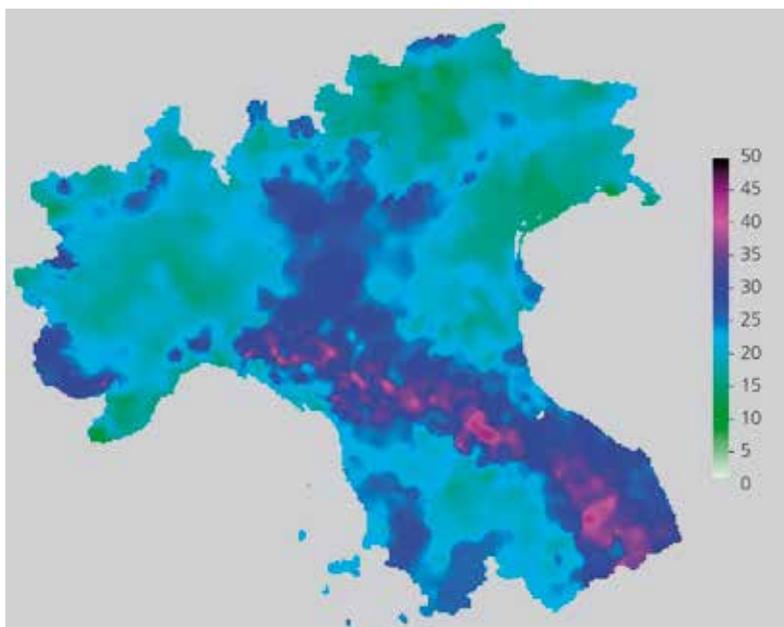


Fig. 2b - Mappa del numero di giorni piovosi (precipitazioni giornaliere superiori a 1,0 mm).

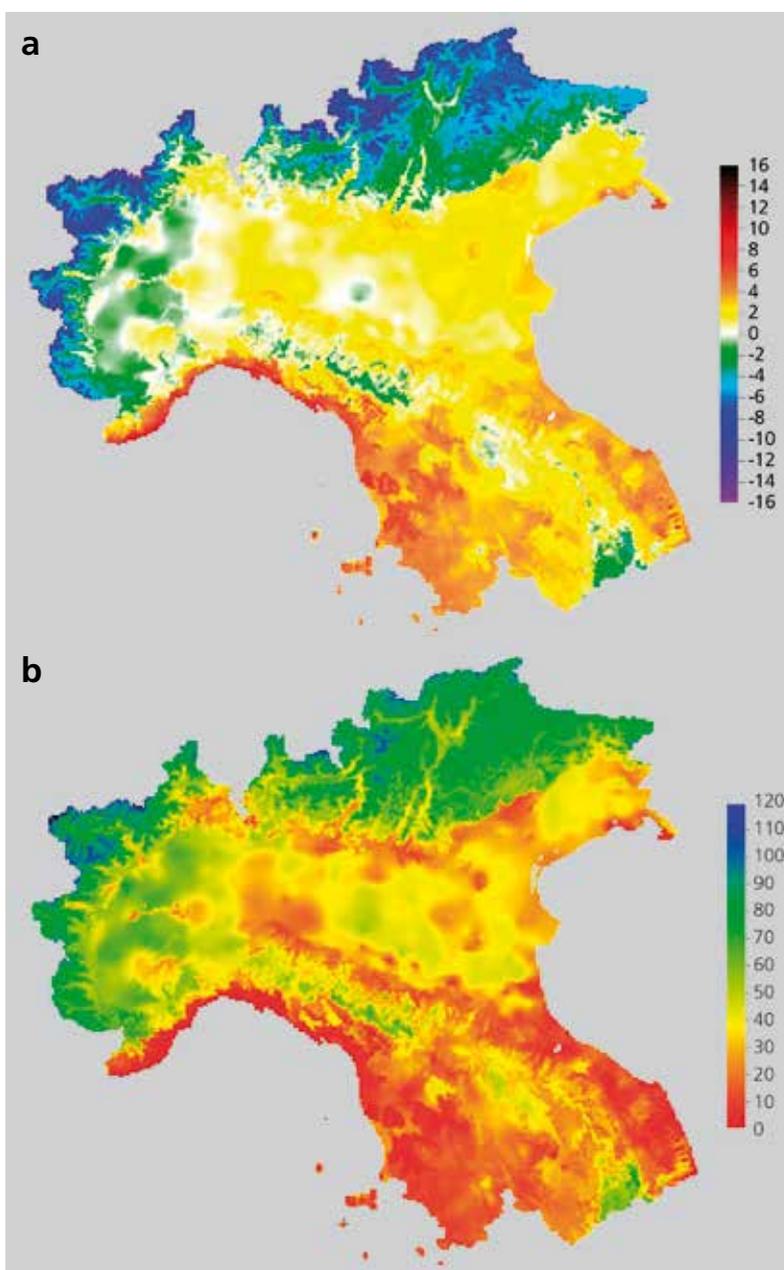


Fig. 3 - a) Media sull'inverno 2014-'15 delle temperature minime giornaliere (°C). b) Numero totale di giorni con gelo nell'inverno 2014-'15.

Fig. 4 - Media sull'inverno 2014-'15 della temperatura massima giornaliera (°C).

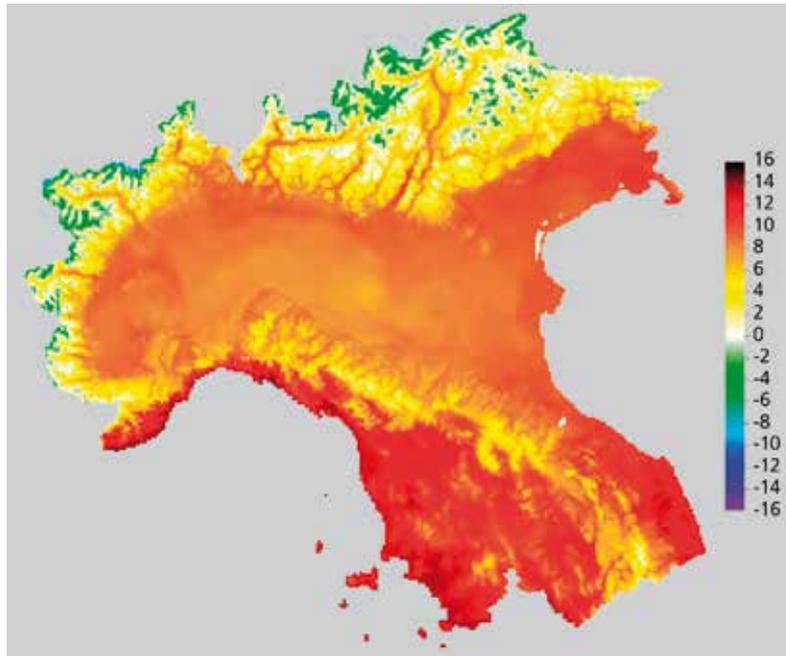
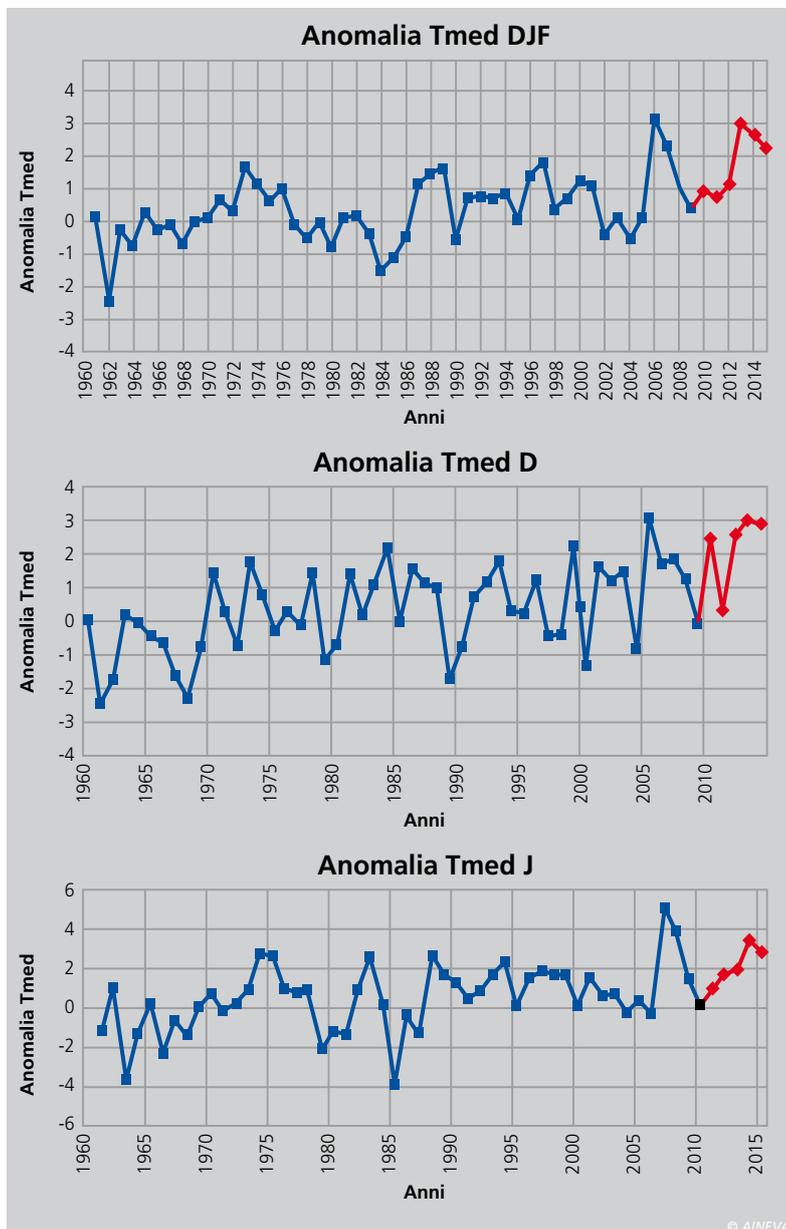


Fig. 5 - Serie temporale delle anomalie di temperatura media invernale (a) e temperatura media di dicembre (b) sul Nord Italia (°C). In blu valori ottenuti dalle osservazioni pubblicate sugli Annali, in rosso valori ottenuti dalle osservazioni delle reti di monitoraggio meteorologico delle regioni.



Nella pagina a fianco: fig. 6 - a) Gruppo del Montasio, 27 febbraio 2015. Nella foto sono visibili i Piani del Montasio che presentano ancora dei prati con una scarsa copertura nevosa, dovuta sia alle scarse deposizioni, sia ai forti venti di febbraio (foto ARPA-OSMER, A. Villani). b) Piancavallo (Friuli Venezia Giulia, PN), Casera Caseratte, 3 gennaio 2015 - In tutto il mese di gennaio si sono avute precipitazioni limitate. Nella foto si nota la scarsa copertura nevosa; sullo sfondo la pianura con la presenza di una debole inversione termica (foto ARPA-OSMER, A. Villani). c) Immagine nel canale visibile del sensore MODIS a bordo del satellite NASA AQUA alle ore 12:30 del 9 febbraio 2015. d) Foto della valanga di Sassotetto scattata durante il sopralluogo di sabato 7 marzo (Cortesia del Centro Funzionale Regione Marche).

to più caldo della serie. All'interno della stagione, come già menzionato, il mese più caldo è stato dicembre, con 3 °C di anomalia termica media ed il terzo più caldo dopo il 2006 e il 2013.

Ad esempio, in Piemonte il dicembre 2014 è stato il più caldo degli ultimi 57 anni, e a Bolzano è stato il più caldo dall'inizio delle osservazioni (1850). Anche gli altri mesi si sono comunque mantenuti sopra alla media climatica: a Bolzano, ad esempio, il gennaio 2015 è stato uno dei più miti. Infine presso la stazione di Trento Laste lo scorso inverno è stato il secondo più caldo dal 1920 e a Rovereto il più caldo dal 1935.

Vale la pena ricordare che, nel corso dei mesi considerati, si sono verificati molti giorni di foehn: ad esempio, a gennaio in Piemonte sono stati registrati ben 17 giorni di foehn, pari a più di metà dei giorni del mese. Un evento particolare è stato quello tra il 9 e l'11 gennaio, quando forti venti di foehn hanno interessato il Trentino e l'Alto Adige determinando temperature massime particolarmente elevate, tanto che in alcune località trentine come Lavarone e Cavalese sono stati battuti i precedenti record di temperatura massima e a Lasa, in Alto Adige, la massima temperatura ha raggiunto i 21°C, valore mai registrato in gennaio dall'inizio delle misurazioni. Negli stessi giorni anche in Piemonte, sempre a seguito di foehn, sono stati battuti i record di temperatura massima per il mese raggiungendo a Viola (CN) i 26,4 °C.

Le temperature particolarmente miti di dicembre e gennaio hanno creato problemi localmente sull'arco alpino anche per la produzione di neve artificiale.

NEVE

In generale, le temperature miti hanno portato un innalzamento medio della quota limite delle nevicate su tutto l'arco alpino e appenninico e la copertura del manto nevoso ha risentito molto anche dell'effetto frequente del vento sia in positivo, accumulando la neve sui crinali, che in negativo, spazzandola come nel caso dei Piani del Montasio in Friuli Ve-

nezia Giulia di cui si può vedere una foto di fine stagione in Figura 6a. In questa regione, la neve fresca caduta dal 1° novembre 2014 al 30 aprile 2015 è risultata limitata anche in quota. A Sella Nevea (a 1840 m slm) nella stagione sono stati misurati poco più di 520 cm di neve fresca contro una media trentennale di 730 cm. Tale valore supera di poco il 10° percentile della distribuzione. Anche in Veneto, la cumulata della neve fresca invernale è risultata inferiore alla media climatica, localmente anche in maniera significativa. Più a ovest, invece, gli accumuli di neve fresca, pur essendo stati ovunque molto inferiori a quelli eccezionali dello scorso anno, sono stati comunque di rilievo.

Ad esempio presso il Passo del Tonale (1880 m), in Trentino, la cumulata totale di neve fresca è stata pari alla metà di quella rilevata lo scorso anno, ma il suo valore è risultato essere il quinto maggiore apporto degli ultimi 30 anni. Buono l'innevamento anche sulle Alpi occidentali: alla fine del trimestre invernale l'altezza media a 2000 m del manto nevoso era di quasi 2.50 metri sulle Alpi Pennine e Lepontine, 2 metri abbondanti sulle Alpi Marittime e Liguri e circa un metro sulle Alpi Cozie e Graie. In Valle d'Aosta infine, si è osservato in generale che, sotto i 2000-2300 m di quota, i quantitativi sono risultati quasi dimezzati rispetto alla stagione precedente, mentre al di sopra, almeno nei settori sud-orientali, seppur ridotti rispetto alla passata stagione, i quantitativi sono risultati abbastanza buoni. A titolo d'esempio i valori cumulati osservati sui settori sud-orientali sono risultati compresi tra 350 e 700 cm, contro i 650-1300 cm dello scorso inverno; sui settori occidentali i valori sono risultati compresi tra 200-250 cm, contro i 380-400 cm, ed infine compresi tra 200-250 cm, invece di 330-475 cm, nelle valli del Gran Paradiso.

Particolare attenzione merita la nevicata verificatasi tra il 5 e il 9 febbraio che ha interessato anche parte della Pianura Padana e dell'Appennino marchigiano.

La Figura 6 c presenta la copertura nevosa vista dal satellite MODIS il 9 febbraio 2015.

In Pianura le temperature relativamente alte hanno reso la neve particolarmente pesante e gli accumuli hanno provocato rottura di tralicci elettrici, abbattimenti di piante e interruzioni dei servizi di pubblica utilità, come erogazione dell'acqua e dell'elettricità. La momentanea interruzione della viabilità di molte strade, e il grande numero di danni sul territorio ha reso difficile il pronto ripristino dei servizi, con conseguenti disagi per la popolazione. Sulle regioni adriatiche questa nevicata è stata accompagnata anche da forti venti di bora e condizioni del mare con altezze dell'onda sottocosta superiori a 4 metri; questo fenomeno, in combinazione con un livello del mare maggiore di 1 metro ha causato gravi danni alle coste romagnola e marchigiana. In Romagna, dove la neve è caduta solo a quote alte, molti fiumi sono stati interessati da piene caratterizzate da un generale lento deflusso verso il mare, causato dalla forte mareggiata in corso e dal concomitante innalzamento di marea. Nelle Marche un immediato fenomeno di garbino (libeccio) ha provocato un marcato aumento dell'instabilità del manto nevoso sui versanti orientali dei Sibillini, con fenomeni spontanei di una certa rilevanza a Sassotetto.

Ad inizio marzo, sempre sui versanti orientali dei Sibillini, si è registrato il transito di una violenta perturbazione balcanica (che poi si è poi spostata verso l'Abruzzo ed il Molise con conseguenze ancor più gravi). I venti molto forti hanno provocato un eccezionale accumulo di neve fresca con conseguente diffusa attività valanghiva spontanea; in particolare una serie di valanghe di grosse dimensioni hanno interessato la rete viaria del comune di Montemonaco (Figura 6 d).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Meteo France, Meteo Swiss, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) e National Meteorological Service of Slovenia per aver gentilmente messo a disposizione i dati giornalieri di precipitazione e temperature per un gruppo di stazioni prossime al confine italiano per il periodo dal 1961 al 2010.



EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO SULLE ALPI NELLA STAGIONE INVERNALE 2014-2015

Mauro Valt
ARPAV-DRST-SNV
Centro Valanghe di Arabba, Arabba
mauro.valt@arpa.veneto.it

Paola Cianfarra
Università degli Studi Roma Tre,
Dipartimento di Scienze
Sezione Geologia, Roma
paola.cianfarra@uniroma3.it

L'inverno 2014-2015, pur essendo stato caratterizzato nelle Alpi occidentali e centrali da una quantità di neve fresca di un inverno medio, è stato contraddistinto da un manto nevoso con spessori inferiori alla media in tutti i settori ma in particolar modo nelle Alpi orientali. La durata della copertura nevosa, nel periodo dicembre-aprile, è stata inferiore di più di 2 settimane in quota e di ben oltre 6 settimane al di sotto dei 1600 m di quota. L'inverno è stato mite con ben +1,8 °C della media da dicembre ad aprile e caratterizzato da molti episodi di vento intenso.

Nel mese di novembre le precipitazioni sono state abbondanti in quota e poi, fino alla metà di gennaio, le nevicate sono state poche ma con molte giornate ventose. Nella seconda metà del mese di gennaio le precipitazioni sono state importanti su tutto l'arco alpino. Il mese di febbraio è stato il più nevoso dell'inverno determinando le maggiori situazioni di criticità valanghe sull'arco alpino. Il successivo mese di marzo è stato caratterizzato da un'accelerata fusione del manto nevoso e, a fine mese, da precipitazioni nevose significative e con un'intensa attività valanghiva. Il mese di aprile è stato inizialmente mite con nevicate nell'ultima decade. L'ablazione del manto nevoso è avvenuta principalmente nelle prime due decadi di maggio mentre il fresco di fine mese ha contribuito a far rimanere il residuo manto nevoso stagionale nelle zone in ombra oltre i 2200 m di quota.

Il grado di pericolo valanghe maggiormente presente è stato il 2-moderato, eccetto per il 3-marcato nella Valle d'Aosta. Nel settore occidentale, caratterizzato da un maggior innevamento, il grado 3-marcato è stato utilizzato maggiormente che nel settore orientale. Le giornate con grado 4-forte sono state relativamente poche e non c'è stata nessuna giornata con grado di pericolo 5-molto forte.

Numerose sono state le vittime da valanga durante l'inverno e per la tredicesima stagione in 20 anni, ad un inverno con poca neve è corrisposto un inverno con molte vittime da valanga.



INTRODUZIONE

La stagione invernale 2014 – 2015 è stata una stagione normale, caratterizzata da temperature miti e da un'intensa attività del vento. Fra il settore occidentale delle Alpi italiane e quello orientale ci sono state delle differenze negli episodi nevosi che hanno caratterizzato in modo diverso l'inverno. I periodi con una intensa attività valanghiva spontanea sono stati relativamente pochi mentre invece sono avvenuti molti incidenti da valanga mortali.

Nel presente lavoro si traccia un resoconto della stagione invernale dal punto di vista della nevosità e delle caratteristiche meteorologiche che hanno influenzato il manto nevoso e la sua stabilità, con accenni di climatologia e differenziazioni geografiche.

FONTE DEI DATI ED ELABORAZIONI

I dati utilizzati nel presente lavoro provengono prevalentemente dai *data base* dei Servizi Valanghe AINEVA e dalle stazioni di rilevamento presso le dighe delle diverse società di gestione delle acque superficiali dell'arco alpino (CVA Valle d'Aosta, Enel) e della Società Meteorologica Italiana.

I dati di spessore della neve al suolo (HS) e della precipitazione nevosa (HN) sono relativi ai valori giornalieri misurati presso le stazioni nivometriche tradizionali (Cagnati, 2003- Cap. II.1), rilevati di norma alle ore 8.00 di ciascun giorno.

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, www.provincia.bz.it,

www.meteosuisse.ch, <http://www.zamg.ac.at/histalp/>, <http://www.cru.uea.ac.uk/data/>) o in singole pubblicazioni (Valt e Cianfarra, 2013; AAVV, 2015).

Le elaborazioni riguardanti il grado di pericolo da valanghe nelle diverse aree sono state effettuate utilizzando i dati dei bollettini valanghe emessi dai Servizi Valanghe afferenti all'AINOVA e pubblicati su www.aineva.it/bollett/.

Le analisi sugli incidenti da valanghe sono state effettuate utilizzando la banca dati storici di AINEVA e di CISA-IKAR (www.aineva.it, www.ikar-cisa.org).

In tutti i grafici e le tabelle, del presente lavoro, l'anno di riferimento è l'anno idrologico: l'anno 2015 inizia il 1° ottobre 2014 e termina il 30 settembre 2015 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.

Per evidenziare l'andamento a livello regionale mediante un'unica serie, è stato utilizzato l'indice adimensionale SAI (*Standardized Anomaly Index*) (Giuffrida e Conte, 1989) che esprime le anomalie della grandezza studiata, attraverso il contributo dei valori medi annuali o stagionali delle singole stazioni. Un indice annuale di anomalia pari a 0 indica un anno in linea con la media di riferimento, un valore di anomalia positivo o negativo indica rispettivamente un eccesso o un deficit più o meno elevati rispetto al valore normale (Mercalli *et al.*, 2003, 2006). Disponendo di numerose serie storiche nell'ultimo quarantennio, le elaborazioni

sono state effettuate sulla base del periodo di riferimento 1975-2009 e in alcuni casi 1961-1990.

Inoltre, per definire gli eventi eccezionali (estremi o rari), è stato determinato lo 0,10 e lo 0,90 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 allo 0,10 e 0,90 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 (Valt *et al.*, 2009, 2010).

CUMULO STAGIONALE DI NEVE FRESCA

Per il cumulo stagionale di neve fresca della stagione, espresso come *SAI Index* e calcolato per tutto l'arco alpino italiano (Fig. 1), sono state utilizzate 83 stazioni nivometeorologiche ubicate fra i 400 e 2740 m di quota.

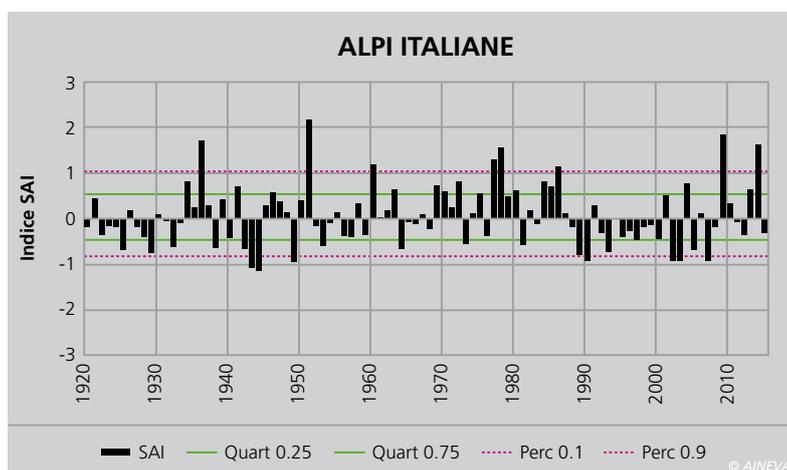
Il *SAI Index* della stagione 2015 è stato pari a -0,30 e pertanto compreso fra il primo e il terzo quartile del *SAI Index* ad indicare un inverno nella media.

L'analisi dei 3 grandi settori delle Alpi (occidentale, centrale e orientale) (Fig. 2 a,b,c,) ha evidenziato una diversità della precipitazioni nevosa nelle tre aree.

Nel settore occidentale, dalle Alpi Liguri al Lago Maggiore, il *SAI Index* è stato leggermente superiore alla media (+0,03 su 29 stazioni utilizzate) e quindi ancora nell'intervallo in cui si definisce una "nevosità nella media". Tuttavia alcune aree sono state particolarmente nevose (Alpi Marittime, Alpi Cozie meridionali e Alpi Lepontine) mentre altre, specie lungo la cresta di confine centro settentrionale con la Francia, sono risultate meno nevose (Alpi Cozie settentrionali, Alpi Graie settentrionali).

Nelle Alpi centrali (dal Lago Maggiore fino al fiume Adige), il valore di *SAI Index* è stato inferiore alla media (-0,22 su 23 stazioni utilizzate) ma sempre all'interno

Fig. 1 - SAI Index calcolato per il cumulo stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane.



del range di inverno medio. Per trovare un valore inferiore di *SAI Index* negli ultimi 15 anni, occorre andare indietro fino agli inverni 2007, 2003 e 2000. Occorre evidenziare una maggior nevosità nelle aree di confine fra la Lombardia e il Trentino, sempre rispetto alla media 1961-90. Nelle Alpi orientali, dalla sinistra orografica del fiume Adige fino alle Alpi Giulie (31 stazioni utilizzate), il valore determinato di *SAI Index* è stato di $-0,71$, interposto fra il terzo quartile ($-0,44$) e lo 0,90 percentile ($-0,87$) e quindi a definire un inverno *al di fuori della norma* in negativo come quantità di neve fresca caduta (cumulo stagionale), come avvenuto anche nel recente 2012. Eccetto per qualche stazione prealpina del Trentino e del Veneto, tutte le altre stazioni hanno evidenziato un deficit di precipitazione nevosa durante l'inverno, maggiore verso la cresta di confine con l'Austria.

Analizzando il *SAI Index* per fasce altimetriche il deficit maggiore è stato per le stazioni alle quote inferiori ai 1000 m, negativo anche nella fascia 1000-1600 m di quota e nella media alle quote superiori.

DISTRIBUZIONE MENSILE DELLA PRECIPITAZIONE NEVOSA

Il diverso andamento del *SAI Index* nei tre settori delle Alpi è anche spiegato dalle differenti quantità di neve fresca caduta nei singoli mesi.

Infatti, come si può osservare in Fig. 3, il solo mese di febbraio è stato nevoso in tutti e tre i settori (riferimento media 1975-2009), dicembre e aprile sono stati scarsi, mentre il mese di novembre è risultato leggermente nevoso nelle Alpi centrali e occidentali in seguito alle nevicate in alta quota. Nelle Alpi orientali il mese di novembre non è stato nevoso poiché il territorio è altimetricamente più basso e le precipitazioni sono state prevalentemente a carattere piovoso.

Nelle Alpi orientali oltre i 2300-2500 m di quota, le quantità di neve fresca sono state effettivamente superiori alla media ma sulla maggior parte del territorio, la

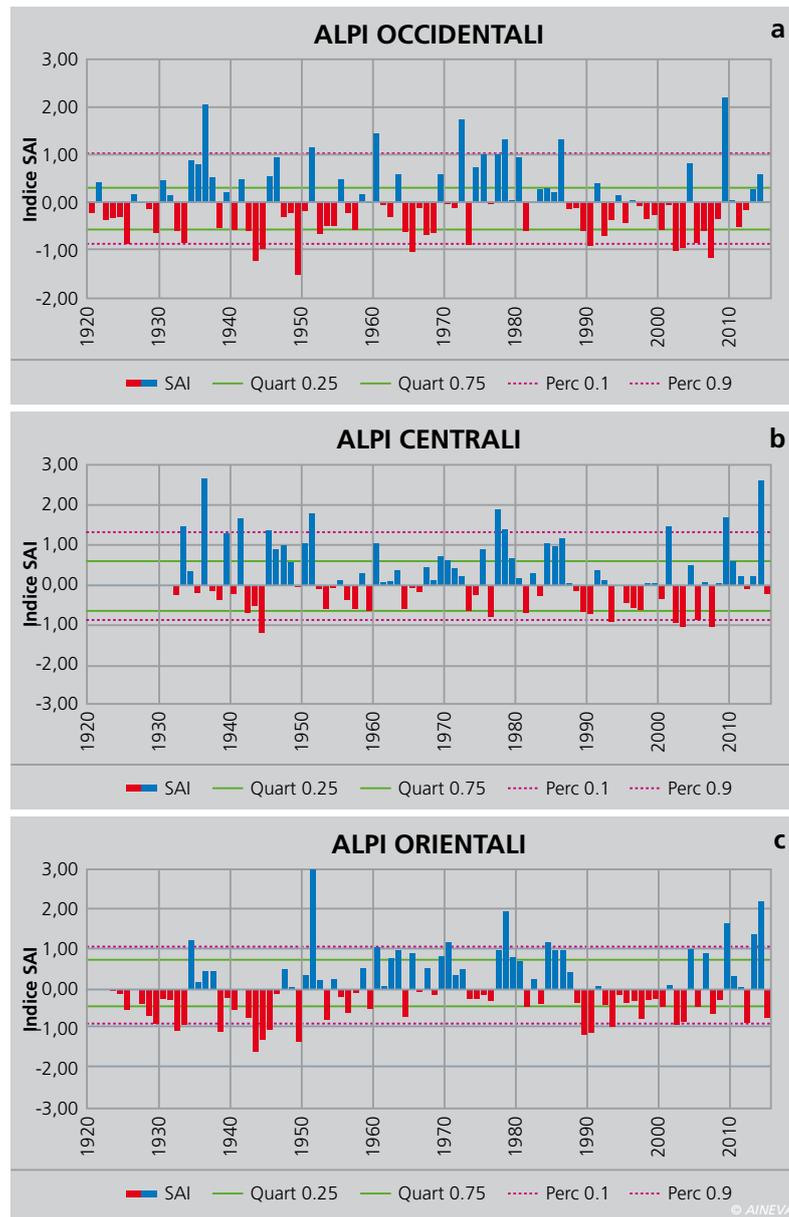


Fig. 2 - a) *SAI Index* calcolato per il cumulo stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane- settore occidentale. b) *SAI Index* calcolato per il cumulo stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane- settore centrale. c) *SAI Index* calcolato per il cumulo stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane- settore orientale.

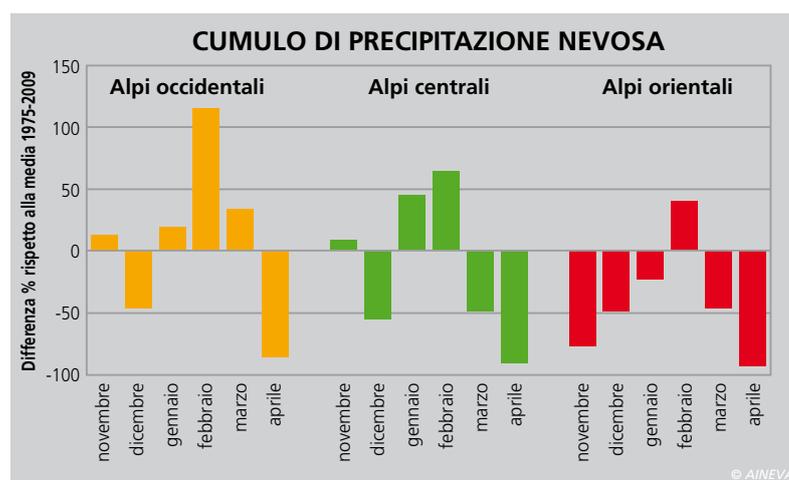


Fig. 3 - Valori mensili di precipitazione nevosa espressa come scarto percentuale dal valore medio di riferimento calcolato sul periodo di riferimento 1975- 2009.

neve è risultata pressoché assente. Nel mese di gennaio, dopo le giornate caratterizzate da temperature miti e da vento della prima quindicina, le principali precipitazioni nevose sono avvenute fra il

16 e il 18 gennaio (nel Trentino occidentale e nelle Alpi Pennine viene raggiunto il grado di pericolo 4-forte), il 20-22 e il 29-31 di gennaio con apporti inferiori nelle Alpi orientali.

Fig. 4 - Giornate con precipitazione nevosa (HN > 1 cm) in alcune stazioni delle Alpi italiane e giornate medie delle ultime tre stagioni invernali.

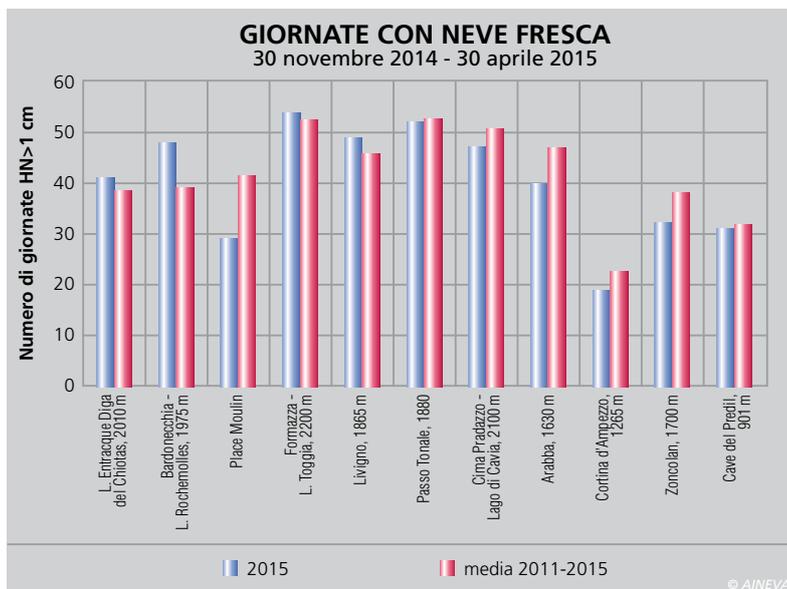


Fig. 5 - Valore medio mensile dell'indice di spessore medio di neve al suolo elaborato per le Alpi italiane relative alla stagione invernale 2015 e valore medio calcolato sul periodo 2002-2014.

