

la STAGIONE INVERNALE 2011-2012

Mauro Valt

ARPAV-Dipartimento Regionale
per la Sicurezza del Territorio
Servizio Neve e Valanghe
mvalt@arpa.veneto.it

Paola Cianfarra

Università degli Studi Roma Tre,
Dipartimento di Scienze Geologiche, Roma
cianfarr@uniroma3.it

La stagione invernale 2011 – 2012 verrà ricordata come la stagione dalla poca neve di inizio inverno, dalle estese precipitazioni iniziate dalla fine di gennaio, con neve anche nelle grandi città (Torino, Milano, Bologna, Firenze, Roma), dalle temperature rigide che hanno successivamente favorito la permanenza della neve al suolo anche alle basse quote con notevoli disagi, dai lunghi periodi di caldo di fine inverno che hanno determinato l'accelerata fusione e scomparsa del manto nevoso.

Nel presente lavoro viene tracciato un bilancio di dettaglio della stagione invernale attraverso i dati di temperature, innevamento, confrontati con stagioni del passato, considerazioni generali sul pericolo di valanghe e sugli incidenti da valanga.



FONTE DEI DATI ED ELABORAZIONI

Come in altri lavori recenti sullo stato dell'innnevamento sull'arco alpino italiano (Valt e Cianfarra, 2009, 2010), sono state utilizzate le banche dati dei Servizi Valanghe AINEVA, delle stazioni di rilevamento presso le dighe delle diverse Compagnie di gestione delle acque superficiali dell'arco alpino e della Società Meteorologica Italiana.

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

Per quanto riguarda i dati relativi alle temperature medie delle Alpi Italiane, sono state prese in considerazione alcune serie validate e pubblicate in rete.

Le elaborazioni riguardanti il grado di pericolo da valanghe nelle diverse aree sono state effettuate utilizzando i dati pubblicati sul sito www.aineva.it/bollett. Le analisi sugli incidenti da valanghe sono state effettuate utilizzando la banca dati storici di AINEVA (Valt, 2009) e online (www.aineva.it, www.ikar-cisa.org).

In tutti i grafici e le tabelle, del presente lavoro, l'anno di riferimento è l'anno idro-

logico (ad esempio l'anno 2012 inizia il 1 ottobre 2011 e termina il 30 settembre 2012). Tuttavia, per i raffronti, sono state considerate le sole precipitazioni nevose relative alla stagione invernale compresa fra il mese di dicembre e il mese di aprile. Per alcune stazioni, i valori mensili e stagionali erano riassunti già in tabelle nelle pubblicazioni consultate, per altre sono state effettuate le varie sommatorie partendo dai valori giornalieri.

Per evidenziare l'andamento a livello regionale mediante un'unica serie, è stato utilizzato l'indice adimensionale SAL (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 1976-2009 e in alcuni casi 1961-1990.

BREVE ANDAMENTO NIVOMETEOROLOGICO DELLA STAGIONE INVERNALE 2011-2012

La stagione invernale 2011 - 2012 è stata caratterizzata dalle poche precipitazioni nevose autunnali e di inizio inverno, dai frequenti episodi di vento, dal freddo di inizio febbraio e dai lunghi periodi di caldo di fine inverno e inizio primavera, che hanno determinato l'accelerata fusione del manto nevoso.

Il vento è stato molto frequente e intenso, specie a gennaio e a febbraio, quando le condizioni di Stau a nord delle Alpi hanno determinato condizioni di Föhn sulle Alpi italiane. Questa situazione meteorologica si è ripetuta più volte.

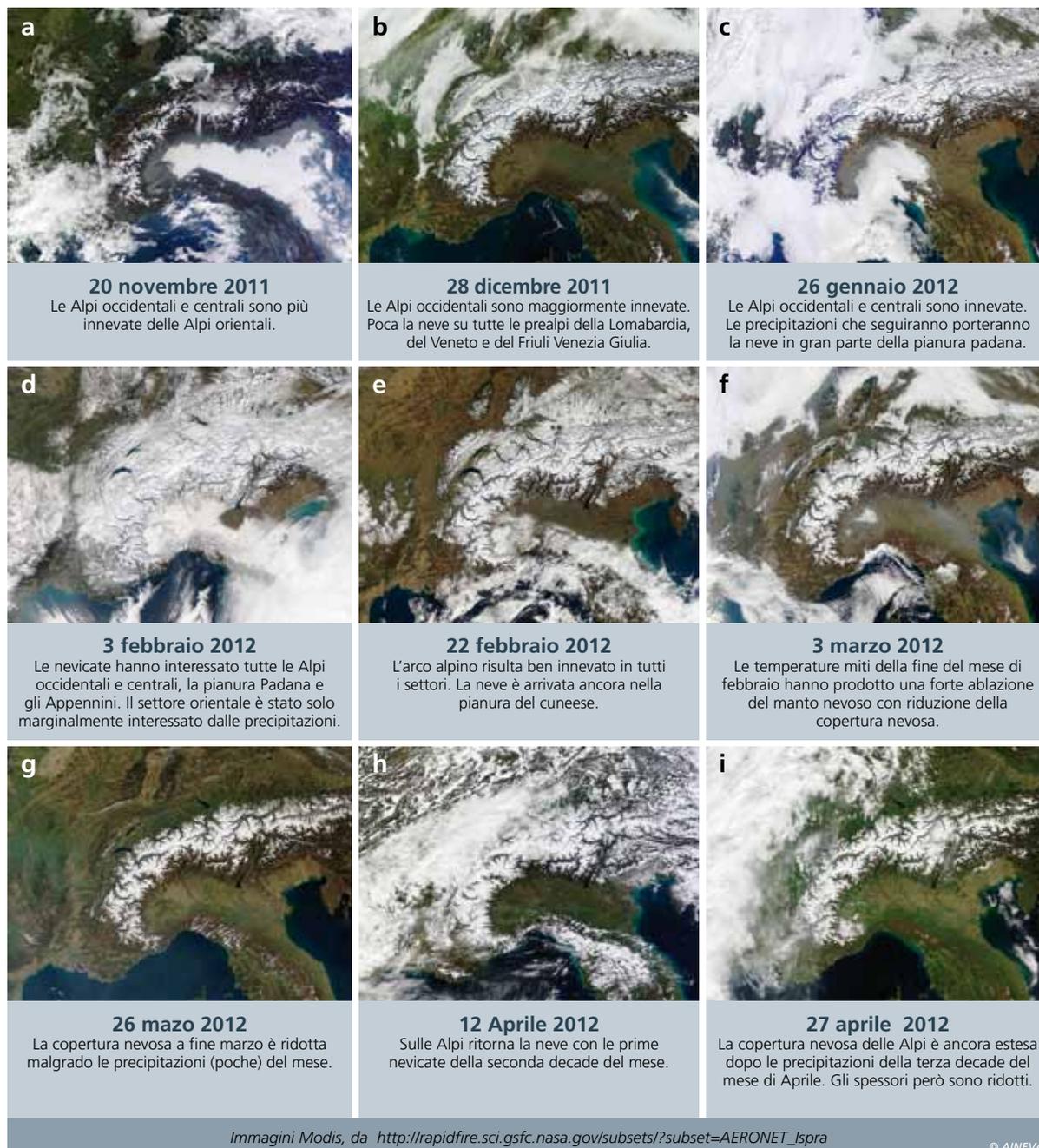
Infatti, le uniche stazioni con spessori di neve al suolo nella media sono state quelle dislocate lungo la cresta di confine con l'Austria, la Svizzera o la Francia, in quanto interessate (marginalmente) dalle neviccate di Stau.

