

la STAGIONE INVERNALE 2010-2011

Mauro Valt

ARPAV-Dipartimento Regionale
per la Sicurezza del Territorio
mvalt@arpa.veneto.it
aineva@aineva.it

Paola Cianfarra

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

Con la collaborazione di:

Daniele Cat Berro, Elena Turrone,
Paola Dellavedova, Flavio Berbenni,
Gianluca Tognoni, Fabio Gheser,
Renato Zasso, Daniele Moro
(per le affiliazioni vedere box a pagina 14)

La stagione invernale 2010 - 2011 è stata caratterizzata da un buon innevamento nei mesi autunnali, da un periodo centrale dell'inverno con poche precipitazioni nevose (metà gennaio - metà febbraio), dalle abbondanti nevicate del mese di marzo nelle Alpi occidentali e, infine, da una rapida fusione primaverile. Le temperature della stagione invernale sono state molto importanti in quanto si sono susseguiti periodi molto freddi, come a metà dicembre, a periodi miti, che hanno favorito piogge fino in quota e/o la rapida fusione della neve (prima metà dei mesi di febbraio e aprile). Gli episodi ventosi non sono stati così frequenti come nella stagione invernale 2009 - 2010 ma hanno caratterizzato, specie con l'episodio di fine febbraio, la stabilità del manto nevoso soprattutto nelle Alpi orientali dove il 26 di febbraio sono avvenuti ben 7 incidenti da valanga. I morti in valanga sono stati 17 (Appennini compresi), di poco inferiore alla media. I periodi con la maggior attività valanghiva spontanea sono stati quasi sempre dopo gli episodi di precipitazione più intensi. I giorni più critici sono stati nella prima e terza decade del mese di febbraio ma soprattutto nella seconda decade del mese di marzo quando si sono verificate parecchie valanghe di grandi dimensioni in molte aree delle Alpi italiane. Per quanto riguarda il pericolo di valanghe, il grado prevalente è stato il moderato (grado 2).

La fase iniziale e finale dell'inverno, specie nelle Alpi occidentali, è stata caratterizzata da condizioni di pericolo marcato (grado 3), mentre nella fase centrale dell'inverno sono state molte le giornate con pericolo debole (grado 1).



INTRODUZIONE

Ogni stagione invernale è caratterizzata da episodi di precipitazione nevosa, da vento e da valanghe che la contraddistinguono dalle precedenti stagioni e che, per certi versi, la rendono unica e irripetibile. Nel presente lavoro vengono illustrate le principali caratteristiche della stagione 2010-2011 con particolare riguardo agli eventi di precipitazione, alla durata del manto nevoso al suolo e all'attività valanghiva, con riferimenti storici in modo da identificarne le specifiche peculiarità.

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.

Per quanto riguarda i dati relativi alle temperature medie delle Alpi Italiane, sono state prese in considerazione alcune serie validate e pubblicate in rete. I dati riportati sono i risultati delle prime elaborazioni ottenute. Le elaborazioni riguardanti il grado di pericolo da valanghe nelle diver-

se 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 idrologico (ad esempio l'anno 2011 inizia il 1 ottobre 2010 e termina il 30 settembre 2011). 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 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 1976-2009 e in alcuni casi 1961-1990.

ANDAMENTO NIVOMETEOROLOGICO DELLA STAGIONE INVERNALE 2010-2011

La stagione invernale è stata caratterizzata da ben 12 episodi nevosi significativi che hanno determinato la formazione del manto nevoso stagionale o condizionato il pericolo valanghe:

- 17 - 18 ottobre
- 24 - 25 ottobre
- 31 ottobre - 2 novembre
- 8 - 9 novembre
- 16 - 18 novembre
- 20 - 23 novembre
- 26 novembre - 4 dicembre
- 21 - 26 dicembre
- 6 - 8 gennaio
- 15 - 19 febbraio
- 28 febbraio - 5 marzo
- 13 - 19 marzo.

Altri episodi sono stati importanti in quanto hanno determinato precipitazioni più significative a bassa quota o in pianura:

- 29 novembre
- 17 - 19 dicembre
- o nevicata tardo primavera:
- 15 maggio
- 28 maggio.

I dati di precipitazione nevosa di alcune stazioni significative delle Alpi sono riportati nelle Figg. 1 e 2.