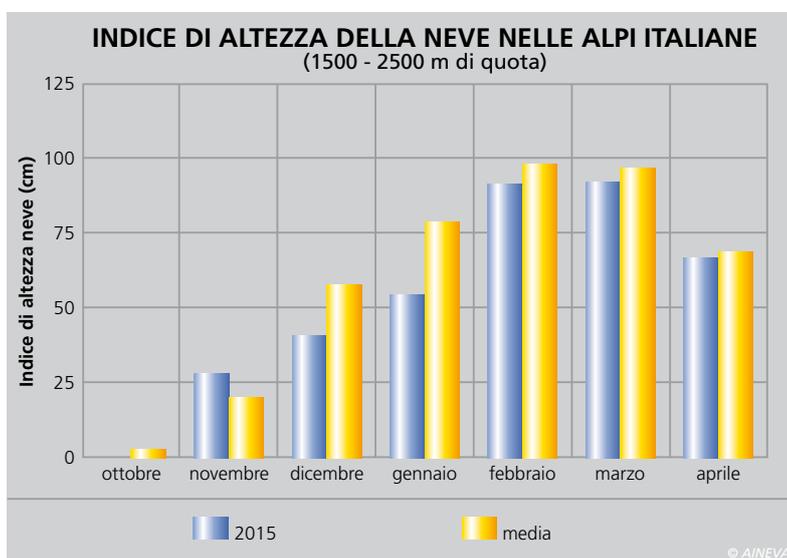
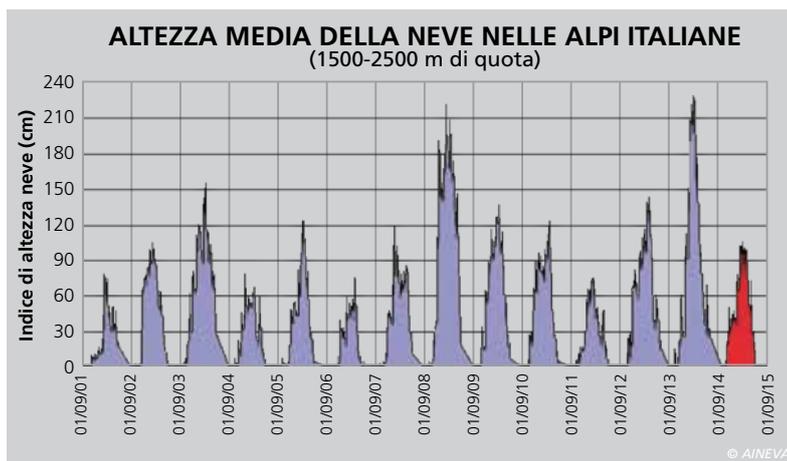


Fig. 6 - Andamento stagionale dell'Indice di spessore medio della neve al suolo delle stagioni invernali dal 2002 al 2015. In colore rosso la stagione 2015.



Come già evidenziato il mese di febbraio è stato particolarmente nevoso su tutti i settori delle Alpi. Il primo episodio, dal 3 febbraio al 7 febbraio, ha interessato maggiormente le Alpi occidentali, le zone del Bresciano, il Trentino e le Alpi orientali. In questo episodio il grado di pericolo valan-

ghe 4-forte è presente in molte aree, dalle Alpi Marittime alle Alpi Graie e in tutto il Trentino occidentale e nella zona orientale delle Dolomiti trentine (8 di febbraio). Il secondo episodio nevoso si è verificato dal 13 al 17 di febbraio e ha interessato ancora le Alpi occidentali (pericolo di

valanghe 4-forte nel basso e nell'alto Piemonte) e le Alpi centrali fino al Passo Tonale. Nelle Alpi orientali le precipitazioni sono state inferiori o del tutto assenti. Gli episodi nevosi dal 21 al 25 di febbraio hanno interessato maggiormente le Alpi centrali e in parte quelle occidentali. Questi nevicate del mese di febbraio, seppur molto diversificate per aree geografiche, hanno determinato i maggiori quantitativi di neve fresca della stagione invernale.

Il mese di marzo è stato il più nevoso nelle sole Alpi occidentali. Le temperature miti della prima decade hanno determinato la fusione del manto nevoso specie alle basse quote. Dopo il debole episodio di inizio mese, occorre attendere la seconda metà del mese (14-18) per misurare delle nevicate significative nelle Alpi Marittime e fra il Trentino e il Veneto, specie nella fascia prealpina (50-70 cm di neve fresca nelle Prealpi venete). Nelle giornate 16-17-18 di marzo il grado di pericolo è 4-forte su tutto il Piemonte. Negli episodi dal 21 al 27 di marzo, gli apporti nevosi sono stati molto diversi per microaree.

Per quanto riguarda il numero di giornate con precipitazione nevosa (Fig. 4), gran parte delle stazioni hanno avuto un numero di giornate superiori inferiori della media, eccetto per le stazioni del Piemonte.

SPESSORE MEDIO DELLA NEVE AL SUOLO

Il valore dell'indice di spessore medio della neve al suolo, calcolato per il periodo novembre-aprile e per il versante delle Alpi italiane nella fascia altimetrica fra i 1500 e i 2500 m, è stato di 62 cm, inferiore al valore medio di 70 cm. Eccetto per il mese di novembre, quando ci sono state le abbondanti nevicate solo in quota, l'indice è stato leggermente inferiore alla media in tutti gli altri mesi (Fig. 5), non superando mai i 100 cm (Fig. 6). L'andamento stagionale dell'indice (Fig. 7) evidenzia le nevicate di novembre, il lungo periodo durato fino a metà gennaio con un manto nevoso stazionario decisi-

vamente inferiore alla media, le nevicate del 16-18 gennaio 2015, le nevicate di febbraio che hanno portato l'indice vicino ai valori medi, le diminuzioni dell'indice conseguente ai periodi miti di febbraio (15-20) e della prima e terza decade del mese di marzo, gli aumenti dell'indice di fine stagione dovuti alle nevicate del 30 marzo-6 aprile (maggiori sulle Alpi occidentali) e che lo portano a valori superiori alla media, la fase finale di ablazione del manto nevoso.

DURATA ED ESTENSIONE DEL MANTO NEVOSO

Le poche precipitazioni nevose di novembre - metà di gennaio, marzo e di aprile, hanno avuto un'importante ripercussione sulla estensione e durata del manto nevoso.

Nel periodo dicembre - aprile (DJFMA), nella fascia altimetrica fra gli 800 e i 1600 m di quota, la neve è rimasta al suolo per ben 44 giorni in meno rispetto alla media di 110 giorni e alle quote superiori per ben 16 giorni in meno rispetto alla media 1961-90 di 145 giorni (Fig. 8).

Andamento analogo anche nel periodo primaverile (marzo e aprile - MA) a bassa quota con una permanenza di -18 giorni (media 36 giorni) e di -5 giorni in quota (58 giorni).

Nelle immagini da satellite MODIS elaborate dal Centro Valanghe di Arabba (Fig. 9 a,b,c,d,e,f,g,h,i) è possibile osservare, nei diversi periodo dell'anno, l'estensione della copertura nevosa sulle Alpi. Nelle immagini il manto nevoso è evidenziato con falsi colori e la neve appare in rosso (RGB = 167 o 267), la vegetazione in verde e il suolo nudo ed urbano in ciano o rosa. Sulla base delle immagini MODIS elaborate, è stato possibile calcolare la percentuale di territorio alpino italiano coperto dal manto in diversi periodi della stagione invernale. Come si può osservare in Fig.10, la maggior copertura nevosa è stata raggiunta a metà di febbraio, ma anche le nevicate della terza decade del mese di novembre hanno determinato un'importante estensione.

TEMPERATURA DELL'ARIA

Sull'arco alpino italiano il periodo DJFMA è stato particolarmente mite con un valore di +1,8 °C (Fig. 11) rispetto alla media 1961-90. Anche la primavera MA è stata, come ormai avviene dal 1987 eccezion fatta per il 2006, più calda della media 1961-90 con +1,7 °C.

In generale, quasi tutte le decadi hanno registrato temperature superiori ai valori medi di riferimento, eccetto per la terza decade di gennaio, seguita dalla prima di febbraio e la prima decade del mese di aprile.

La Fig. 12 riporta la temperatura media giornaliera (media fra la minima e la massima) di alcune stazioni dell'arco al-

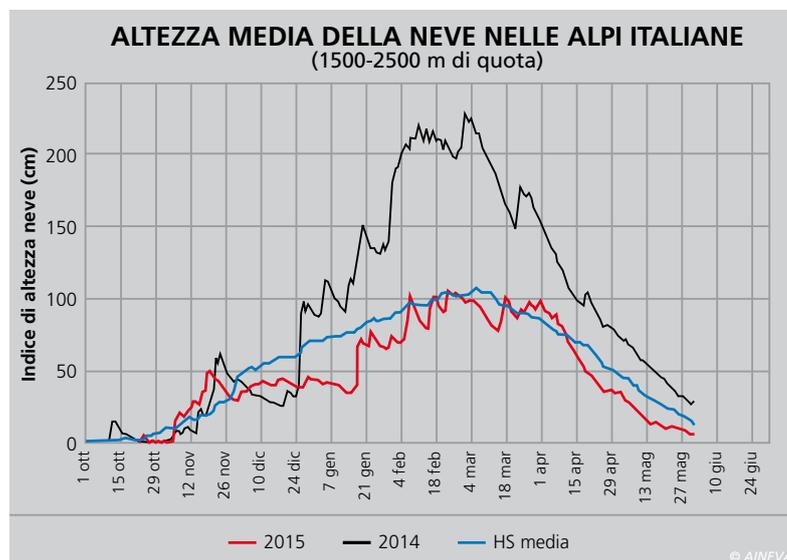


Fig. 7 - Indice di spessore medio della neve al suolo elaborato su un data set di 20 stazioni oltre i 1500 m di quota. Nel grafico è riportato anche l'indice della stagione 2015, della nevosa stagione del 2014 e il valore medio.

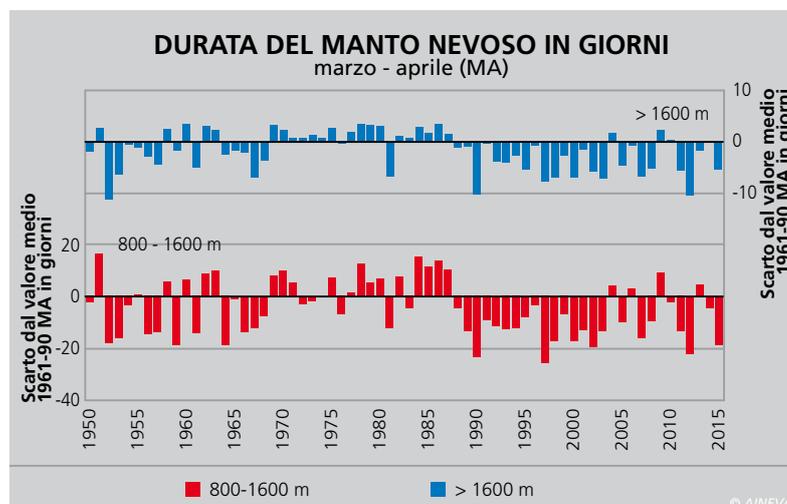


Fig. 8 - Durata del manto nevoso al suolo calcolato come scarto dal valore medio 1961-1990 per due fasce altimetriche: 800-1600 m (8 stazioni) e oltre i 1600 m (8 stazioni).



Fig.9 - a) 09.12.2014: la neve è presente su tutto l'arco alpino ma solo alle quote elevate.
 b) 12.01.2015: il manto nevoso risulta più esteso e a quote inferiori nella Valle d'Aosta e nelle parte centrale dell'Arco Alpino (Adamello). Poca estensione della neve nella parte orientale (Prealpi Venete e Friuli Venezia Giulia).
 c) 31.01.2015: le Alpi sono ben innevate anche nelle zone prealpine.
 d) 11.02.2015: la copertura nevosa sulle Alpi è bene estesa. Anche in Pianura Padana e sulla parte di Appennini visibili nell'immagine la neve la copertura nevosa è ben estesa.
 e) 19.02.2015: la copertura nevosa è ancora estesa specie nelle Alpi occidentali e nelle Alpi Marittime (basso Piemonte).
 f) 12.03.2014: nelle Alpi orientali (Trentino e Alto Adige orientali, Veneto e Friuli Venezia Giulia) la copertura nevosa è ridotta e presente in alta quota, Nelle Alpi centrali o occidentali è più estesa.
 g) 28.03.2015: le Alpi ritornano ad essere innevate anche nelle aree prealpine e alle quote medie.
 h) 15.04.2015: le miti temperature dei giorni precedenti l'immagine hanno determinato una importante riduzione dell'estensione della copertura nevosa specie nel settore orientale delle Alpi.
 i) 10.05.2015: il manto nevoso è presente ormai solo alle quote elevate. Su gran parte delle Alpi italiane la neve è pressoché ormai assente.

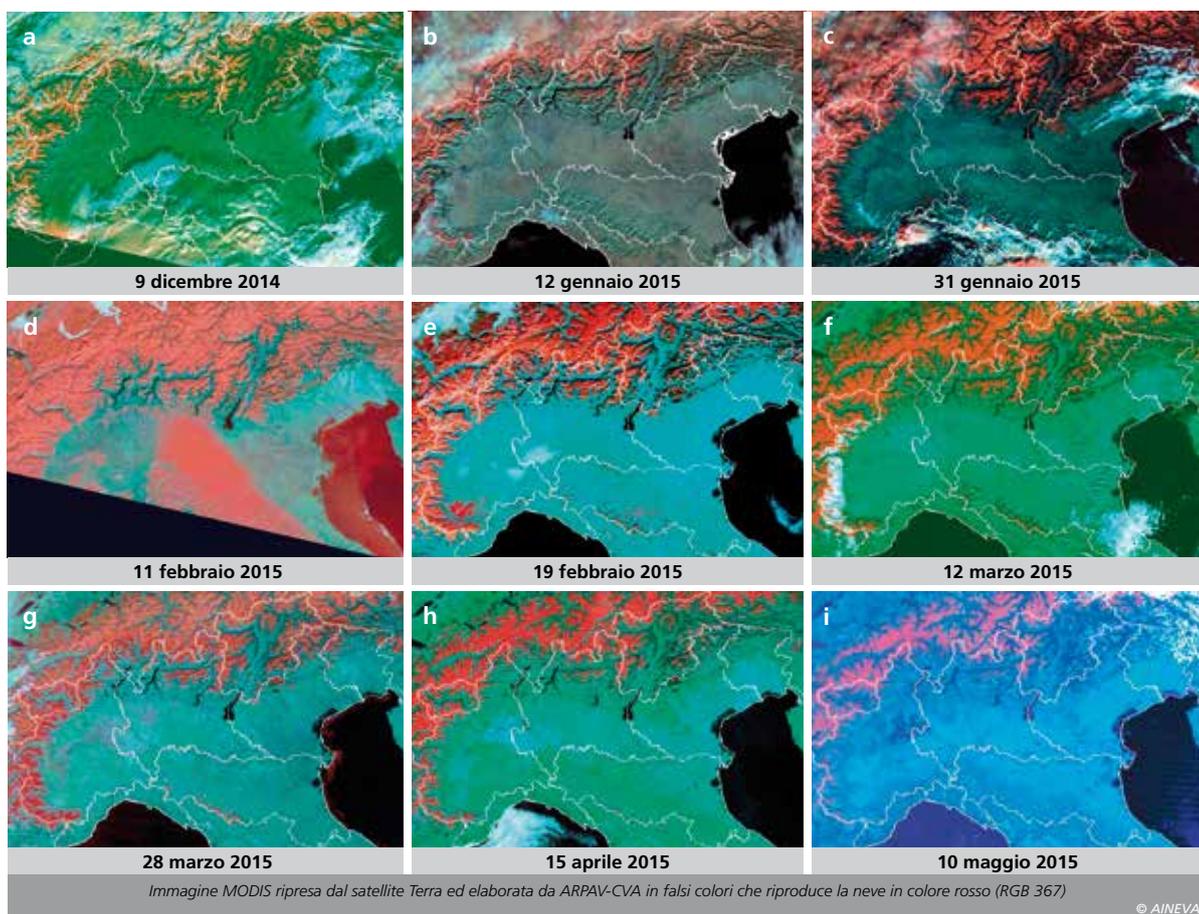
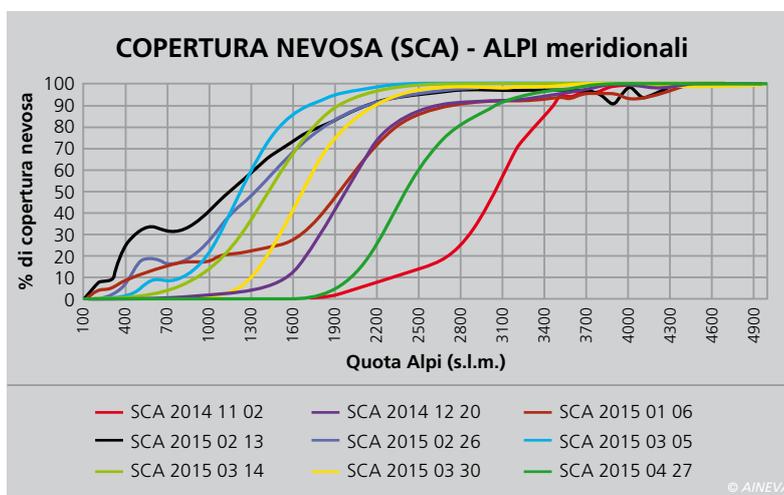


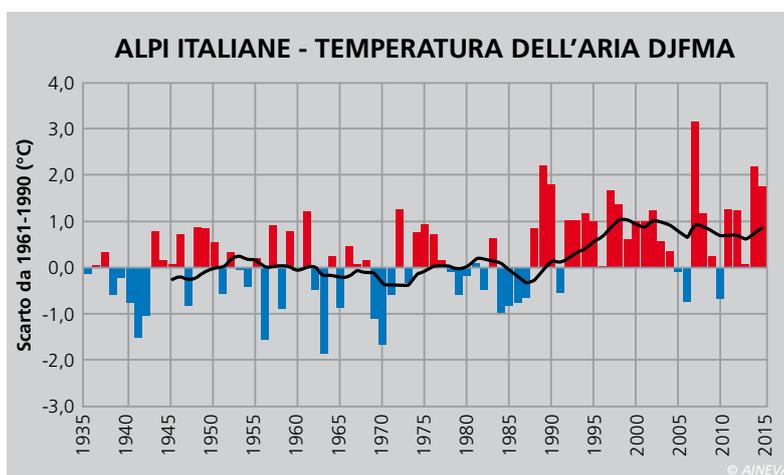
Fig. 10 - Estensione percentuale della copertura nevosa per fasce altimetriche rispetto alla superficie totale delle Alpi in 6 date significative della stagione invernale.



pino in cui si può osservare l'andamento stagionale.

Il primo periodo mite avviene in occasione delle precipitazioni di inizio del mese di novembre, quando nevicata solo in alta quota. Segue poi il periodo caldo di fine mese con la fusione della neve che, nell'episodio del 15-18 novembre era comparsa fino a 1300 m in alcune vallate alpine. Anche in quota la neve risente delle temperature miti con la formazione di croste da fusione e rigelo superficiali. La prima e seconda decade del mese di dicembre sono molto miti a cui segue, dopo Natale, un deciso abbassamento delle temperature con il raggiungimento in molte stazioni dei valori minimi stagionali. In questo periodo, complice anche il notevole raffreddamento notturno della neve per irraggiamento e i contenuti spessori del manto nevoso, gli strati basali subiscono un'importante trasformazione con la formazione di forme da crescita cinetica (cristalli FC e DH) poco consolidati. La prima metà del mese di gennaio 2015 è molto mite (i giorni più caldi sono il 10 e l'11 del mese), complici anche i venti

Fig. 11 - Temperatura dell'aria delle Alpi italiane elaborate sulla base di 12 stazioni significative in quota ed espresso come scarto dal valore medio 1961-1990 per il periodo dicembre-aprile (DJFMA).



di föhn in molte vallate, e il manto nevoso subisce un'importante riduzione di estensione su gran parte del territorio alpino meridionale. Segue poi un periodo di temperature basse, inferiori alla media con il raggiungimento di un nuovo picco di minimi invernali fra il 31 di gennaio e il 3 di febbraio. Un nuovo episodio di temperature miti avviene dal 10 al 14 di febbraio con il giorno 11 molto caldo che determina una nuova riduzione degli spessori del manto nevoso.

Le temperature rimangono poi leggermente sopra la media, con la prima decade del mese di aprile fresca, seguita dalla seconda decade del mese molto mite.

In questo periodo in molte localizzazioni si ha la completa trasformazione della neve del manto nevoso con strati isoterfici fino al suolo e generalizzati strati di grani da fusione.

VENTO

La stagione invernale 2014-2015 è stata caratterizzata da episodi di vento che hanno determinato una significativa redistribuzione del manto nevoso a tutte le quote in diversi periodi della stagione invernale. Molti gli episodi di föhn che hanno determinato un'accelerata fusione del manto nevoso.

Le prime giornate con forti venti sono della terza decade del mese di dicembre (21, 26, 28, 29 e 30) con notevole trasporto di neve in quota, con la formazione di accumuli da vento e ampie zone erose.

I primi giorni dell'anno iniziano ancora con venti sostenuti e föhn nei fondovalle delle Dolomiti con il picco nelle giornate del 10 e 11, quando si raggiungono temperature di +11/+16 °C nei fondovalle dolomitici a causa dei venti di caduta.

Il 16 gennaio, forti venti accompagnano le precipitazioni nevose, come anche il 7 e 8 di febbraio. Situazioni di vento forte anche in alcune giornate di fine gennaio. Nel mese di marzo si hanno ancora degli episodi di forte venti come il 5, il 16 e il 31 e i primi giorni di aprile.

A titolo di esempio nella stazione di Cima Pradazzo (Alpi orientali), significativa per il vento sinottico delle Dolomiti, le

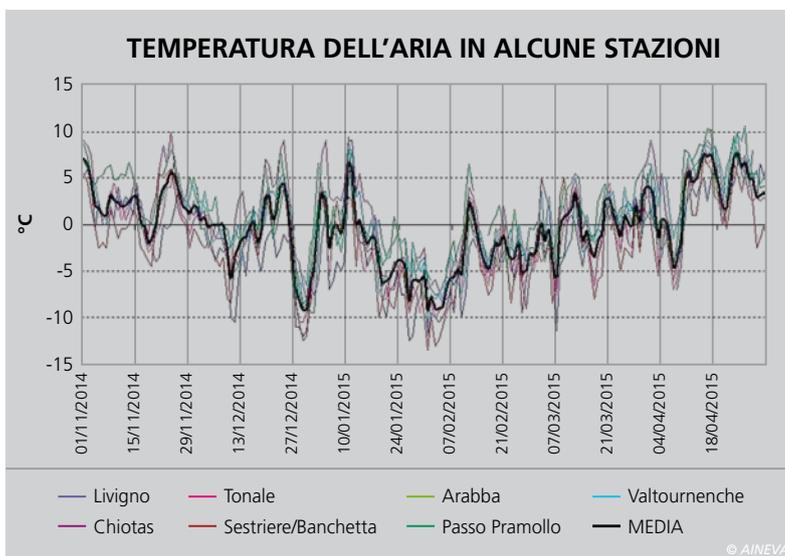


Fig. 12 - Temperatura dell'aria in alcune stazioni delle Alpi italiane e relativo andamento medio.

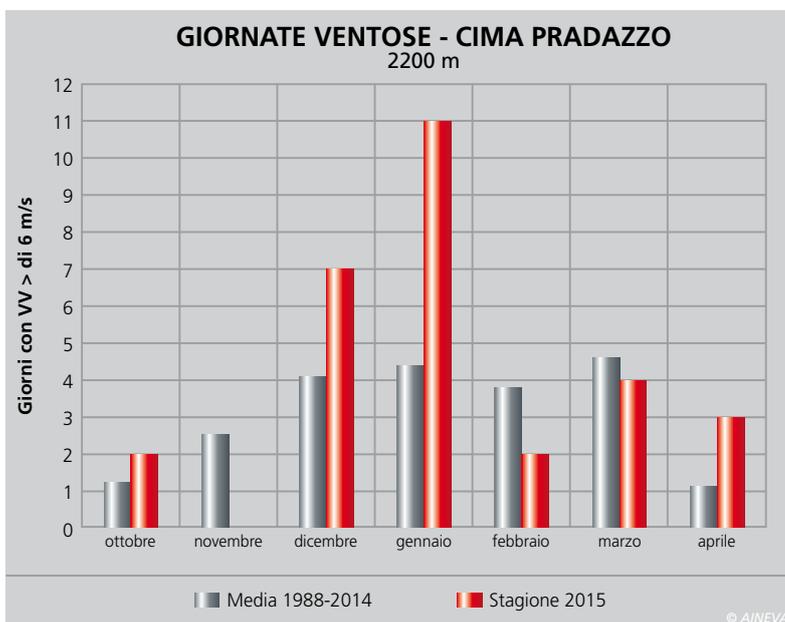


Fig. 13 - Giornate con velocità del vento media superiore agli 6 m/s in una stazione significativa delle Alpi orientali e valori medi di riferimento.



giornate con un vento medio superiore ai 6 m s⁻² sono state in tutto 27 a fronte di una media di 18 giornate fra dicembre ed aprile (Fig. 13).

ATTIVITÀ VALANGHIVA SPONTANEA PROVOCATA

L'attività valanghiva spontanea della stagione è stata concentrata soprattutto in due periodi. Il primo, in occasione delle nevicate della prima decade del mese di febbraio (3-7) caratterizzate anche da forti venti quando un po' su tutto l'arco alpino sono avvenute prevalentemente valanghe di superficie di neve asciutta di media grandezza con singole grandi valanghe. Il secondo periodo è di fine marzo in occasione di nuove precipitazioni nevose, alternate ad un clima mite-umido con riscaldamento del manto nevoso e valanghe di superficie e di fondo anche di neve umida. Questo episodio è stato particolarmente intenso nelle Alpi occidentali con alcune situazioni di numerose grandi valanghe di fondo (Fig. 14).

In generale, l'indice di anomalia elaborato sulla base dell'osservazione giornaliera dell'attività valanghiva spontanea (valanghe sì, valanghe no), ha evidenziato un valore nella media. Nella Fig. 15, sono stati elaborati anche i valori di *SAI Index* del cumulo di neve fresca e di durata del manto nevoso per avere un confronto con questi due parametri.

Sempre in Fig. 14 in alto è stato riportato anche il numero giornaliero di incidenti da valanga. I periodi maggiormente interessati da valanghe sono 4. Il primo agli inizi dicembre con le prime nevicate, un altro nella prima decade del mese di febbraio in concomitanza delle nevicate e degli episodi di valanghe spontanee, uno di fine stagione invernale con ben 8 incidenti da valanga (2 di maggio) e, infine, un periodo molto lungo che inizia dalla seconda decade di dicembre e si prolunga fino all'episodio di inizio febbraio. In questo periodo, in cui le precipitazioni sono poche al contrario degli episodi di vento, l'attività valanghiva spontanea è

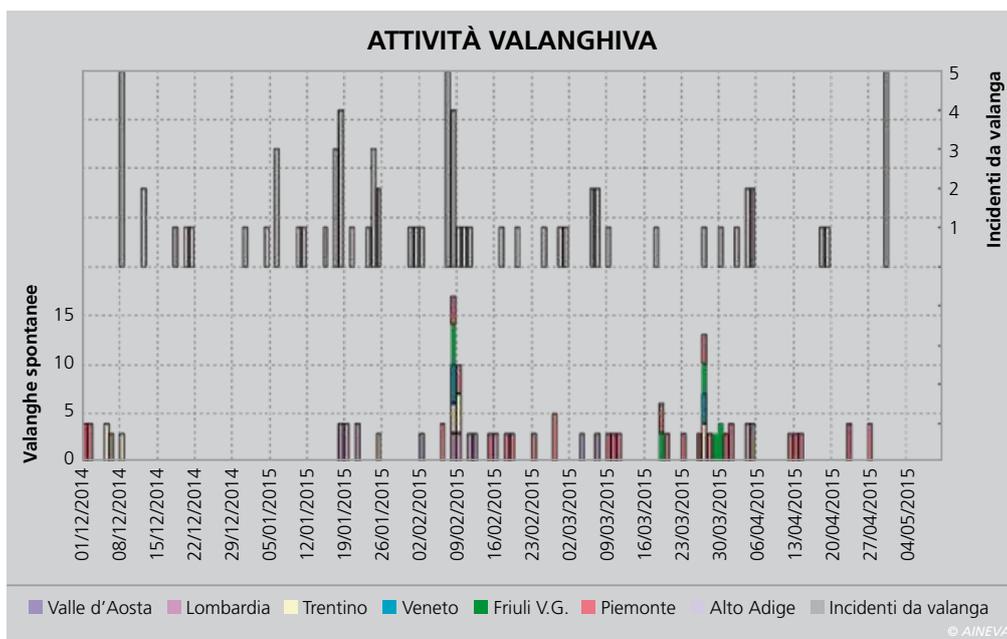


Fig. 14 - Giornate con una significativa attività valanghiva sulle Alpi italiane suddivisa per regione e incidenti da valanga.

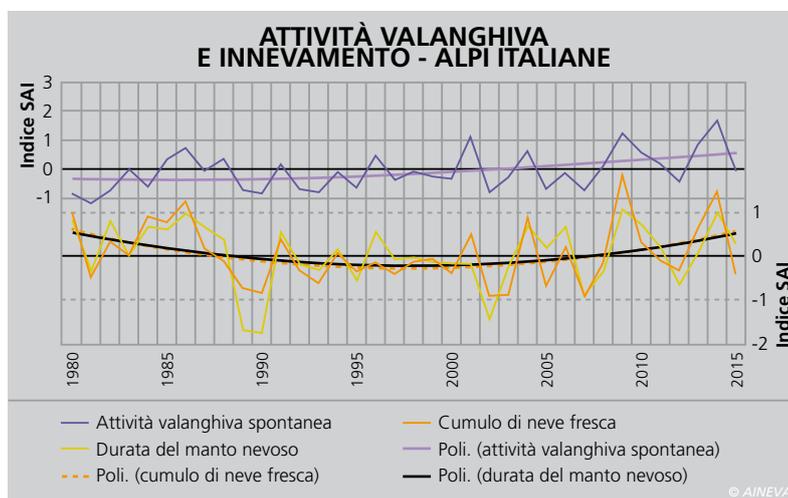


Fig. 15 - Attività valanghiva della stagione invernale espressa come valore di anomalia SAI elaborato per un data set di 12 stazioni significative delle Alpi italiane e SAI index del cumulo di neve fresca e della durata del manto nevoso calcolato sullo stesso periodo. Il trend del numero di giornate con valanghe è positivo.

stata ridotta ma sono stati osservati molti incidenti da valanga su tutto l'arco alpino. Le vittime da valanga sull'arco alpino italiano sono state 27, più 3 sugli Appennini, 36 in Francia, 33 in Svizzera e 25 in Austria.

Il periodo più critico per gli incidenti da valanga è stato dal 17 al 24 gennaio con 17 vittime fra Francia, Svizzera e Italia (mancano i dati dell'Austria), dal 28 gennaio al 3 febbraio (16 morti) e dal 7 all'11 di febbraio con 18 morti.

GRADO DI PERICOLO VALANGHE

Sull'arco alpino italiano il grado di pericolo valanghe più utilizzato è stato il 2-moderato, con il 49% delle giornate nelle 47 microaree nivologiche nelle quali esso è suddiviso. Il grado 3-marcato è stato utilizzato nel 31% delle giornate e il debole nel 19%. Il pericolo 4-forte è stato utilizzato nell'1% delle giornate. Il grado 5-molto forte non è mai stato utilizzato (Fig. 16).

In Fig. 17 è rappresentato l'utilizzo percentuale del grado di pericolo valanghe per le diverse decadi mensili dell'inverno. Si può osservare che il grado 1-debole è stato ampiamente utilizzato fino alla seconda decade del mese di gennaio. Dalla terza decade del mese di gennaio e per tutti il mese di febbraio è stato utilizzato soprattutto il grado 3-marcato. In questo periodo abbiamo le maggiori nevicate con frequenti forti venti e anche il maggior numero di incidenti da valanga. Dalla prima decade del mese di marzo in poi, il grado di pericolo 3-marcato diviene sempre meno frequente, eccetto per una temporanea ripresa nella terza decade di marzo quando si ha il secondo episodio con valanghe spontanee della stagione. Nelle figure (Fig. 18 a,b,c), è rappresentato l'utilizzo percentuale del grado di pericolo nelle diverse decadi per settore delle Alpi italiane. Nel settore occidentale e centrale, caratterizzate da una maggior nevosità, il grado di pericolo 1-debole è meno utilizzato che nelle Alpi orientali. Il grado di pericolo 4-forte è utilizzato nella seconda decade di gennaio e nella prima

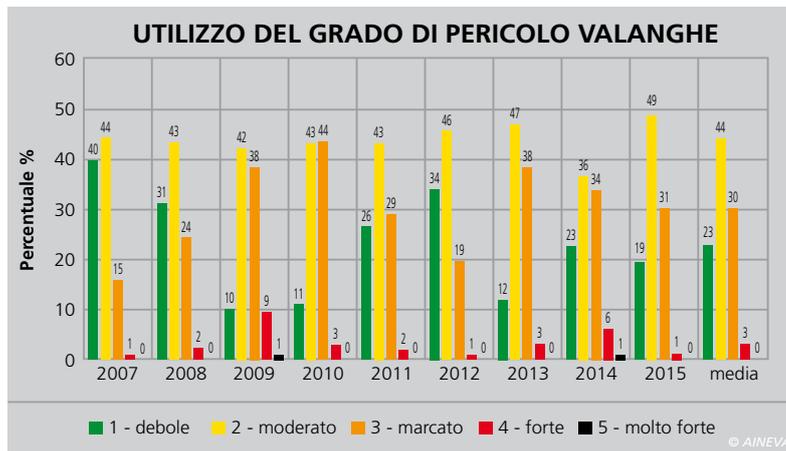


Fig. 16 - Utilizzo percentuale del grado di pericolo valanghe nei bollettini valanghe nelle ultime 9 stagioni invernali e valore medio. Durante la stagione è stato utilizzato per molte giornate il grado di pericolo forte e molto forte.

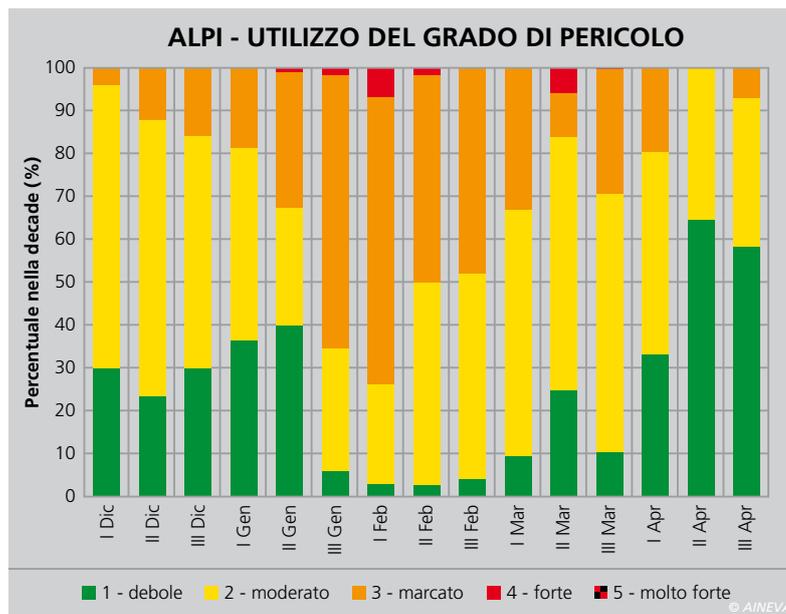


Fig. 17 - Utilizzo del grado di pericolo valanghe sull'arco alpino italiano per decade. I valori percentuali sono relativi alla 47 aree climatiche AINEVA.

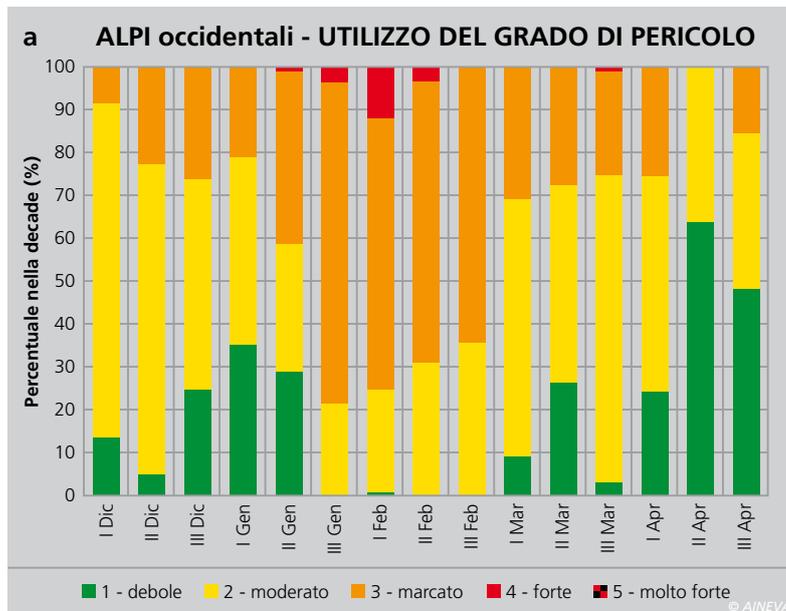


Fig. 18a - Utilizzo del grado di pericolo valanghe per decade nelle Alpi occidentali.

di febbraio nelle Alpi centrali mentre in quelle occidentali è più frequentemente utilizzato nella parte centrale dell'inverno e nella terza decade di marzo in occasione delle grandi valanghe avvenute in alcuni

settori del Piemonte.