La temperatura dell'aria, da dicembre ad aprile, è stata più mite rispetto alla media, con un valore positivo anche nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio, malgrado i periodi freddi. I due mesi primaverili di marzo e aprile sono stati ancor più caldi rispetto alle medie di riferimento.

Fig. 1 - Cumulo della precipitazione nevosa negli episodi significativi della stagione invernale 2011-2012 per alcune stazioni delle Alpi.

STAZIONE	dal 4 al 9/11	dal 3 all'8/12	dal 13 al 17/12	dal 19 al 23/12	dal 30/12 all'1/01	3/01	dal 5 al 9/01	dal 20 al 22/01	dal 24 al 26/01	dal 28/01 al 2/02	dal 7 all'8/02	dal 10 al 13/02	dal 20 al 21/02	dal 3 al 7/03	dal 18 al 20/03	dal 3 al 5/04	dal 10 al 15/04	dal 18 al 21/04	dal 23 al 24/04
L. Entracque - L. del Chiotas, 2010 m	91	0	0	0	0	3	0	0	0	128	35	20	25	60	12	5	74	5	15
Bardonecchia - L. Rochemolles, 1975 m	11	40	84	25	30	5	38	20	0	45	10	15	0	5	10	5	44	2	5
Place Moulin, 1970 m	n.d.	40	156	42	63	9	82	60	10	23	0	0	0	7	8	7	24	11	6
Formazza - L. Toggia, 2200 m	55	94	104	55	80	5	90	69	19	43	0	0	4	21	45	20	38	19	42
Livigno San Rocco, 1865 m	n.d.	9	13	23	24	12	45	23	5	12	2	0	2	20	23	3	31	40	29
Madesimo Mater, 1860 m	20	10	25	3	12	15	22	25	2	44	0	0	2	23	55	9	43	20	20
Aprica Magnolta, 1870 m	20	10	41	0	4	29	6	16	0	25	2	2	6	18	41	0	40	20	25
Passo Tonale, 1880 m	30	5	55	0	3	35	15	22	0	30	0	1	20	28	19	18	82	46	24
Cima Pradazzo - Cavia, 2100 m	25	7	34	3	5	30	8	9	4	16	28	23	13	50	13	15	55	29	33
Arabba, 1630 m	0	1	23	1	4	20	3	9	2	2	6	5	9	18	1	0	31	13	20
Cortina d'Ampezzo, 1265 m	0	0	11	0	0	13	10	6	0	1	3	9	1	1	0	0	6	3	15
Zoncolan, 1700 m	0	0	22	0	8	23	5	3	0	1	1	0	11	5	14	0	23	8	0
Cave del Predil, 901 m	0	0	5	0	9	3	6	5	1	6	11	14	21	1	0	0	0	0	0

© AINEVA



Le caratteristiche climatiche della stagione, poca neve fresca, vento con poca neve, nevicate in primavera, rapida trasformazione dei grani in forme fuse e accelerata ablazione finale, hanno anche determinato poche situazioni di pericolo valanghe. Il grado di pericolo 4 è stato raggiunto solo in alcune giornate della seconda decade di dicembre e gennaio nelle Alpi occidentali, nella prima decade di gennaio nelle Alpi occidentali e localmente, in occasione delle nevicate del 23-24 aprile, su diversi settori delle Alpi. Gli incidenti da valanga noti inseriti nella banca dati AINEVA sono stati oltre 40, 31 dei quali da febbraio in poi. Le vittime

sono state 9, tutte in incidenti da febbraio in poi.

FORMAZIONE ED EVOLUZIONE DELLA COPERTURA NEVOSA DURANTE LA STAGIONE INVERNALE

Novembre

Il mese di novembre è caratterizzato dalle elevate temperature nella terza decade e da precipitazioni nevose più consistenti nelle Alpi nord occidentali.

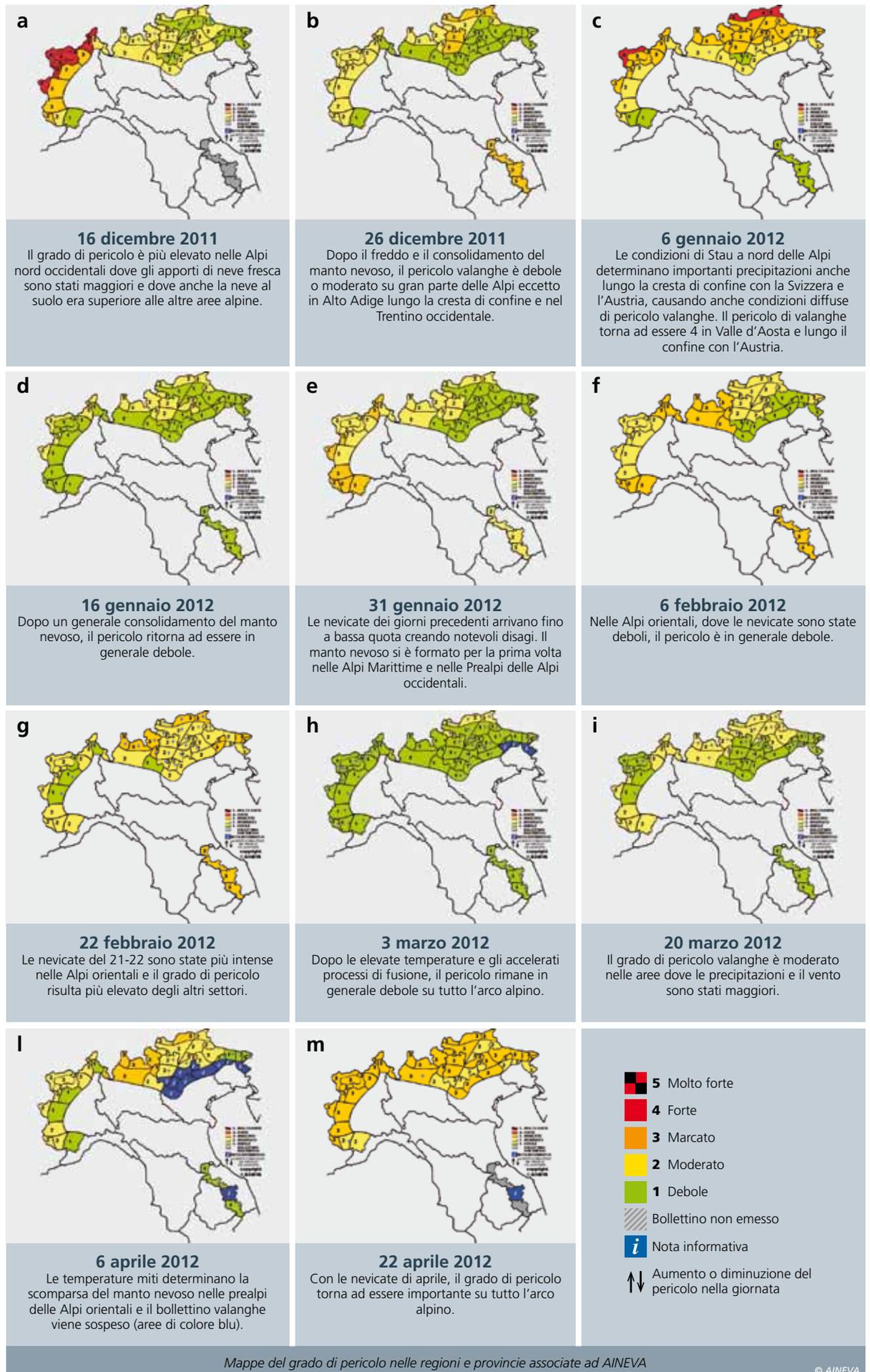
Fra il 4 e l'8 novembre una profonda depressione determina abbondanti precipitazioni. Il limite della neve/pioggia rimane