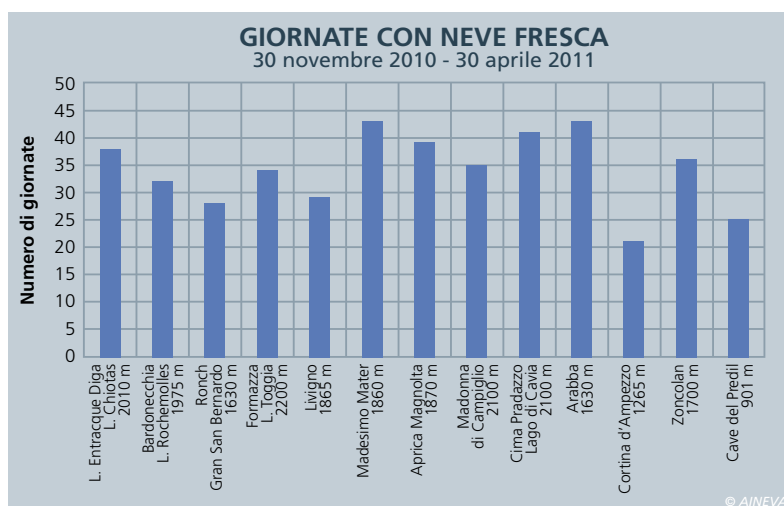
FORMAZIONE ED EVOLUZIONE DELLA COPERTURA NEVOSA DURANTE LA STAGIONE INVERNALE

Ottobre

Il mese di ottobre è stato caratterizzato nella prima decade da temperature miti con piogge che hanno favorito la fusione della neve delle precipitazioni di settembre (14 e 24-25 settembre).

Le decadi seguenti sono state piuttosto fredde e in occasione della perturbazione del 17 e 18 ottobre, la neve è ricomparsa fino a bassa quota.

Fig. 1



Fra il 25 e 26 ottobre, dopo alcuni giorni di bel tempo, una nuova saccatura atlantica scende dal nord Europa, mentre una profonda depressione si forma in prossimità del Golfo di Genova.

Tale configurazione da luogo ad un significativo episodio perturbato, assieme ad un repentino calo termico. In molte aree interne delle Alpi la neve ricompare fino a 900- 1100 m di quota mentre nelle zone prealpine piove fino oltre i 1600 m (Fig. 3a).

Questa nevicata va a formare lo strato basale del manto nevoso stagionale su gran parte del territorio alpino.

Dal 31 ottobre e fino al 2 novembre forti piogge intessano ancora le Alpi.

Il limite della neve è molto variabile, più in basso nelle Alpi occidentali, più elevato nelle Alpi orientali. Ad esempio nelle Alpi Marittime gli apporti sono anche di 60 cm di neve fresca a 2000 m (Lago Chiotas), 90 cm nelle Alpi Graie Meridionali (Lago Valsoera), 30 cm a Gressoney nelle Alpi Pennine occidentali, 15 cm al Passo Tonale (1880 m) mentre, nelle Alpi orientali, dopo alcuni fiocchi ad Arabba (1600 m), la neve si accumula solo oltre i 2500 m di quota.

Novembre

Alle precipitazioni a cavallo del mese di ottobre - novembre segue un temporaneo abbassamento della temperatura che determina la formazione di uno strato compatto e duro del manto nevoso.

Nell'episodio del 8 - 9 novembre la neve ricompare fino a 800 m di quota nelle Alpi orientali con apporti anche di 30- 40 cm di neve fresca.

Le nevicata sono significative anche in altri settori delle Alpi (Fig. 3b) come ad esempio nelle Lepontine con 30 cm di neve a 2000 m o nelle Alpi centrali (30 cm a Livigno a 1800 m).

Tuttavia le miti temperature del periodo 13-15 novembre hanno determinato una ablazione importante fino in quota con una generale diminuzione anche degli spessori del manto nevoso.

Dal 16 al 18 novembre nevicata di nuovo con limite della neve molto variabile

STAZIONE	25-30 NOV (cm)	1-6 DIC (cm)	6-12 GEN (cm)	25-31 GEN (cm)	15-18 FEB (cm)	28 FEB 1 MAR (cm)	13-18 MAR (cm)
L. Entracque - L. del Chiotas, 2010 m	10	51	38	89	68	140	172
Bardonecchia - L. Rochemolles, 1975 m	4	38	24	16	23	39	38
Ronch Gran San Bernardo, 1630 m	27	4	38	2	8	18	n.d.
Formazza - L. Toggia, 2200 m	10	35	45	0	45	21	80
Livigno, 1865 m	19	34	26	0	10	3	20
Madesimo Mater, 1860 m	n.d.	58	66	2	39	4	26
Aprica Magnolta, 1870 m	n.d.	n.d.	65	3	45	14	45
Madonna di Campiglio, 2100 m	28	44	50	0	70	43	66
Cima Pradazzo - Cavia, 2100 m	32	29	18	0	34	34	61
Arabba, 1630 m	30	46	17	0	22	21	29
Cortina d'Ampezzo, 1265 m	18	48	6	0	23	18	13
Zoncolan, 1700 m	n.d.	18	24	0	74	26	68
Cave del Predil, 901 m	n.d.	59	11	2	36	12	n.d.