Il Fig. 19 sono riportate le giornate più significative della stagione invernale con il grado di pericolo nelle diverse microaree delle Alpi.

NEVOSITÀ E INCIDENTI DA VALANGA

Sulla base del numero di morti in valanga

avvenuti sull'arco alpino italiano e del valore del *SAI Index* del cumulo di neve fresca sempre dell'arco alpino italiano è stato determinato un indice di afferma-

zione che ad una stagione poco nevosa spesso corrisponde una stagione invernale con molte vittime da valanga.

Per i due parametri, morti in valanga e cumulo di neve fresca, è stato determinato il 1 e il 3 quartile, ovvero gli estremi inferiori e superiori per definire "al di fuori della norma" il parametro considerato. È stato quindi determinato per ogni stagione invernale se il numero di "morti da valanga" o "il cumulo di neve fresca" era nella norma (indice=0), superiore alla norma (indice=+1) o inferiore alle norma (indice=-1).

È stato quindi calcolato il numero di stagioni invernali in cui l'indice "morti da valanga" è stato superiore all'indice "cumulo di neve fresca", sia nel caso di +1>0 (superiore alla norma per morti e nella norma per cumulo di neve fresca) che 0>-1 (morti nella norma e cumulo inferiore alla norma).

L'indice, elaborato per il periodo 1985-2015, ha evidenziato che per ben 11 casi il numero di morti in valanga è stato come la nevosità (1 volta *sopra la norma* e 3 volte *inferiori alla norma* per entrambi e 7 volte *nella norma*), e per ben 13 volte l'indice morti da valanga è stato superiore all'indice della nevosità (7 volte nel caso di morti *al di fuori della norma* e nevosità *nella norma* e 5 volte nel caso morti *nella norma* ma nevosità *inferiore alla norma*).

Pertanto, la stagione invernale 2015, caratterizzata da una nevosità *nella norma* è stata invece caratterizzata da un numero di incidenti *superiori alla norma*, confermando il detto "a poca neve corrisponde spesso un elevato numero di morti da valanga" (Fig.20).

CONCLUSIONE

La stagione invernale 2014-2015 è stata caratterizzata da una nevosità nella media con una minor quantità nelle Alpi orientali, da frequenti episodi di vento e da numerosi incidenti da valanga.

L'attività valanghiva spontanea è stata ridotta e concentrata in alcuni periodi e sensibile per le aree antropizzate solo in alcuni settori delle Alpi occidentali.

Fig. 18b - Utilizzo del grado di pericolo valanghe per decade nelle Alpi centrali.

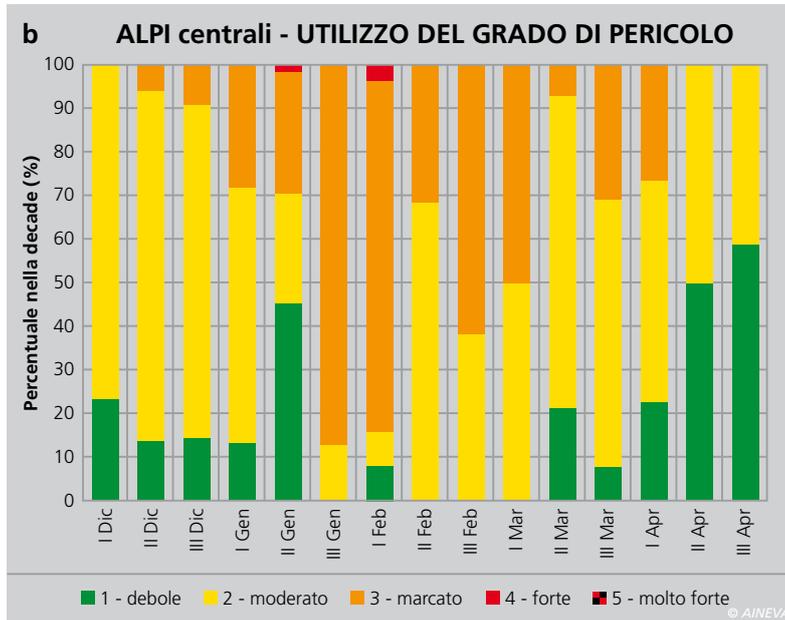


Fig. 18c - Utilizzo del grado di pericolo valanghe per decade nelle Alpi orientali.

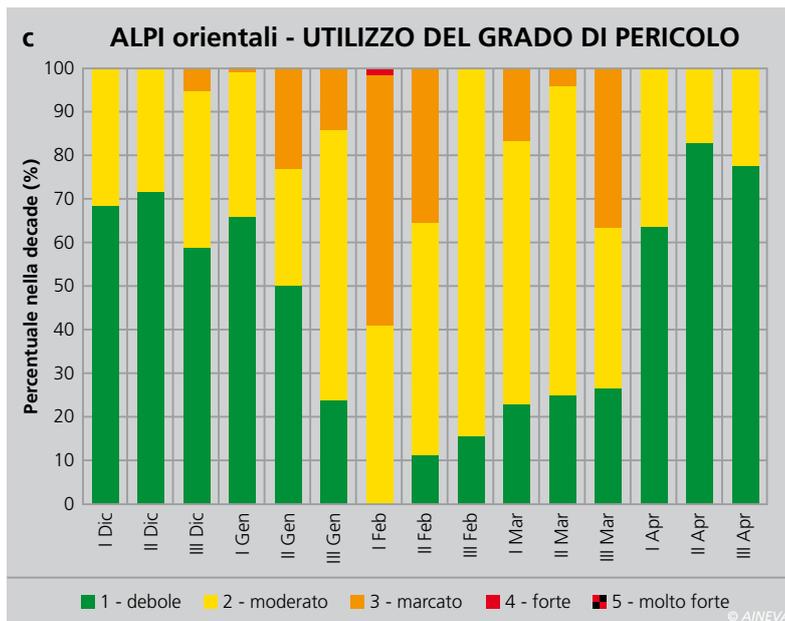
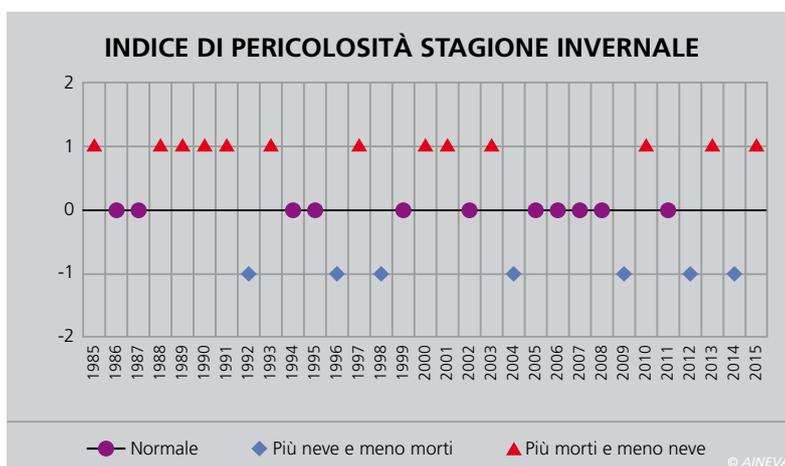
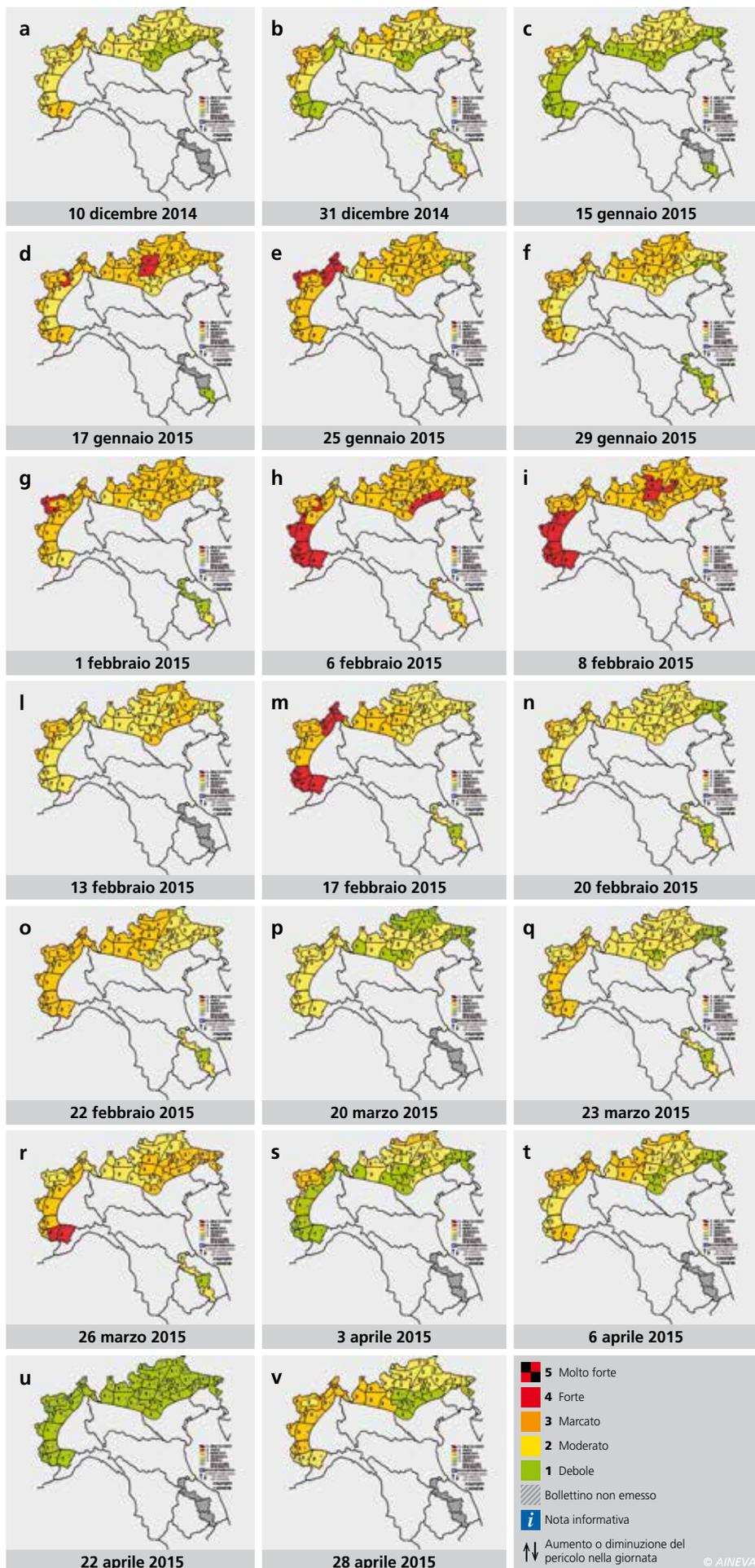


Fig. 20 - Indice di nevosità-incidenti da valanga. L'indice esprime la concordanza o la discordanza fra la relazione poca neve e molti incidenti da valanga mortali.



Nella pagina a fianco: fig. 19 - Mappa del pericolo di valanghe nelle regioni e province associate AINEVA.



Bibliografia

- AAVV (2015). Il clima del Tirolo - Alto Adige - Bellunese. ZAMG, Provincia Autonoma di Bolzano, ARPAV. 102 pp.
- Cagnati A. (2003). Sistemi di Misura e metodi di osservazione nivometeorologici. AINEVA, Trento, 186 pp.
- Giuffrida A. e M.Conte. (1989). Variations climatiques en Italie: tendances des températures et des précipitations. Publ. Ass. Int. Climatologie, 2. 209-216.
- Mercalli L., D. Cat Berro, S. Montuschi, C. Castellano, M. Ratti, G. Di Napoli, G. Mortara e N. Guindani. (2003) Atlante climatico della Valle d'Aosta. Regione Autonoma Valle d'Aosta. Aosta, 405 pp.
- Mercalli L., Cat Berro D. (2006) – Climi, acque e ghiacciai tra Gran Paradiso e Canavese. SMS, Bussoleno. 756 + XII pp.
- Valt M. e Cianfarra P. (2009). Lo straordinario inverno del 2009. Neve e Valanghe, n. 67: 4-15
- Valt M., Cianfarra P. (2010). Recent snow cover variations and avalanche activities in the Southern Alps. Cold Regions Science and Technology Volume 64, Issue 2, November 2010, Pages 146-157.
- Valt M., Cianfarra P. (2013) Climatic change in Italian Alps: analysis of snow precipitation, snow durations and avalanche activity. Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW 2013, Grenoble Chamonix-Mont-Blanc, France, 7 -11 October 2013, ANENA-IRSTEA-Météo-France, 1, pp. 1247-1250

Siti consultati

www.aineva.it
www.ikar-cisa.it
<http://marcopifferetti.altervista.org/>

Si ringrazia per la collaborazione:

- C.V.A. S.p.A. Compagnia Valdostana delle Acque, Direzione Dighe, Bacini, Traverso, Condotte - Linea Sicurezza Opere Idrauliche Via Stazione, 30. 11024 Châtillon (AO).
- Enel S.p.A. - Divisione Generazione e Energy Management - Area Energie Rinnovabili - Ingegneria Civile Idraulica, Unità di Idrologia, Via Torino 14, 30172 Mestre Venezia
- Daniele Cat Berro, Società Meteorologica Italiana, Castello Borello, 10053 Bussoleno (TO)
- Maria Cristina Prola, Mattia Falletto e Erika Soletto (collaboratrice CFAVS). Regione Piemonte - ARPA Piemonte, Dipartimento sistemi previsionali, Via Pio VII, Area 9, 10135 Torino
- Valerio Segor, Regione autonoma Valle d'Aosta, Assetto idrogeologico dei bacini montani - Ufficio neve e valanghe, Loc. Amérique, n.33/A, 11020 Quart (AO)
- Alfredo Praolini, Flavio Berbenni, Regione Lombardia, ARPA Lombardia, Settore Tutela delle Risorse e Rischi Naturali, U.O. Centro Nivometeorologico, Via Monte Confinale 9 - 23032 Bormio SO
- Gianluca Tognoni, Provincia Autonoma di Trento, Ufficio Previsioni e Pianificazione, Via Vannetti, 41, 38122 Trento
- Fabio Gheser, Provincia Autonoma di Bolzano Ufficio Idrografico, Servizio Prevenzione Valanghe, Via Mendola 33, 39100 Bolzano
- Daniele Moro, Luciano Lizzero, Gabriele Amadori - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali, Servizio del corpo forestale Settore neve e valanghe Via Sabbadini 31, 33100 UDINE
- Giuseppe Crepez, Renato Zasso, Anselmo Cagnati, Bruno Renon, Andrea Crepez, Gianni Marigo, Robert Thierry Luciani, Valter Cagnati, Tiziana Corso - Regione del Veneto, ARPA Veneto, DRST, Servizio Neve e Valanghe - Centro Valanghe di Arabba, Via Pradat, 5, 32020 Livinallongo del Col di Lana (BL)



**Episodi nivometeo,
problematiche sul
territorio e incidenti
da valanga significativi
nella stagione
invernale 2014-2015**

**EVENTI
eVA**

A cura dei
Servizi Valanghe AINEVA

Hanno collaborato alla stesura dei singoli rendiconti regionali:
Daniele Moro (Regione Friuli Venezia-Giulia), **Renato Zasso, Mauro Valt, Giuseppe Crepez e Dolores Toffoli** (Regione Veneto), **Walter Bezzo, Marco Gadotti, Gianluca Tognoni e Sergio Benigni** (Provincia Autonoma di Trento), **Fabio Gheser e Lukas Rastner** (Provincia Autonoma di Bolzano), **Alfredo Praolini** con la collaborazione di **Flavio Berbenni, Stefano Urbani, Matteo Fioletti, Eraldo Meraldi e Andrea Vitalini** (Regione Lombardia), **Giovanna Burelli, Elisabetta Ceaglio, Andrea Debernardi e Stefano Pivot** (Regione Autonoma Valle d'Aosta), **Mattia Faletto, Davide Viglietti, Erika Solero e Maria Cristina Prola** (Regione Piemonte), **Stefano Sofia** (Regione Marche)



NEVOSI LANGHE

In questo articolo sono descritti, per i vari territori amministrativi, gli eventi nivometeorologici più significativi della stagione invernale 2014-2015 e le principali ricadute che questi eventi hanno avuto sul territorio. I report, realizzati dai vari servizi valanghe regionali e provinciali aderenti all'AINEVA, non sono certamente esaustivi dell'andamento della stagione invernale a livello locale, ma sono dei "focus" mirati che hanno lo scopo di evidenziare le problematiche più rilevanti che si sono manifestate nelle singole realtà e che hanno avuto ricadute importanti sulle attività economico-produttive e sul sistema di protezione civile. In considerazione del fatto che la stagione invernale è stata caratterizzata da molti incidenti da valanga, sono inoltre descritti alcuni incidenti di particolare interesse che si sono verificati nelle singole Regioni e Province Autonome.

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

La stagione invernale 2014-2015 sotto il punto di vista nivologico risulta essere decisamente sottotono in particolare se confrontata con le ultime due stagioni invernali sia per quanto riguarda la quantità di neve caduta che per gli spessori misurati al suolo. Questa caratteristica ha contraddistinto un po' tutte le zone delle nostre montagne ma la carenza maggiore si è avuta sulle Prealpi, che hanno visto lunghi periodi con assenza totale di neve, in particolare alle esposizioni meridionali; sulle Alpi Carniche invece sono state le quote inferiori a 1300-1400 m a patire maggiormente tale carenza, solo le Alpi

Giulie hanno visto quantità maggiori ma comunque sempre sotto la media degli ultimi 30 anni.

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

La prima neve ha fatto la sua comparsa nei primi giorni di dicembre, le precipitazioni del tutto modeste hanno portato dai 10 ai 40 cm sul nostro territorio con le quantità maggiori sulle Alpi Giulie e in particolare sul Canin.

Dopo tale episodio si è dovuto aspettare fin ben oltre Natale (27-29 dicembre) per avere nuovi sostanziali apporti, ma anche in questo caso, fatta eccezione per le Alpi Giulie e Canin dove sono caduti circa 80 cm, nel resto della regione i quantitativi sono stati nuovamente alquanto modesti (10-20 cm), la particolarità di questo episodio resta comunque il fatto che la neve è caduta fino in pianura, 10 cm circa anche a Udine.

L'arrivo della neve nel periodo natalizio ha risollevato in parte le sorti turistiche dei poli sciistici del Tarvisiano, molto meno altrove dove si è potuto sciare comunque solo grazie all'innevamento artificiale.

Il trend che ha contraddistinto questa stagione invernale, simile peraltro alla stagione invernale 2011-2012 è stato contraddistinto da scarse precipitazioni che si sono alternate a lunghi periodi piuttosto siccitosi, tale andamento si è protratto fino alla fine del mese di aprile che è risultato fra l'altro essere uno dei più avari di precipitazioni sia nevose che piovose degli ultimi anni.

Per citare alcuni dati al Rifugio Gilberti quest'anno sono caduti in totale solo 531 cm di neve e lo spessore massimo al suolo misurato è stato di 236 cm, nulla a che vedere con i dati della scorsa stagione invernale che hanno visto invece ben 1567 cm di neve caduta e uno spessore massimo misurato di 670 cm (Fig. 1).

Un altro elemento che ha contraddistinto questa stagione invernale è stato il vento. Infatti a causa del particolare posizionamento dei campi di alta e bassa pressione predominanti, si sono avuti intensi e ripetuti episodi ventosi provenienti dai quadranti nord e nord-est, in particolare durante il mese di febbraio (Fig. 2).

A tal proposito basta ricordare i 156 km/h registrati a Trieste il 5 febbraio. Proprio il forte vento è stato spesso la concausa della penuria di neve, in quanto la forte erosione del manto nevoso prodotta su alcuni versanti è stata tale da causare la completa scomparsa del manto nevoso su vaste zone. Sempre per effetto dei forti venti gli spessori maggiori di neve si sono misurati alle quote medie, dove veniva depositata e non alle quote elevate come normalmente succede: le cime stesse delle montagne risultavano totalmente prive di neve a causa del vento.

Proprio la posizione particolare dei campi di alta e bassa pressione, alta generalmente sull'Europa orientale e bassa sul Mediterraneo o sul Tirreno, hanno fatto sì che la nostra regione si trovasse in piena traiettoria di transito di queste masse d'aria in movimento, ciò anche durante

Fig. 1 - Sommatoria di neve fresca alla stazione Rifugio Gilberti (1850 m) dal 1973 al 2015.

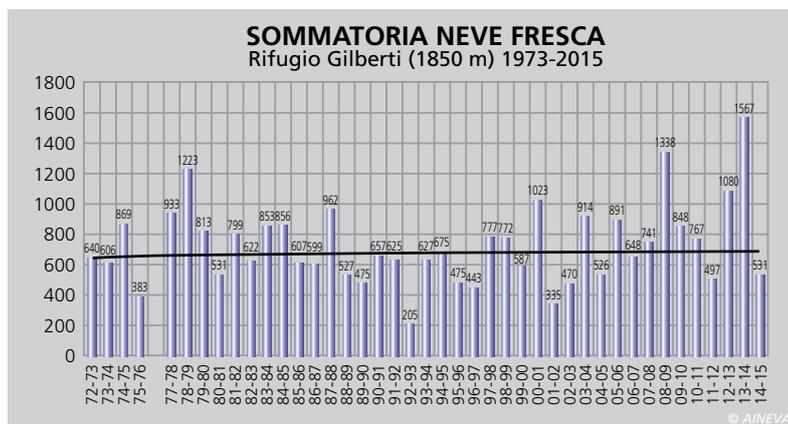


Fig. 2 - Accumuli di neve ventata a Sella Nevea.



gli episodi perturbati più rilevanti, vanificando di fatto il beneficio delle nuove precipitazioni nevose.

Anche l'andamento delle temperature non è stato dei più favorevoli, a parte qualche episodio sporadico di "freddo" avutosi saltuariamente e per brevi periodi, vedi ad es. i -15 °C registrati a Fusine tra il 9 e il 10 febbraio 2015, con temperature di -4 °C anche in pianura; per il resto il predominare dell'alta pressione per lunghi periodi ha favorito l'instaurarsi del fenomeno delle inversioni termiche mantenendo spesso miti le temperature in quota e favorendo così anche la formazione di nebbie nei fondovalle alpini e in pianura.

Sotto il punto di vista strutturale il manto nevoso si è trovato spesso in condizioni critiche per quanto riguardava la possibilità di distacco provocato di valanghe, questo a causa dei bassi spessori di neve che hanno contraddistinto questa stagione invernale e che hanno favorito l'instaurarsi di forti gradienti termici all'interno di esso, con lo sviluppo sia di grani sfaccettati che cristalli a calice negli strati più prossimi al terreno, determinando così dei formidabili strati deboli. Non pochi problemi si sono avuti inoltre a causa della già accennata forte attività eolica che ha favorito la formazione di consistenti accumuli un po' ovunque (Fig. 3).

Per quanto riguarda l'attività valanghiva spontanea sul nostro territorio regionale, la stagione appena conclusasi ha visto degli eventi in genere di piccole o medie dimensioni che hanno interessato gli ambienti abituali delle nostre montagne senza arrecare danni di sorta, certo non paragonabile con quanto successo l'inverno scorso (Fig. 4). L'unico episodio degno di spicco sotto questo punto di vista è stata l'intensa attività valanghiva che ha interessato nel complesso tutte le nostre montagne subito dopo la nevicata avutasi il 26-27 marzo 2015. In tale occasione la nuova neve caduta (circa 70 cm), a causa anche delle temperature ormai primaverili ha dato origine a valanghe sia superficiali che di fondo su tutti i versanti più ripidi delle nostre montagne, interessando anche i canaloni fino alle quote basse e or-



Fig. 3 - Valanga a lastroni a Monte Resettum.



Fig. 4 - Valanga spontanea di neve umida a Chiansaveit (Casera Razzo).

mai privi di neve, arrivando così in alcuni casi a lambire anche la viabilità stradale fino a circa 800 m, come nel caso della valanga caduta oltre il lago del Vajont dal Monte Zerten, fermatasi a pochi metri dalla sede stradale.

INCIDENTI DA VALANGA

Nonostante la struttura del manto nevoso non fosse ottimale va sottolineato comunque che a differenza delle altre regioni dell'arco alpino italiano e anche di parte

dell'Appennino, nella nostra regione non si sono registrati incidenti che abbiano causato morti o feriti di sorta. Questo in controtendenza rispetto al dato nazionale che conta invece ben 30 morti in valanga, contro una media annuale di circa 19 morti l'anno. In Friuli si sono avuti infatti solo due incidenti ad opera di escursionisti che hanno staccato due valanghe su siti interessati dai fenomeni sopra descritti (zone con lastroni da vento e strati deboli interni al manto nevoso) senza peraltro conseguenze di sorta.

REGIONE DEL VENETO

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

Dopo l'inverno critico 2013/2014, contraddistinto da abbondanti nevicate e

valanghe di grandi dimensioni con ripercussioni pesanti all'economia montana, quello del 2014/15 si ricorderà come un inverno relativamente avaro di neve fino alle quote medio-alte, mite con valori termici ripetutamente sopra la media del periodo e caratterizzato da frequenti episodi ventosi. È soprattutto il vento

che determina i principali danni, specie al patrimonio boschivo e a numerosi edifici rurali e residenziali. Nel periodo dicembre 2014 - marzo 2015, sulla stazione nivometeo di Cima Pradazzo, situata nel Comune di Falcade a 2200 m di quota, i giorni con raffiche di vento superiori a 100 km/h sono ben sei:

112 Km/h il 21/12/2014, 133 Km/h il 10/01/2015, 135 Km/h l'08/02/2015, 102 Km/h i giorni 5 e 12/03/2015, 115 Km/h il 31/03/2015.

Il manto nevoso è caratterizzato da spessori inferiori alla media (Fig. 5) e il cumulo di neve fresca dal 1° ottobre al 30 maggio, rispetto alla media 1970-2014, è di:

Lago di Cavia (2100 m) 540 cm contro 649 cm di media;

Arabba (1630 m) 243 cm contro 397 di media;

Falcade (1150 m) 173 cm contro 319 di media;

Cortina (1200 m) 105 cm contro 257 di media.

Per quanto riguarda il pericolo di valanghe durante tutta la stagione non si verificano situazioni di particolare criticità. Il grado di pericolo valanghe 5/Molto Forte non viene mai emesso mentre il 4/ Forte viene utilizzato solo il 6 febbraio, limitatamente alle Prealpi.

Merita osservare la distribuzione del grado di pericolo (Fig. 6) durante la stagione 2014/2015, in quanto prevalgono le giornate con i valori più bassi della scala, 1/ Debole e 2/Moderato, che sommate raggiungono l'84% nelle Dolomiti e l'85% nelle Prealpi.

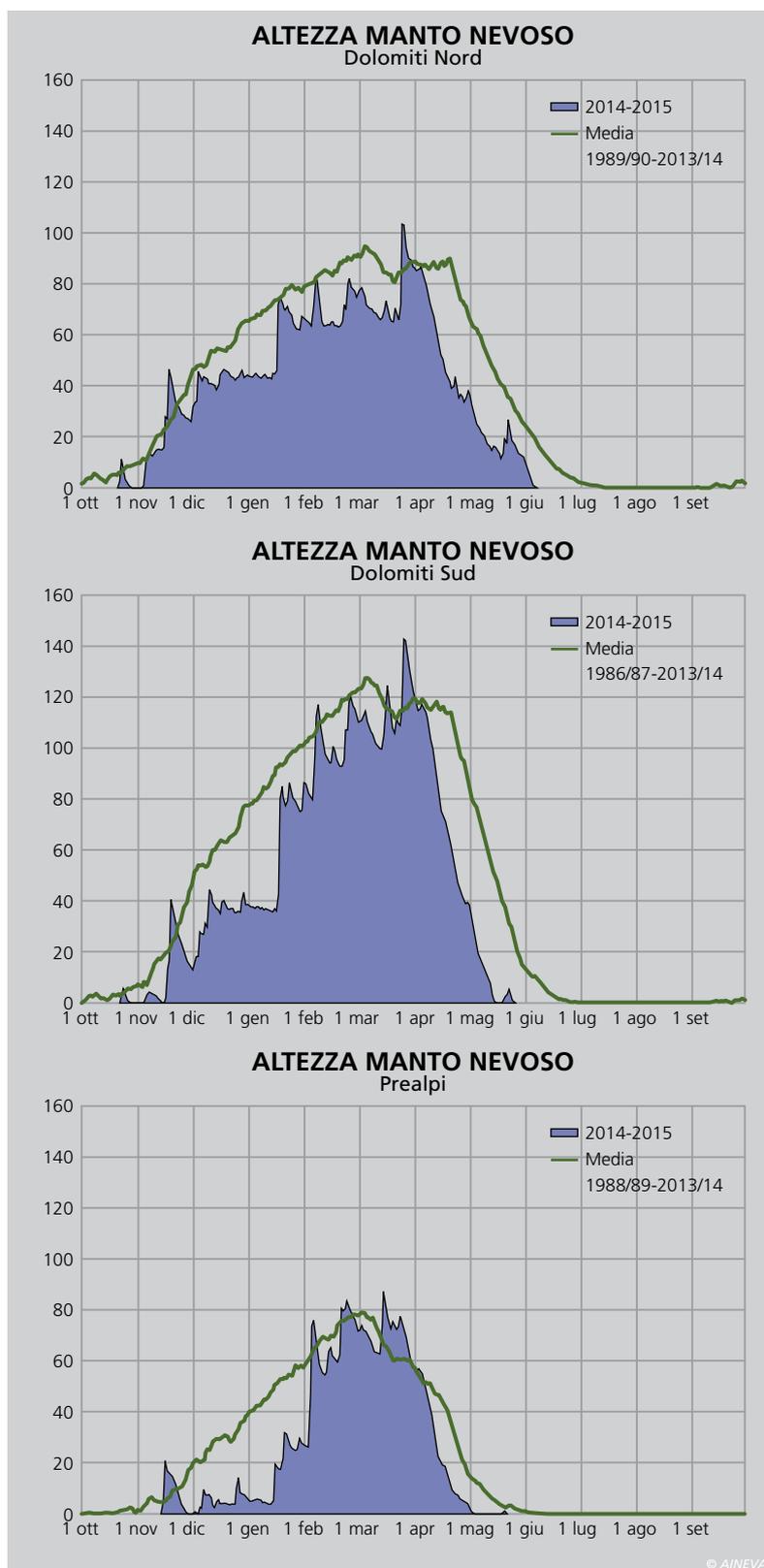
L'attività valanghiva spontanea è in generale contenuta e concentrata principalmente in due singoli eventi (6-8 febbraio e 26-27 marzo) ma in generale non si registrano particolari criticità.

Gli incidenti da valanga noti sono cinque, le vittime sono ben quattro di cui tre in un solo incidente avvenuto domenica 1 marzo a Misurina (Cadore - Dolomiti Nord).

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Dopo un'estate piovosa e avara di sole,

Fig. 5 - Altezza del manto nevoso nella stagione invernale 2014/15 rispetto alla media 1989/90-2013/2014 suddivisa per aree.



la prima neve che preannuncia l'inverno fa la sua comparsa alle quote elevate (2800-3000 m) già all'inizio di ottobre ma basta attendere la terza decade del mese perché ne cadano 10 cm ad Arabba (1630 m). Tuttavia le miti temperature dei giorni seguenti ne determineranno lo scioglimento fin verso i 1800 m.

Il primo episodio nevoso importante, con precipitazioni abbondanti, avviene nella prima decade di novembre ma interessa solo le quote più elevate del settore dolomitico. Localmente a 2600 m si misurano oltre 100 cm di neve fresca mentre nei fondovalle le piogge abbondanti (in tre giorni 587 mm a Soffranco (BL) - Dolomiti Sud) creano locali criticità idrogeologiche. Per annotare la prima neve sulle Prealpi bisogna attendere la seconda decade di novembre quando gli apporti a 1600 m sono di 20-40 cm e nelle Dolomiti a 1900 m sono di 50-60 cm. Nei giorni successivi lo zero termico raggiunge i 3400 m causando una rapida fusione della neve, specie sui versanti al sole. A fine mese nuove piogge intense fino in quota favoriscono ulteriormente la riduzione dell'estensione e degli spessori della neve. La temperatura dell'aria per il mese di novembre, rispetto alla media storica dal 1925 ad oggi, risulta la più mite assieme al 1994 con ben +3,5 °C.

Anche il mese di dicembre è particolarmente mite con numerosi episodi nevosi ma sempre di entità contenuta. Il limite delle nevicate è spesso a quote insolitamente elevate per il periodo (1200-1700 m) anche se il 9 dicembre scende temporaneamente fino a 750 m e il 28 dicembre quasi fino al mare.

Complessivamente, rispetto alla media che va da inizio ottobre a fine dicembre, il cumulo di neve fresca ha un deficit del 35% a 2200 m, del 60% a 1600 m e dell'85% a 1200 m.

Tale situazione con poca neve e clima mite rende particolarmente critico l'avvio della stagione turistica invernale e a ridosso di Natale numerosi comprensori sciistici rimangono chiusi perché poco innevati. I più penalizzati risultano gli impianti situati alle quote medie e bas-

se in quanto le elevate temperature non permettono nemmeno la produzione di neve programmata. A Santo Stefano c'è un modesto peggioramento con discesa di aria fredda polare che permetterà la produzione di neve programmata a tutte le quote e l'apertura della maggior parte dei comprensori sciistici. Il 21 si verifica il primo episodio ventoso significativo della stagione invernale con raffiche in quota fino a 112 Km/h (Cima Pradazzo 2200 m - Dolomiti Sud).

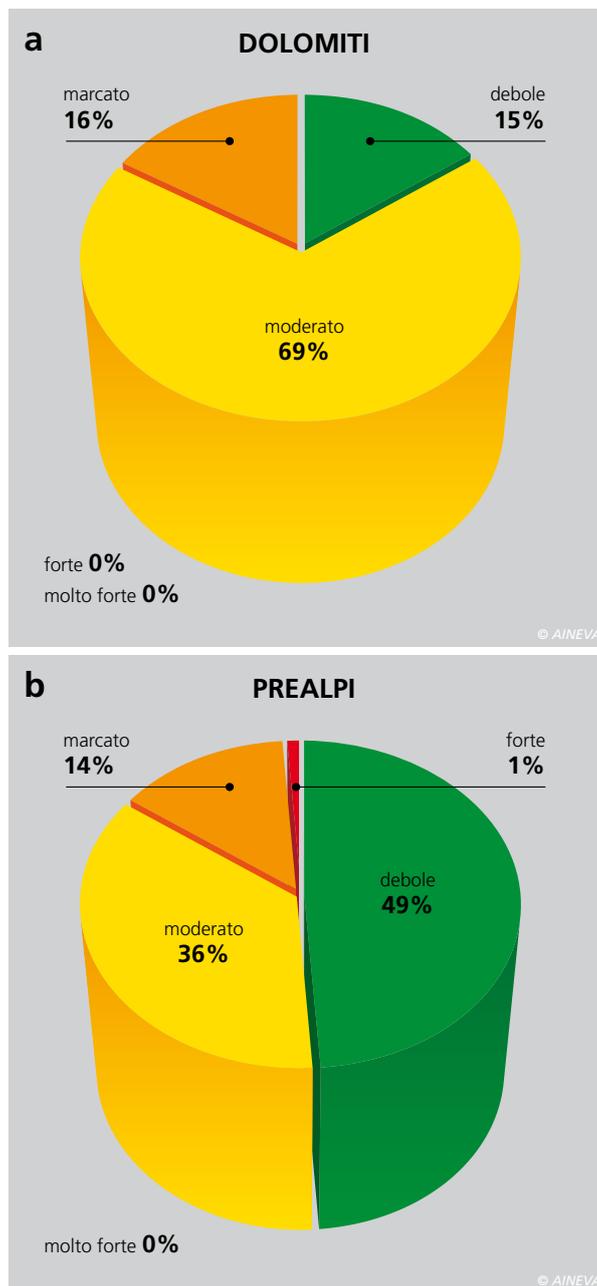
Il 10 gennaio fortissime correnti da NW determinano condizioni di föhn con temperature eccezionalmente alte per il periodo (Tmax + 16°C a Falcade 1200 m) e in provincia di Belluno, specie nell'Agordino e nella Val di Zoldo, le raffiche di vento abbattano alberi, scoperchiano fienili, danneggiano le linee elettriche e sono causa di locali disagi e black out. La Valle di Gares, situata nel comune di Canale d'Agordo (BL), subisce i danni più pesanti al patrimonio boschivo (Fig. 7) stimato in 3200 mc circa di conifere abbattute che cadono e danneggiano anche parte delle strutture del campeggio "Lastei".