sempre elevato con pioggia anche fino a 2700 m. Nelle Alpi orientali a 2000 m il cumulo di neve fresca è di 20-30 cm. Oltre i 2500 m di quota gli apporti di neve fresca sono importanti e stimati nell'ordine dei 150- 200 cm sia nelle Alpi orientali che in quelle occidentali (Alpi Cozie, Graie, Pennine) (Fig. 2a).

Dicembre

Fra il 6 e l'8 dicembre nuove deboli nevicate interessano maggiormente l'arco alpino occidentale con 50-75 cm di neve fresca a 2000 m, meno le Alpi centrali con 10-15 cm a 2500 m e marginalmente le Alpi orientali. Le precipitazioni sono

Fig. 3



seguite da forti venti nord occidentali con accentuata redistribuzione della neve al suolo.

Fra l'11 e il 17 dicembre, alcune veloci perturbazioni determinano ancora importanti nevicate oltre i 2000 m di quota lungo la dorsale con la Francia e la Svizzera delle Alpi Graie settentrionali e Pennine, lungo la cresta di confine dell'Alto Adige con l'Austria e minori nelle Alpi centrali e orientali. Il limite della neve nelle Alpi orientali varia fra i 1200- 1400 m di quota e i 1500 nelle Alpi occidentali. Gli apporti di neve fresca sono di 100-150 cm di neve fresca nelle Alpi Cozie, Graie, Pennine e di 15 – 50 cm a 2000 m nelle Alpi centrali e orientali.

La mappa del nord Italia con il grado di pericolo valanghe del 16 dicembre (Fig. 3a) evidenzia la situazione di maggior pericolo nelle Alpi nord occidentali ove gli apporti di neve fresca e gli spessori di neve al suolo sono maggiori rispetto alle Alpi centrali e orientali.

Anche questo episodio è contraddistinto da forti venti, prima da SW poi in rotazione a N, che determinano ampie zone erose e diffusi accumuli da vento su tutto l'arco alpino.

Segue poi un'irruzione di aria fredda di origine polare che rimane fino al 23 dicembre e, successivamente, di aria più umida e mite, specie in quota.

Il 26 dicembre il grado di pericolo valanghe è debole o moderato su gran parte delle Alpi eccetto in Alto Adige lungo la cresta di confine e nel Trentino occidentale (Fig. 3b).

Il 28 dicembre lo zero termico arriva a superare i 3000 m di quota per poi abbassarsi per un nuovo impulso perturbato il 30 e 31 dicembre, più intenso nelle Alpi occidentali. Alla fine del mese di dicembre gli spessori medi del manto nevoso sono superiori alla media nelle Alpi nord occidentali e nettamente inferiori ai valori medi degli ultimi 10 anni nelle Alpi Marittime, nelle Alpi centrali e soprattutto nelle Alpi orientali dove la fascia prealpina è praticamente senza neve (Fig. 2b).

Gennaio

Il mese di gennaio è caratterizzato da al-

cuni episodi nevosi, ma soprattutto dall'evento del 27 gennaio quando le precipitazioni sono intense fino a bassa quota nelle Alpi occidentali e centrali (Fig. 2c), con molto vento in quota.

La prima nevicata è del 3 gennaio con 20- 30 cm di neve nelle Dolomiti a 2000 m e in molti fondovalle dolomitici (2 cm di neve anche a Trento). Deboli nevicate sono poi avvenute anche i giorni 6 e 8, con apporti maggiori nelle Alpi occidentali, il 21 e il 24 gennaio.

Le condizioni di Stau a nord delle Alpi determinano importanti precipitazioni lungo la cresta di confine con la Svizzera e l'Austria, causando anche condizioni diffuse di pericolo valanghe.

La neve fresca è sempre asciutta e leggera ed il legame con il manto nevoso sottostante è molto debole in questo periodo; inoltre l'intensa azione del vento nordoccidentale forma nuovi accumuli in tutte le esposizioni oltre il limite del bosco e localmente di spessore anche considerevole.

Il pericolo di valanghe torna ad essere 4 in Valle d'Aosta e lungo il confine con l'Austria (Fig. 3c); successivamente si ha un generale consolidamento del manto nevoso. Il 16 gennaio 2012, il grado di pericolo valanghe è in generale debole su gran parte dell'Arco alpino (Fig. 3d).

Anche nell'episodio del 21 gennaio le nevicate sono più intense nelle Alpi occidentali (50- 60 cm a 2000 m) e minori verso le Alpi centrali (20-30 cm) e orientali (10 cm). Un lungo episodio perturbato interessa tutta l'Italia dal 27 gennaio in poi, tranne le Alpi orientali dove domina il bel tempo. La neve fa la sua prima comparsa sulle Alpi Marittime, nevica a Torino, a Bologna e sui colli romani con forti venti di bora e aria fredda siberiana. In questo episodio la variazione regionale del grado di pericolo valanghe, più elevato nelle Alpi occidentali e minore nelle Alpi orientali, evidenzia il diverso andamento delle precipitazioni nevose (Fig. 3e).

In generale la neve fresca è molto leggera e polverosa (densità media 80 kg/m³). Il vento forma nuovi lastroni soffici scarsamente legati alle preesistenti superfici

dure e levigate del manto e alle croste da fusione/rigelo lungo i pendii al sole.

Febbraio

Il mese di febbraio è caratterizzato, nei primi 15 giorni, da temperature fredde causate da correnti d'aria siberiana che conservano il manto nevoso e da temperature miti nella terza decade che determinano un' importante ablazione.

Nella prima metà del mese gli episodi nevosi sono stati frequenti, con neve fino in pianura, e numerosi episodi ventosi (Fig. 2d, 3f).