© AINEVA

(1300-1500 m di quota) in innalzamento fino a 2000-2200 m di quota.

Nevica anche intensamente nelle Alpi Marittime rispetto alle Alpi della cresta di confine con la Francia, nelle Lepontine e nelle Alpi e Prealpi Orobic, Retiche e nel Trentino.

Il vento è intenso durante la precipitazione e si attenua solo a fine episodio determinando strati da vento sepolti dalla neve di fine precipitazione.

Il manto nevoso, in questo periodo in molte aree delle Alpi, presenta strati interni e basali, ancora caratterizzati da neve umida e neve fusa (MF) per uno spessore variabile dai 30 ai 60 cm.

Questi strati, alla quota di 2000 m, saranno ben identificabili nei profili del manto nevoso nel prosieguo della stagione invernale.

Fra il 26 novembre e il 4 dicembre si susseguono una serie di importanti nevicata alternate a giornate di tempo buono caratterizzate anche da molto vento (Fig. 3c).

Il 26 e il 29 novembre nevicata fino a bassa quota (25 cm a San Zeno q. 590 m, 5 cm a Belluno q. 383 m).

Sabato 27 il cielo è sereno ma spira un forte vento da NE nelle Alpi orientali con notevole trasporto eolico in quota.

Alla fine del mese di novembre in molte località delle Alpi gli spessori della neve in quota sono pari ai valori medi massimi misurati negli ultimi 30 anni.

Dicembre

Da lunedì 6 dicembre inizia un graduale aumento delle temperature con il limite della pioggia in graduale innalzamento fino a raggiungere i 2400 m di quota il giorno 9 dicembre. Gli apporti nevosi sono di 5- 15 cm su gran parte dell'arco alpino.

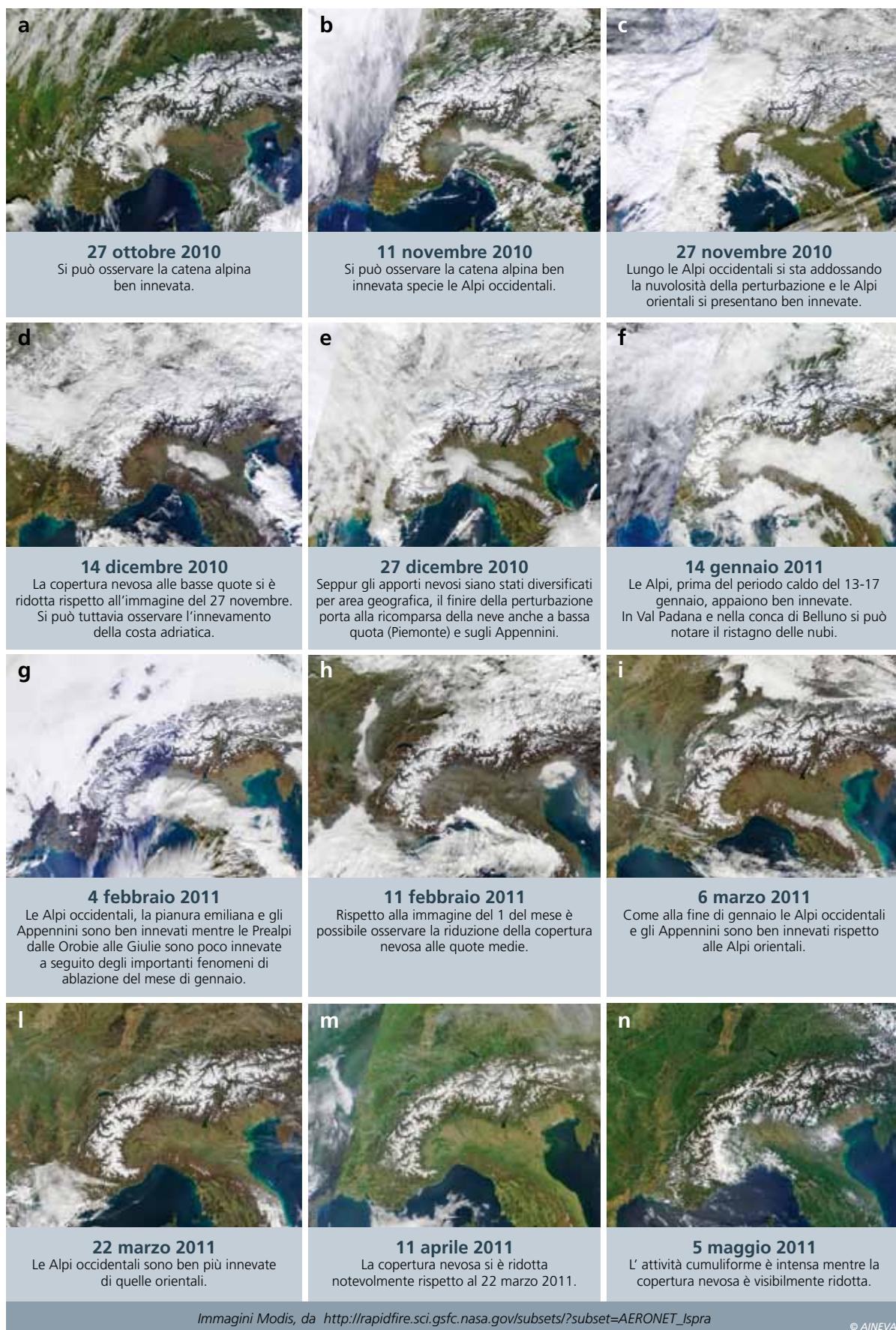
In Valle d'Aosta, nelle zone lungo la cresta di confine, gli apporti di neve fresca sono maggiori e raggiungono in molte località i 50-65 cm (Valgrisenche, Tsignanaz, Placces Moulin). Il clima è temporaneamente umido e il manto nevoso subisce un generale riscaldamento. La struttura del manto nevoso in questo periodo è caratterizzata dagli strati basali consolidati e formanti uno zoccolo duro da rigelo (MFcr), singoli strati dove sono presenti residui grani da ricostruzione cinetica (FC e RGxf) e molte croste da pioggia (IFrc).