Nella stazione nivometeo di Cima Pradazzo 2220 m - Falcade (BL), situata nelle vicinanze della Valle di Gares, la mattina del 10 gennaio spicca una raffica di 133 Km/h. Sempre a causa del forte vento, in tema di sicurezza, alcuni comprensori sciistici del Dolomitisuperski sono costretti a chiusure temporanee.



Fig. 6 - Distribuzione del pericolo di valanghe sul territorio durante la stagione invernale 2014/2015.

Fig. 7 - Val di Gares, Canale d'Agordo (BL): danni al bosco di conifere.



Il mese prosegue con una serie di eventi nevosi, il più intenso dei quali si verifica dal 16 al 18 con 35-65 cm a 2000 m.

Il giorno 17 a Cortina (Dolomiti Nord) si registra il primo incidente da valanga stagionale in Veneto che coinvolge uno sciatore in fuori pista il quale, anche se rimane completamente sepolto, riporta fortunatamente solo una frattura al polso e contusioni varie. Il secondo incidente da valanga si registra il 24 in Comelico (Dolomiti Nord) dove viene travolto uno sci alpinista in discesa ma anche in questo caso non ci sono conseguenze particolari se non la perdita di uno sci.

Anche nel mese di gennaio la temperatura dell'aria è più mite rispetto alla norma con +0,1/+0,6 °C.

Febbraio finalmente è un po' più freddo con temperature di poco inferiori alla media (-0,6/0,4 °C) e con quantitativi di neve fresca che invece sono nella media del periodo. Fra il 5 e il 7 si verificano le nevicate più intense della stagione, specie

nelle Prealpi vicentine dove a Passo Campogrosso (1464 m) si raggiungono 80 cm di neve fresca. È proprio nel corso di questo evento che il pericolo di valanghe nelle Prealpi aumenta fino a 4/Forte. Durante la notte del 6 lungo i percorsi abituali viene segnalata un'intensa attività valanghiva spontanea, specie nelle Prealpi vicentine, ma che non crea particolari problemi alle aree antropizzate.

La mattina del 7 il tempo migliora progressivamente e verso le ore 11 accadono quasi in contemporanea due incidenti da valanga, uno nelle Prealpi e uno nelle Dolomiti. Nel comprensorio sciistico di Recoaro 1000 (VI) (Prealpi vicentine) rimane travolto in fuori pista uno sciatore che riporta solo qualche frattura. Più grave è invece l'incidente che avviene nelle vicinanze del Passo Giau (Dolomiti Sud) perché perde la vita uno sciatore in fuori pista di nazionalità olandese.

Marzo inizia con delle burrasche di neve e il primo giorno del mese si registra l'inci-

dente da valanga più grave della stagione poiché perdono la vita ben tre sci alpinisti. L'incidente avviene in Val Fonda nei pressi di Misurina (BL) (Dolomiti Nord). A fine stagione, per l'intero arco alpino italiano, questo risulterà l'incidente da valanga con il maggior numero di morti per singolo incidente.

Fra il 4 e il 7 si instaurano forti correnti da Nord con venti tempestosi di föhn che localmente provocano nuovi danni con alberi sradicati, tetti scoperchiati, tegole e camini spazzati via, chiusure sia di strade per caduta di piante che di numerosi impianti di risalita nei comprensori sciistici bellunesi. Il giorno 5 spiccano le raffiche di vento a fondovalle con 108 Km/h a Belluno (378 m) e 138 Km/h in quota sul Monte Baldo (1751 m). Anche in questo episodio, a causa del sensibile aumento delle temperature per effetto del föhn, la neve subisce una fusione notevole fino alle quote medio-alte, specie sui versanti a Sud. Altri due episodi importanti con vento molto forte si verificano il 12 e il 31 marzo durante i quali la stazione nivometeo di Cima Pradazzo (2200 m) misura raffiche di 102 Km/h il 12 e 115 Km/h il 31. A fine mese, il 26 e il 27, si verifica il secondo episodio valanghivo significativo della stagione invernale. Oltre i 1800-2000 m cadono fino a 60 cm di neve fresca umida e pesante e di conseguenza l'attività valanghiva risulta particolarmente diffusa nelle Dolomiti, dove si osservano distacchi di medie dimensioni e singole grandi valanghe, delle quali tuttavia nessuna riesce a raggiungere il fondovalle e creare criticità particolari.

Dall'inizio della stagione invernale gli apporti di neve fresca in quota finalmente



Fig. 8 - Foto panoramica scattata a metà dicembre da Ra Vales (Tofane) verso il Monte Cristallo e la conca di Cortina d'Ampezzo. È evidente un buon innevamento in alta quota (2600 m) mentre alle quote inferiori la neve è quasi completamente assente.

Tab. 1 - Incidenti da valanga avvenuti in Veneto nell'inverno 2014-2015.

| data | area | località | grado di pericolo | presenti | travolti | illesi | feriti | morti |
|------------|-------------------|---|-------------------|----------|----------|--------|--------|-------|
| 17/01/2015 | Dolomiti Nord | M.te Faloria Cortina (fuori pista) | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 24/01/2015 | Dolomiti Nord | Val Visdende Monte Schiaron (scia alp.) | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 07/02/2015 | Prealpi vicentine | M.te Falcone comprensorio Recoaro 1000 (fuori pista) | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 07/02/2015 | Dolomiti Sud | M.te Averau - Passo Giau comprensorio 5 Torri (fuori pista) | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 01/03/2015 | Dolomiti Nord | Val Fonda - Monte Cristallo Misurina (sci alp.) | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| TOTALE | | | | 11 | 8 | 3 | 1 | 4 |

© AINEVA



Fig. 9 - Incidente da valanga del 7 febbraio.
Foto panoramica della valanga.

sono nella media mentre a 1600 m e 1200 m restano inferiori del 40%.

Aprile sarà ricordato per il caldo anomalo in quanto per sei giorni le temperature sono superiori alla norma di +9 °C.

Le precipitazioni nevose sono scarse (20-30 cm a 2000 m) e con le temperature miti il manto nevoso subisce una rapida fusione che comporta la scomparsa della neve nelle Prealpi e sulla maggior parte dei pendii esposti a Sud delle Dolomiti. Maggio risulta molto mite nelle prime due decadi con conseguente fusione della gran parte della neve invernale residua.

MANTO NEVOSO E INCIDENTI DA VALANGA

Ventoso e poco nevoso sono i principali aggettivi che possiamo utilizzare per descrivere in due parole la stagione invernale 2014/2015.

Un discreto innevamento è presente oltre i 2600 m già dall'inizio della stagione (Fig. 8), invece alle quote inferiori la neve è poca o assente fino a metà gennaio.

Tale situazione la ricordano bene gli sci alpinisti perché durante i primi mesi invernali sono costretti a limitare le uscite

alle sole quote elevate e addirittura in molti casi devono accontentarsi di risalire le piste da sci innevate artificialmente.

Con la nevicata del 17 gennaio a 2000 m di quota cadono fino a 65 cm di neve fresca e l'attività sci alpinistica e di *freeriding* finalmente ha inizio, anche se in molte aree risulta limitata per gli esegui spessori.

In ogni caso, anche per il prosieguo della stagione invernale, le escursioni sulla neve sono in molte situazioni condizionate fortemente dallo scarso innevamento e frequentemente lunghi tratti vengono percorsi obbligatoriamente senza sci.

L'evoluzione del manto nevoso per tutto l'inverno è influenzata molto dall'estrema variabilità meteorologica. Fino a metà gennaio la poca neve al suolo è caratterizzata da uno zoccolo basale di 10 cm relativamente duro e compatto, sovrastato da 30 cm di cristalli brinati a scarsa coesione, alternati a sottili croste da fusione e rigelo. Nel corso dell'inverno proprio questa instabilità del manto nevoso, celata da nuove neviccate e da lastroni da vento, rappresenterà l'insidia maggiore per tutta la stagione.

Nel territorio montano veneto vengono

catalogati cinque incidenti noti da valanga (Tab. 1) e solo in due casi, il 17 gennaio sulle Dolomiti e il 7 febbraio sulle Prealpi, il distacco primario interessa gli strati deboli basali mentre per gli incidenti (tutti sulle Dolomiti) del 21 gennaio, del 7 febbraio e del 1° marzo il distacco primario parte negli strati più vicini alla superficie. Nei cinque incidenti vengono coinvolte in totale otto persone di cui: quattro deceduti (tre sci alpinisti in salita e uno sciatore in fuoripista), due feriti in modo non grave (due sciatori in fuori pista) e due illesi (uno sciatore in fuori pista e uno sci alpinista in discesa). Tre incidenti avvengono con grado di pericolo 3/Marcato mentre due con grado di pericolo 2/Moderato. Gli incidenti sono concentrati nel breve periodo 17 gennaio-1 marzo (solo 43 giorni) e purtroppo quello del 1° marzo, con tre deceduti, raggiunge l'amaro record di vittime in un unico episodio per l'intero arco alpino italiano e per l'Appennino durante la stagione invernale 2014/2015. In questo incidente, accaduto in Val Fonda nei pressi di Misurina (BL), perdono la vita 3 giovani membri del CN-SAS bellunese di cui uno appartenente anche al SAGF.

Fig. 10 - Incidente da valanga del 7 febbraio.

Fase di soccorso organizzato. Si notino la dimensione del deposito e il numero significativo di soccorritori. Il sepolto sarà rinvenuto in questa area primaria di ricerca.



Fig. 11 - Incidente da valanga del 7 febbraio.

Cristalli di brina di superficie ben sviluppati dello strato debole. Questo strato di brina risulta diffuso su gran parte del territorio montano.



Una nota importante merita il 7 febbraio in quanto, verso le 11 del mattino, si registrano quasi contemporaneamente due incidenti da valanga di cui uno nel comprensorio sciistico di Recoaro 1000 (Prealpi vicentine) dove rimane coinvolto uno sciatore in fuori pista (lievemente ferito) e uno sul Monte Averau nel comprensorio sciistico 5 Torri dove rimane vittima uno sciatore di nazionalità olandese.

In altri due incidenti, il 17 gennaio in Faloria e il 1° marzo in Val Fonda, due travolti azionano il sistema air-bag ma in entrambi i casi, anche se i palloni si gonfiano correttamente, rimangono completamente sepolti e purtroppo uno dei due perde la vita.

INCIDENTE DA VALANGA DI MONTE AVERAU, 7 FEBBRAIO 2015

Nella tarda mattinata del 7 febbraio 2015,

dopo alcuni giorni di brutto tempo con 20-45 cm di neve fresca e forte vento da E, sulle Dolomiti splende il sole e il pericolo di valanghe è 3/Marcato. Alle ore 10.50 tre fratelli olandesi si trovano nel comprensorio sciistico 5 Torri (Cortina) e giunti alla F.lla Nuvolao (2415 m) decidono di inoltrarsi in fuori pista lungo un ampio pendio esposto a SW che si presenta ben innevato. I tre decidono di scendere uno alla volta. Il primo scende per qualche decina di metri e poi si ferma per attendere gli altri due.

Quando parte il secondo, proprio nel momento di spinta con i bastoncini, avviene il distacco di una grande valanga a lastroni di superficie larga circa 350 m (Fig. 9) che travolge lui e anche il terzo fratello (quello che deve ancora partire). Quando la valanga si arresta il terzo fratello è in superficie e rimane illeso mentre quello partito per secondo risulta scomparso sotto la neve.

L'incidente viene notato dai dipendenti della società impianti che subito allertano il personale del SAGF in servizio di vigilanza e soccorso nel comprensorio sciistico. Giunto sulla valanga il personale del SAGF interroga i testimoni per valutare la situazione di emergenza (il sepolto è sprovvisto di ARTVA, Recco o qualsiasi altro tipo di apparecchio elettronico).

La prima eliambulanza con a bordo un'unità cinofila arriva dopo 20 minuti. Sulla valanga viene rinvenuto uno sci in superficie pertanto i soccorritori, considerate le grandi dimensioni del deposito, decidono di concentrare le ricerche di sondaggio in quest'area (Fig. 10). In totale sulla valanga intervengono 75 soccorritori e 7 unità cinofile. Alle ore 14.40, tramite il sondaggio, viene individuato anche il secondo sci. Cinque minuti più tardi un'unità cinofila segnala il sepolto 50 m a valle sotto la verticale dello sci trovato da poco e circa 10 m a lato dello sci trovato qualche ora prima in superficie. Lo sciatore viene estratto a 120 m di profondità ma purtroppo è ormai privo di vita.

Per quanto riguarda la montagna veneta questa valanga è da considerare una delle più grandi relativamente ad un incidente da valanga.

Sul luogo dell'incidente viene effettuato un rilievo lunedì 9 febbraio e dalle osservazioni si può affermare che lo strato staccatosi, che ha uno spessore variabile di 40-60 cm, è formato principalmente da neve fresca ventata che poggia su un sottile strato fragile di brina di superficie (Fig. 11). Localmente, "a macchia di leopardo", nelle conche dove è presente la neve vecchia, si osservano dei distacchi secondari che interessano anche gli strati più profondi formati da cristalli fragili di crescita cinetica. In tutta l'area del Passo Giau, nei versanti sottovento esposti a S e SW, ci sono numerosi distacchi spontanei ma generalmente sono di piccole o al massimo di medie dimensioni.

Questo incidente è accaduto il primo giorno di bel tempo dopo una nevicata che è anche la prima e la più importante dell'inverno. Il pericolo di valanghe è 3/ Marcato.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

In Trentino la stagione nevosa 2014-2015 è stata caratterizzata dal vento e dalle temperature calde autunnali che hanno permesso alla neve di coprire il territorio in modo significativo solo oltre i 1800 – 2000 metri. Per avere una copertura nevosa del territorio nella norma si è dovuto aspettare l'inizio di febbraio quando le nevicate hanno interessato i territori provinciali collocati a 400 – 600 m di altitudine (Fig. 12).

Gli spessori della neve al suolo soprattutto alle quote medio basse sono stati esigui, favorendo la formazione di stratificazioni fragili e brine di profondità la cui estensione superficiale è stata però contrastata dalla distribuzione a chiazze del manto nevoso eroso fino al terreno dai ripetuti episodi di vento forte.

Le nevicate più significative della stagione sono state: quelle della prima metà di novembre che hanno determinato una buona copertura nevosa principalmente in alta quota (oltre i 1800 – 2000 metri) e sui settori occidentali della Provincia (Figure 13 e 14); quella del 16 gennaio 2015 con quantità cumulate di neve fresca da 30 a 80 cm in 39 ore circa e limite delle nevicate che è andata dai 1000 m dei settori occidentali ai 1800 m delle zone centro meridionali della Provincia; quella del 5 febbraio soprattutto sui settori centro-meridionali e occidentali del Trentino (Figura 13 e 15) e della seconda decade del mese caratterizzate da un limite altitudinale della precipitazione nevosa relativamente basso (400 - 600 m) (Figg.13, 14, 15).

Gli episodi di vento forte proveniente dai quadranti settentrionali a caratteri di Föhn con velocità superiori ai 50 km/h si sono susseguiti durante tutta la stagione in più occasioni: il 21, 25 e 29 dicembre, l'importante episodio dell'11

gennaio (Fig. 16), quello da ovest del 16 gennaio in concomitanza della nevicata più importante del mese, il 25 gennaio e ancora l'8 febbraio in seguito all'importante nevicata di febbraio con venti forti su tutto il Trentino settentrionale (Fig. 17), il moderato fenomeno del 15 febbraio con vento da sud-est che ha interessato

i soli settori meridionali, il 5 marzo con forte vento di Föhn in valle, l'11 e il 16 con vento da sud-est, e ancora il 31 marzo ed il 7 aprile.

Volendo fare un bilancio complessivo della stagione nevosa 2014-2015 si può dire che la quota limite di copertura nevosa è stata generalmente superiore alla norma

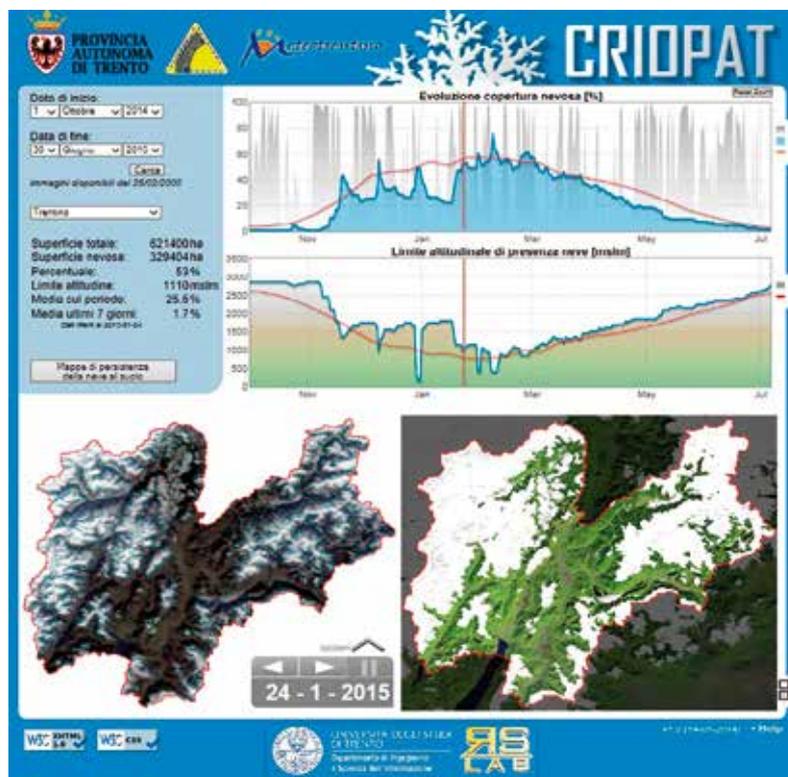


Fig. 12 - CrioPat: andamento stagionale della copertura nevosa del Trentino con immagini e dati del 24 gennaio 2015.

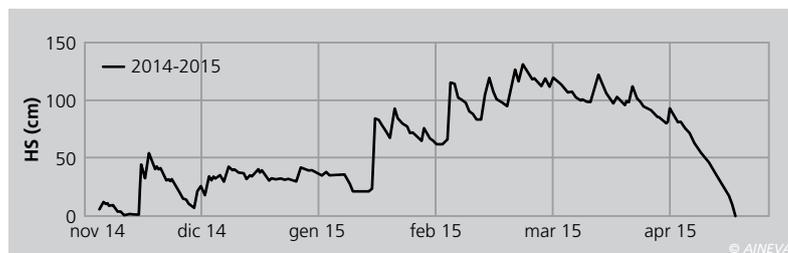


Fig. 13 - Altezza neve al suolo di Passo Tonale (1880 m s.l.m.) nel settore occidentale del Trentino.

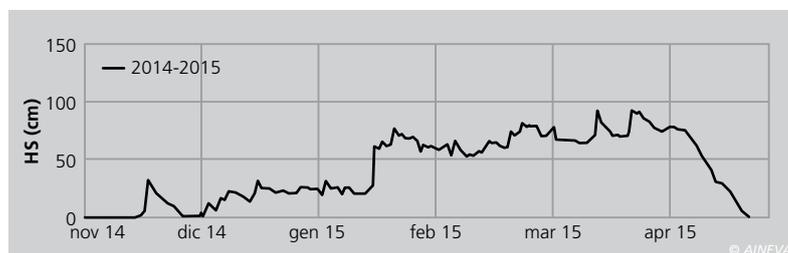


Fig. 14 - Altezza neve Passo Rolle (2012 m s.l.m.) nel settore orientale del Trentino.

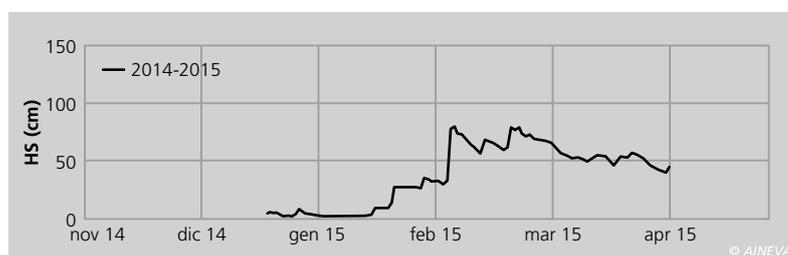


Fig. 15 - Altezza neve in loc. Vason del Bondone (1670 m s.l.m.) nel settore centrale del Trentino.

Fig. 16 - Mappa del vento sul Trentino dell'11 gennaio 2015.

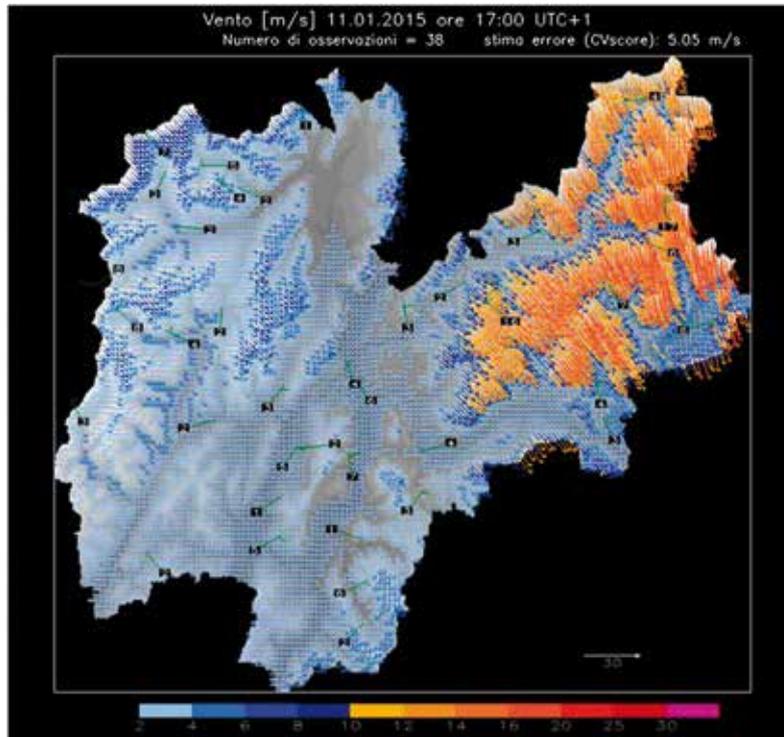


Fig. 17 - Mappa del vento sul Trentino dell'8 febbraio 2015.

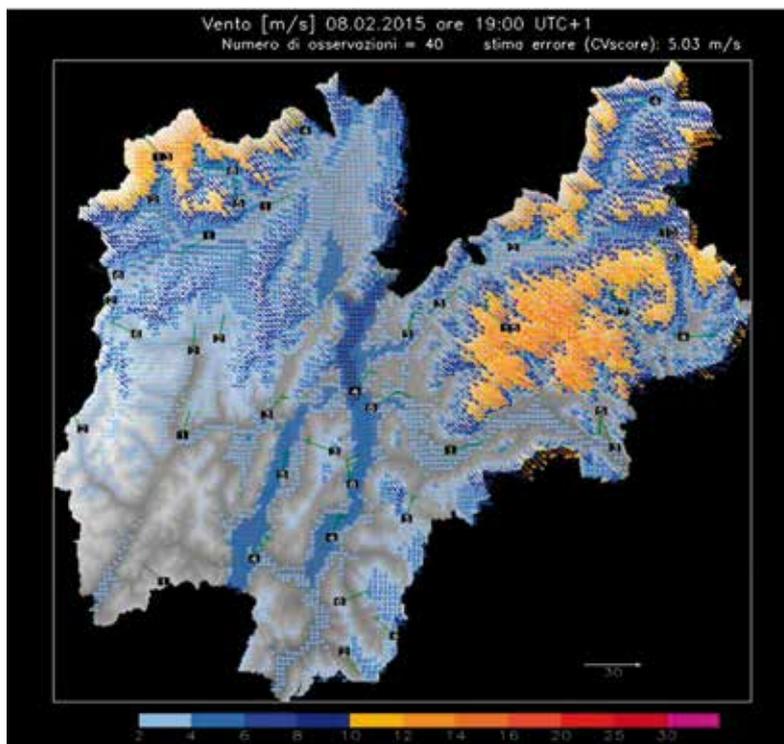
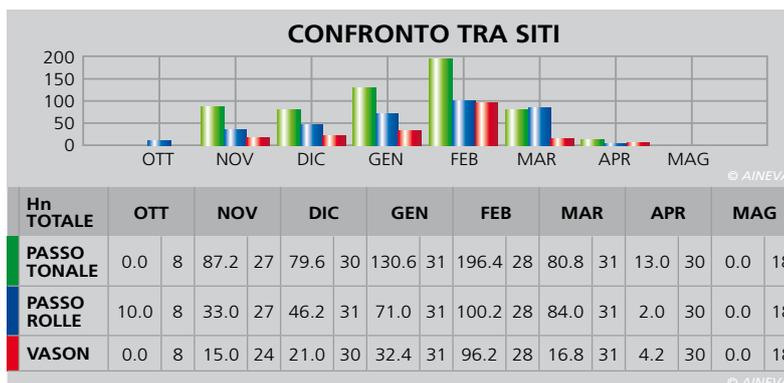


Fig. 18 - Confronto delle accumulate mensili di neve fresca (HN) tra stazioni indicative dei settori occidentale, orientale e centrale del Trentino. In tabella i valori numerici mensili di HN in centimetri con i giorni di osservazione mensile in apice.



con quantitativi di neve fresca maggiori nel Trentino occidentale, nella media degli ultimi trenta anni e pari a circa la metà dell'anno scorso sui settori occidentali e sotto la media pari ad un terzo dell'anno scorso su quelli orientali (Fig. 18).

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Durante questa stagione nevosa 2014 - 2015 il territorio provinciale trentino non è stato interessato da fenomeni valanghivi particolarmente rilevanti. Unico episodio degno di nota è accaduto il 7 febbraio 2015 quando si è reso necessario un intervento di distacco artificiale tramite dispositivo elitransportabile *DaisyBell* da parte dei tecnici dell'Ufficio Previsioni e pianificazione della Provincia Autonoma di Trento.

Nei primi giorni del mese di febbraio 2015 la situazione nivologica sul territorio provinciale era contraddistinta dalla presenza di un manto nevoso con spessori nettamente inferiori alla media del periodo (40-60 cm ai 2000 metri di quota); gli spessori ridotti comportavano un forte gradiente termico negli strati di neve al suolo favorendo la crescita cinetica dei grani e la formazione di grani angolari e brina di fondo. L'intensa fase perturbata dei giorni 5 e 6 febbraio (Fig. 19) ha poi apportato un significativo strato di neve fresca variabile dai 50 ai 70 cm. La Commissione Locale Valanghe del Primiero valutando debole il grado di consolidamento tra i due strati di neve ha suggerito ai sindaci territorialmente competenti la chiusura della strada statale di Passo Rolle, importante arteria viaria che collega la località turistica di S. Martino di Castrozza con le Valli di Fiemme e di Fassa. La chiusura della strada, vista con sospetto dagli abitanti locali abituati a ben altri spessori di neve, è la dimostrazione del fatto che non sussiste una relazione diretta fra pericolo e innevamento in senso stretto (quantità di neve fresca e spessori di neve al suolo) ma che intervengono altri fattori, come ad esempio il vento e i lunghi periodi di freddo inteso, che vanno a

modificare la struttura del manto nevoso determinando condizioni di elevato pericolo valanghe.

Al fine di favorire una rapida riapertura del passo, approfittando della finestra di bel tempo della mattinata di sabato 7 febbraio, è stato tentato un intervento di distacco artificiale di valanghe, tramite il dispositivo elitrasportabile *DaisyBell* di proprietà della Provincia Autonoma di Trento (Figg. 20 e 21). L'operazione, considerata la tempestività dell'intervento, ha dato esiti nettamente favorevoli, originando dai versanti localizzati sotto *Punta Rolle* distacchi di valanghe a lastroni soffici di piccole e medie dimensioni. (Figg. 22 e 23).

L'esito dell'operazione è stato poi parzialmente vanificato dal forte vento proveniente dai quadranti settentrionali del giorno successivo che ha completamente eroso creste e versanti sopravvento, formando cornici e grossi accumuli sui versanti meridionali. Le condizioni di autentica bufera, con notevole trasporto di neve e scarsa visibilità, hanno infatti inizialmente rallentato e poi definitivamente ostacolato le operazioni di sgombero della neve dalla carreggiata, impedendo di fatto l'apertura al traffico dell'importante via di comunicazione. Considerata anche la presenza dei nuovi accumuli eolici, la Commissione Locale Valanghe ha quindi preferito posticipare di qualche giorno l'emissione del parere favorevole all'apertura al traffico della strada, riservandosi la possibilità di effettuare un'approfondita ricognizione con dei test di stabilità del manto nevoso in condizioni di buona visibilità.

INCIDENTE DA VALANGA DI MONTE AGARO, 7 FEBBRAIO 2015

Sempre il 7 febbraio 2015 sul monte Agaro si è verificato l'unico incidente da valanga con vittime della stagione in Trentino. L'allarme è scattato intorno alle 13.30 per una valanga in cui è rimasto vittima uno snowboardista vicentino di 42 anni impegnato, assieme ad altri quattro

amici, in un fuori pista sul monte Agaro. L'itinerario intrapreso dal gruppo senza ARTVA e materiale di autosoccorso parte direttamente dalla pista a 1900 m di quota in località Chalet Paradiso, si sviluppa sul versante nordovest della montagna e dopo un ingresso molto ripido, con breve percorso, porta fino alla sottostante strada provinciale del Brocon, SP 79, in loc. Colonia (Fig. 24). Lo snowboardista, pochi metri dopo avere iniziato la discesa fuoripista, è rimasto coinvolto nel distacco di un grosso accumulo di neve ventata provocando una valanga a lastroni con un fronte di circa 300 metri e una lunghezza di 150 metri circa. (Fig. 25)

Nelle due giornate precedenti l'incidente si sono registrate nevicate con apporto di circa 30-40 cm di neve fresca seguite da



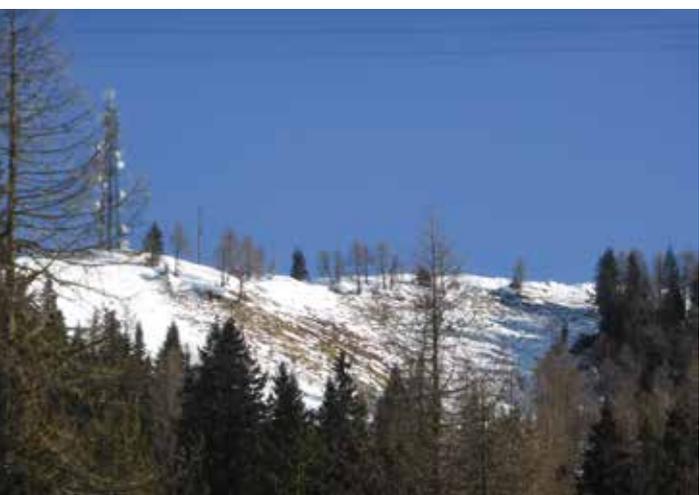
Fig. 19 - 6 febbraio 2015: nevicata in corso sulla strada del Rolle.



Fig. 20 - Dispositivo elitrasportabile per il distacco di valanghe "DaisyBell" della Provincia Autonoma di Trento.



Fig. 21 - Operazioni di aggancio della "DaisyBell" all'elicottero Ecureil B3 del corpo dei VVF di Trento.



Dall'alto a sinistra, in senso orario:
 Fig. 22 - 7 febbraio 2015, Punta Rolle: valanghe provocate con "DaisyBell".
 Fig. 23 - 7 febbraio 2015: valanghe provocate con "DaisyBell" nei pressi di Punta Rolle, a monte della SS n. 50 "del Grappa e del Passo Rolle".
 Fig. 24 - Monte Agaro: cartografia dell'area dell'incidente da valanga del 7 febbraio 2015.
 Fig. 25 - Foto del luogo dell'incidente dopo la valanga del 7 febbraio 2015.

forti venti prevalentemente dai quadranti settentrionali. Il manto nella zona del distacco aveva uno spessore complessivo di circa 120-130 cm, formato da uno strato abbastanza compatto di neve ventata poggiante su uno strato basale di circa 20-30 cm di spessore caratterizzato dalla presenza di cristalli con forme angolari molto sfaccettate. Il bollettino valanghe indicava un pericolo di grado 3 marcato, tendente ad aumentare a 4 forte.

Sul posto sono intervenuti subito alcuni addetti alla sicurezza della vicina stazione sciistica e due elicotteri del 118 con il Soccorso Alpino; i soccorritori hanno iniziato subito le ricerche con i cani e le sonde, sapendo poi che l'uomo era sprovvisto di Artva hanno provato anche con il Recco. Lo snowboardista è stato trovato dalle squadre di soccorso, con le sonde sotto un metro e mezzo di neve, ma purtroppo per lui non c'è stato nulla da fare.

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - SUDTIROLO

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

L'inverno 2014/15 sarà ricordato come povero di neve e ricco di incidenti. A prima occhiata queste due caratteristiche non sembrano molto compatibili, ma valutando con attenzione e confrontando altri inverni si può confermare l'esattezza dell'affermazione. La nevicata più abbondante si è registrata in ottobre nella zona della Valle Aurina, poi l'inverno è trascorso mite con poche precipitazioni, e ventoso per le frequenti situazioni meteorologiche da N e NW. Altra caratteristica tipica di questa stagione invernale è stata la persistente labilità nello strato di neve vecchia.

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Nel nordest della provincia l'inverno 2014/15 inizia a fine ottobre con un'abbondante nevicata. A 2000 m si registrano 40-50 cm di neve fresca, localmente fino a 100 cm. Questa neve però, perdura solo in alta quota; novembre è stato poi mite e piovoso e anche in dicembre le neviccate si sono fatte attendere. Nevicava sono in alta quota e per le miti temperature anche l'innevamento programmato nei comprensori sciistici a quote medie e basse era raramente possibile. Di questa particolare condizione ne hanno approfittato le zone sciistiche sui ghiacciai, le uniche in grado di offrire buone condizioni d'innevamento (Fig. 26). Anche il mese di gennaio è stato mite, ma con l'evento di precipitazione dei giorni 16 e 17, un po' di neve è arrivata. Anche a febbraio il tempo è stato mite e il bilancio delle precipitazioni nella media. Con febbraio finisce anche l'inverno meteorologico che è stato mite in tutto l'Alto Adige. Nelle statistiche del lungo periodo, con uno scarto superiore alla media di ca. 2 °C, l'inverno 2014/15 si colloca come terzo inverno più

mite dall'inizio delle misurazioni. Il bilancio delle precipitazioni invernali invece è stato nella media. A causa del limite delle neviccate spesso molto alto, alla fine dell'inverno meteorologico però, a 2000 m la neve al suolo era inferiore rispetto a quanto solitamente avviene. In marzo e aprile il tempo è stato ancora mite con precipitazioni inferiori alla media (Fig. 27)

MANTO NEVOSO E INCIDENTI DA VALANGA

Contrariamente all'inverno 2013/14 ricco di neve, l'inverno scorso è stato scarsamente nevoso e caratterizzato da condizioni meteorologiche da nord - nordovest.