Una nuova perturbazione interessa le Alpi dal 19 al 21 di febbraio determinando apporti nevosi maggiori nelle prealpi e via via minori verso la cresta di confine con l'Austria e la Svizzera.

Nelle Alpi Retiche (Lombardia) gli apporti a 2000 m sono stati di 5-15 cm, con valori più elevati nel nord-est della regione, mentre nelle Prealpi bresciane la neve fresca è poca, come nelle Prealpi veronesi, bellunesi, Carniche e Giulie.

Il 22 febbraio la situazione di pericolo valanghe è molto variegata (Fig. 3g) in relazione all'intensità locale delle precipitazioni e del vento. A questo episodio segue un' importante rialzo termico che determina la rapida fusione del manto nevoso a tutte le quote. A fine mese gli spessori del manto nevoso sono quasi ovunque inferiori del 45-70% rispetto alla media degli ultimi 10 anni, eccetto nelle alpi nord occidentali che rimangono leggermente più innevate. Il consolidamento del manto nevoso e la rapida fusione determinano una generale diminuzione del grado di pericolo valanghe fino ad un generalizzato 1 debole del 3 marzo (Fig. 3h).

Marzo

Il mese di marzo è stato il più mite degli ultimi 25 anni, almeno nelle Alpi orientali (Fig. 2f). Dal 3 al 5 di marzo, una debole depressione determina precipitazioni nevose da deboli a moderate con limite della neve /pioggia elevato in molti settori delle Alpi. Sulle Alpi gli apporti sono molto variabili, dai 30-35 cm di neve fresca lungo la dorsale occidentale con la Svizzera ai

pochi cm delle Alpi Carniche.

Fra il 18 e il 20 marzo, una debole perturbazione determina apporti di 15-25 cm oltre i 1800 m di quota in molti settori delle Alpi. Nelle Alpi lombarde gli apporti sono maggiori con 30 -60 cm di neve fresca oltre i 1800 m (Madesimo 1860 m slm 56 cm) e con spessori inferiori nella parte orientale della regione.

Dopo le neviccate seguono forti venti provenienti dai quadranti nord-orientali che determinano una marcata redistribuzione del manto nevoso con conseguente formazione di lastroni di neve ventata, generalmente ben riconoscibili, nelle vallecicole, canalini e siti sottovento (Fig. 3i). Il 21 marzo il pericolo di valanghe è moderato dove gli spessori del manto nevoso al suolo sono maggiori e dove gli accumuli sono più frequenti.

Segue poi un aumento importante della temperatura dell'aria con massime di +6°C a 2000. I venti dai quadranti meridionali apportano un significativo aumento dell'umidità dell'aria e contribuiscono ad una nuova importante fase di ablazione

del manto nevoso (Fig. 2g).

Aprile

Il mese di aprile è stato il più nevoso della stagione invernale nelle Alpi centrali. Durante il mese, su tutte le Alpi, diversi sono gli episodi nevosi con neve anche a bassa quota (Fig. 3l). Nella prima decade del mese le temperature miti favoriscono un'accelerata ablazione del manto nevoso con scomparsa della neve al suolo dove era già poca (Fig. 2h). Nelle Prealpi venete e del Friuli Venezia Giulia, il bollettino valanghe viene temporaneamente sospeso. Segue poi un lungo periodo perturbato con diverse neviccate, alternate a giorni di tempo discreto. Gli spessori della neve al suolo incrementano a tutte le quote, specie negli episodi dal 19 al 24 di aprile, e il pericolo di valanghe torna ad essere marcato su gran parte delle Alpi con singole situazioni di pericolo forte (Lombardia e Friuli V.G.) (Fig. 3m, 2i).

TEMPERATURA DELL'ARIA

Sull'arco alpino italiano la stagione (da

dicembre ad aprile compreso) è stata di +1,4°C più calda rispetto al valore medio di riferimento del trentennio 1961- 90 e (DJFMA), è la 3^a più mite dal 1990 ad oggi. Questo valore positivo è dovuto soprattutto alle temperature di fine febbraio e di marzo.

In particolare, la stagione è stata caratterizzata da un lungo periodo mite da novembre a metà dicembre, dall'alternanza di periodi miti e freddi fino a fine gennaio, dal freddo intenso della prima quindicina di febbraio e poi dalle temperature miti che sono durate fino alla prima decade di aprile, a cui è seguito un periodo nella norma (Fig. 4).

L'ablazione della neve è stata più marcata nella terza decade di febbraio e nelle prime decadi di marzo e aprile.

VENTO

La stagione invernale 2011- 2012 è stata caratterizzata da diversi episodi di vento che hanno determinato un'importante erosione del manto nevoso con la formazione di depositi instabili di neve ventata. L'attività di trasporto è stata intensa e importante soprattutto lungo lo spartiacque delle Alpi in occasione degli apporti nevosi e delle situazioni di Stau a nord delle Alpi.

A titolo di esempio dell'intensità del vento, nella stazione di Cima Pradazzo, significativa per il vento sinottico delle Dolomiti (Fig. 5), le giornate con un vento medio superiore agli 8 ms⁻², sono state ben 12: 12 e 16 dicembre, 6, 9, 10, 13, 19, 22 gennaio, 15, 16, 26 febbraio, 30 marzo. Rispetto ai valori medi storici di riferimento delle giornate ventose, il mese di gennaio è stato particolarmente interessato con ben 6 giornate di vento forte.

Le 12 giornate ventose da dicembre a marzo, non rappresentano tuttavia un massimo storico.

Nell'inverno 1988 furono ben 19, con marzo e febbraio ventosi, nel 2000 furono 15 le giornate con gennaio e marzo ventosi e nel recente 2005 ben 14 con gennaio e febbraio ventosi.

I venti dominanti sono stati prevalentemente occidentali e settentrionali in quasi

Fig. 4 - Scarto dal valore medio (1961-1990) della temperatura dell'aria elaborato per il versante meridionale delle Alpi sulla base di 10 stazioni meteorologiche (prime elaborazioni, Valt & Cinfarra, 2011). Periodo dicembre - aprile (DJFMA).



Fig. 5 - Stazione di Cima Pradazzo (Dolomiti, 2200 m). Giorni con velocità del vento media superiore agli 8 m/s. Nei mesi di gennaio e febbraio sono stati più della media i giorni con forti venti in questa stazione significativa per il vento sinottico delle Alpi orientali.



tutti gli episodi di vento inteso.

Nel periodo con temperature basse di febbraio, i venti dominanti sono stati invece orientali.

CUMULO STAGIONALE DI NEVE FRESCA

Il valore del cumulo stagionale di neve fresca della stagione invernale, espresso come Indice di Anomalia (Sai Index) (Fig. 6a) e calcolato per tutto l'Arco alpino italiano, evidenzia una stagione con una nevosità nella media, pur essendo un valore negativo, ma compreso nel range della "normalità". La parte orientale delle Alpi è stata meno nevosa del settore centrale e occidentale con un valore che si avvicina, negli ultimi 10 anni, alle stagioni 2002 e 2003 (Fig. 6b).