Il 15 dicembre le temperature si abbassano di nuovo e nevicata lungo la costa adriatica con notevoli disagi alla viabilità (Fig. 3d).

Fra il 17 e il 19 dicembre si verifica un importante episodio nivologico non tanto per gli apporti nevosi (10-30 cm), ma perché la neve arriva non solo fino in pianura Padana, ma anche a bassa quota lungo l'Appennino. La viabilità in Toscana diventa critica con Firenze e Siena bloccate per neve. Anche la costa adriatica è in difficoltà e nevicata a Roma. Tutta l'Europa è sotto la neve (Parigi, Londra, Berlino) con notevoli disagi agli aeroporti e alla viabilità.

Fig. 2

Fig. 3



In questo periodo il metamorfismo da gradiente di temperatura è molto attivo sia negli strati superficiali che in profondità. Dal 21 al 26 dicembre si verifica un nuovo

importante e intenso episodio perturbato su tutto l'arco alpino. Le nevicate interessano un po' tutte le Alpi con apporti molto variabili (maggio-

ri in alcune valli della Valle d'Aosta) ma anche con pioggia fin oltre i 2000 m di quota nelle giornate del 22 e del 23 dicembre (Fig. 3e).

Poi segue un marcato e deciso abbassamento delle temperature con la formazione di strati di brina di superficie (SH). A fine dicembre, nelle Alpi centrali e orientali, lo spessore del manto nevoso è più del doppio, rispetto ai valori medi di riferimento, sia in quota che a fondovalle. Nelle Alpi occidentali gli spessori sono pressoché nella norma.

Gennaio

Il mese di gennaio inizia con un temporaneo forte abbassamento delle temperature con valori medi prossimi ai minimi storici per il periodo.

L'episodio perturbato del 6 - 11 gennaio, con piogge fino in quota, interessa soprattutto le Alpi centrali e orientali mentre non si hanno segnalazioni di pioggia nelle Alpi occidentali. Gli apporti nevosi sono maggiori il 10 e l'11 gennaio in Piemonte e in Friuli Venezia Giulia (Passo Pramollo, Funivia Gilberti) con 10-25 cm di neve fresca mentre gli altri giorni gli apporti sono sempre contenuti in 5-10 cm di neve fresca (Fig. 3f). Seguono poi alcune giornate con temperature molto miti ma dal 18 gennaio in poi le temperature diminuiscono ancora in modo deciso. Il tempo migliora sulle Alpi mentre alcune nevicate interessano gli Appennini. In generale in questo periodo il metamorfismo costruttivo è attivo e nel manto nevoso si sviluppano molti strati di cristalli sfaccettati (FC). Fra il 29 e il 31 gennaio nevica abbondantemente nelle Alpi occidentali e sugli Appennini con apporti di 20-40 cm di neve in poche ore. La gara di sci di Coppa del Mondo al Sestriere viene annullata, nevica a Bologna dove anche la partita di calcio viene rinviata, nevica anche a Genova mentre nelle Alpi orientali il tempo è buono con cielo sereno (Fig. 3g).