Queste situazioni di correnti sinottiche sono state spesso accompagnate da forte vento che ha provocato un grande trasporto della neve. Fino a gennaio inoltrato molte delle classiche gite sci alpinistiche non erano praticabili, semplicemente per mancanza di neve. Tipicamente i crinali erano erosi e le conche riempite di neve ventata.

Un manto nevoso continuo era presente solo in alta quota (Fig. 28).

La poca neve d'inizio stagione con il passare del tempo si è trasformata, per metamorfismo da gradiente, in cristalli angolari. In seguito è stata ricoperta da neve fresca o neve trasportata dal vento e ha costituito una sfavorevole base del manto nevoso.

Le valanghe sono state quindi prevalentemente formate da neve ventata depositata su neve polverosa o trasformata in cristalli sfaccettati. Molti degli incidenti occorsi in dicembre e gennaio sono da ricondursi alla fragilità di questa stratificazione.

Alle quote medie per fusione e rigelo o per la pioggia si sono anche formate delle croste, che nei test di stabilità dimostravano un'elevata fragilità. Numerose comunicazioni e osservazioni di assestamenti del manto e distacchi a distanza, hanno confermato la delicatezza di questa stratificazione in tutta la provincia. A febbraio e marzo, il manto nevoso alle quote intorno al limite del bosco presentava una quasi assenza di stratificazione ed era a debole coesione quasi fino al suolo. In primavera con il riscaldamento del manto nevoso fino alla completa isoterma e il suo progressivo inumidimento, si è poi avuta una discreta attività valanghiva spontanea. Il momento di massima attività si è registrato agli inizi di maggio dove dai versanti settentrionali alle quote tra i 2500 e i 3000 m si sono distaccate anche delle grandi valanghe.

Riguardo al pericolo valanghe generalmente si può dire che per gli sci alpinisti l'inverno scorso si è presentato molto difficile da valutare. Il principale motivo sta che la sua latente labilità era per tutta la stagione prevalentemente nella neve vecchia.

Senza osservazioni e indagini nel manto nevoso questo pericolo non era riconoscibile; solo i molti assestamenti e distacchi di valanghe a distanza hanno evidenziato questa problematica situazione.

Nell'inverno scorso si sono registrati complessivamente 24 incidenti con 9 vittime (Tab. 2, Fig. 29). In verità sappiamo che gli incidenti registrati sono numericamente molto inferiori a quelli che in realtà accadono. Fortunatamente, infatti, molti incidenti si risolvono bene, senza che quindi sia allertato il soccorso organizzato e rimangono



Fig. 26 - Primi rilievi a metà novembre sui ghiacciai della val Senales.

Fig. 27 - Sopra l'altezza neve, sotto la neve fresca misurata dall'osservatrice a Casere in Valle Aurina. Spiegazione: nel riquadro superiore i bordi della fascia grigia rappresentano il minimo e il massimo storico misurato nel lungo periodo (inverno 94/95 fino 2013/14). La linea blu sottile raffigura la misura media e quella più grossa l'andamento della neve al suolo nell'inverno 2014/15. Nel riquadro inferiore le linee rosse verticali raffigurano la neve fresca misurata giornalmente durante l'inverno.

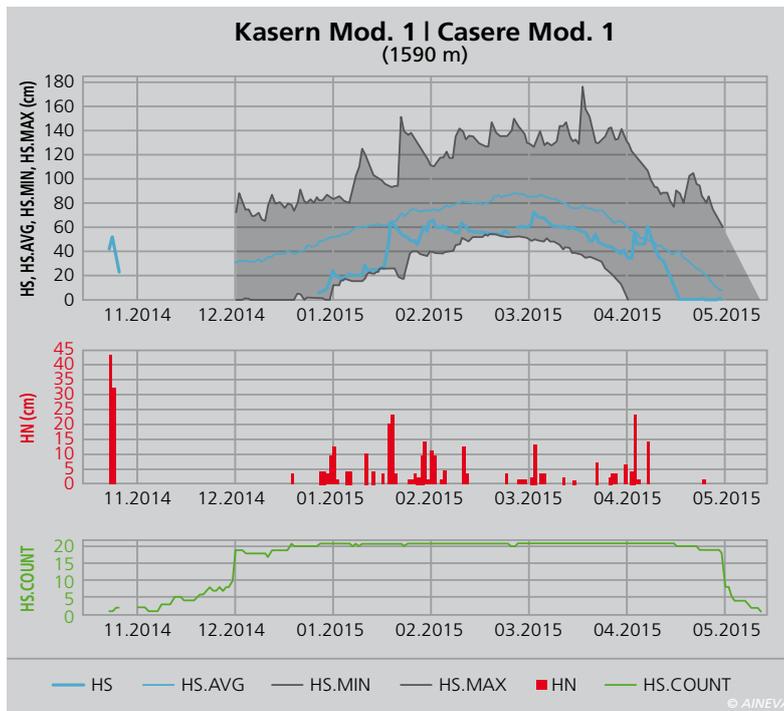
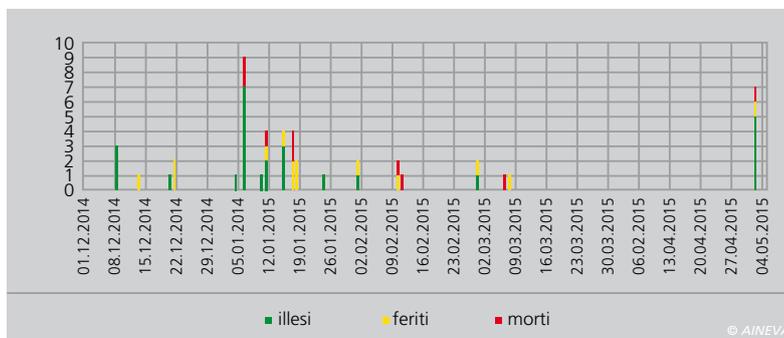


Fig. 28 - Innevamento di fine gennaio a passo Sella: si noti il forte influsso del vento.



Fig. 29 - Incidenti da valanga inverno 2014/15.



quindi fuori dalle statistiche. Di questi, 20 incidenti sono occorsi in giornate festive o nei fine settimana. Contrariamente per esempio all'inverno scorso, le condizioni meteo nei fine settimana o nelle giornate festive sono state spesso belle, e molti sportivi invernali ne hanno approfittato per svolgere la loro attività. La combinazione di un manto nevoso con stratificazione sfavorevole e tempo bello nei fine settimana e giornate festive, ha sicuramente contribuito a elevare il numero d'incidenti. Quando le condizioni del tempo sono sfavorevoli sono poche le

persone che effettuano escursioni, quindi diminuisce anche il potenziale di incidenti. Nella figura 4 si può vedere la distribuzione temporale degli incidenti nell'inverno. Tre giornate si evidenziano particolarmente. L'8 dicembre e il 6 gennaio rispettivamente con tre incidenti e il 2 maggio con due incidenti. All'inizio di dicembre la neve era scarsa, in molte zone non era possibile portare a termine escursioni con gli sci. Dove invece le condizioni lo permettevano, come per es. in val d'Ultimo e Senales, il principale problema era generalmente rappresentato da piccoli accumuli eolici. Fino a gennaio

inoltrato la situazione nivologica è cambiata poco e il tempo è stato spesso caratterizzato da situazioni da NW. Creste e crinali erosi fino al suolo, vicino a conche riempite di neve ventata era il paesaggio caratteristico. In questo contesto, il 6 gennaio sulla Schneespitze a Riva di Tures in Valle Aurina è accaduto l'incidente più spettacolare, e sorprendente per dimensioni, che di seguito verrà dettagliato.

In gennaio ci sono stati ancora altri incidenti e un paio anche in febbraio. Poi la situazione si è tranquillizzata. Gli ultimi due incidenti sono avvenuti in val Martello a inizio maggio. In questo periodo l'energia solare è molto più forte e inizia il periodo dei rovesci. Questi possono portare apporti di precipitazione, anche nevosa, molto differenti a breve distanza, con limite delle nevicate spesso oltre i 2000 m. Nelle valli si respira spesso aria primaverile, in alta montagna invece ci sono ancora condizioni invernali. Così è stato anche nel caso di questi due incidenti, dove della neve fresca ventata ha segnato il destino di questi sci alpinisti.

Per la poca neve presente, nel catasto delle valanghe sono stati documentati solo sette eventi potenzialmente distruttivi. Uno al Lago di Anterselva, un altro nel comprensorio sciistico di Obereggen, tre in conseguenza alla prima grossa nevicata in ottobre a Lappago in Valle dei Molini, uno nel comprensorio sciistico di Ladurns e l'ultimo sopra Pfundres. Anche le commissioni locali valanghe hanno goduto di una stagione invernale tranquilla, con poco lavoro e sorprese.

INCIDENTE DA VALANGA DI SCHNEESPITZE, 6 GENNAIO 2015

In una giornata molto soleggiata numerosi scialpinisti salirono su questa cima. Nelle giornate precedenti il forte vento da NW aveva formato uno stretto ma lungo accumulo, sul crinale che porta alla cima. Sopra e sotto quest'accumulo sostanzialmente non c'era neve. Questo deposito di neve ventata, dura e compatta si staccò durante la discesa di alcuni escursionisti,

| Nr. | data | regione | località | grado di pericolo | presenti | travolti | illesi | feriti | morti |
|-----|------------|-------------------------------|--|-------------------|----------|----------|--------|--------|-------|
| 1 | 08/12/2014 | Ulten/Val d'Ultimo | Hintere Eggenspitze/Cima Sternai | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 08/12/2014 | Schnals/Val Senales | Schwemser/Punta d'Oberettes | 2 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 08/12/2014 | Ulten/Val d'Ultimo | Hintere Eggenspitze/Cima Sternai | 2 | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 13/12/2014 | Martell/Val Martello | Hasenohr/Orecchia di Lepre | 2 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 20/12/2014 | Martell/Val Martello | Plattenspitze | 2 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 21/12/2014 | Latsch/Laces | Vermoispitze/Cima Vermoi | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 7 | 04/01/2015 | Passaiertal/Val Passiria | Gürtelspitze/Croda di Cintola | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | 06/01/2015 | Rein in Taufers/Riva di Tures | Schneespitze/Cima della neve | 3 | 30 | 6 | 4 | 0 | 2 |
| 9 | 06/01/2015 | Rein in Taufers/Riva di Tures | Schneespitze/Cima della neve | 3 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 10 | 06/01/2015 | Ridnaun/Val Ridanna | Wetterspitze/Cima del tempo | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 10/01/2015 | Schnals/Val Senales | Saldurspitz/Cima Saldura | 3 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 12 | 11/01/2015 | Sellagruppe/Gruppo del Sella | Piz Boè | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 13 | 15/01/2015 | Prettau/Predoi | Rauchkofel/Monte fumo | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 |
| 14 | 17/01/2015 | Weißbach/Rio Bianco | Zinsnock | 3 | 4 | 4 | 0 | 2 | 2 |
| 15 | 18/01/2015 | Ratschings/Val Racines | Klammalm/Malga Klammalm | 3 | 7 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 16 | 24/01/2015 | Ulten/Val d'Ultimo | Flimspitze/Pulpito di Flim | 3 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 17 | 01/02/2015 | Schnals/Val Senales | Teufelsegg Piste/Pista Teufelsegg | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 18 | 10/02/2015 | Passaiertal/Val Passiria | Kleine Kreuzspitze/Piccola Punta di Montecroce | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| 19 | 11/02/2015 | Schlinig/Slingia | Kälberberg/Monte dei Vitelli | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 20 | 28/02/2015 | Gröden/Val Gardena | Forcella del Dente | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 21 | 06/03/2015 | Reschen/Resia | Piz Lad | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 22 | 07/03/2015 | Rein in Taufers/Riva di Tures | Dreieckspitze/Triangolo di Riva | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 23 | 02/05/2015 | Martell/Val Martello | Janingerscharte/Forcella di Solda | 2 | 13 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| 24 | 02/05/2015 | Martell/Val Martello | Rotspitze/Corna Rossa di Martello | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| | | | SOMMA | | 120 | 49 | 26 | 14 | 9 |

Tab. 2 - Incidenti da valanga avvenuti in Provincia di Bolzano nell'inverno 2014-2015.

© AINEVA

travolgendone sei. Due di questi furono trascinati oltre un salto di rocce e perirono. Gli altri 4 se la cavarono con un grande spavento. Questa valanga provocò il distacco di numerose altre valanghe nella valle sottostante, dove corre la traccia di salita alla cima. In questo effetto a catena altre due persone che si trovavano sulla forcella furono travolte da una valanga e completamente sepolte. Grazie al rapido e ben condotto soccorso dei compagni, i due rimasero illesi. In quel momento in zona erano presenti alcune decine di persone e per questo non era chiaro quanti sepolti potessero esserci. Iniziò quindi un'immensa azione di soccorso con più elicotteri e l'impiego di oltre 100 soccorritori. Terminata la bonifica delle valanghe, per la valutata critica situazione valanghiva della zona, tutte le persone ancora presenti furono poi evacuate in elicottero. Come si è potuto verificare questo incidente? La poca neve presente in montagna in alta quota si era trasformata in cristalli angolari. Poi in zona ha nevicato debolmente e questa neve fresca è stata trasportata da forte vento da NW e depositata sottovento lungo il crinale che porta alla cima formando quell'evidente



Fig. 30 - La cima della Schneespitze a sx, con lo stretto e lungo accumulo eolico fotografato dalla forcella prima del distacco.

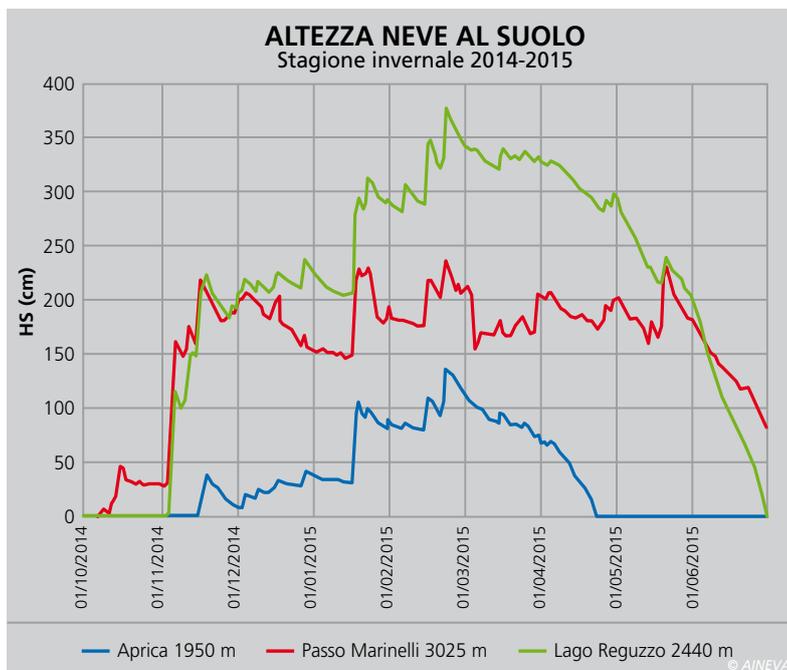


Fig. 31 - Veduta aerea da angolatura opposta, della cima della Schneespitze: è ben riconoscibile la linea del distacco della valanga dove c'era il lungo e stretto accumulo.

accumulo duro e ben evidente (Fig. 30). La compattezza di quest'accumulo e la scarsità di neve sia sopra sia sotto hanno probabilmente dato l'idea di condizioni

sicure. L'inizio della frattura deve essere stato però possibile in punto di passaggio da poca a molta neve. Il distacco, a tratti misurava oltre 2 metri di spessore (Fig. 31).

Fig. 32 - Evoluzione dell'altezza del manto nevoso al suolo in tre stazioni rappresentative per quota e settore di appartenenza.



REGIONE LOMBARDIA

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

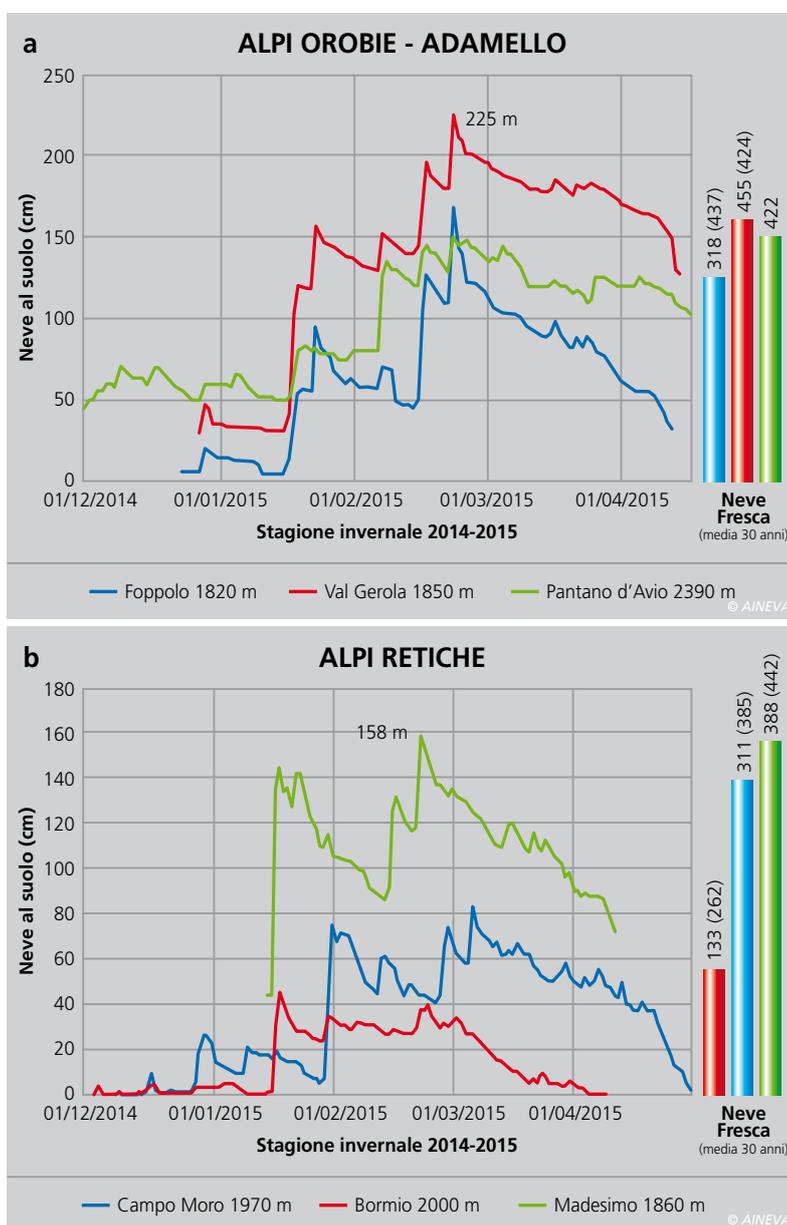
Per le montagne lombarde, la stagione invernale 2014-2015 si può considerare non particolarmente significativa se paragonata all'eccezionalità meteo-nivo-valangologica della stagione che l'ha preceduta. Tuttavia, i cumuli di neve fresca registrati sui settori orobici e prealpini poco si discostano dalle medie trentennali, mentre ne hanno risentito in modo negativo i settori retici, in particolare quelli centro-orientali e la zona dell'Adamello. Un'importante copertura nevosa si registra oltre i 2300 m di quota già a inizio novembre, dicembre in generale è rimasto prevalentemente asciutto, poi ripresa delle precipitazioni da metà gennaio con un evento nevoso molto significativo; precipitazioni più ridotte fino a fine febbraio quando il cumulo raggiunge il picco massimale stagionale, dopo di che gli apporti si esauriscono ed inizia la fase di ablazione. Anche l'andamento termico presenta frequenti anomalie con valori talvolta sensibilmente più elevati rispetto alle temperature medie stagionali. (Figg. 32, 33a e 33b)

Un elemento caratterizzante la stagione, piuttosto frequente, è stata la presenza di attività eolica con grande influenza sulla distribuzione del manto nevoso (creste e dorsali erose e zone concave colme di neve), formazione di accumuli importanti e pericolosi al di sotto delle creste e negli avvallamenti. Raffiche, generalmente associate a correnti settentrionali, con effetti di stau sulla barriera alpina oltre confine, talvolta hanno raggiunto i 130-150 km/h determinando frequentemente fenomeni di föhn. A tale attività sono associabili, anche in fondovalle, numerosi danni arrecati ad abitazioni, infrastrutture e zone boscate, in più riprese. (Figg. 34a, 34b e 34c)

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Evento del 21-22 ottobre 2014

Fig. 33 - Cumuli di neve fresca nella stagione invernale 2014-2015, registrati presso le stazioni tradizionali nivometeorologiche lombarde.



Si assiste al primo annuncio della stagione invernale entrante: venti artici raggiungono la dorsale alpina determinando stau a Nord e föhn sul versante sudalpino, del nevischio sulle creste di confine e venti molto forti al suolo, oltre 80-100 km/h (con danni a zone boscate e ad abitazioni), e raffiche in quota oltre 100-120 km/h. Successivamente tre episodi perturbati si susseguono tra la prima e la seconda decade di novembre.

Evento del 3-7 novembre 2014

Si può considerare l'evento più importante della stagione che, peraltro, dà luogo alla formazione di un primo abbondante innevamento al suolo. Una saccatura atlantica spinge un flusso perturbato verso le Alpi determinando precipitazioni piovose con apporti generalmente compresi fra 200 e 350 mm, ad esclusione del settore di Nord-Est (Retiche orientali e Adamello) ove sono stati un po' più modesti (100-150 mm). Al di sopra dei 2200-2300 m compare un manto nevoso che si presenta già piuttosto significativo in spessore: la neve fresca supera i 160 cm a Passo Marinelli 3025 m (con 88 cm in 24 ore tra il 4 e il 5 nov.), 135 cm a Valmasino 2275 m, 114 cm a Lago Reguzzo 2440 m, 53 cm Oga S.

Colombano 2300 m, ad Alpe Motta- Madesimo 1750 m il nivometro sfiora i 50 cm di neve al suolo e la neve fresca raggiunge temporaneamente il paese di Madesimo posto a 1550 m.

Nei Bollettini Neve e Valanghe viene descritta nel dettaglio la situazione nivologica e la criticità valanghiva, senza che venga emesso l'indice di pericolo non essendo ancora state attivate la maggior parte delle stazioni manuali di rilevamento nivometeorologico.

Si registrano numerosi scaricamenti di neve a debole coesione e singoli distacchi di lastroni di medie dimensioni, specie in concomitanza del soleggiamento. Il distacco di lastroni permane possibile con debole sovraccarico in particolare nei versanti settentrionali, vicino alle dorsali in quota, dove sono presenti i maggiori accumuli.

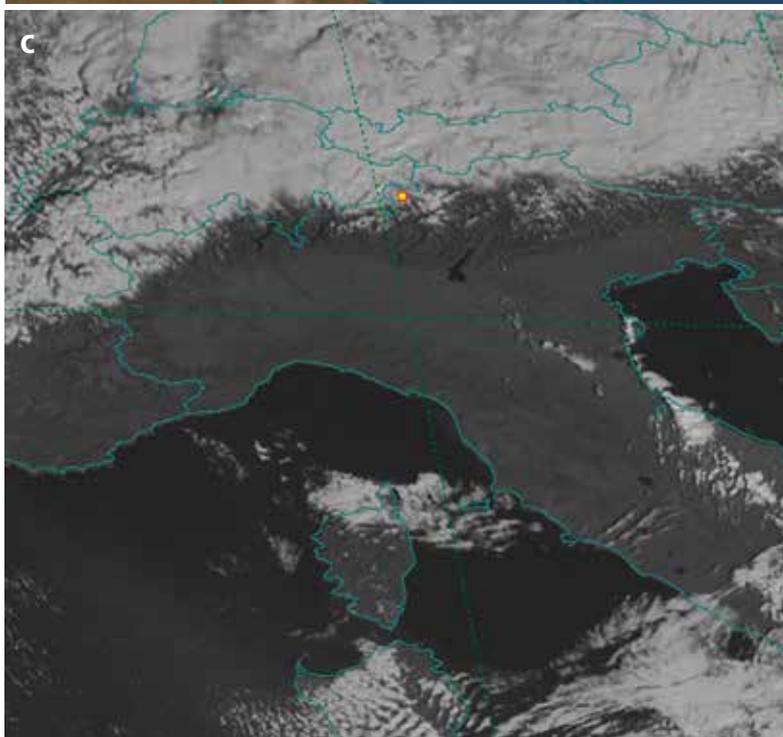
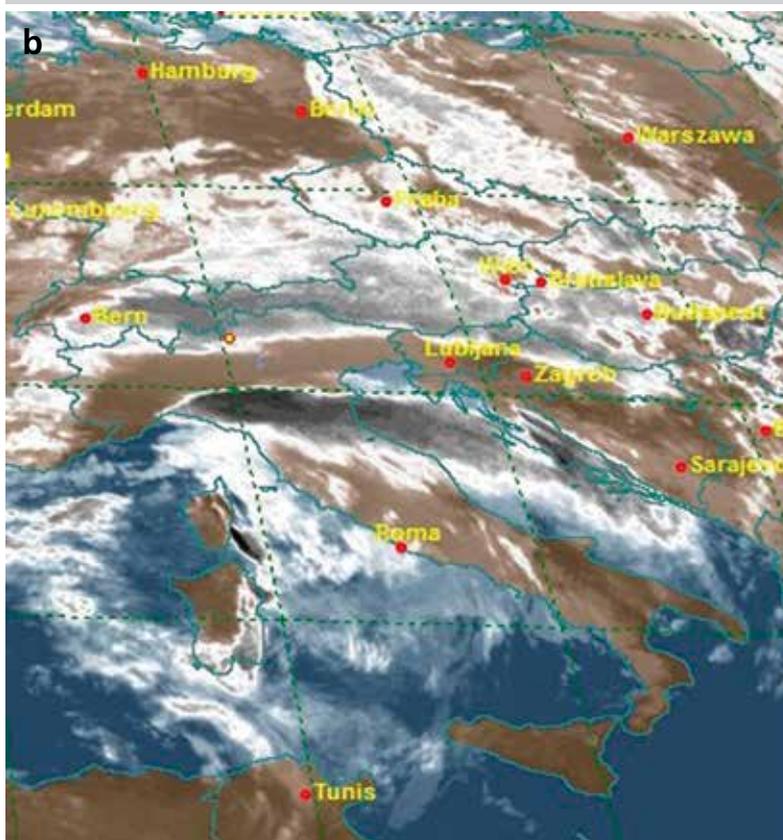
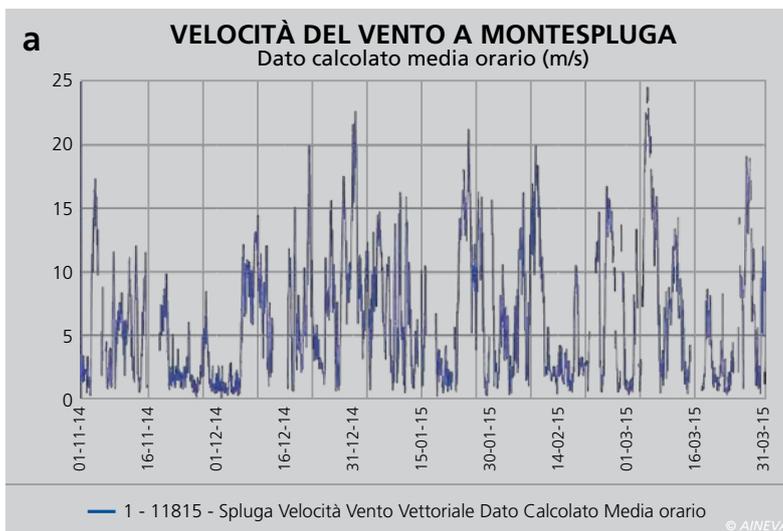


Fig. 34 - a) rappresentazione grafica della velocità del vento registrata presso la stazione di Montespluga; b e c) tipici esempi di eventi nivometeorologici caratterizzati dal presenza di stau sul versante nordalpino e di föhn sul versante prospiciente la pianura Padana 2 marzo e 22 ottobre.

Fig. 35 - Caratteristica la presenza di lastroni superficiali instabili, già da inizio stagione (17 dicembre 2014), staccabili ad una minima sollecitazione.



Evento del 9-11 novembre 2014

Precipitazioni associate a correnti umide e perturbate da Sud-Ovest, molto temperate, incrementano lo spessore del manto nevoso oltre il limite del bosco di 30-50 cm, in particolare sulla fascia orobica. Seppur moderate le nuove nevicate sono accompagnate da una forte attività eolica meridionale che determina la erosione e redistribuzione della coltre nevosa più recente, con conseguente formazione di accumuli e lastroni nei pendii sottovento. Questi permangono instabili e staccabili alla sollecitazione di un singolo escursionista, mentre l'attività valanghiva spontanea osservata si riconduce a piccole colate e valanghe di neve umida alle quote medio-base ed interessa solo alcuni pendii ripidi.

Evento del 14-18 novembre 2014

Altro flusso da Sud-Ovest caratterizza il fine settimana con condizioni di cielo molto nuvoloso o coperto e precipitazioni nevose, da moderate a localmente forti, che temporaneamente raggiungono i 1400 m di quota. Gli apporti complessivi intorno a 2000 m sono: da 50 a oltre 80 cm (valore massimo 96 cm alla stazione di Valmasino 2275 m che raggiunge i 207 cm) e spessori più ridotti tra 20 e 40 cm su Retiche orientali. Oltre il limite del bosco forti venti e raffiche determinano un significativo trasporto con conseguente incremento degli accumuli già presenti nelle zone sottovento e nelle concavità, principalmente sui versanti settentrionali. L'abbassamento delle temperature favorisce una parziale stabilità, tuttavia i

nuovi apporti nevosi, con accumuli molto irregolari a causa del vento, determinano una ripresa dell'attività valanghiva spontanea con piccole e medie valanghe, nonché lastroni che si staccano con un debole sovraccarico. Il Pericolo Valanghe è 3 MARCATO ad esclusione dei rilievi prealpini. In questo frangente il manto nevoso comincia ad assumere spessori interessanti al di sopra del limite del bosco, con valori al suolo di: 223 cm a Lago Reguzzo, 150 cm la Vallaccia-Livigno, 210 cm al Passo Marinelli, 127 cm a Lago della Vacca BS.

A questo punto la stagione registra un lungo periodo di quasi siccità, quasi 2 mesi di assenza di precipitazioni.

Le temperature, frequentemente oltre i valori medi stagionali anche per influsso favonico, favoriscono l'assestamento ed il consolidamento del manto nevoso, con la costituzione di uno strato sottile in superficie che presenta elevate resistenze; il Pericolo Valanghe su Alpi Orobie e Prealpi permane attestato su grado 2 MODERATO o 1 DEBOLE.

Sui settori retici e Adamello la persistente attività eolica, che caratterizza in particolare la seconda e terza decade di dicembre, favorisce la continua formazione di lastroni sovrapposti che hanno scarse capacità di collegamento, pertanto l'Indice di Pericolo si colloca spesso a grado 3 MARCATO. Le forti irruzioni di masse di aria da Nord, fanno registrare raffiche anche oltre i 130 km/h. (Figg. 35, 36 e 37)

Evento del 15- 18 gennaio 2015

Una perturbazione atlantica apporta precipitazioni diffuse, da moderate a localmente forti, in particolare sul settore centro-occidentale delle Alpi Retiche, Orobie e Prealpi ove vengono registrati apporti complessivi di neve fresca da 90 a 140 cm; sui settori più orientali gli spessori variano da 60 a 80 cm.

Le precipitazioni sono accompagnate da forti venti in quota (60-80 km/h valori medi, con raffiche intense) che ridistribuiscono in modo irregolare gli accumuli. La nuova neve si deposita su superfici molto eterogenee o su terreno scoper-

to. Il manto nevoso ha scarsa coesione e consolidamento.

Il Pericolo Valanghe si attesta sul grado 3 MARCATO su tutti i settori: si registrano numerosi distacchi di valanghe spontanee di lastroni soffici a tutte le esposizioni e singoli distacchi di grandi valanghe lungo percorsi abituali, il distacco si reputa possibile con debole sovraccarico. (Fig. 38)

Altri 3 episodi di scarso interesse si susseguono tra l'ultima decade di gennaio e la prima di febbraio (21-22 gennaio, 30-1 febbraio, 5-6 febbraio). Solo quest'ultimo evento ha una certa rilevanza sui rilievi della fascia orientale: sull'Adamello e settore orientale della Valcamonica si registrano 40-60 cm di neve fresca.

Il manto nevoso raggiunge spessori al suolo che permangono ancora al di sotto delle medie stagionali, in particolare a quote inferiori a 2000 m, ove si registrano elevati deficit sui settori retici centro-orientali.

Evento del 13-16 febbraio 2015

Un'area di bassa pressione si approfondisce sul Mediterraneo, con centro in prossimità della Sardegna, e determina dalla serata di venerdì 13 febbraio l'afflusso di correnti umide in direzione della fascia alpina.

Queste, inizialmente piuttosto fredde per ristagno di aria nei bassi strati, determinano il limite delle nevicate intorno a 500-600 m; successivamente il limite si attesta tra 800 e 1000 m.

Si registrano cumulativamente precipitazioni abbondanti sulla fascia prealpina e orobica con 50-70 cm di neve fresca (picchi di 97 cm Trona-Valgerola e 92 cm a Lago della Vacca) ad esclusione del comprensorio di Aprica; valori inferiori su Alpi Retiche e Adamello con 30-50 cm, cumuli di soli 10 cm su Alpi Retiche orientali.

Venti moderati accompagnano le precipitazioni favorendo la formazione di lastroni medio-soffici in particolare sui versanti esposti ai quadranti settentrionali, in quanto la nuova neve è molto leggera (50-80 kg/mc).