Per quanto riguarda il settore centrale delle Alpi italiane (dal Lago Maggiore fino al fiume Adige), il valore è stato leggermente negativo mentre nelle Alpi occidentali il valore del Sai Index è stato negativo ma compreso sempre nel range della "normalità".

Il Sai Index calcolato per la neve fresca è un buon indice per effettuare confronti su lunghe serie storiche e per avere un'indicazione dell'andamento globale della stagione invernale. Le peculiarità nevose della stagione invernale 2012 sono invece meglio evidenziate analizzando la distribuzione mensile della precipitazione nevosa.

DISTRIBUZIONE MENSILE DELLA PRECIPITAZIONE NEVOSA

Per i tre grandi settori delle Alpi sono stati raggruppati i valori di precipitazione nevosa mensile di 25 stazioni delle Alpi occidentali e orientali e di 20 stazioni per le Alpi centrali a diverse quote.

E' stato calcolato lo scarto medio mensile rispetto ai valori di riferimento per il periodo 1975-2009 (Fig. 7).

La sommatoria mensile della neve fresca evidenzia la siccità di novembre, un dicembre nevoso nelle Alpi occidentali, un gennaio normale nelle Alpi centrali

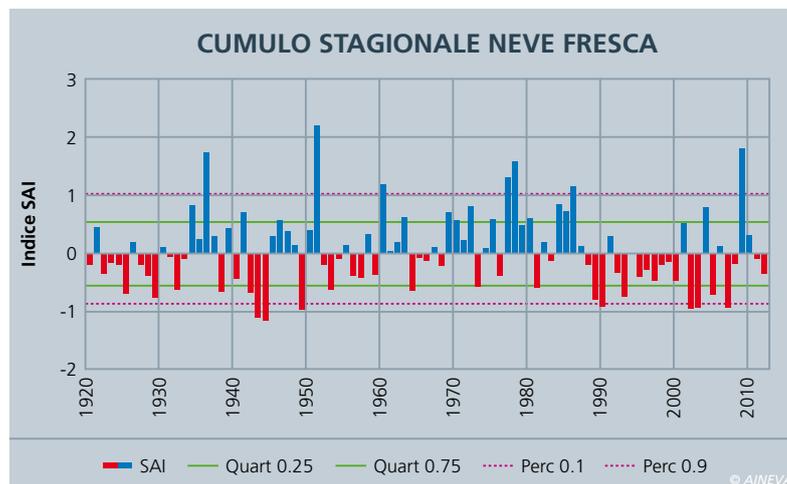


Fig. 6a - Sai Index calcolato per il cumulo stagionale di neve fresca elaborato per Alpi italiane.

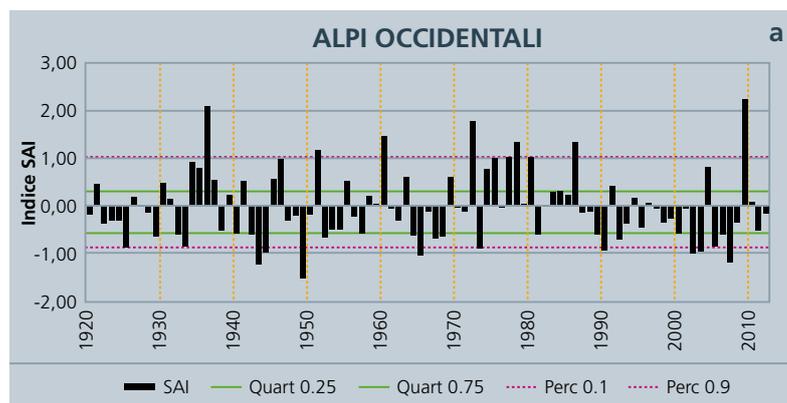
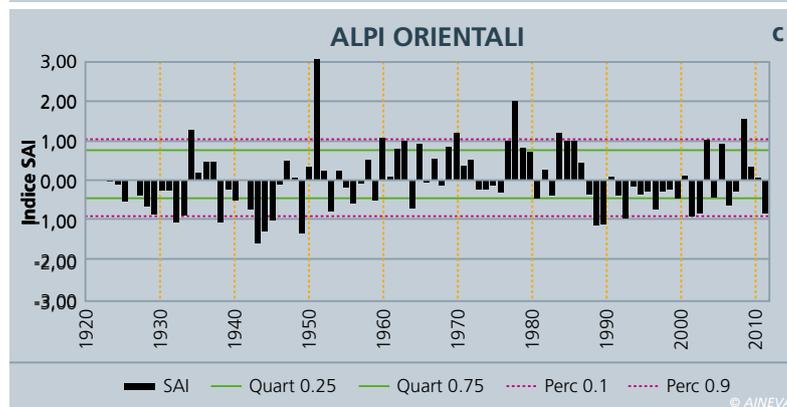
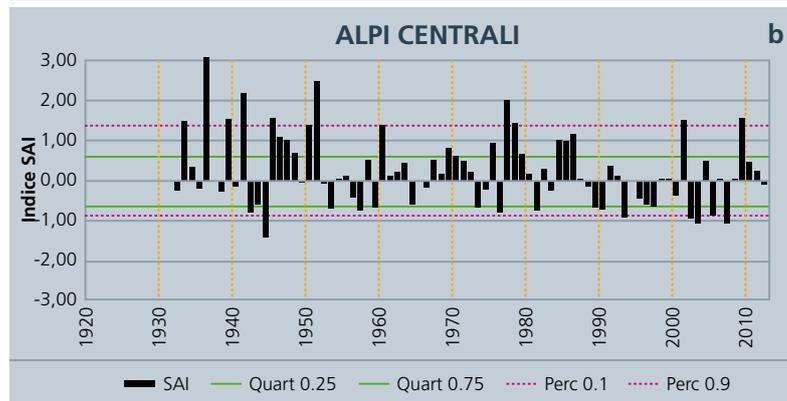


Fig. 6b - Sai Index calcolato per il cumulo stagionale di neve fresca elaborato per Alpi occidentali, centrali e orientali.



e occidentali, un febbraio normale nelle Alpi orientali e scarsamente nevoso nel resto delle Alpi e infine un mese di aprile nevoso nelle Alpi centrali. Oltre i 2100 m di quota, nei mesi di di-

cembre, gennaio e aprile il cumulo di neve fresca è stato maggiore della media nelle Alpi occidentali, un po' tutti i mesi nelle Alpi centrali e solo nel mese di aprile nelle Alpi orientali.

Fig. 7 - Valori mensili di precipitazione nevosa espressa come scarto percentuale dal valore medio di riferimento calcolato sul periodo di riferimento 1975-2009.