Febbraio

La prima quindicina del mese di febbraio è caratterizzata dal bel tempo senza precipitazioni e da elevate temperature che favoriscono l'ablazione del manto nevoso lungo i versanti meridionali a tutte le quote (Fig. 3h). Nelle Alpi orientali il 7 di febbraio le temperature medie giornaliere

sono di +3°C a 2600 m di quota, di +6/+7°C a 2200 m e di +8/+10°C a 1600 m nella fascia prealpina. Fra il 15 e il 17 di febbraio una nuova perturbazione interessa tutte le Alpi. Nevica prima nelle Alpi occidentali e poi il 16- 17 in quelle orientali con neve fino a bassa quota. Il 20 una debole perturbazione interessa ancora le Alpi con deboli apporti (10 cm in Valle d'Aosta). Lunedì 28 febbraio nevica ancora, specie nelle Alpi orientali dove i cumuli di neve fresca sono molto variabili in relazione alla disposizione orografica delle valli: maggiori nelle valli disposte lungo l'asse W- E, minori in quelle in direzione N-S.

Marzo

Nei primi giorni di marzo nevica abbondantemente nelle Alpi Marittime, Cozie e Grazie e, in generale, in tutto il settore occidentale rispetto al resto delle Alpi.

Nevica anche lungo gli Appennini con alcuni disagi alla viabilità (Fig. 3i).

Fra domenica 13 marzo e venerdì 18 marzo un intenso episodio interessa tutte le Alpi determinando il più importante periodo di attività valanghiva della stagione invernale. Il tempo inizia a cambiare già il 12 con pioggia fino in quota che poi continua in modo insistente sulle Alpi orientali anche il 13 marzo fino a 2200 m di quota.

Nelle Alpi occidentali non viene segnalata pioggia sulle stazioni in quota; nevica abbondantemente e i maggiori apporti nevosi vengono misurati nelle Alpi Marittime e Cozie. Fra il 14 e il 16 di marzo il manto nevoso subisce un rapido riscaldamento con condizioni di isotermità.

Nelle Alpi orientali il limite pioggia / neve varia molto spesso. Nella fascia altimetrica fra i 1800 e i 2200 m di quota, dove gli apporti di neve sono consistenti come anche l'inumidimento della neve a causa del variare del limite della pioggia/neve, diventa molto critica la situazione per un manto nevoso debolmente consolidato. In questa fascia altimetrica si verificano molti distacchi di grandi valanghe che arrivano fino a fondovalle. Nelle Alpi occidentali il limite pioggia/neve rimane più basso di quota e gli apporti di neve fresca sono maggiori. Nelle Alpi Marittime si rag-

giungono condizioni di criticità valanghe elevate con la necessità di evacuazione di alcuni hotel a Limone Piemonte. Le condizioni di criticità del manto nevoso sono dovute alla presenza di vecchi strati di brina sepolti in profondità (SH) e anche in modo maggiore alla presenza di strati di cristalli sfaccettati (FC) che si sono formati nei periodi di freddo di dicembre e fine gennaio. Questi strati caricati dalle precipitazioni degli inizi di marzo prima, dalla neve del 12-13, indeboliti dal riscaldamento del 14-16 e appesantiti poi dalle nuove precipitazioni di neve a bassa coesione e poco consolidata a causa delle miti temperature e/o della pioggia, hanno ceduto generando grandi valanghe prevalentemente di superficie. Domenica 20 il tempo migliora con un temporaneo abbassamento delle temperature e consolidamento del manto nevoso. Dal 21 in poi le temperature aumentano in modo deciso determinando la rapida fusione e scomparsa del manto nevoso lungo i pendii nei quali non era più presente il manto nevoso invernale prima delle nevicate di marzo (Fig. 3l).

Aprile

Il mese di aprile è stato caratterizzato dalla generale scarsità di precipitazioni nevose alle quote medio-basse e da alcuni episodi (specie a fine mese) con deboli apporti di neve in quota. Dall'1 al 10 di Aprile nelle Dolomiti gli spessori diminuiscono di 25 cm a 2600 m, di 33-55 cm a 2200 m di quota e nelle Prealpi di 50-70 cm. L'ablazione è forte con anche 12-15 cm al giorno nelle giornate più miti (Fig. 3m).