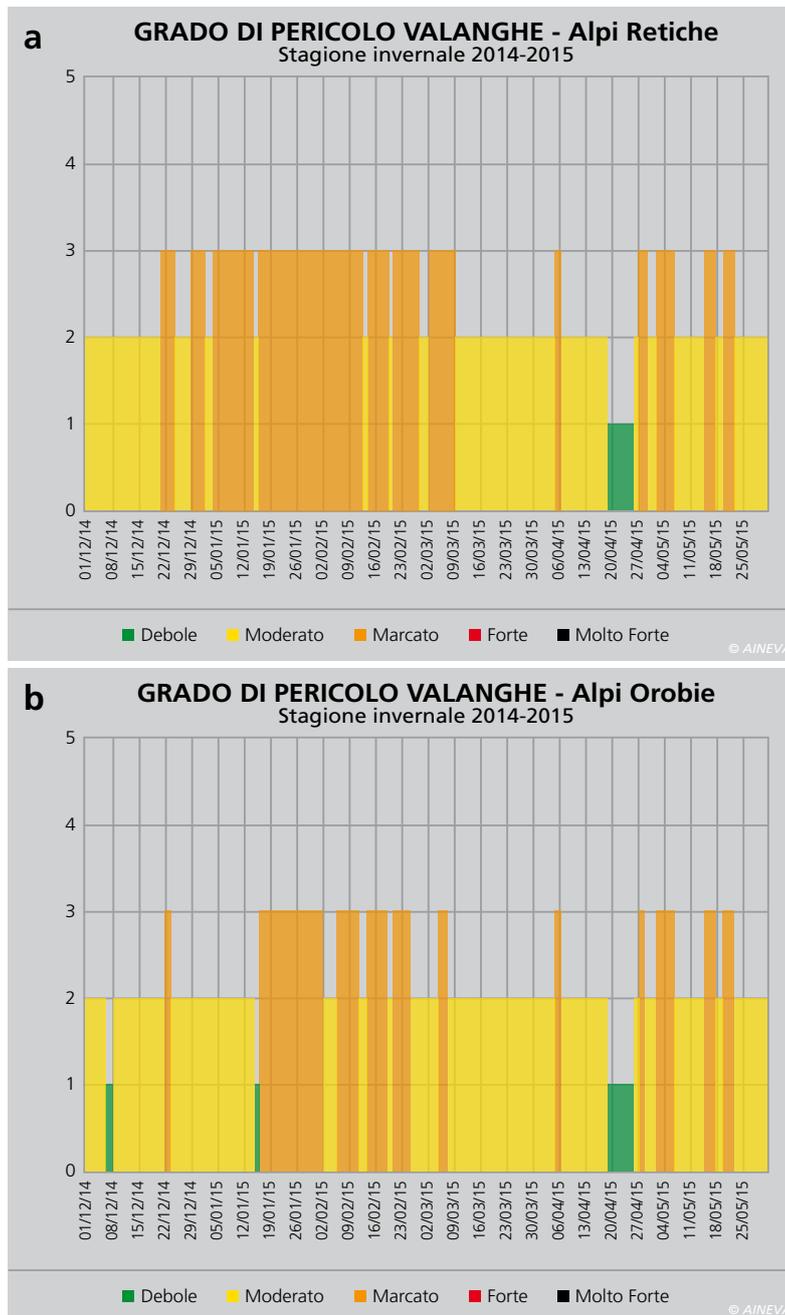


Fig. 36 - Fino in prossimità delle feste natalizie (23 dicembre 2014) la copertura nevosa era pressoché continua a 2000-2400 m in funzione all'esposizione.

Fig. 37 - Traccia sul M. Gavia (4 genn. 2015): molto evidenti le zone di accumulo in canali ed avvallamenti.

Fig. 38 - M. Garone (Livigno 20 gennaio 2015). Valanga a lastroni staccata durante la pratica dell'eliski.

Fig. 39 - Il Pericolo Valanghe ha visto prevalere un indice 3 MARCATO sui settori retici e Adamello., 2 MODERATO sui settori orobici e prealpini.

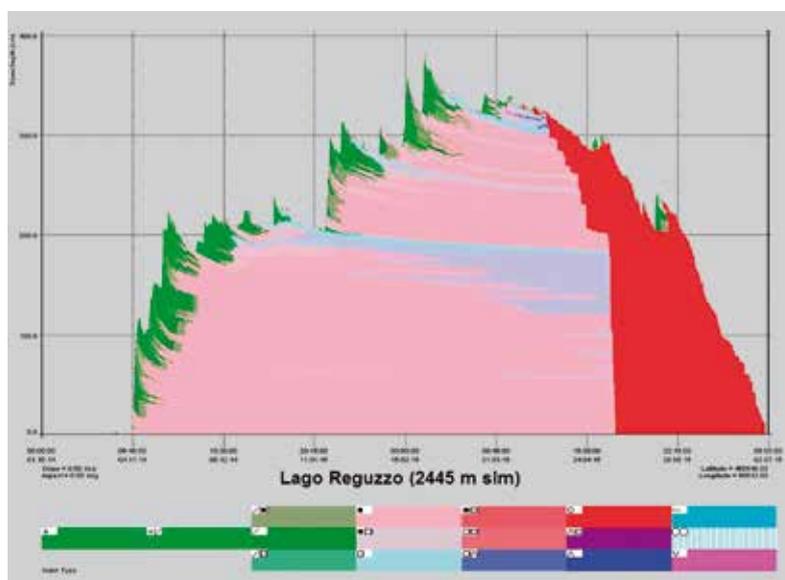


Il pericolo Valanghe viene portato al Grado 3 MARCATO ad esclusione di Retiche orientali.

Evento del 21-22 febbraio 2015

Una saccatura in approfondimento sulle Isole Baleari fa affluire correnti umide anche sui rilievi lombardi apportando sabato 21 cielo molto nuvoloso o coperto con precipitazioni moderate, più deboli su Retiche orientali, che vanno poi ad esaurirsi nella giornata di domenica. Limite delle neviccate inizialmente a quote di fondovalle, specialmente all'Ovest, in rialzo a 600-800 metri dalla serata fino a quasi 1000 m nella parte conclusiva. Cumulativamente si registrano: 50-60 cm di neve fresca tra Orobie e Valchiavenna, 20 - 40 cm su fascia centro-orientale Prealpi, Adamello, Valmasino e Valmalenco, 5 - 20 cm su Alta Valtellina. Prevalentemente sui versanti settentrionali, dove si sono formati i maggiori accumuli, in canali, avvallamenti e sui pendii in prossimità di creste e dorsali, è possibile provocare su molti pendii ripidi distacchi di valanghe di piccole e medie dimensioni di lastroni soffici con il passaggio di un singolo escursionista. Sono peraltro registrati numerosi scaricamenti e distacchi spontanei di valanghe di piccole e medie dimensioni, nonché singole valanghe di grandi dimensioni lungo percorsi noti. Il Pericolo Valanghe da 2 MODERATO passa a 3 MARCATO su tutti i settori. (Figg. 39a e 39b)

Fig. 40 - Evoluzione cristallografica stagionale del manto nevoso, presso la stazione di Lago Reguzzo (Orobie), simulata tramite software SNOWPACK.



Con questi ultimi apporti di neve fresca rappresentativi si raggiungono in generale i picchi massimi stagionali di neve al suolo su tutti i settori: 158 cm a Madesimo Mater (1860 m), 239 cm a Passo Marinelli (3025 m), 225 cm a Valgerola (1840 m), 140 cm ad Aprica Magnolta (1950 m), 150 cm a Pantano d'Avio (2390 m), 37 cm a Bormio (2000 m), 65 cm a Livigno (1875 m). (Fig. 40)

Impressionante la scarsità di innevamento registrata sull'estremo lembo nord-orientale, da Bormio al circondario dell'Ortles-Cevedale, ove l'accumulo nivale di fine stagione fa registrare oltre il limite del bosco apporti complessivi

compresi tra 130-160 cm (circa il 50% in meno rispetto alla media quarantennale). Altri episodi nevosi secondari e di scarso interesse portano alla chiusura della stagione invernale con l'innesco della fase di ablazione e, successivamente, alla completa scomparsa del manto nevoso intorno ai 2000 m di quota tra la fine di aprile e inizio maggio; alle quote superiori la fusione si accelera con l'avvento dell'anticiclone africano che porta alla completa scomparsa a fine luglio anche oltre 3000-3200 m.

Sugli apparati glaciali è tuttavia evidente l'importante presenza dell'accumulo nivale della stagione 2013-2014 che ne preserva, almeno parzialmente, la perdita glaciale di massa.

INCIDENTI DA VALANGA

Sulle montagne lombarde si registrano 22 incidenti da valanga con 40 persone travolte, tra i quali si contano 3 vittime: 2 scialpinisti ed 1 freerider nella pratica dell'eliski.

Da sottolineare la giornata del 2 maggio in quanto in seguito alla formazione di un nuovo lastrone sui versanti settentrionali, oltre i 3300 m, pressoché in contemporanea tra le 10,30 e le 11,30 si verificano 5 distacchi provocati da scialpinisti in Adamello e nel circondario Ortles-Cevedale (1 vittima); nella stessa mattinata, uno scialpinista sul versante altoatesino perde la vita in valanga.

INCIDENTE DA VALANGA DELLE CIME DI LAGO SPALMO, 2 APRILE 2015

Giovedì 2 aprile, in presenza di condizioni meteorologiche particolarmente avverse lungo le creste di confine, poca visibilità e forte attività eolica settentrionale, due esperti scialpinisti tedeschi dalla Val Viola intraprendono la salita verso le Cime di Lago Spalmo occidentale. Individuano un itinerario di salita che li porta a percorrere il bacino glaciale occidentale (Val Viola- Valdidentro SO), per poi raggiungere



Fig. 41 - Cime di Lago Spalmo Val Viola (2 apr. 2015), ricostruzione della dinamica sul versante nord ove si è staccata la valanga che è stata fatale ad uno scialpinista tedesco.

il crinale più a Est, che risalgono a piedi per raggiungere la vetta.

In fase di discesa con sci ai piedi, prima del citato crinale, entrano in un ripido avvallamento spazzato dal vento e si portano al di sotto della barriera rocciosa, ove era presente un lastrone di neoformazione (spessore da 40 a 70 cm) e staccano la valanga che li travolge (Fig. 41).

Lo scialpinista che si trova più a monte riesce a rimanere in superficie e a fermarsi sul pendio. Probabilmente preso da panico per mancanza di visibilità e controllo della situazione decide di risalire un po' la zona di scorrimento della valanga per riuscire ad avere un segnale telefonico sufficiente per poter attivare i soccorsi componendo il 112.

In attesa di questi effettua una rapida ricerca con l'ARTVA nella parte alta della valanga, non ricevendo alcun segnale, decide di rimanere in quella zona causa le condizioni meteorologiche avverse in atto.

All'arrivo dell'elisoccorso, lo scialpinista illeso aggiorna il tecnico CNSAS circa l'accaduto.

Il soccorritore scandaglia l'intera valanga in discesa fino al suo margine inferiore e, proprio sulla parte finale dell'accumulo, individua il segnale ARTVA e disseppellisce il sepolto, purtroppo ormai privo di vita.

Dall'analisi nivometeorologica si desu-

me che i primi due giorni di aprile si è in presenza di una circolazione atmosferica caratterizzata da irruzione di flussi da Nord-Ovest, modestamente umidi, che determinano sulle creste di confine tra Lombardia e Svizzera deboli precipitazioni, più associabili a del nevischio in quanto l'attività eolica risulta da forte e localmente tempestosa per raffiche: i venti a 700 hPa registrano intensità da 70 a oltre 100 km/h. Il sopralluogo dei tecnici di ARPA Lombardia, congiuntamente ad alcuni soccorritori del SAGF, effettuato il giorno successivo all'incidente, mette in evidenza gli importanti processi di erosione e compattazione sui versanti sopravento e zone convesse, nonché accumuli e lastroni nelle zone di deposito. Questi, anche a causa delle basse temperature, alla prova dei test di stabilità risultano scarsamente legati al manto nevoso sottostante caratterizzato da superfici lisce e compatte e discreto consolidamento.

Sul settore delle Alpi Retiche orientali il Bollettino Neve e Valanghe citava un Indice di Pericolo di grado 2 MODERATO, localmente in aumento in funzione alla persistenza e influenza dell'attività eolica. È possibile reputare che i malcapitati probabilmente non sarebbero incorsi in un incidente così drammatico se appena le condizioni di visibilità avessero permesso un maggior controllo della situazione.

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

La stagione trascorsa in Valle d'Aosta non si è di sicuro distinta né per i range di precipitazione né per l'attività valanghiva. Considerando i dati fino alla prima decade di gennaio, sotto i 2000-2300 m di quota, la neve è veramente poca o del tutto assente con valori medi di 0-60 cm di neve al suolo. L'anno precedente 2013-2014 (inverno piuttosto nevoso, il secondo dell'ultimo decennio), alla stessa data contavamo 40-120 cm, e, per trovare un inverno così magro ad inizio gennaio, da un'analisi fatta a scala regionale sugli ultimi dieci anni, dobbiamo tornare indietro al freddo 2005-2006 (0-60 cm di neve al suolo) o meglio ancora all'altrettanto mite 2006-2007 (5-65

cm di neve al suolo). Tuttavia alzandoci di quota l'innevamento cambia decisamente: a 2500 m abbiamo un range di 40-140 cm, perfettamente in linea con gli ultimi cinque nevosi inverni. Dal punto di vista valanghivo ugualmente non si può dire che la stagione appena trascorsa sia stata eccezionale per magnitudo e frequenza di accadimento dei vari fenomeni valanghivi. Inoltre, ragionando sulla qualità della neve, oltre i 2300-2500 m, la scarsità di precipitazioni, l'azione dei venti, l'oscillare continuo delle temperature tra primaverili ed invernali, determinano la formazione di un manto nevoso molto complesso e stratificato (Fig. 42), basti osservare la superficie nevosa che cambia nel giro di pochi metri, e la diffusione di accumuli a tutte le esposizioni. Il tutto, unito all'esiguo spessore del manto nevoso determina condizioni di instabilità, soprattutto per quanto riguarda il distacco provocato, meno per quello spontaneo. Solo dalla fine di aprile scendono le grandi valanghe spontanee

anche con distacchi a lastroni di spessore ed estensione rilevanti (alcuni superiori al chilometro).

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

Nella prima parte di novembre flussi umidi meridionali perturbati apportano copiose nevicate in particolare nel settore sud-orientale e nelle vallate di confine con il Piemonte; questi cumulano in media anche più di 100 centimetri di neve fresca in tre giorni a 2500 m e, alla diga del Goillet nella Valtournenche (2530 m), si registra un metro in una singola nevicata. Purtroppo a causa delle miti temperature di novembre nevica solo oltre i 2300 m circa, mentre al di sotto la neve è davvero poca. Nel settore sud-orientale della Valle si verificano numerosi distacchi di lastroni umidi di fondo anche di medie dimensioni e si aprono numerose "bocche di balena". Il 12 novembre dal pendio nord di Punta Seehore (Gressoney La Trinité), sede del sito sperimentale per lo studio della dinamica delle valanghe, si origina a 2570 m di quota una valanga a lastroni soffici di superficie di medie dimensioni ma costituita da neve molto umida e con elevato potere distruttivo, tanto da sradicare l'ostacolo utilizzato per i test del sito sperimentale dalla fondazione in cemento armato. Dopo la parentesi del mese di novembre con molta neve, dicembre e gennaio trascorrono senza precipitazioni intense, e sono caratterizzati da periodi con intensa attività eolica, così anche le valanghe spontanee documentate in questi due mesi sono poche e si concentrano maggiormente sui rilievi di confine con la Francia. A fine dicembre si contano in media dai 5 ai 50 cm al massimo di neve al suolo alla quota di 2000 m. Diversa è la situazione nei settori sud-orientali della Valle, dove, oltre i 2300 m, l'innevamento è davvero buono. Sempre da fine dicembre, a causa dell'evoluzione nivometeorologica peculiare del mese, si crea un'instabilità di fondo, un *deep persistent weak layer*, che si protrarrà in modo sorprendente davvero per molto tempo, fino a fine aprile sui pendii nord. Tale struttura sarà la caratteristi-

Fig. 42 - Il manto nevoso fragile e complesso che ha caratterizzato il periodo da fine dicembre a fine febbraio 2015.





Fig. 43 - Un lastrone superficiale che ha messo a nudo la superficie glaciale.

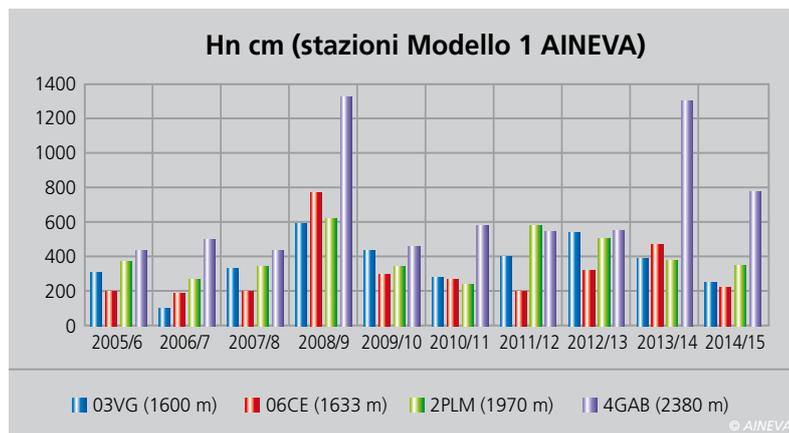
ca principale dell'annata 2014-2015 nelle vallate che già da inizio inverno hanno ricevuto un minor quantitativo di apporti nevosi e che quindi presentano un manto nevoso più sottile quali tutta la Valdigne, Valgrisenche, la zona del Gran Paradiso e del Gran San Bernardo, zone dove si sono verificati la maggior parte degli incidenti da valanga di cui si è avuta notizia: ben 9 dal 18 gennaio al 20 febbraio! Durante questo periodo delicato le valanghe spontanee sono poche, solo singoli casi isolati come la valanga nubiforme di grandi dimensioni che raggiunge il fondovalle della Val Ferret (Courmayeur). Dal 12 al 19 gennaio ricomincia a nevicare, con quantitativi più importanti sempre nel settore sud-orientale, dove non si riscontrano particolari criticità. Diversa è la situazione lungo la dorsale alpina, dove nevicata poco per volta, circa 5-15 cm, però l'associazione con l'azione dei venti moderati da NNW fa sì che il 23 gennaio venga assegnato il primo grado 4-forte della stagione nel bollettino neve e valanghe. Grado che viene ripetuto ancora il 30, 31 gennaio e il 1° febbraio, sempre sulla dorsale di confine con la Francia e la Svizzera. Le criticità sono legate

all'instabilità superficiale legata ai nuovi lastroni localizzati per lo più nelle conche e nei canaloni, e a quella di fondo diffusa dovuta agli strati basali deboli. Durante i primi 15-16 giorni di febbraio si intensifica l'attività valanghiva spontanea, prima nella zona del massiccio del Monte Bianco (una grossa valanga nubiforme sempre in Val Ferret raggiunge il fondovalle senza arrecare danni rilevanti) e poi nelle vallate confinanti con il Piemonte. La linea di distacco della valanga nubiforme della Val Ferret risulta davvero ampia, supera il chilometro, con spessori superiori a 3,5 metri. È da sottolineare come sempre lo stesso bacino valanghivo abbia generato un distacco di rilevanti dimensioni il giorno 23 gennaio. L'azione del vento e l'alternanza di qualche nuova nevicata condiziona anche il resto del mese di febbraio, tanto che si verificano solo singole valanghe spontanee di medie/grandi dimensioni. In un caso particolare si distacca una valanga di dimensioni considerevoli in Valgrisenche; la linea di frattura del lastrone interessa gli strati prossimi al ghiaccio e alla roccia e forma un singolare e ampio distacco a doppia stratificazione. Tale evenienza è un chiaro segnale di come

sia diffusa e ancora presente a fine febbraio l'instabilità degli strati profondi del manto nevoso. I primi giorni del mese di marzo iniziano con una nevicata con limite pioggia-neve che raggiunge i 2500 m e con il distacco di diverse valanghe a lastroni, generalmente superficiali, che in alcuni casi raggiungono il fondovalle.

L'11 marzo si entra in un periodo di transizione tra inverno e primavera, e il grado del bollettino scende per la prima volta, da gennaio, nuovamente a 1 nelle valli di Champorcher, Ayas e Gressoney, per poi risalire a 3 dal 25 marzo a causa sia di nuovi apporti nevosi, che del rialzo termico e dell'attività eolica. Marzo è un mese foriero di neve, diverse stazioni di rilevamento di Modello 1 Aineva raggiungono i valori massimi di neve fresca cumulata nelle 24 ore. Solo nella giornata del 16 marzo cadono 40-70 cm di neve fresca nei settori sud-orientale e sud-occidentale, accompagnati da venti da moderati a forti dai quadranti orientali e meridionali. Nuovamente dal 22 marzo al 7 aprile si susseguono diverse perturbazioni che apportano dai 90 ai 110 cm di neve fresca al di sopra dei 2000 m per lo più nella zona compresa tra la

Fig. 44 - I valori cumulati stagionali delle precipitazioni nevose degli ultimi 10 anni in 4 stazioni di Modello 1 AINEVA.



Valtournenche e la Valle di Gressoney. Riprende quindi l'attività valanghiva in particolare nella zona del Monte Bianco e nella Valtournenche. Particolare è la nevicata verificatasi tra il 30 marzo e l'1 aprile: si tratta dell'ultima particolarmente intensa per la stagione 2014-2015, tanto che a 2000 m di quota nella zona del M.Bianco si misurano punte di 90 cm di neve fresca in 48 ore. Il primo aprile giunge la segnalazione di una valanga nubiforme di grandi dimensioni che raggiunge Cervinia, la zona più colpita dalla nevicata, fortunatamente senza arrecare danni; lo spessore massimo del lastrone al distacco misura ben 4 metri. Il riscaldamento diurno porta al rapido assestamento della neve, le basse temperature notturne consentono di avere un buon rigelo notturno e dal 12 aprile il grado del bollettino neve e valanghe scende a 1 in rialzo a 2 nelle ore centrali, riportando "ottime condizioni per la pratica dello sci-alpinismo". Interessanti i profili stratigrafici di fine mese che evidenziano ancora neve invernale sopra i 2500 m sui pendii esposti a Nord. Tra la fine di aprile e l'inizio di maggio un'intensa parentesi perturbata, con limite pioggia neve molto alto (fino a 3500 m) e venti forti sud-occidentali in quota, determina un nuovo temporaneo aumento a 3-marcato e, per la prima volta a maggio, a 4-forte (scialpinistico) nella zona del Monte Bianco. Al di sotto dei 2700-3000 m si verificano numerose valanghe di neve bagnata di fondo anche di grandi dimensioni, soprattutto alle esposizioni settentrionali, che, percorrendo impluvi e salti di rocce, riescono in alcuni casi a raggiungere i fondovalle a quote relativamente basse, senza arrecare

danni a infrastrutture o abitazioni. Nuovamente a Cervinia il 3 maggio una piccola valanga nubiforme si disperde a pochi metri dal centro abitato. Mentre tra l'8 e il 9 maggio in Val Veny (Courmayeur) si distaccano numerosi e ampi lastroni di fondo, che in alcuni casi superano in estensione il chilometro, al di sotto dei 2800 m di quota. Nelle aree di alta quota confinanti con la Francia (zona del Monte Bianco) si documentano invece lastroni superficiali che in alcuni casi mettono a nudo le superfici glaciali (Fig. 43) e raggiungono quote prossime al fondovalle. L'emissione del bollettino termina l'8 maggio con un grado in previsione pari a 1 in rialzo 2 e buone condizioni per lo sci-alpinismo, tanto che gli appassionati continueranno a solcare i pendii fino a giugno inoltrato per le ottime condizioni di rigelo notturno, un po' meno per l'avvicinamento a piedi molto lungo. Termina così una stagione che verrà ricordata più per gli incidenti da valanga, che per l'innevamento, buono unicamente nel settore sud-orientale sopra i 2200 m circa. Tutte le stazioni di rilevamento di Modello 1 Aineva, tranne una, registrano un decremento della neve fresca cumulata stagionale e nello spessore del manto nevoso al suolo rispetto alla stagione precedente. Decremento che diventa significativo nelle stazioni lungo la dorsale alpina al confine con la Francia e in parte con la Svizzera, soprattutto alle quote medio-basse: i valori si mantengono comunque al di sopra dei minimi storici. Alle quote alte invece l'innevamento non è particolarmente deficitario. In generale, considerando gli ultimi dieci inverni, si nota come per la dorsale alpina a confine con la

Francia e la Svizzera i valori d'innevamento siano leggermente inferiori alla media, diversamente, il settore sud-orientale, appare buono (Fig. 44).

INCIDENTE DA VALANGA DELLE AIGUILLES MARBRÉES (MONTE BIANCO), 23 GENNAIO 2015

Abbiamo scelto di descrivere questo incidente, tra i numerosi della stagione appena trascorsa, perché per le sue caratteristiche è emblematico delle condizioni nivologiche particolarmente instabili e ingannevoli, presenti per un lungo periodo. L'inverno è stato caratterizzato da numerosi episodi di vento forte, con raffiche che hanno superato i 200 km/h. Il fatto, accaduto in alta quota a ridosso di una cresta, potrebbe proprio fare pensare ad un lastrone formato a causa del vento (definito giustamente "il costruttore di valanghe"), ma dalle nostre analisi emergono cause differenti. Ma procediamo con ordine, iniziando con la descrizione dell'incidente. Venerdì 23 gennaio 2015 a Courmayeur è una bella giornata di sole, in quota la neve è farinosa, piacevole da sciare. Numerosi amanti del fuoripista tracciano i classici percorsi nella zona del Monte Bianco, salendo con gli impianti fino a Punta Helbronner. La discesa dei Marbrées è un classico fuoripista ripido, costantemente tracciato durante la stagione invernale. Il pendio è già stato tracciato il pomeriggio precedente (ma passando da una variante alta differente, chiamata "dei biellesi") ed anche il mattino stesso è già stato percorso approssimativamente da trenta sciatori. Stanno entrando nel pendio tre amici, ottimi sciatori, tra cui una leggenda del freeride, sciatore americano che tutti conoscono come "American Dave". Questi inizia a scendere mentre i due amici aspettano, a distanza di sicurezza. Nonostante il pendio sia molto ripido, la sua sciata è sicura e veloce. Sta facendo una curva veloce verso destra sciando poco più in là dalle precedenti tracce, quando provoca il distacco di una valanga a lastroni molto estesa che lo travolge e lo trascina lungo tutto il pen-

dio per centinaia di metri di dislivello per poi seppellirlo sotto circa 30 cm di neve (Fig. 45). Lo sciatore ha un airbag (Mammut Pulse) che riesce ad attivare correttamente durante il travolgimento. Purtroppo la violenza della valanga strappa le cinghie dello zaino che viene poi ritrovato centinaia di metri più a valle del travolto. Il soffio della valanga viene visto anche dal paese di Entrèves nel fondovalle. Immediatamente intervengono in soccorso i suoi amici, alcune guide alpine che si trovavano in zona e l'elicottero con l'equipe del Soccorso alpino valdostano. Nonostante la tempestività, il soccorso è vano, a causa dei traumi subiti. Esaminiamo ora le condizioni nivologiche. Iniziamo a constatare che il pendio in questione è stato sciato lo stesso giorno da numerosi freerider professionisti, tra cui diverse guide alpine locali di Courmayeur e Chamonix. Sappiamo che tutti questi sciatori molto esperti hanno analizzato le condizioni nivometeorologiche e hanno fatto

le loro considerazioni prima di scendere il pendio, valutandolo relativamente sicuro (come sappiamo il rischio zero non esiste). È possibile che un esperto faccia una valutazione sbagliata, ma è possibile che così tanti esperti abbiano tutti preso una cantonata? La risposta è ben conosciuta dai nivologi canadesi e americani che tutti gli anni devono confrontarsi con una situazione nivologica subdola che chiamano *deep persistent slab avalanches*. Noi viviamo in un clima meno continentale e quindi vediamo questa situazione solo occasionalmente per brevi periodi, eccetto quest'anno dove in Valle d'Aosta tale condizione si è protratta per circa un mese a cavallo tra gennaio e febbraio nelle aree di confine con la Francia, comprese tra la Valgrisenche e il Monte Bianco. In questa situazione nivologica lo strato debole è formato da cristalli sfaccettati (o talvolta da brina di superficie sepolta) nascosti ben all'interno del manto nevoso, invisibili in superficie. Di solito il di-

stacco avviene passando in una zona dove il manto nevoso è meno spesso. Sciando, non è facile trovare il punto di innesco, arrivando a sollecitare lo strato debole e quindi staccare la valanga. Ma se questo avviene, il distacco si propaga a tutto il pendio, anche a diversi bacini e la valanga assume grandi proporzioni. In questo caso le numerose tracce degli sciatori che ci hanno preceduto, anche solo di pochi minuti, non sono una garanzia di sicurezza. Altra caratteristica tipica di queste valanghe: il distacco avviene sopra lo sciatore e non al di sotto dei suoi sci. Infatti il coronamento della valanga era tra i 50 e i 100 metri sopra lo sciatore, andando a formare una grossa valanga dalla quale difficilmente si riesce ad evitare il travolgimento. Il problema ha messo a dura prova anche noi previsori valanghe. Non era facile comunicare nel bollettino neve e valanghe efficacemente questa condizione subdola, con il rischio di "urlare al lupo, al lupo".

Fig. 45 - La valanga delle Aiguilles Marbrées del 23 gennaio 2015.



PIEMONTE CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'INVERNO

Nella memoria collettiva la stagione invernale 2014-15 piemontese è ricordata come "povera" di neve. In realtà la sua peculiarità è stata la marcata irregolarità nella distribuzione delle precipitazioni nevose, concentrate in tardo autunno sopra i 2000 m e a fine inverno, quando sono state così intense da riportarne la sommatoria annuale entro i valori medi. Nel tardo autunno, a inizio e metà novembre, si sono verificate intense e diffuse precipitazioni a carattere nevoso perlopiù oltre i 1800 - 2000 m. I mesi tipicamente invernali, dicembre e gennaio, poveri di precipitazioni nevose, hanno lasciato le zone montane a quote medie con un innevamento da ridotto ad assente. Nei mesi di febbraio e marzo, invece, le precipitazioni nevose, registrate anche a quote collinari e in pianura, sono state molto intense e hanno riportato i valori di neve fresca nella media o poco sopra e spessori di neve al suolo importanti proprio alle quote medie, determinando altresì un'intensa attività valanghiva spontanea. Le neviccate nei mesi primaverili sono state nuovamente da molto scarse ad assenti e sempre sotto la media mensile. Le temperature elevate e la scarsità di precipitazioni hanno condizionato la rapida scomparsa del manto nevoso, formatosi già tardivamente. Comprovato questo dall'analisi dei giorni con neve al

suolo, che sono ovunque sotto la media, da - 10% a -25% nelle stazioni alle quote intorno ai 1500 m; solo alle quote superiori ai 2000 m il manto nevoso ha avuto una durata pressoché nella media in tutti i settori e le precipitazioni nevose autunnali hanno garantito il permanere della neve al suolo anche durante i mesi primaverili. La temperatura è stata generalmente sopra la media per la maggior parte della stagione: nei mesi da ottobre a gennaio e, in particolare, da aprile a maggio è stata registrata un'anomalia positiva importante, mentre soltanto i due mesi più nevosi (febbraio e marzo) sono stati pressoché nella media. L'attività valanghiva spontanea, ridotta e limitata per lo più a distacchi di piccole dimensioni lungo i canali di scorrimento più acclivi, regolarmente percorsi dalle masse nevose, è stata rilevante in seguito alle neviccate intense d'inizio novembre, soprattutto nei settori alpini settentrionali e meridionali e a inizio febbraio nel sud Piemonte. Undici gli incidenti da valanga, sette i morti: questi dati collocano questa stagione invernale al quarto posto, come la stagione invernale 2008-09, per il numero d'incidenti da valanga segnalati negli ultimi trent'anni, a conferma, purtroppo, del trend positivo iniziato dalla stagione 2005-2006.

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

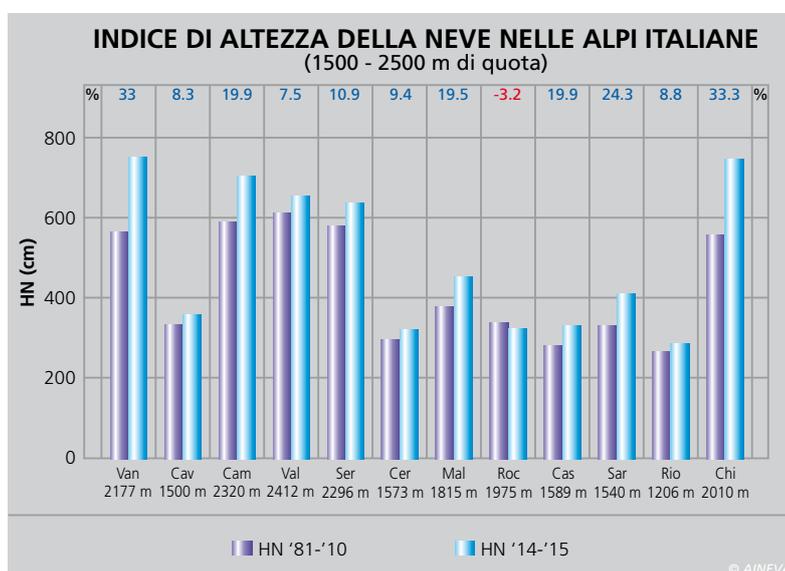
Nella stagione invernale in esame i giorni nevosi sono stati perlopiù pochi e inferiori

alla media in alcune stazioni, mentre il totale di neve fresca è risulta quasi ovunque sopra la media. Questo indica che i "pochi" giorni nevosi hanno fatto registrare molta neve fresca per singolo evento (Fig. 46); essi si sono concentrati nei mesi di febbraio e marzo, durante i quali si sono create condizioni di criticità valanghiva che hanno richiesto l'emissione di bollettini di allerta con codice di moderata criticità. Durante tali periodi l'attività valanghiva spontanea si è, in effetti, intensificata con distacchi di masse nevose che spesso hanno interessato la viabilità di fondovalle e talvolta zone antropizzate, creando parecchi disagi alla popolazione e agli amministratori deputati alla gestione del territorio. Oltre a questi eventi legati alle precipitazioni nevose, è interessante analizzare anche un momento di forte instabilità del manto nevoso dovuto soprattutto all'azione del vento.

Evento del 7-12 dicembre 2014

Da fine novembre fino al 9 dicembre sulla nostra regione transita una sequenza di onde depressionarie, che comportano neviccate per lo più deboli alternate a cieli grigi senza precipitazioni. Fino a venerdì 5 i quantitativi di neve alle quote superiori ai 1800-2000 m sono poco significativi, con accumuli massimi di 35 cm sui settori alpini occidentali, 30 cm su quelli meridionali e settentrionali. L'attività eolica, prevalentemente dai quadranti N, è generalmente di debole intensità, salvo locali rinforzi sui settori meridionali. L'innnevamento è abbondante sul nord Piemonte oltre i 1700-2000 m, mentre sui restanti settori la copertura nevosa è nella media solo oltre i 2000 m, grazie alle precipitazioni d'inizio e metà novembre. Queste condizioni perdurano fino a sabato 6 dicembre. Nella notte tra sabato 6 e domenica 7 si osserva un progressivo e significativo aumento della ventilazione dai quadranti settentrionali e associate precipitazioni nevose, che martedì 9 s'intensificano, abbassandosi anche alle quote di pianura sul cuneese. Le quantità maggiori delle ultime precipitazioni si sono verificate sulle A. Liguri e Marittime con apporti di 40-60 cm. Sommando tutte le neviccate, da fine novembre alla serata del 9 dicembre, si

Fig. 46 - Neve fresca cumulata da novembre a maggio nella stagione 2014-2015 (in azzurro) a confronto con la media trentennale '81-'10 (in blu).



trovano quantitativi medi di 50-70 cm sulle A. Graie, sulle A. Marittime e A. Liguri, con valori intorno al metro oltre i 2300-2500 m sulle zone di confine delle valli di Lanzo e sulle cime di confine dei settori alpini meridionali. Quest'ultima nevicata molto più fredda rispetto alla precedente crea una stratificazione nella neve recente con evidenti piani di discontinuità, che determinano instabilità, accentuata dall'elevata erodibilità da parte del vento dello strato superficiale più freddo e leggero. Il dato saliente di questo periodo è l'attività eolica da nord, che si è imposta dal pomeriggio di domenica 7, si è intensificata martedì 9, interessando dapprima il nord Piemonte e le cime più esposte dei restanti settori; in seguito i venti sono ruotati da ovest, agendo in modo particolare sui settori alpini occidentali, aree dove era presente la quantità maggiore di neve fresca da rimaneggiare, con formazione quindi di accumuli soffici sui pendii a tutte le esposizioni, di spessore significativo sui pendii sud-orientali. Le segnalazioni d'incidenti e di distacchi di valanghe, provocate e spontanee, pressoché tutte a lastroni, non tardano: domenica 7 dicembre due incidenti da valanga in Val Varaita nel cuneese hanno coinvolto cinque persone - tre alla Rocca La Marchisa e due al Faraut, per fortuna senza conseguenze; lunedì 8 dicembre un distacco provocato a distanza, è stato segnalato in Val Susa (Fig. 47), lungo un percorso dove erano già transitati cinque sci alpinisti senza creare distacchi. I venti si intensificano a metà settimana e il trasporto eolico diventa molto importante: venerdì 12 dicembre al Faraut, in Val Varaita, avviene il primo incidente mortale della stagione invernale piemontese.