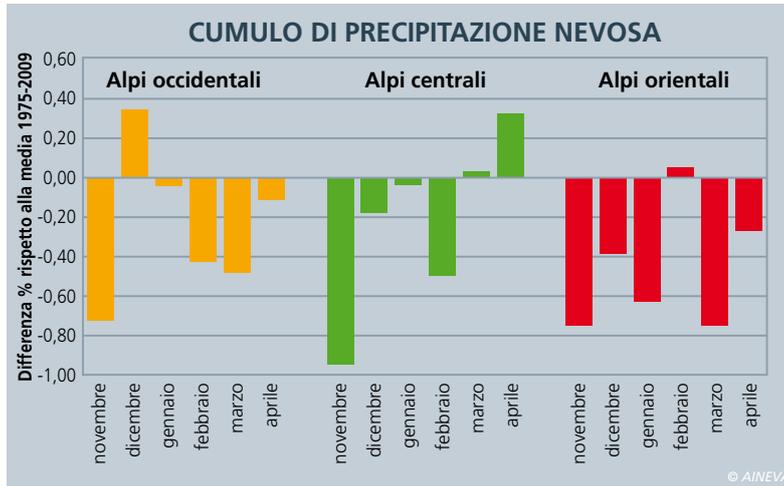


Fig. 8a - Indice di altezza neve medio (2002-2011) mensile e della stagione invernale 2012. Elaborazione effettuata su un data set di stazioni omogeneamente distribuito delle Alpi italiane.



Fig. 8b - Indice di altezza neve della stagione invernale estreme (minima e massima) del periodo 2002-2011. Elaborazione effettuata su un data set di stazioni omogeneamente distribuito delle Alpi italiane.



Nella fascia altimetrica fra i 1800 e i 2100 m, come fra i 1400 e i 1800 m di quota, il cumulo di neve fresca è stato in generale inferiore alla media in tutti i mesi e settori delle Alpi, eccetto a dicembre nelle Alpi nord-occidentali, a gennaio e aprile nelle Alpi centrali e ad aprile nelle Alpi orientali.

SPESSORE DELLA NEVE AL SUOLO

L'indice di spessore medio della neve al suolo nella fascia altimetrica fra i 1500 e i 2500 m del versante sudalpino (indice

elaborato su più di 20 stazioni omogeneamente distribuite), è stato di 41 cm, come nella stagione 2005, terzo valore minimo dal 2002 al 2012 (Fig. 8a). Stagioni meno nevose, dal 2002 ad oggi, sono state anche il 2002 e il 2007 (Fig. 8b).

Gli spessori sono stati molto inferiori alle media fino a metà di dicembre, quando la neve è arrivata nelle Alpi occidentali. Poi lo spessore medio è gradualmente incrementato con le nevicate di gennaio e febbraio fino a raggiungere il suo massimo nella prima decade del mese di

febbraio, anticipando di un mese quanto avvenuto mediamente nei ultimi 10 anni. Segue poi la decisa fase di riduzione dello spessore del manto nevoso dovuta sia alle poche precipitazioni nevose che ai periodi di elevate temperature di fine febbraio, marzo e di inizio aprile. Dopo la metà di aprile, in corrispondenza delle nevicate primaverili, lo spessore è aumentato, ma non in modo significativo. Il periodo marzo-aprile, risulta con il valore minimo di neve al suolo dal 2002 ad oggi.

Il deficit di spessore della neve al suolo è del 30-35% nel periodo dicembre-febbraio e di ben il 55% nel periodo marzo-aprile. In generale, le stazioni dove il deficit è stato minore o non è avvenuto, sono state quelle dislocate lungo lo spartiacque alpino.

DURATA DEL MANTO NEVOSO AL SUOLO

La durata del manto nevoso, nel periodo dicembre-aprile (DJFMA), è stata mediamente di 75 giorni nella fascia altimetrica fra gli 800 e i 1600 m di quota, 35 giorni in meno rispetto alla media 1961-90 (110). Oltre i 1600 m di quota, la durata del manto nevoso è stata mediamente di 131 giorni nel periodo DJFMA, 14 giorni in meno rispetto alla media 1961-90 (Fig. 9). Solo negli inverni del 1989, del 1990 e del 2002 la durata della copertura nevosa è risultata inferiore.

Molto importante anche il deficit primaverile (marzo e aprile) con ben 22 giorni in meno di media di neve al suolo alle quote basse e 10 giorni oltre i 1600 m.. Gli spessori ridotti della neve e le temperature miti sono state decisive per la rapida scomparsa del manto nevoso. Solo in alta quota, le precipitazioni di aprile hanno parzialmente compensato il grave deficit invernale.

ATTIVITÀ VALANGHIVA NATURALE

Le caratteristiche nivometeorologiche della stagione, con poche precipitazioni nevose fino a primavera, hanno condizionato in modo significativo l'intensità

dell'attività valanghiva.

In generale, l'indice di anomalia elaborato sulla base dell'osservazione giornaliera dell'attività valanghiva (valanghe si, valanghe no), ha evidenziato una intensità minore rispetto alla media. Anche nel periodo di marzo-aprile l'indice dell'attività valanghiva è stato inferiore alla media.

Se andiamo ad analizzare le segnalazioni sull'arco alpino (escluso Alto Adige) dell'osservazione di "molte valanghe di medie dimensioni" (codice 3 del gruppo L1 del MOD 1 AINEVA) o di "singole grandi valanghe spontanee" (codice 4 del gruppo L1 del MOD 1 AINEVA), si osserva che i periodi con valanghe segnalate sono concentrati a metà dicembre, nella prima metà del mese di gennaio, nella terza decade di febbraio e ad aprile nelle Alpi occidentali e nel solo mese di aprile in quelle centrali. Nell'Arco alpino orientale non sono state osservate situazioni simili in tutta la stagione invernale.

Eccetto per il periodo di febbraio, negli stessi periodi con una significativa attività valanghiva sono avvenuti anche la maggior parte degli incidenti da valanga noti sull'arco alpino italiano.

GRADO DI PERICOLO VALANGHE

Le caratteristiche di esiguo innevamento della stagione, con lunghi periodi con poca neve e nevicate concentrate maggiormente ad inizio stagione nelle Alpi nord- occidentali, a febbraio aprile in quelle orientali e ad aprile nelle Alpi centrali, hanno anche condizionato l'utilizzo del grado di pericolo valanghe nei bollettini. Sull'arco alpino italiano il grado di pericolo valanghe più utilizzato è stato il moderato, con il 46% delle giornate nelle 47 microaree nivologiche nelle quali esso è suddiviso. Il grado debole è stato il più utilizzato nelle Alpi orientali, Veneto, Friuli, mentre nelle altre regioni è prevalso il moderato. In generale il marcato è stato utilizzato nei 25-30% dei casi delle Alpi occidentali e lungo la cresta di confine con l'Austria e meno del 10% nel Trentino, Veneto e Friuli Venezia Giulia. Solo nella terza decade del mese di febbraio

ed aprile, il grado marcato è stato il più utilizzato sull'arco alpino mentre il grado forte è stato raggiunto in alcune aree delle Alpi nord occidentali (Valle d'Aosta) nella seconda decade del mese di dicembre e nella prima di gennaio, quando le condi-

zioni di forte Stau a nord delle Alpi, hanno determinato condizioni di criticità lungo la cresta di confine. Nelle Alpi orientali, il grado di pericolo forte è stato raggiunto il 25 aprile nel gruppo del Canin (Friuli Venezia Giulia) e il 24 -25 aprile nelle Alpi