Maggio

La prima quindicina del mese di maggio è stata caratterizzata ancora da intensi fenomeni di fusione del manto nevoso a tutte le quote ed esposizioni (Fig. 3n). Dopo alcuni brevi e deboli episodi nevosi nei primi giorni di maggio, il giorno 15 una intensa e veloce perturbazione determina la ricomparsa della neve fino alle quote medie. Neve ancora anche il 28 maggio con temporanea ricomparsa della neve localmente fino a 1300- 1400 m.

TEMPERATURA DELL'ARIA

Sull'arco alpino italiano la stagione invernale (da dicembre ad aprile compreso - DJFMA) è stata di +1,2°C più mite rispetto al valore medio di riferimento del trentennio 1961- 90 (Fig. 4).

La stagione è stata la 5^a più mite dal 1990 ad oggi. Questo valore particolarmente mite è dato soprattutto dalle temperature di marzo e aprile (MA) in quanto il periodo tipicamente invernale, da dicembre a febbraio, è risultato solo di pochi decimi di grado (+0.3°C) più caldo.

Nel periodo marzo - aprile le temperature sono state particolarmente miti (+2,5°C sulle Alpi italiane) seconde solo al 2007 negli ultimi 50 anni.

La stagione invernale è stata caratterizzata da frequenti periodi con temperature

inferiori ai valori medi, specie in autunno ma anche a febbraio, alternati a periodi miti con temperature anche positive (prima decade del mese di febbraio). Nei periodi caratterizzati da temperature inferiori alla media il metamorfismo da crescita cinetica nel manto nevoso è sempre stato attivo con formazione di cristalli sfaccettati (FC), mentre nei periodi miti, coincidenti in alcuni episodi con avvezioni calde perturbate con pioggia fino in quota, sono stati dominanti gli episodi di fusione del manto nevoso alle basse quote e lungo i versanti al sole.

Le temperature miti di marzo e aprile (Fig. 5) associate alla scarsità di precipitazione, hanno favorito la rapida fusione del manto nevoso a tutte le quote determinando la scomparsa anticipata della neve di 1-2 settimane.

NEVOSITÀ DELLA STAGIONE INVERNALE

Neve fresca

Il valore del cumulo stagionale di neve fresca della stagione invernale, espresso come Indice di Anomalia (SAI Index) e calcolato per tutto l'Arco Alpino Italiano (Fig. 6) evidenzia una stagione con una nevosità nella media.

Singolarmente la parte occidentale delle Alpi (Fig. 7a) è risultata meno nevosa del settore centrale e occidentale con un valore che si avvicina alle stagioni 2000 e 1957. Le minor precipitazioni di inizio inverno rispetto agli altri settori, mitigate solo dalle abbondanti precipitazioni del mese di marzo, hanno determinato il valore basso.

Per quanto riguarda il settore centrale delle Alpi italiane (dal Lago Maggiore fino al fiume Adige) (Fig. 7b) il valore leggermente positivo è al settimo posto per nevosità dal 2000, preceduto di poco dall'inverno del 1991.

Anche nelle Alpi orientali il valore del SAI Index è leggermente positivo e sull'ordine di grandezza degli inverni del 1991 e del 2001 (Fig. 7c).

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 2011 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 rispettivamente di 25 stazioni delle Alpi occidentali e orientali e di 20 stazioni per le Alpi centrali a diverse quote. È stato calcolato lo scarto medio mensile rispetto ai valori di riferimento per il periodo 1975- 2009. I risultati sono riportati in Fig. 8.