Evento del 3-7 febbraio 2015

Da martedì 3 febbraio la nostra regione è interessata da diffuse precipitazioni nevose anche in pianura, moderate con picchi forti, associate a forti venti da est, che perdurano sui settori meridionali sino alla giornata di sabato 7. I quantitativi maggiori si verificano sulle A. Liguri, Marittime e A. Cozie Sud, dove si registrano da 130 cm a 180 cm di neve fresca. L'apporto di neve



Fig. 47 - Valanga del Gioalett, val Susa, zona di distacco. Foto eseguita giovedì 11, evidente rinforzo dei venti.



Fig. 48 - Valanga spontanea del 6 febbraio 2015 su strada, a Bellino (CN), con danni al garage.

fresca si riduce progressivamente andando verso nord, tuttavia dalla Val Germanasca alla Valle Orco misuriamo ancora apporti considerevoli, compresi tra 80-120 cm con locali picchi di 140 cm sulle testate delle valli di Lanzo. A causa di questa situazione dal 5 all'8 febbraio in questi settori è emesso un avviso di moderata criticità.

Le segnalazioni di valanghe non tardano. Notte tra 5-6 febbraio: una valanga scende sulla strada provinciale della Valle Gesso all'altezza della galleria paravalanghe, tra il bivio per Entracque e Sant'Anna, isolando così l'abitato di San Lorenzo a monte del comune di Valdieri. In tarda mattinata la valanga è scesa per la seconda volta, fortunatamente senza coinvolgere i mezzi impegnati nello sgombero della carreggiata stradale. Il 6 febbraio a Bellino, in alta valle Varaita una valanga raggiunge la strada e investe alcune strutture tra cui una rimessa adibita a garage, danneggiando la macchi-

na all'interno (Fig. 48). L'ANAS comunica che: "alle ore 10,30 circa della mattina, un capo cantoniere in servizio sulla strada statale 21 del Colle della Maddalena, dove sono in corso abbondanti nevicate, è stato travolto da una slavina che ha invaso la carreggiata. Il cantoniere in servizio era impegnato nella verifica delle condizioni della circolazione a bordo del veicolo di servizio, che è stato sollevato, spostato lateralmente e poi ricoperto dalla neve. Il cantoniere, seppure con difficoltà, è riuscito a uscire dal veicolo e, fortunatamente, non ha riportato lesioni fisiche. L'evento si è verificato al km 51,750, in prossimità del Comune di Argentera, in provincia di Cuneo, in un tratto limitrofo a quello chiuso al transito da ieri, proprio per il pericolo valanghe. I mezzi dei servizi invernali dell'Anas sono al lavoro per procedere alla pulizia della strada e al recupero del veicolo di servizio". Lo stesso giorno in Val Maira una valanga

Fig. 49 - Valanga sul paravalanghe sulla SP della Valle Gesso, tra Entracque e Sant'Anna il 16 febbraio 2015, già caduta due volte a inizio mese.



si verifica a Ponte Marmora, travolgendo una vettura da dove era appena sceso il conducente, proprio per aiutare un altro automobilista in difficoltà; cinque Comuni - Marmora, Canosio, Prazzo, Elva e Acceglio - sono isolati; infine il divieto di transito per pericolo valanghe nel tratto da Canosio alla frazione Preit isola due locande occitane con clienti e ad Acceglio restano isolate le borgate Saretto e Chiappera, dove vivono stabilmente due famiglie. Anche nel torinese la criticità per valanghe crea dei disagi: la frazione di Chesal, nella parte alta di Pragelato, è rimasta isolata a causa della caduta di una valanga sulla strada che collega il piccolo borgo abitato alla SS 23. Il 9 febbraio una valanga raggiunge la SS 23 del colle del Sestriere, all'altezza del bivio con Borgata di Sestriere, appena prima che transitasse un'autovettura con a bordo personale degli impianti di risalita che si stavano recando al lavoro. Vengono richiesti numerosi interventi di "bonifica" al CNSAS, molti dei quali, fortunatamente, danno esito negativo: si citano un intervento a Prali il 7 febbraio, due in val di Susa nei giorni 8 e 9 febbraio. Si segnalano altresì anche tre incidenti da valanga, di cui il primo il 6 febbraio sulla strada statale per il Colle della Maddalena, come risulta dalla segnalazione ANAS, il secondo il 07 febbraio nel non lontano comprensorio di Argentera, lungo un percorso fuoripista nel bosco e, il terzo, in val di Susa, al Col Saurel il 9 febbraio: complessivamente tre incidenti, tre persone coinvolte, di cui due illesi e un deceduto.

Evento del 13-18 febbraio

Da venerdì 13 la regione è interessata da precipitazioni a carattere nevoso già in pianura a inizio evento, in graduale aumento fino ai 700-900 m verso fine evento. La precipitazione nevosa si concentra dapprima nei settori alpini settentrionali, dove lunedì 16 si registrano mediamente 70-100 cm di neve, con locali picchi di 120-140 cm. Le precipitazioni continuano, intensificandosi sui settori alpini meridionali e mercoledì 18, a fine evento, i valori complessivi risultano confermati quelli di lunedì nel nord Piemonte, mentre sono aumentati a 50-70 cm sulle A. Marittime orientali e A. Liguri, fino a raggiungere il metro in Val Vermenagna. A fine precipitazioni lo zero termico si alza repentinamente e nel pomeriggio del 17 piove fino ai 1600-1800 m: la pioggia e le neve umida sovraccaricano le neve recente, destabilizzandola ancor di più. Nel pomeriggio del 16 febbraio scende ancora una volta la valanga sulla strada provinciale della Valle Gesso all'altezza della galleria paravalanghe (Fig. 49), tra il bivio per Entracque e Sant'Anna, interrompendo la viabilità e isolando nuovamente tutti gli abitanti delle frazioni a monte dell'abitato di Valdieri. In Val Sesia dal 15 al 18 febbraio la commissione locale valanghe stabilisce la chiusura al traffico delle strade per Rima, Carcoforo, Rimella, Rassa all'altezza della frazione Piana di Piode, tra Fobello e Santa Maria, a Mollia tra frazione Grampa e frazione Piana Fontana: valanghe seppur di piccole dimensioni hanno raggiunto le strade per Carcoforo e per Rimella. Il 18 feb-

braio si registra un incidente da valanga: in località Sagnalonga, in Val Susa, 4 sciatori percorrono una stradina di collegamento tra due piste, in mezzo al bosco ma giunti in un impluvio, dove il bosco si dirada, la abbandonano e s'immettono nel fuoripista provocando il distacco del lastrone, che li travolge e uno perde la vita.

Evento del 14-18 marzo

Dal pomeriggio di sabato 14 marzo, una circolazione depressionaria in discesa dalla Normandia verso le isole Baleari determina il peggioramento del tempo sulla regione, apportando nevicate sui rilievi alpini.

Le precipitazioni sono intense domenica 15 e lunedì 16 sui settori occidentali e sud-occidentali, lunedì sera e martedì 17 sui restanti settori, con valori da forti a molto forti. La quota delle nevicate, inizialmente scesa fino a 500-700 m nel sud del Piemonte, 900-1000 m sull'Appennino ligure e 700-800 m sui restanti settori, si è progressivamente alzata fino ai 1300 m su tutta la regione nella giornata di martedì 17. Le precipitazioni si esauriscono mercoledì 18 di primo mattino. Alla quota di riferimento di 2000 m si registrano complessivamente 40-80 cm di neve fresca nel nord Piemonte, 80-130 cm sulle A. Graie, 40-90 cm sulle A. Cozie Nord, 60-100 cm sulle A. Cozie Sud, 90-120 cm sulle A. Marittime e 100-130 cm sulle A. Liguri (Fig. 50).

Le nevicate sono associate a venti orientali, d'intensità moderata, localmente forte in quota, con consistente rimaneggiamento del manto nevoso e formazione di nuovi accumuli soffici, anche di notevole spessore sui settori occidentali e meridionali. Il grado di pericolo valanghe subisce subito un aumento, alquanto repentino se si considera che, pressoché in tutti i settori alpini, si è passati dal grado 1-Debole al 4-Forte e 3-Marcato in due giorni (Fig. 51), con conseguente attivazione delle procedure di allertamento per rischio valanghe da parte di alcune CLV, contestualmente all'emissione della moderata criticità da parte del Centro Funzionale di Protezione Civile. L'attività valanghiva spontanea segnalata dai rilevatori dei campi neve è stata intensa, con valanghe diffuse perlopiù di

medie dimensioni, che tuttavia non hanno avuto conseguenze sulle infrastrutture viarie e urbane. Mercoledì 18 un incidente da valanga avvenuto con cielo sereno, ventilazione in quota di debole intensità, zero termico a 2200-2300 m e grado di pericolo valanghe ancora forte. L'incidente coinvolge uno sciatore durante una discesa in fuoripista in Val Germanasca, località Prali (TO) che rimane semisepolto, soccorso dai suoi compagni e fortunatamente illeso.

Evento del 21-26 marzo

Dalle prime ore della mattina di sabato 21 marzo, il Piemonte è interessato da nuove precipitazioni nevose che risultano più intense sulla fascia prealpina rispetto alle testate di valle, ma gli apporti complessivi non superano i 30 cm. Dopo una breve pausa un nuovo impulso perturbato nei giorni di mercoledì 25 e giovedì 26 marzo, è responsabile di copiose nevicate, che sommate a quelle del fine settimana precedente portano i quantitativi di neve fresca a 60-80 cm su A. Liguri e Marittime, 50-60 cm su A. Graie e Pennine e valori inferiori prossimi a 20-40 cm sui restanti settori. La quota neve, dapprima sui 1100-1300 m sale nel tardo pomeriggio fino a 1600-1700 m. Questo secondo impulso, con precipitazioni più rilevanti determina un'intensa attività valanghiva spontanea, soprattutto nel sud Piemonte, con molte valanghe di medie dimensioni e singole grandi valanghe, che localmente interessano la viabilità. Le valanghe spontanee più significative si formano alle quote inferiori ai 2000 m, a causa della percolazione di acqua liquida fino alla base del manto, mentre sopra i 2200-2400 m il manto nevoso si presenta ancora asciutto

e la criticità riguarda il distacco provocato: un drammatico incidente da valanga, in Val Susa durante attività di eliski e descritto nel prossimo paragrafo, vede coinvolti tre sciatori, di cui due perdono la vita.

INCIDENTE DA VALANGA DEL TERRA NERA (VAL DI SUSÀ), 27 MARZO 2015

Dal 21 marzo la regione è interessata dalla discesa di masse d'aria umida e perturbata di origine polare con un conseguente peggioramento del tempo. Tra torinese e cuneese le precipitazioni sono più diffuse

e persistenti nella giornata del 25 marzo, con quota neve in rialzo a 1400-1600 m. Le precipitazioni sono associate a venti moderati, localmente forti, dai quadranti orientali. Dalla giornata di giovedì 26 si assiste a un graduale miglioramento delle condizioni meteorologiche e la ventilazione si mantiene sui 10-13 m/s e ruota dai quadranti orientali a quelli nordoccidentali, con conseguente considerevole trasporto della neve e formazione di lastroni soffici sui pendii orientali. Nella giornata del 27 marzo le montagne piemontesi sono soggette a un intenso flusso di correnti settentrionali, legate all'anticiclone delle Azzorre, con

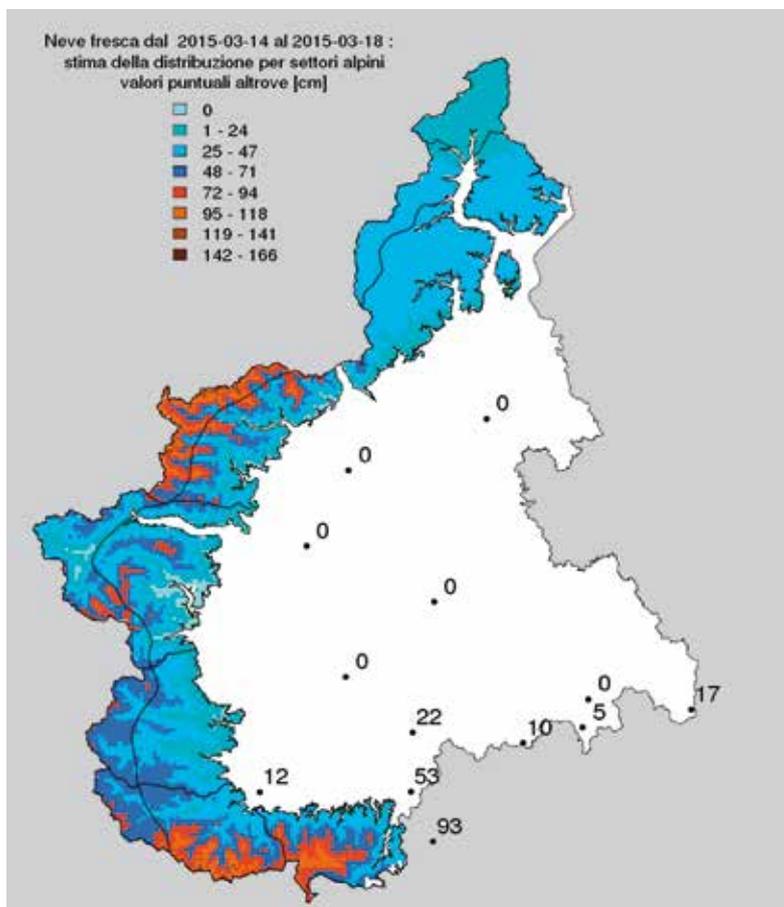


Fig. 50 - Cumulata nevicate dal 14 al 18 marzo 2015.

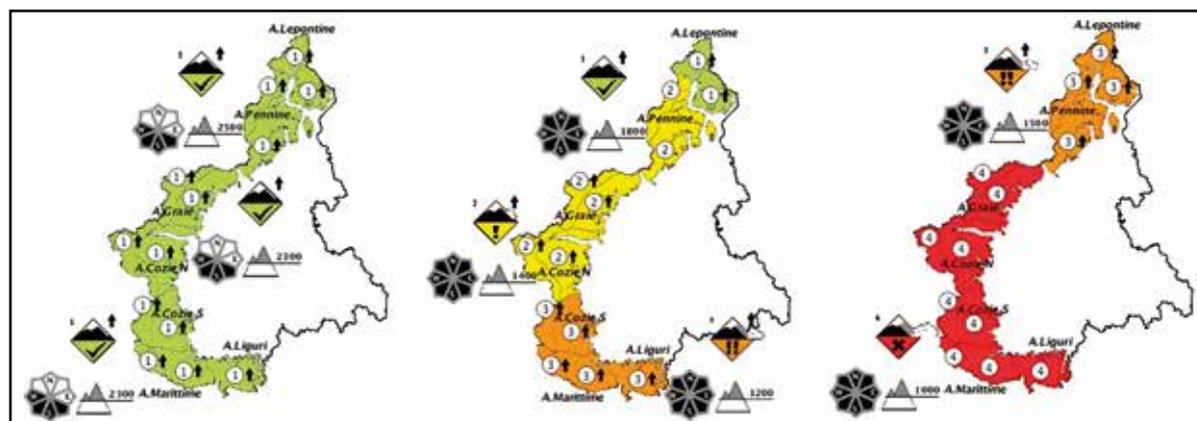


Fig. 51 - Grado del pericolo valanghe del 14, 15 e 16 marzo 2015.

Fig. 52 - Visione d'insieme dell'area valanghiva: il distacco 1 è quello provocato dal passaggio degli sciatori, il distacco 2 è quello provocato dal sovraccarico esercitato dalla prima valanga.



percorrendo 600 m di dislivello, mentre il resto del gruppo, fortunatamente, riesce a non rimanere coinvolto. Immediatamente due sciatori prestano soccorso ai travolti, dotati di ARTVA e ABS e, poco dopo, interviene anche il Soccorso Alpino.

L'esito purtroppo è drammatico con 2 vittime e un ferito: il dispositivo ABS non è riuscito a impedire la tragedia vista la dimensione della valanga e il suo potere distruttivo.

Si presume che la prima valanga a lastroni abbia nel suo scorrimento, appesantito al piede il versante che scende dal Roc della Crava, provocando il distacco della seconda valanga di medie dimensioni: dalle foto scattate dall'elicottero due giorni dopo l'incidente si nota che la zona di distacco e la parte iniziale dello scorrimento delle due valanghe non sono collegate tra loro (Fig. 53).

L'instabilità del manto nevoso è da attribuirsi alle recenti nevicate e ai venti moderati, responsabili del notevole rimaneggiamento del manto nevoso. Due giorni dopo l'incidente viene effettuato un profilo nivologico a monte della zona di distacco della seconda valanga, dal quale si evidenzia la porzione superficiale del manto nevoso costituita da cristalli frammentati dall'azione eolica con un profilo di resistenza crescente sino ai 50 cm di profondità.

Al di sotto è presente uno strato di cristalli sfaccettati più grandi caratterizzato da una minore resistenza alla penetrazione, strato debole su cui poggiava l'accumulo da vento. Lo strato basale, di 30 cm di spessore, è costituito da cristalli a calice.

Durante il distacco, la frattura si è propagata lungo la discontinuità tra il lastrone e i cristalli sfaccettati sottostanti, coprendo una notevole distanza. I test di stabilità effettuati nella zona di distacco non hanno dato risultati significativi probabilmente perché, dopo l'innesco della valanga, le tensioni interne del manto nevoso non coinvolto si sono allentate e comunque eseguito in zona prudenziale per ovvie ragioni di sicurezza degli operatori, appartenenti al Collegio Regionale delle Guide Alpine che supportano il Dipartimento Sistemi Previsionali nelle attività di rilevamento.

Fig. 53 - Dettaglio della zona di distacco delle due valanghe: a destra è visibile quella provocata dal gruppo di sciatori, a sx il distacco più a monte provocato dallo scorrimento della prima.



ulteriore rinforzo dei venti che diventano forti, localmente molto forti.

Nella mattinata del 27 marzo, poco prima delle ore 10, tre gruppi di cinque sciatori cadauno raggiungono in elicottero la cima del monte Terra Nera (3100 m slm) posto sulla cresta spartiacque tra la valle di Thuras (Cesana Torinese, TO) e la valle di Cervières, in territorio francese. L'itinerario previsto si svolge lungo il ripido versante NE del monte Terra Nera: la prima parte è caratterizzata da un ampio pendio e, in seguito, a circa 2600 m di quota, si entra in un canale molto stretto e ripido che termina direttamente sul fondovalle della val Thuras.

Giunti a 2600 m, i tre sciatori che precedono il resto del gruppo tagliano verso destra, sulla contropendenza che immette nel canale, provocando il distacco di un primo lastrone di piccole dimensioni.

Questa valanga travolge i tre componenti del gruppo e viene alimentata da una seconda valanga di medie dimensioni che si stacca contemporaneamente. Mentre la prima valanga presenta un fronte di circa 20 m e uno spessore al distacco di circa 40 cm, la seconda, staccatasi 120 m di dislivello più in alto, presenta un fronte considerevole, con una larghezza di circa 200 m e spessore al distacco di 80 cm (Fig. 52). I tre sciatori vengono così trasportati fino al fondovalle

REGIONE MARCHE

EVENTI NIVOMETEOROLOGICI SIGNIFICATIVI

La stagione invernale sull'arco appenninico marchigiano è stata caratterizzata da 4 eventi principali che sono avvenuti tra la fine di dicembre e l'inizio di marzo, alcuni dei quali a loro volta possono essere suddivisi in fasi differenti.

Fino a Natale le precipitazioni sono state molto parche e le persistenti condizioni di stabilità hanno favorito un ulteriore assottigliamento del sottile manto.

Il primo evento significativo è avvenuto nell'intervallo compreso tra sabato 27 e mercoledì 31 dicembre: dapprima c'è stato un veloce approfondimento di una sacca-tura sui Balcani associata ad aria fredda continentale, seguita poi dal transito di un minimo depressionario lungo il versante tirrenico che ha infine richiamato l'ingresso di aria siberiana su gran parte della penisola italiana. Le diffuse nevicate hanno apportato quantitativi moderati di neve fresca lungo l'intero arco appenninico regionale. Il vento molto forte dai quadranti occidentali durante la giornata di sabato 27 e dai quadranti settentrionali in seguito ha ridistribuito la neve in maniera irregolare, alternando ampie zone erose ad abbondanti accumuli sui versanti sottovento e cornici lungo i crinali.

Le basse temperature registrate con l'ingresso dell'aria siberiana hanno poi favorito, sui versanti in ombra dove il manto era meno spesso, l'innescò di deboli metamorfismi costruttivi. Le successive condizioni di marcata stabilità protrattesi fino a metà gennaio e contraddistinte da alte temperature diurne, hanno di nuovo assottigliato il manto nevoso, caratterizzato da una certa continuità solo sui versanti in ombra alle quote più alte.

Il secondo evento significativo, molto articolato, si è verificato da venerdì 23 gennaio a lunedì 9 febbraio. La prima parte di questo periodo è stata contraddistinta da deboli nevicate, inizialmente umide,

accompagnate da intensi e continui venti nord-orientali che hanno nuovamente ridistribuito la neve fresca in maniera irregolare. Un brusco cambiamento si è registrato durante la giornata di venerdì 30 gennaio, con nuovi apporti nevosi moderati accompagnati da forti venti occidentali che hanno innescato condizioni di garbino ed un marcato aumento delle temperature (Fig. 54). Il forte trasporto eolico di neve fresca molto umida ha contribuito alla formazione di lastroni da vento compatti e molto spessi. In corrispondenza di questo eventosi è registrata una diffusa attività valanghiva spontanea (Fig. 55). Nei giorni immediatamente successivi l'andamento delle temperature, prima in calo e poi in graduale lieve aumento, ha favorito un assestamento del manto con la formazione di croste superficiali da vento sui Sibillini e

da fusione e rigelo sui settori settentrionali dell'Appennino regionale.

L'ultima evoluzione significativa legata a questo evento si è riscontrata tra venerdì 6 e lunedì 9 febbraio, con quantitativi moderati in particolare nel Pesarese e settori occidentali dei Sibillini. I nuovi accumuli si sono appoggiati su croste ormai consolidate, creando così superfici di forte discontinuità tra la neve fresca ed il manto sottostante. Il forte vento tra le giornate di domenica 8 e lunedì 9 dai quadranti nord-orientali ha determinato sui versanti occidentali un imponente trasporto eolico, andando pertanto a sollecitare le fragilità interne del manto. Ed infatti anche durante queste giornate l'attività valanghiva spontanea è stata diffusa (Fig. 56).

Nei giorni successivi una copertura nevosa costante e temperature miti hanno

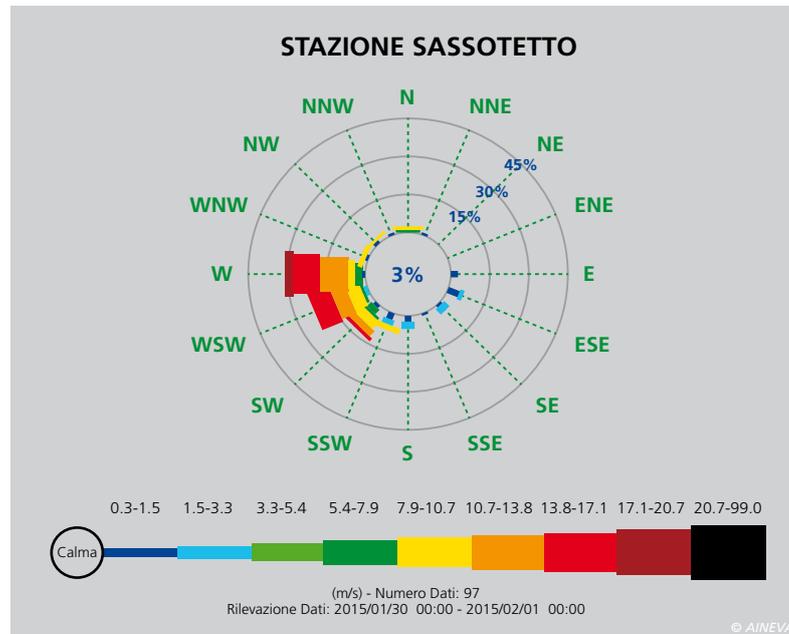


Fig. 54 - Rosa dei venti per le giornate di venerdì 30 e sabato 31 gennaio 2015 della stazione nivometrica automatica di Sassotetto (versante orientale dei Sibillini).



Fig. 55 - Valanga di slittamento a Sassotetto.

favorito una graduale compattazione del manto nevoso e l'innescò di diffusi metamorfismi distruttivi. Gli ultimi due eventi, seppur importanti,

sono stati molto brevi. Il primo dei due si è sviluppato tra le giornate di mercoledì 25 e venerdì 27 febbraio, con una perturbazione associata ad aria artica marittima

e quantitativi di neve fresca moderati. Le condizioni erano ormai tipicamente primaverili: oltre i 1500 m la neve fresca è stata asciutta e leggera e poggiava su un manto preesistente ben consolidato, il cui spessore variava a seconda dell'esposizione; al di sotto di tale limite la nuova neve risultava umida e pesante e poggiava su un manto in condizioni di isotermità, dove già si registrava localmente la percolazione di acqua fino agli strati basali. Successivamente, nonostante le condizioni di bel tempo abbiano favorito una graduale stabilizzazione del manto, un breve ma intenso episodio di garbino durante la giornata di lunedì 2 marzo ha provocato una nuova intensa attività valanghiva spontanea.

L'ultimo episodio importante è avvenuto giovedì 5 marzo, quando una saccatura associata approfondendosi sul Mediterraneo ha richiamato aria artica continentale dai quadranti nordorientali. I quantitativi sono stati moderati - localmente abbondanti - ed il forte trasporto eolico ha favorito un accumulo eccezionale su alcuni versanti sottovento situati sui Sibillini sudorientali, con il conseguente innescò di valanghe spontanee, anche di grandi dimensioni, che hanno interessato alcune infrastrutture del territorio montano. La parte finale di questa stagione invernale è stata poi caratterizzata da sporadiche e brevi nevicate che non hanno influito sulla trasformazione che il manto subisce durante la piena stagione primaverile. Alle quote più alte dei Sibillini il manto è rimasto continuo, con spessori ancora importanti, fino alla prima parte del mese di maggio.

Fig. 56 - Rosa dei venti per le giornate di domenica 8 e lunedì 9 febbraio 2015 della stazione nivometrica automatica di Monte Prata (versante occidentale dei Sibillini).

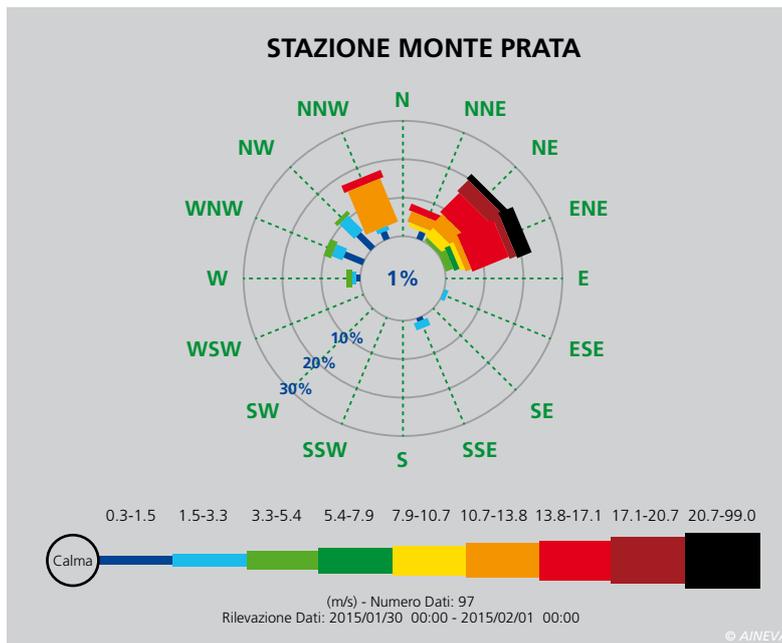


Fig. 57 - Particolare della CLPV per il comune di Montemonaco (Sibillini sudorientali).

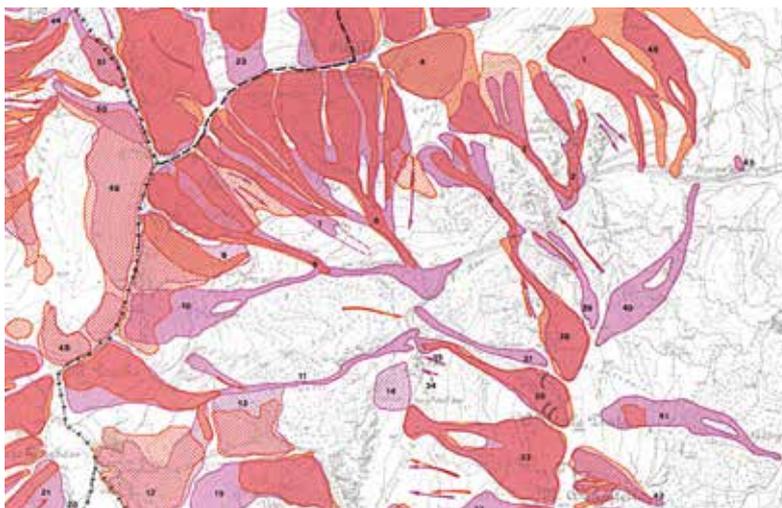
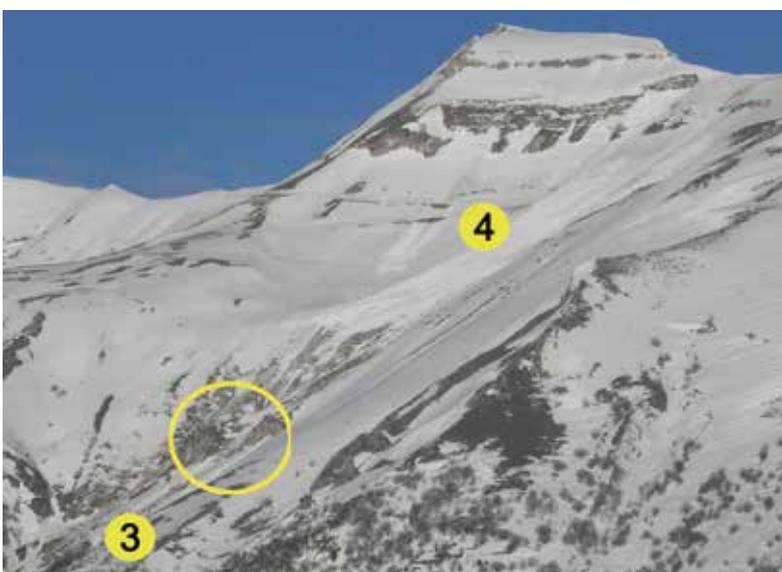


Fig. 58 - Area di distacco del sito valanghivo n.3 e n.4.



ATTIVITÀ VALANGHIVA

Dalla fine di gennaio fino alla prima parte del mese di marzo l'attività valanghiva spontanea è stata diffusa e, come già accennato, intensa. I motivi principali che hanno innescato tale attività sono stati l'eccessivo sovraccarico, l'appesantimento da pioggia ed i repentini e marcati rialzi termici. Si riportano inoltre alcune valanghe di slittamento, precedute dalla presenza di bocche di balena. Le zone più esposte sono state i versanti orientali dei Sibillini,

che risultano esposti sia ai venti catabatici del garbino sia ai venti orientali legati alle perturbazioni che scorrono sul bacino dell'Adriatico. Sui versanti occidentali gli accumuli eolici hanno necessitato più volte di alcuni sopralluoghi per accertare la criticità su alcune importanti vie di comunicazione.

In particolare, andando a prendere in considerazione le valanghe spontanee che hanno interessato il comune di Montemonaco il 6 e 7 marzo, le nevicate sui settori collinari e montani oltre i 400 m sono state diffuse ed abbondanti, con cumulate attorno ai 100 cm. Il forte vento in fase di nevicata, con raffiche registrate fino al grado di tempesta, ha ridistribuito la neve fresca andando a sovraccaricare in particolar modo i versanti sud-orientali. Questa situazione ha determinato gli eventi valanghivi che innescatisi durante la giornata di venerdì sui versanti che sovrastano la frazione di Foce di Montemonaco e che hanno interessato in due punti, uno sul primo tratto di gola ed uno al centro della frazione, la sede stradale, interrompendo anche l'alimentazione elettrica. Facendo riferimento alla classificazione della CLPV (Fig. 57), tramite un sopralluogo effettuato con un mezzo aereo del CFS avvenuto mercoledì 11 marzo si è potuto verificare che i siti valanghivi coinvolti in questo evento sono stati: il 3 (più parte del 4), con valanga che ha ostruito la strada e l'uscita di monte della galleria paravalanghe (lunga 160 m) per circa 40 m (Figg. 58 e 59); il 6, con valanga che non è arrivata alla strada per qualche decina di metri; il 7, con valanga che per conformazione del terreno non può arrivare alla strada (Fig. 60); il sito valanghivo 1; il sito valanghivo 2; il 33, con valanga che è arrivata al sentiero sul Piano della Gardosa a monte dell'abitato di Foce (Fig. 61); il 36, con valanga che è arrivata al laghetto del centro del paese, ostruendo la strada e quasi lambendo alcune case (Fig. 62); il 38, con valanga che non è arrivata alla strada (sempre figura 61).

Si riporta che l'isolamento della frazione di Foce di Montemonaco ha richiesto l'uso di un elicottero del CFS per andare a prendere i nove abitanti che in quel momento si trovavano a Foce di Montemonaco.



Fig. 59 - Zona di accumulo del sito valanghivo n.3.



Fig. 60 - Area di distacco e zona di scorrimento di alcuni siti valanghivi sui versanti meridionali che sovrastano Foce di Montemonaco.



Fig. 61 - Area di distacco e zona di scorrimento di alcuni siti valanghivi sui versanti settentrionali che sovrastano Foce di Montemonaco.



Fig. 62 - Zona di accumulo della valanga che ha interessato la piazza di Foce.

Panoramica sugli incidenti da valanga in Italia nella stagione 2014-2015

gli

INCIDENTI

da VALANGA

Stefano Pivot
Regione Autonoma
Valle d'Aosta - Assetto
idrogeologico dei bacini
montani - Ufficio Neve
e Valanghe
s.pivot@regione.vda.it

Nella stagione invernale 2014-2015 si sono registrati in Italia 30 decessi in valanga, un numero decisamente sopra la media storica trentennale che si attesta attorno a 19 morti. Ciò è dipeso da un lato dai forti venti che hanno imperversato lungo l'arco alpino durante l'inverno e, dall'altro, da una struttura sfavorevole del manto nevoso. Alcuni incidenti hanno avuto inoltre gravi conseguenze a causa delle cosiddette "trappole morfologiche". Delle 30 vittime, 18 (60%) facevano scialpinismo, 9 (30%) sci fuori pista, 2 (7%) alpinismo e 1 (3%) escursionismo con racchette da neve. Analogamente a quanto accaduto in Francia e in Svizzera, in numerosi incidenti sono state travolte, contemporaneamente, più persone rendendo più complicati l'autosoccorso o gli interventi di soccorso organizzato. Come peraltro evidenziato anche nella stagione invernale 2013-2014, ancora diverse persone coinvolte non hanno il tritico di base per l'autosoccorso: ARTVA, sonda e pala. Ancora una volta è emerso il problema dell'interazione fra i gruppi e della scarsa propensione al reciproco aiuto in caso di incidente, facendo supporre che alla base di questo comportamento vi siano non solo motivazioni giuridiche ma anche sociologiche.