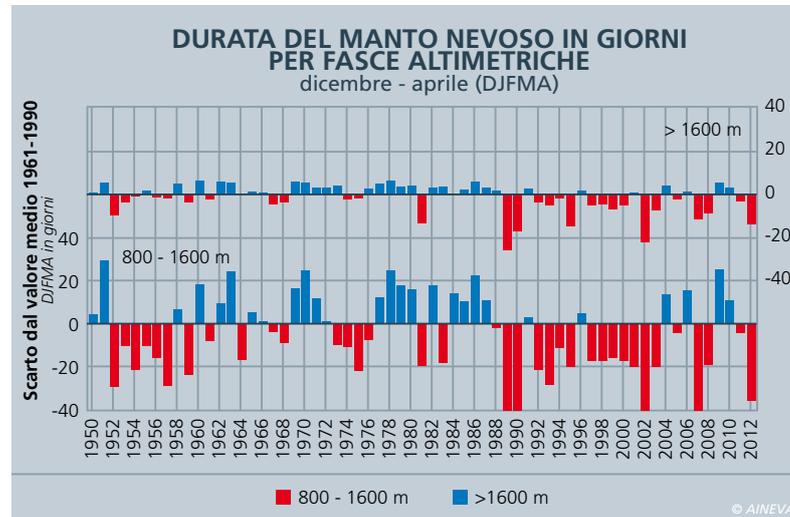


Fig. 9 - Durata del manto nevoso al suolo per fasce altimetriche. Elaborazione effettuata su un data set di stazioni omogeneamente distribuito delle Alpi italiane.

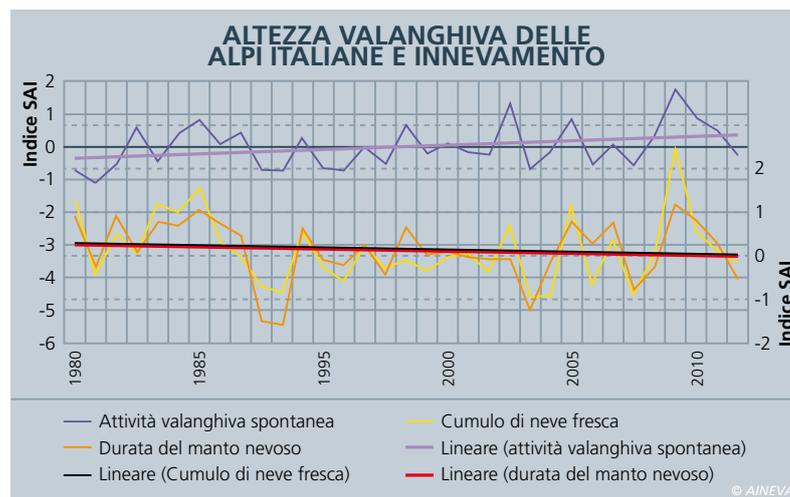


Fig. 10a - Prime elaborazione sul lungo periodo dell'attività valanghiva spontanea ricavata dalle osservazioni giornaliere, del cumulo di neve fresca e della durata della neve al suolo (Valt & Cianfarra, 2012).

Fig. 10b - Sulla base dei dati del MOD 1 di diverse stazioni dell'arco alpino sono state sommate le giornate con molte valanghe di medie dimensioni (valore nel grafico 3), singole grandi valanghe (4), molte grandi valanghe (5). Per ogni regione è stato espresso il valore massimo osservato. In alto il numero di incidenti da valanga noti archiviati nella banca dati AINEVA.

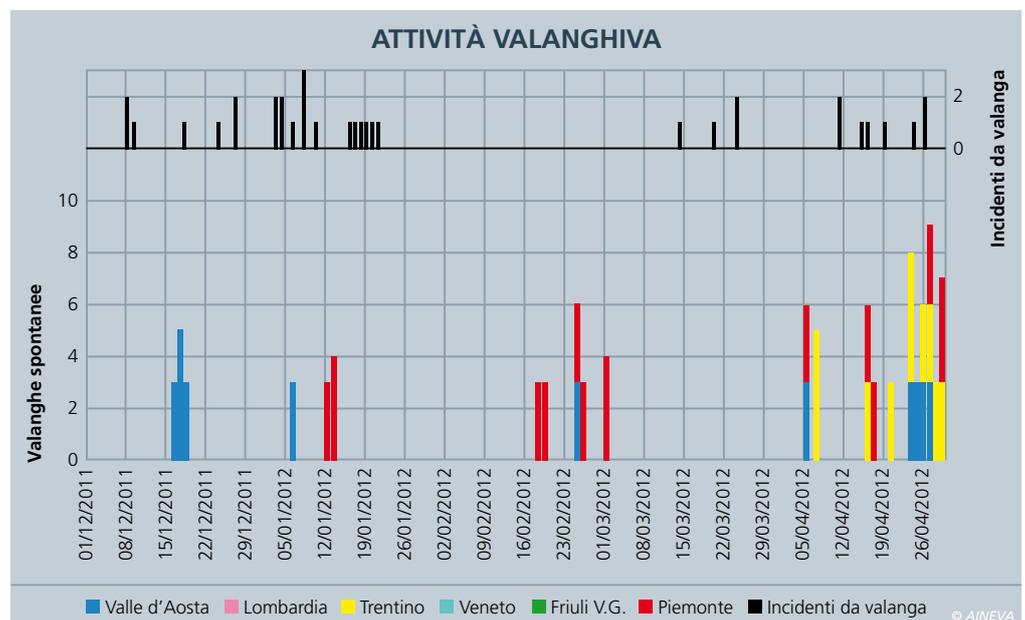


Fig. 11a - Utilizzo percentuale del grado di pericolo valanghe nei bollettini valanghe nelle ultime 5 stagioni invernali. Ogni stagione invernale ha le sue peculiarità che dipendono sia che dal cumulo stagionale di neve fresca, che dall'azione del vento.