Su tutto l'arco alpino i mesi di novembre e dicembre sono stati particolarmente

Fig. 4

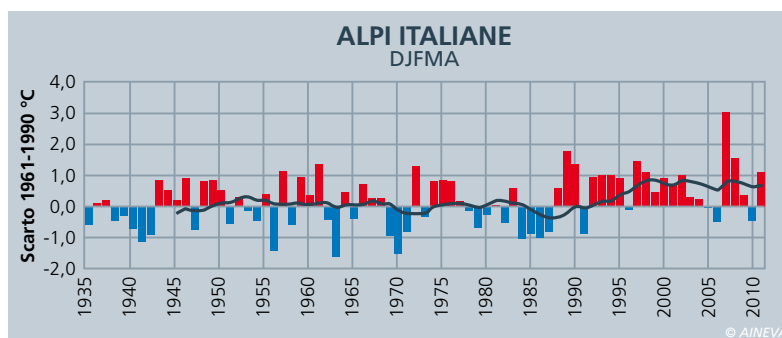


Fig. 5

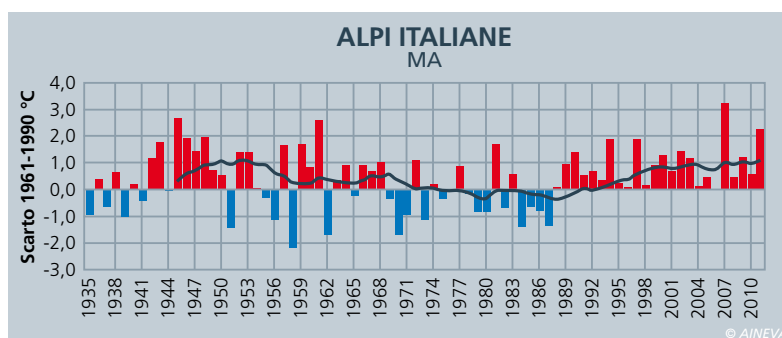
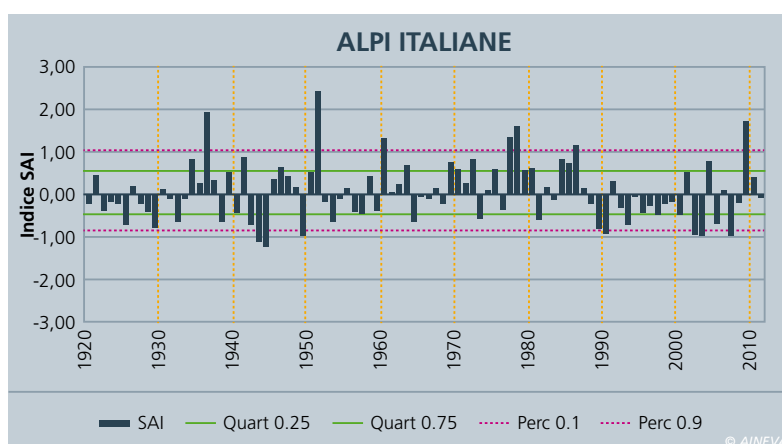


Fig. 6



nevosi (meno nelle Alpi occidentali), gennaio con poca neve fresca su tutte le Alpi, e febbraio meno nevoso nelle Alpi occidentali e relativamente più nevoso in quelle orientali. Nel mese di febbraio le precipitazioni abbondanti sono iniziate dopo la metà, mentre la prima metà del mese ha ricalcato l'andamento di gennaio. Il mese di marzo è stato particolarmente nevoso nelle Alpi occidentali e meno verso quelli orientali, mentre aprile è stato ovunque scarso di precipitazioni nevose.

Spessore della neve al suolo

L'evoluzione degli spessori del manto nevoso al suolo, rispecchia l'andamento delle precipitazioni nevose e dei lunghi periodi secchi. All'inizio dell'inverno la neve al suolo ha spessori nella media o leggermente superiori in relazione all'intensità delle nevicate, poi permane un lungo periodo, dalla prima decade del mese di dicembre alla seconda di febbraio, di stazionarietà degli spessori, salvo temporanei incrementi in occasione delle singole nevicate. Nella seconda metà del mese di febbraio e poi a marzo il manto nevoso incrementa i suoi spessori pur rimanendo in generale con valori medi mensili inferiori alla media. I valori di altezza massima della neve al suolo vengono generalmente raggiunti nella prima decade del mese di dicembre nelle Alpi orientali e nella seconda e terza decade di marzo nelle Alpi occidentali. (Fig. 9 a,b,c,d).

Durata del manto nevoso al suolo

Il manto nevoso, comparso già alla fine di ottobre, è rapidamente scomparso in primavera a causa di un'accelerata ablazione.

La durata del manto nevoso, nel periodo dicembre - aprile (DJFMA), è stata mediamente di 106 giorni nella fascia altimetrica fra gli 800 e i 1600 m di quota, 4 giorni in meno rispetto alla media 1961-90 (110) e ben 7 giorni in più rispetto alla media 2000-2009 (99 giornate).