INCIDENTI E CONDIZIONI NIVOMETEO

Nella scorsa stagione si sono registrati 30 decessi in valanga, un numero decisamente sopra la media storica trentennale che si attesta attorno ai 19 morti (Fig. 1). Come mai tutti questi morti? Da tempo abbiamo notato che l'aumento o la diminuzione del numero di incidenti è strettamente legato alle condizioni nivologiche. Da una parte c'è stata una vera e propria esplosione del numero di praticanti lo scialpinismo ed il fuori pista e, quindi, un conseguente possibile teorico aumento del numero di incidenti in valanga, ma dall'altra parte il notevole miglioramento dei materiali tecnici e di autosoccorso e l'aumentata cultura ed educazione hanno pareggiato la situazione. Cerchiamo, quindi, di esaminare quali sono state le condizioni nivometeorologiche che hanno favorito gli incidenti da valanga della stagione passata. Possiamo

dire che è stato un inverno più pericoloso del solito a causa dei forti venti che hanno imperversato lungo tutto l'arco alpino durante l'inverno e, soprattutto, a causa di un manto nevoso con una struttura sfavorevole. Per un lungo periodo, indicativamente tra gennaio e febbraio, abbiamo notato lungo tutto l'arco alpino, italiano e d'oltralpe, la presenza di uno lastrone profondo persistente. Che cosa ha di particolare questo lastrone profondo persistente rispetto alle classiche valanghe a lastroni? Lo strato critico è formato da grani sfaccettati formati dal forte gradiente di temperatura e si trova all'interno del manto nevoso. Spesso non ci sono indizi superficiali che permettano di individuarlo, ma bisogna scavare e fare molti profili nivologici, ma non basta: molte volte i test di stabilità non funzionano. Ed ecco perché queste valanghe sorprendono anche gli esperti. In molti casi il distacco di queste valanghe avviene passando in una zona in cui

il manto nevoso è meno spesso. In genere è difficile provocarne il distacco, ma quando questo avviene la valanga assume grandi proporzioni. Riassumendo: bassa probabilità, grandi conseguenze.

Cosa possono fare gli sciatori? Purtroppo non possiamo gestire queste situazioni, per esempio con una scelta accurata dell'itinerario. Non abbiamo il radar e, quindi, sciando non possiamo sapere se siamo sopra una zona dove il manto nevoso è sufficientemente sottile e quindi noi riusciamo a sollecitare lo strato debole. Possiamo però fare una scelta conservativa, valutando il terreno di gioco in base alla ripidità del pendio ed alle conseguenze di un'eventuale valanga.

Possiamo notare un comune filo conduttore in molti incidenti di quest'anno: sono avvenuti a causa delle cosiddette "trappole morfologiche" ovvero una valanga, magari anche piccola, ha causato delle conseguenze gravi a causa della morfologia del terreno. In diversi casi una valanga di piccole dimensioni ha portato comunque ad un seppellimento profondo perché staccata in un impluvio oppure perché il pendio era concavo alla base: in entrambi i casi la neve è stata convogliata tutta in un punto del pendio, aumentando lo spessore dell'accumulo. In un caso il pendio, che ad una prima occhiata sembrava un pendio aperto, era in realtà una conca che ha convogliato tutta la neve in un punto preciso e così, nonostante l'imponente intervento dei soccorritori, lo scialpinista è stato ritrovato deceduto sotto oltre sette metri di neve.

In altri casi la piccola valanga ha trascinato il travolto lungo salti di rocce.

CATEGORIE INTERESSATE E NUMERO DI TRAVOLTI

Torniamo alle statistiche, esaminando i morti secondo l'attività praticata e notiamo che siamo in linea con gli altri anni: 18 facevano scialpinismo, 9 fuoripista o eliski, 2 praticavano l'alpinismo ed 1 escursionismo con racchette da neve.

Fig. 1 - Vittime da valanga per stagione invernale in Italia. La linea verde rappresenta il valore medio.

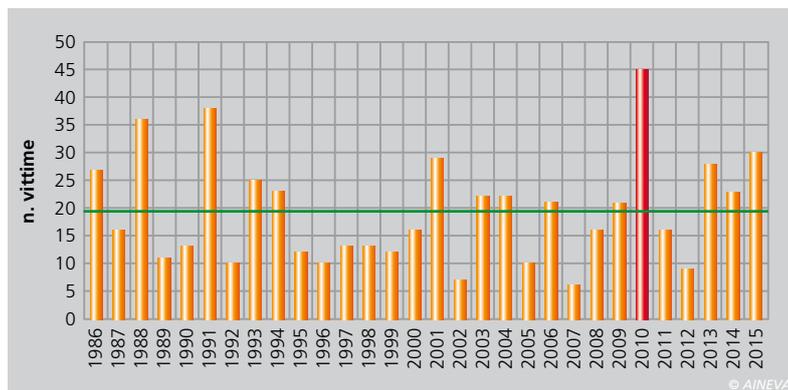


Fig. 2 - Elicottero del Soccorso alpino valdostano in azione in seguito alla valanga nel pendio del Breithorn occidentale. Al momento della valanga erano presenti numerosi alpinisti e scialpinisti. I soccorritori arrivano sulla valanga e trovano numerose persone dappertutto nei pressi della valanga e sulla valanga. Difficile capire se e quanti sono i travolti e se ci sono delle persone sepolte.



Anche i nostri vicini francesi e svizzeri hanno avuto condizioni nivologiche simili e, di conseguenza, un numero di morti durante il periodo invernale superiori alla media: 38 in Francia (a cui bisogna aggiungere i 7 morti nella valanga del 15 settembre 2015 al Dome des Ecrins) e 33 in Svizzera. Nel loro caso il numero di morti elevato è causato da pochi incidenti in cui hanno perso la vita molte persone contemporaneamente.

In Francia il 24 gennaio un incidente da valanga ha causato il decesso di 6 scialpinisti. Da notare che il 5 gennaio e il 2 febbraio si registrano due incidenti in fuoripista con ben 5 travolti contemporaneamente.

In Svizzera il 31 gennaio un incidente da valanga ha causato il seppellimento di ben 8 scialpinisti con il conseguente decesso di 5 persone. Il 21 febbraio una valanga ha completamente sepolto e causato il decesso di 4 scialpinisti. In altri due casi abbiamo un elevato numero di travolti contemporaneamente: 4 sepolti il 27 marzo e 4 travolti, di cui 3 sepolti, il 12 aprile.

Anche in Italia abbiamo avuto un gran numero di incidenti in cui erano travolte contemporaneamente più persone. Abbiamo tre incidenti in cui sono state travolte ben 6 persone di cui in un caso si sono registrati 2 morti, in un altro 1 morto. Abbiamo poi un incidente il 19 aprile in cui sono travolte 5 persone e ben 5 incidenti in cui sono travolte 4 persone. In uno di questi casi, il 18 ottobre nel pendio del Breithorn Occidentale sul confine tra Valle d'Aosta e Vallese svizzero sul pendio era presente un numero imprecisato di persone ma decisamente elevato: circa 50-60 (Fig. 2).

Insomma si può vedere che l'aumento del numero di praticanti causa anche un aumento del numero di travolti e di conseguenza l'autosoccorso o l'intervento del soccorso organizzato sono sicuramente molto più complicati. Dovremo quindi tenerne conto durante le nostre gite e cercare di non farci influenzare da questa cosiddetta "trappola euristica" che gli americani chiamano *herding*



Fig. 3 - Folla in vetta: l'affollamento degli itinerari classici di scialpinismo è ormai una realtà. Siamo sempre più costretti a confrontarci con le dinamiche di gruppo e le interazioni tra gruppi differenti. È un problema ormai attuale e dobbiamo prenderne coscienza, pensando già durante la pianificazione della gita a strategie alternative in caso di affollamento dell'itinerario.



Fig. 4 - Valle d'Aosta, Valgrisenche, 8 febbraio 2015. Elicottero dell'eliski, probabilmente per il vento forte, cade e provoca una valanga che travolge più sciatori.

o *groupthink* (vedi anche rivista NEVE e VALANGHE N.66, articolo Rischio valanghe, fattore umano e trappole euristiche): prendiamo più rischi quando siamo in un gruppo numeroso o quando stiamo seguendo la folla (Fig. 3).

ELISKIING E USO DEL SISTEMA ABS

Alcuni incidenti hanno riguardato l'eliski, uno sport già praticato da anni in Valle d'Aosta e regolamentato da una legge regionale, mentre è in attuale espansione in altre zone. Gli incidenti hanno avuto risonanza mediatica con discussioni e diatribe tra i praticanti ed i contrari.

Il 20 gennaio nella zona di Livigno un *eliskier* che si trova in cima al pendio causa il distacco di una valanga che travolge i

2 sciatori sottostanti. Nonostante abbiamo attivato l'airbag tutti e tre gli sciatori sono completamente sepolti.

La guida del gruppo li individua velocemente, ma purtroppo uno sarà ritrovato morto e due feriti.

L'8 febbraio in Valgrisenche avviene un incidente particolare che descrive bene la situazione che i canadesi e americani conoscono meglio di noi (a causa del clima più continentale) e che chiamano *deep persistent slab* (lastrone profondo persistente). Numerosi gruppi di sciatori elitrasportati sono scesi lungo i pendii dell'Ormelune senza che sia avvenuto alcun distacco. L'elicottero utilizzato dall'eliski cade pesantemente al suolo durante un atterraggio, probabilmente a causa di una raffica di vento. La forza

Fig. 5 - Zaino airbag danneggiato durante un travolgimento in valanga nella zona del Monte Bianco, discesa dei Marbrées. Cintura ventrale strappata e clip in plastica rotta: lo zaino è stato trovato più a valle e il travolto è stato completamente sepolto dalla valanga.



d'impatto è tale che l'elicottero riesce ad arrivare a sollecitare lo strato debole profondo e causa il distacco a distanza di una valanga dal pendio soprastante che si divide in due parti e scorre lungamente fino a travolgere due *eliskier* nei pendii sottostanti: uno sciatore riesce ad attivare l'airbag, mentre una snowboarder non riesce ad attivarlo e viene sepolta, anche a causa dello snowboard che fa da ancora e non prevede uno sgancio di sicurezza. Per fortuna vengono prontamente soccorsi dai compagni (Fig. 4).

Sempre in Valgrisenche il 20 febbraio una valanga travolge una guida e il suo cliente. Nonostante la guida attivi correttamente l'airbag ABS, è completamente sepolta. Per fortuna una parte dei palloni è visibile così viene soccorsa dai compagni, senza conseguenze.

Infine il 27 marzo in Piemonte, nella zona di Cesana, alcuni *eliskier* causano il distacco di una valanga; nonostante il pronto autosoccorso si registrano 2 decessi ed un ferito.

Nell'*eliski* è ormai prassi dotare i clienti dello zaino airbag ed il suo uso si sta diffondendo anche nel fuoripista e, in parte, nello scialpinismo. In questi ultimi anni lo zaino airbag è stato mitizzato e diversi utenti pensano che questo strumento ci protegga dalle valanghe; vogliamo quindi esprimere alcune considerazioni che ne diano il giusto valore. È sicuramente uno strumento molto utile, perché attualmente è l'unico strumento che cerca

di impedire il seppellimento del travolto da valanga, bisogna però tenere conto dei limiti. Da recenti statistiche internazionali (a cui AINEVA ha partecipato, fornendo la casistica italiana) si è visto che nel 20% dei casi l'airbag non si è gonfiato.

Di questo 20%, nel 60% dei casi il travolto non riesce ad azionare il meccanismo, nel 12% la causa è una scarsa manutenzione dell'airbag, nel 17% ad un mancato funzionamento dell'airbag nonostante sia stato azionato ed infine nel 12% l'airbag si è distrutto o danneggiato a causa dell'impatto contro ostacoli.

Inoltre l'airbag funziona per il principio fisico della segregazione inversa e quindi anche se viene attivato è necessario un certo tempo perché il travolto, "centrifugato" dalla massa nevosa, possa arrivare in superficie. Per esempio una piccola valanga ha travolto uno sciatore canadese in Veneto il 17 gennaio 2015 e, nonostante avesse attivato correttamente l'airbag, è stato trovato completamente sepolto perché il pendio era corto e quindi il tempo di travolgimento troppo breve. Sempre nel Veneto sabato 1° marzo 3 sciatori molto esperti vengono travolti e purtroppo, quando vengono trovati dal loro compagno e da uno sci alpinista appartenete al SAGF che si trovava in zona, uno risulta deceduto e gli altri due moriranno alcune ore dopo in ospedale. Uno di questi, nonostante avesse l'airbag ABS attivato, è stato trovato sepolto sotto 2 m di neve. In questo caso di seppellimento multiplo

è da segnalare l'ottima ricerca con ARTVA Mammut Pulse da parte del compagno e dallo sci alpinista appartenente al SAGF che hanno correttamente trovato i tre sciatori nonostante si trovassero in una delle situazioni più difficili: erano molto vicini tra loro e due sepolti quasi uno sopra l'altro.

Il 9 febbraio in Valle d'Aosta un pisteur cerca di attivare l'airbag Snowpulse, ma è sbilanciato e travolto dalla valanga; ci prova lo stesso, ma con la mano tira inavvertitamente il filo del microfono della radio. Ancora un altro caso di insuccesso dell'airbag: uno sciatore provoca una valanga nella discesa dei Marbrées in zona Monte Bianco. Durante il travolgimento, a causa delle forze in gioco e dell'impatto contro ostacoli vari, alcune fibbie e cuciture dello zaino airbag Oakley Snowpulse si rompono, così lo sciatore viene trovato sepolto e lo zaino centinaia di metri più a valle (Fig. 5).

ASPETTI CRITICI EMERSI

Esaminando alcune particolarità degli incidenti da valanga, notiamo che ci sono ancora diverse persone che non hanno il tritico base dell'autosoccorso: ARTVA, sonda e pala. Il 6 gennaio in Alto Adige 6 scialpinisti locali sono travolti da una valanga e due muoiono; uno dei due è senza ARTVA. Sempre in Alto Adige l'11 febbraio una famiglia svizzera sta facendo un'escursione con le racchette da neve quando una valanga travolge il padre che muore; nessuno aveva l'ARTVA. Il 17 febbraio in Piemonte sciatori fuoripista provocano una valanga a bordo pista; uno di loro muore. Nessuno di loro aveva l'ARTVA.

Altra particolarità che viene fuori esaminando i diversi aspetti degli incidenti da valanga, in particolare durante un incidente accaduto in Valle d'Aosta l'8 dicembre 2014: un gruppo di scialpinisti locali in assetto da gara causa il distacco di una valanga e il loro conseguente travolgimento. Uno di loro indossava il casco anche in salita, per abitudine visto che è obbligatorio durante le gare. Durante il

travolgimento passa alcuni salti di rocce e se la cava con una lussazione alla spalla. Questo incidente offre lo spunto per pensare ad indossare il casco (ormai per lo scialpinismo ce ne sono di leggeri) non soltanto in discesa.

Infine riprendo in considerazione un aspetto evidenziato già lo scorso anno (vedi rivista NEVE e VALANGHE N. 81, articolo *Gli incidenti da valanga*) dove si è visto che in alcuni incidenti le persone presenti sul luogo della valanga non andavano ad aiutare i travolti. Ebbene lo scorso anno avevo proposto una chiave di lettura giuridica: l'Italia è uno dei pochi (l'unico?) paesi ad avere il reato penale di pericolo "provocata valanga". Lo spettro delle conseguenze giuridiche invogliava gli sciatori alla fuga. Quest'anno il 18 gennaio in Valle d'Aosta una valanga travolge uno sciatore, seppellendolo.

In cima al pendio svalangato sono presenti circa 30 persone: sono due gruppi distinti che, durante la salita, si sono mischiati. Un primo gruppo di italiani di cui fa parte il travolto ed un gruppo di francesi. Secondo le fonti di polizia giudiziaria, il secondo gruppo non partecipa minimamente alle operazioni di autosoccorso, ma riscende a valle lungo l'itinerario di salita. Purtroppo il sepolto sarà ritrovato morto e la profondità del seppellimento è tale (oltre 7 metri) che a nulla sarebbe valso l'aiuto del secondo gruppo, ma questo è un dato che conosciamo a posteriori e che quindi non è stato preso in considerazione nella decisione di non soccorrere lo sci alpinista (Fig. 6).

E allora come mai questa decisione? Tutti voi, come me, sarete inorriditi dalla scelta egoistica e come me penserete: "Io in una situazione simile sicuramente andrei a prestare soccorso". Ahimè la nostra mente è molto più complicata di quello che pensiamo... La spiegazione a questo comportamento l'ho trovata nel saggio *Pensieri lenti e veloci* del Premio Nobel per l'economia Daniel Kahneman di cui riporto alcune considerazioni salienti "Tutti noi pensiamo di essere brave persone che correrebbero ad aiutare gli altri in simili situazioni, e ci aspettiamo che altre brave

persone facciano lo stesso". Da un esperimento sociologico si è visto che se siamo soli e nei paraggi c'è una persona bisognosa, noi interveniamo prontamente, ma se ci sono molte altre persone nei paraggi che hanno modo di prestare soccorso ebbene la presenza di altri ridurrebbe il mio senso di responsabilità personale. In

soldoni noi pensiamo che possiamo anche non intervenire, tanto ci penserà qualcun altro.... non è affare nostro. "Nemmeno le persone normali e rispettabili corrono a dare aiuto al prossimo quando pensano che altri possano assumersi l'ingrato compito. E tra quelle persone normali potresti esserci anche tu".



Fig. 6 - Il deposito della valanga si concentra nella zona pianeggiante a valle. Anche a causa del pendio leggermente concavo, il travolto viene sepolto sotto oltre 7 metri di neve.



RIUNITI A ROMA I RAPPRESENTANTI DEI SERVIZI VALANGHE EUROPEI

Il 5 e 6 giugno 2015, con il coordinamento tecnico scientifico di AINEVA e l'organizzazione logistica del Corpo Forestale dello Stato – Servizio METEOMONT, si è svolto a Roma, presso la sede del Ministero delle Politiche Agricole, e Forestali, la 18ª conferenza dei Servizi di Previsione Valanghe Europei EAWS (European Avalanche Warning Services). L'EAWS (www.avalanches.org) è una organizzazione non-governativa, senza scopo di lucro, fondata nel 1983, con lo scopo di favorire e promuovere l'adozione di standard comuni attraverso lo scambio di idee, di esperienze e di modalità operative fra i servizi valanghe nazionali e regionali operanti sul territorio europeo. Tra i principali risultati raggiunti in oltre 30 anni di attività vi sono la scala europea del pericolo di valanghe, la matrice bavarese, la codifica CAAML per lo scambio dei dati fra i diversi servizi, il glossario internazionale e l'impostazione strutturale dei bollettini di previsione valanghe. Attualmente l'organismo, che si riunisce ogni 2 anni in assemblea plenaria, raggruppa 35 servizi di previsione valanghe provenienti da 16 paesi diversi; alcuni paesi extra-europei (Canada, Nuova Zelanda e Stati Uniti d'America) partecipano alla conferenza biennale in qualità di osservatori. Dal settembre 2013 le attività dell'EAWS sono coordinate dall'AINEVA. Alla conferenza di Roma (Fig. 1) hanno partecipato 96 previsori valanghe e dirigenti in rappresentanza di 14 paesi euro-

pei, più 2 rappresentanti dei servizi valanghe del Canada (Avalanche Canada e Parks Canada) e 11 osservatori esterni fra tecnici, ricercatori e collaboratori che operano nel settore valanghe.

I temi affrontati nelle 7 sessioni succedutesi nelle due giornate di lavori sono stati i seguenti:

Sessione 1: problemi valanghivi.

Sessione 2: problemi relativi alla previsione valanghe: valanghe a lastroni di fondo, valanghe da slittamento, valanghe di neve bagnata, valanghe di neve fradicia (*slush flows*).

Sessione 3: regolamento EAWS.

Sessione 4: previsione locale in confronto alla previsione regionale.

Sessione 5: scambio di dati, codifiche standard, CAALM, sito web EAWS.

Sessione 6: dimensioni delle valanghe.

Sessione 7: matrice bavarese, scala di pericolo valanghe, icone.

Di seguito è riportata una sintesi dei risultati ottenuti dalla discussione preceduti da una breve sintesi sull'importanza del tema trattato.

S1 - Problemi valanghivi

Significato del tema. Da alcuni anni, diversi servizi di previsione europei utilizzano, nei bollettini di previsione valanghe, delle rappresentazioni di sintesi che illustrano, in modo grafico e/o descrittivo, la situazione valanghiva più critica che caratterizza un determinato territorio (problemi valanghivi). Lo scopo di queste rappresentazioni è quello di focalizzare l'attenzione dell'utente finale sulla tipologia della situazione valanghiva più

grave che determina il pericolo di valanghe riducendo la possibilità di interpretazioni soggettive. È emerso che l'utilizzo sperimentale dei problemi valanghivi in diversi paesi ha ricevuto commenti positivi da parte degli utenti finali. La proposta, avanzata dall'apposito gruppo di lavoro, è quella di adottare obbligatoriamente 4 problemi valanghivi (neve fresca, neve ventata, neve vecchia con strati deboli, neve bagnata) più 2 opzionali (neve da slittamento, condizioni favorevoli). Essi corrispondono alle situazioni più ricorrenti che si possono manifestare e dalle quali dipende il pericolo di valanghe.

Risultati/Decisioni. È stato raggiunto un accordo generale sul numero di problemi valanghivi da adottare nei bollettini (4 + 2 opzionali, come proposto, vedi Fig. 2) e sul loro utilizzo nella parte superiore della piramide informativa (icona e/o definizione sintetica). Entro metà settembre 2015 verranno proposte le descrizioni finali dei singoli problemi valanghivi da adottare e testare nel corso delle due prossime stagioni invernali. Il gruppo di lavoro ristretto che si occupa di questa tematica lavorerà prossimamente sul possibile utilizzo dei problemi valanghivi anche nella parte mediana della piramide informativa (descrizione più dettagliata della situazione valanghiva, avvertenze per gli utenti ecc.) con l'obiettivo di proporre ed adottare le definizioni estese nel corso della 19ª conferenza EAWS che si terrà nel 2017.

S2 - Problemi relativi alla previsione valanghe: valanghe a lastroni di fondo, valanghe da slittamento, valanghe di neve bagnata, valanghe di neve fradicia (*slush flows*)

Significato del tema. In questi ultimi anni, anche in seguito agli effetti dei cambiamenti climatici sul manto nevoso, i previsori valanghe sono stati chiamati a confrontarsi, con sempre maggior frequenza, con problematiche particolari quali la previsione delle valanghe a lastroni di fondo, le valanghe da slittamento e le valanghe di neve fradicia (*slush flows*). In particolare, per quanto riguarda l'Italia, inverni caratterizzati da ingenti



Fig. 2 - I 6 scenari valanghivi approvati da EAWS che verranno utilizzati nei bollettini valanghe al vertice della piramide informativa per una identificazione immediata, da parte degli utenti, del problema valanghivo più critico. In attesa di giungere ad un accordo, a livello europeo, anche sulle rappresentazioni grafiche degli scenari, i simboli associati riportati sono quelli attualmente utilizzati in Italia dai servizi valanghe AINEVA.

quantitativi di neve al suolo e temperature elevate hanno posto all'attenzione dei previsori e dei gestori del territorio le problematiche legate alle valanghe da slittamento, fenomeni di difficile prevedibilità e potenzialmente distruttivi.

Risultati/Decisioni. È stata avviata una discussione generale su questo tema. Il gruppo di lavoro ristretto incaricato di occuparsi della questione è stato incaricato di favorire la massima condivisione di esperienze fra i servizi valanghe dei vari paesi al fine di accrescere la conoscenza del problema e le soluzioni adottate con l'obiettivo finale di migliorare la previsione di queste tipologie di fenomeni.

S3 - Regolamento EAWS

Significato del tema. Sin dalla sua nascita, il funzionamento di EAWS è stato assicurato da un *agreement* non scritto fra i partecipanti e non da regole formalizzate. Ciò era possibile in quanto, nella fase iniziale, la partecipazione ad EAWS era limitata e sostanzialmente circoscritta ai soli paesi alpini. La crescita espo-



Fig. 1 - Un momento dei lavori durante la conferenza EAWS di Roma.

nenziale di EAWS verificatasi negli ultimi anni a seguito dell'adesione di numerosi altri paesi europei caratterizzati da montagne e quindi da problemi di valanghe (Spagna, Scozia, Norvegia, Svezia, Repubblica Ceca ecc.) ha determinato la necessità di operare secondo regole condivise da tutti e non discriminatorie. Per questa ragione un apposito gruppo di lavoro ristretto si è occupato della stesura di un'ipotesi di regolamento che è stato presentato a Roma.

Risultati/Decisioni. La discussione sulla bozza di regolamento è stata incentrata principalmente sulla questione della rappresentanza dei vari paesi in EAWS e, di conseguenza, sulle modalità di approvazione delle decisioni. Tenuto conto delle diversità di vedute, dovute in parte anche al diverso status giuridico dei servizi valanghe nei vari paesi (unico servizio nazionale, servizi organizzati su base regionale, servizi civili e servizi militari ecc.), è stato deciso di raccogliere commenti e proposte di modifiche alla bozza di regolamento e di provvedere alla stesura di un testo definitivo da approvare nel corso della 19ª conferenza.

S 4 - Previsione locale in raffronto alla previsione regionale

Significato del tema. In diversi paesi, tra cui anche l'Italia, al fine di rispondere ad esigenze specifiche, sono sorti negli ultimi anni servizi di previsione valanghe locali finalizzati alla gestione di particolari problematiche (sci fuori pista, viabilità, cantieri, impianti minerari ecc.). Questi servizi di previsione valanghe locali, in genere a gestione privata, sono chiamati a soddisfare particolari tipologie di utenti che richiedono informazioni specifiche e si trovano ad operare, sullo stesso territorio, con il servizio valanghe pubblico con i conseguenti problemi legati all'armonizzazione delle valutazioni, alla mancanza di protocolli d'intesa, all'utilizzo di dati e sistemi previsionali diversi, a percorsi formativi dei previsori non uniformi.

Risultati/Decisioni. È stata ribadita la necessità che i servizi di previsione valanghe locali già operanti siano coinvolti nella discussione delle diverse tematiche sulla base di alcuni

criteri basilari quali il concetto stesso di previsione (regionale o locale), la scala di pericolo (che non sarebbe utilizzabile per ambiti territoriali di superficie inferiore a 100 km² e tanto meno per singoli pendii) e la necessità di produzione di prodotti specifici per determinate categorie di utenti.

S5 - Scambio di dati, codifiche standard, CAAML, sito web EAWS

Significato del tema. L'adozione di protocolli comuni per lo scambio di dati e informazioni è sempre stato uno degli obiettivi prioritari di EAWS. Gli strumenti predisposti da EAWS per raggiungere questo scopo sono stati, negli anni passati, il sito web www.avalanches.org e la codifica di scambio dati CAAML. Tuttavia, il sito web va migliorato e potenziato, specialmente nelle parti che riguardano i profili della neve (sulla base della procedura SnowProfile), il glossario internazionale e i dati relativi agli incidenti da valanga. Inoltre, la codifica CAAML, pur essendo già diventata uno standard per alcune applicazioni (es. SNOWSAFE in Austria, Germania, Slovacchia e Catalogna) in linea generale è ancora uno strumento di scambio dati poco utilizzato. Al fine di sostenere l'attività di EAWS andrebbero sfruttate delle possibilità offerte dai programmi comunitari (es. COST Action-ES 1404).

Risultati/Decisioni. Tutti i servizi di previsione valanghe sono invitati ad utilizzare, se possibile, CAAML come standard di condivisione e scambio dati e per la codifica dei bollettini valanghe. Per quanto riguarda il sito web, in futuro verranno ulteriormente implementati le parti che riguardano i profili della neve e gli incidenti da valanga. Inoltre, il glossario internazionale verrà aggiornato e reso coerente con i cambiamenti imminenti (problemi valanghivi, scala dimensionale delle valanghe, matrice bavarese, ecc.). Il gruppo di lavoro ristretto che si occupa di questa tematica continuerà a ricercare nuovi strumenti e nuove opportunità per migliorare lo scambio e la codifica standardizzata dei dati. Siccome il programma COST può costituire una ottima opportunità, EAWS partecipe-

rà alla prossima call.

S6 - Dimensioni delle valanghe

Significato del tema. L'idea di modificare la scala dimensionale delle valanghe e le relative definizioni attualmente in uso è un tema di discussione in EAWS già da diversi anni. La proposta di modifica ha suscitato un ampio dibattito, non tanto per le modifiche in se stesse, quanto per il fatto che le modifiche apportate alla scala dimensionale delle valanghe, si riflettono inevitabilmente anche sulla scala di pericolo valanghe e sulla matrice bavarese che andrebbero rese coerenti con le nuove definizioni.

Risultati/Decisioni. Il gruppo di lavoro ristretto che si occupa di questo tema deve considerare anche il problema dell'armonizzazione della nuova proposta con la scala europea del pericolo valanghe e con la matrice bavarese. Entro dicembre 2015 verranno raccolte tutte le osservazioni e le proposte di modifica al testo ed entro maggio 2016 verrà formulata una proposta finale da approvare nel corso del 19ª conferenza.

S7 - Matrice bavarese, scala di pericolo valanghe, icone

Significato del tema. La scala di pericolo valanghe e, di conseguenza, la matrice bavarese, essendo strumenti chiave per la definizione e la rappresentazione del pericolo di valanghe, sono temi in continua discussione all'interno di EAWS. La scala europea del pericolo di valanghe, adottata ormai dal 1993, ha evidenziato, nel corso degli anni, degli aspetti critici legati principalmente all'ambiguità della definizione del grado 3 – marcato in alcune lingue. Inoltre, la matrice bavarese, che in sostanza è una diversa modalità di rappresentazione delle situazioni valanghivie, ha evidenziato alcune incongruenze e limitazioni rispetto alla scala di pericolo e alla proposta di modifica della scala dimensionale delle valanghe. Sono state presentate delle proposte di modifica che richiedono tuttavia, per essere valutate, un adeguato periodo di prova. Per quanto riguarda le icone da utilizzare nei bollettini di previsione, era

necessario approvare ed adottare in via definitiva alcune icone presentate a Barcellona nel corso della 17ª conferenza.

Risultati/Decisioni. Sulle proposte di modifica alla scala europea del pericolo valanghe e alla matrice bavarese non è stato possibile trovare un accordo generale per cui ci sarà un'ulteriore discussione nell'ambito del gruppo di lavoro ristretto che si occupa di queste tematiche con l'obiettivo di formulare una proposta che concili le diverse soluzioni proposte. Sono state approvate in via definitiva le icone "no dati" e "no neve" presentate a Barcellona nel corso della 17ª conferenza. Queste icone servono per rappresentare in forma grafica sui bollettini valanghe rispettivamente l'assenza di dati (e quindi, sostanzialmente, l'impossibilità di fare una valutazione) e l'assenza di neve. Per quanto riguarda l'icona "no dati", si consiglia di evitare il punto interrogativo e di adottare la versione in uso in Nord America (vedi Fig. 3)



Fig. 3 - Le due icone approvate da EAWS in via definitiva da utilizzare nei bollettini valanghe in aggiunta a quelle in uso per l'identificazione del pericolo di valanghe. Esse rappresentano due situazioni particolari: quella a sinistra sta ad indicare l'impossibilità di esprimere una valutazione sul pericolo di valanghe per mancanza di dati (no rating) mentre quella a destra sta a significare che la valutazione sul grado di pericolo non è stata effettuata per mancanza di neve (no snow).

Conclusioni

La 18ª conferenza EAWS si è conclusa con il rinnovo delle cariche e la scelta della località che ospiterà la prossima conferenza nel 2017. Sede della 19ª conferenza EAWS 2017: Baviera, Germania (organizzazione a cura LWZ Bayern). Rappresentante EAWS: Hans Kohnetschny (LWZ Bayern, Germania). Coordinatore gruppo di lavoro EAWS: Igor Chiambretti.

ABSTRACT

Climate in North-Central Italy in winter 2014-2015

by ARCIS work team

After the exceptional precipitation events and the decidedly mild temperatures recorded in previous winter, winter 2014-15 was characterised by generally normal conditions, though showing strong variability throughout the season and meteorological conditions that locally resulted in events that had a major impact on infrastructures, roads and tourism, among others.

In this article, the ArCIS workteam offers a detailed description of the climate anomalies observed using the data recorded by the weather monitoring stations of the regional meteorological services of North-Central Italy.

Snowcover evolution in the Alps in the 2014-2015 winter season

M. Valt and P. Cianfarra

Though being characterised, mainly in western and central Alps, by an amount of fresh snow typical of an average winter season, winter 2014-2015 stood out for lower than average snowcover heights in all sectors, and particularly in eastern Alps. Snowcover duration, in the December-April period, was 2 weeks

lower at maximum altitudes and even more than 6 weeks lower below 1,600 m of height. Winter was mild, with temperatures of up +1.8 °C above the average from December to April, in addition to being characterised by strong winds.

November was characterised by heavy snowfalls at high altitudes, then scarce snowfalls were recorded until mid-January, with many windy days. In the second half of January heavy snowfalls were recorded in the Alps as a whole. February was the snowiest month of winter, determining the most critical avalanche conditions on the whole alpine chain. March was characterised by fast snow melting and, late in the month, by major snowfalls and intense avalanche activity. April was initially characterised by mild temperatures, with snowfalls in the last ten days.

Snowcover ablation mainly occurred in the first twenty days of May, while fresher weather at the end of the month helped preserve residual seasonal snowcover in shadowy areas beyond 2,200 m of height.

The most frequently observed avalanche danger degree was 2-moderate, except for degree 3-considerable in Valle d'Aosta.

In the western sector, characterised by heavier snowfalls, degree 3-considerable was more frequently observed than in the eastern sector. There were relatively few days with danger degree 4-high, and no day with rating 5-very high was recorded. There were numerous avalanche victims during the last winter, and for the thirtieth season in 20 years, a high number of avalanche casualties were recorded in a winter season with scarce snow.



SNOWFALLS AND AVALANCHES

Major snow and weather events, land problems and avalanche accidents in winter 2014-2015

by AINEVA avalanche services

This article describes, for the various territories, the most significant snow and weather events of the 2014-2015 winter season, and the main consequences these events had on territory. These reports, drawn up by the various regional and provincial avalanche services that are part of AINEVA, do not certainly exhaustively describe the trend of winter season at a local level, but represent a targeted "focus" whose aim is to underline the most evident problems taking place at local level and which had a major impact on economic-production activities and the civil defence organisation. Considering that the last

winter season was characterised by many avalanche accidents, the article also describes some particularly noteworthy accidents that took place in the single regions and autonomous provinces.

AVALANCHE ACCIDENTS An overview of avalanche accidents in Italy in the 2014-2015 season

S. Pivot

In the 2014-2015 winter season 30 avalanche casualties were recorded in Italy, a number decidedly exceeding the historical 30-year average, amounting to around 19 casualties. The high number of casualties should be related to the strong winds that blew over the alpine chain throughout winter on one side, and the critical snowcover structure on the other. What is more, some accidents had serious consequences because of

so-called "morphological traps". Of the 30 casualties, 18 (60%) were practicing ski mountaineering, 9 (30%) off-track skiing, 2 (7%) climbing and 1 (3%) snowshoeing. Similarly to what happened in France and Switzerland, in a number of accidents several people were simultaneously buried, which made self-rescue or organised rescue operations more complicated. As already underlined in the 2013-2014 season, in this season too, it turned out that several people involved in accidents still were not fitted with the three basic self-rescue tools: ARVA transceiver, shovel and probe. Once again, a problem of interaction among groups emerged, as well as scarce propensity to help each other in the event of an accident, which leads experts to suppose that not only juridical, but also sociological reasons lie behind this kind of behaviour.