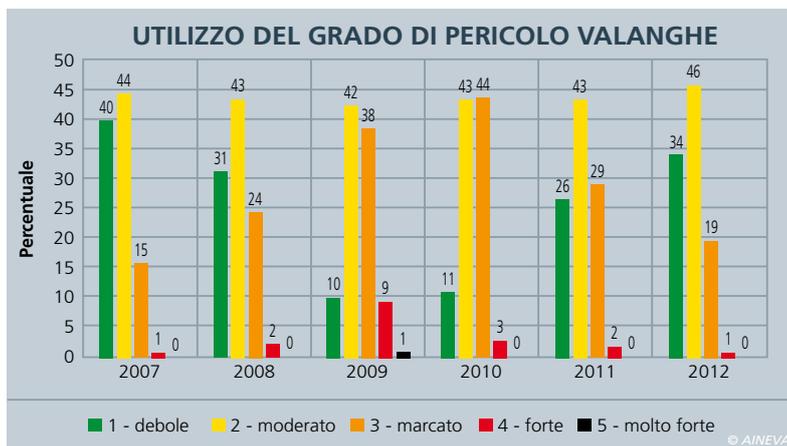
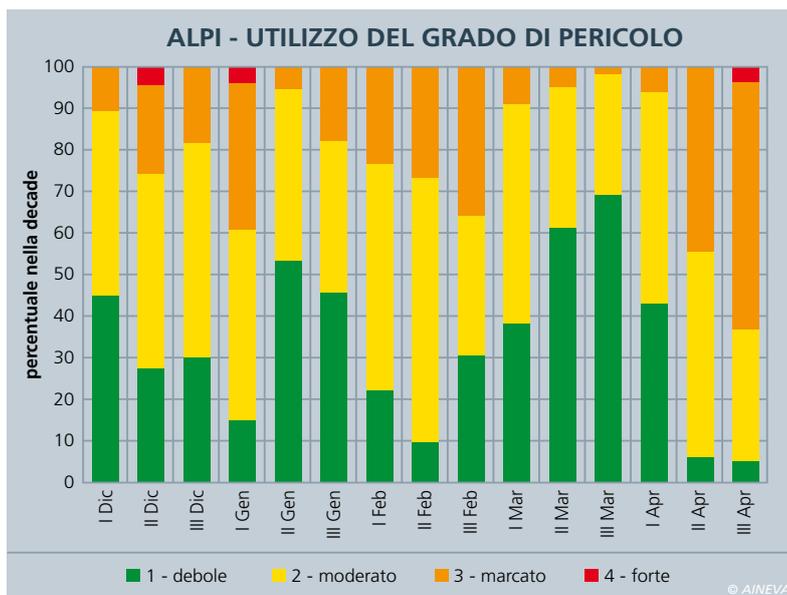


Fig. 11b - Utilizzo del grado di pericolo valanghe sull'arco alpino italiano per decade. I valori percentuali sono relativi alla 47 aree climatiche AINEVA. Si possono osservare le decadi in cui il grado di pericolo è stato forte, come i lunghi periodi in cui il grado prevalente è stato il debole.



Orobiche e Retiche (Lombardia).

INCIDENTI DA VALANGA SULLE ALPI

La stagione invernale 2011- 2012 sull'arco alpino, è stata caratterizzata, con 60 morti, dal minor numero di vittime degli ultimi 20 anni. In Francia le vittime sono state 14 a fronte di una media di 30 (media 1985-2011), in Svizzera 19 morti, 13 dei quali fra gli sci alpinisti (media 24), in Austria 17 (media 25) e in Italia solo 9 (media 19 dal 1985 al 2011).

In generale il maggior numero di morti è stato osservato fra gli sci alpinisti (26) seguiti dagli sciatori fuori pista (14).

In Svizzera, dopo gli incidenti mortali di dicembre 2011 e dei primi di gennaio 2012, non si hanno altri incidenti fino a fine gennaio (il 27).

In Francia il primo incidente mortale è di fine gennaio (29) e in Italia del 4 febbraio. I dati dell'Austria non sono ancora disponibili. Dopo questo periodo con pochi incidenti, fra il 4 e il 18 febbraio, una serie di incidenti mortali caratterizzano le 3 nazioni causando ben 14 vittime.

Segue poi un nuovo lungo periodo senza incidenti mortali che si protrae dal 24 febbraio (incidente su una via di comuni-





cazione in Svizzera) al 25 di marzo (Ortles, parete nord). Nel mese di aprile, fra il 3 e il 9 (4 morti fra Francia e Svizzera) e fra il 17 e il 28 (6 vittime in totale fra le 3 nazioni), avvengono ancora alcuni incidenti mortali. Sull'Arco Alpino i morti sono stati 3 alpinisti, 2 sciatori fuori pista e 4 scialpinisti dei quali 2 in Provincia di Belluno (Monte Cristallo), 5 in Provincia di Bolzano (3 in due incidenti a Solda e 2 ad Anterselva), 1 in Provincia di Torino (Val Susa) e 1 in Provincia di Aosta (Valgrisenche). Questi incidenti mortali sono avvenuti a febbraio, marzo, aprile e giugno.

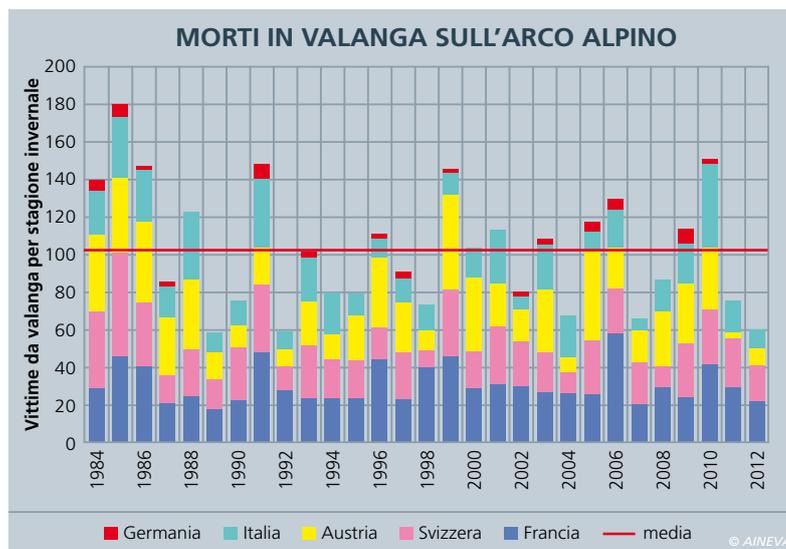


Fig. 12 - Vittime da valanga sull'arco alpino.

Bibliografia

- 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: tendencies des temperatures et des precipitations. 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 (2009). Gli incidenti da valanga in Italia. Neve e Valanghe, 68
- Valt M. e Cianfarra P. (2009). Lo straordinario inverno del 2009. Neve e Valanghe, n. 67: 4- 15
- Valt M. e Cianfarra P. (2010). Recent snow cover variations and avalanches activities in the Southern Alps. Cold Regions Science and Technology Volume 64, Issue 2, November 2010, Pages 146-157.

Si ringrazia per la collaborazione:

- C.V.A. S.p.A. Compagnia Valdostana delle Acque, Direzione Dighe, Bacini, Traverse, 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 del Piemonte- ARPA Piemonte, Dipartimento sistemi previsionali, Via Pio VII, Area 9, 10135 Torino
- Valerio Segor, Regione della Valle d'Aosta, Struttura assetto idrogeologico dei bacini montani - Ufficio neve e valanghe, Loc. Amèrique, n.33/A, 11020 Quart (AO)
- Alfredo Praolini, Flavio Berbenni, Regione della 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 del 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- Regione del Veneto, ARPA Veneto, DRST, Servizio Neve e Valanghe -Centro Valanghe di Arabba, Via Pradat, 5, 32020 Livinallongo del Col di Lana (BL)

Siti consultati

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