I giorni di permanenza della neve al suolo sono stati positivamente condizionati

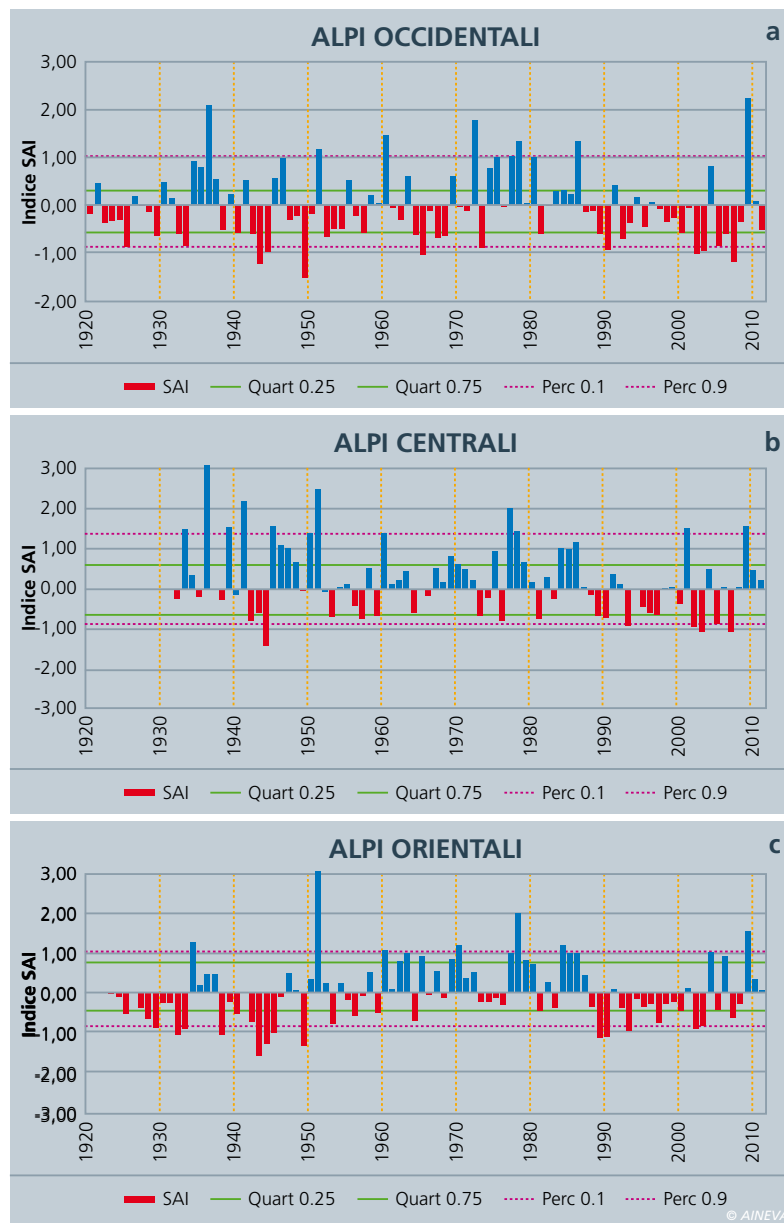


Fig. 7

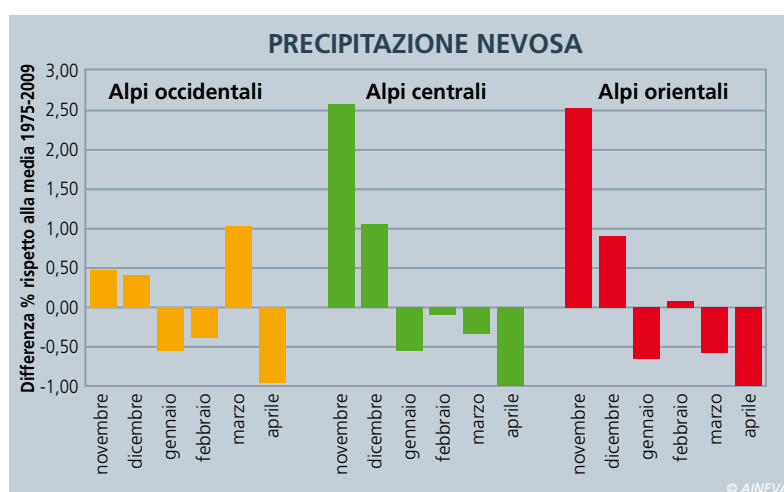


Fig. 8

dalle nevicate di dicembre. Oltre i 1600 m di quota, la durata del manto nevoso è stata mediamente di 142 giorni nel periodo DJFMA, 3 giorni in meno rispetto alla media 1961-90 e 1 giorno in più

rispetto alla media 2000-2009. Tuttavia, nel periodo marzo - aprile, la neve è scomparsa, in seguito agli spessori del manto nevoso inferiori alla media, alle poche precipitazioni nel mese di aprile e

Fig. 9

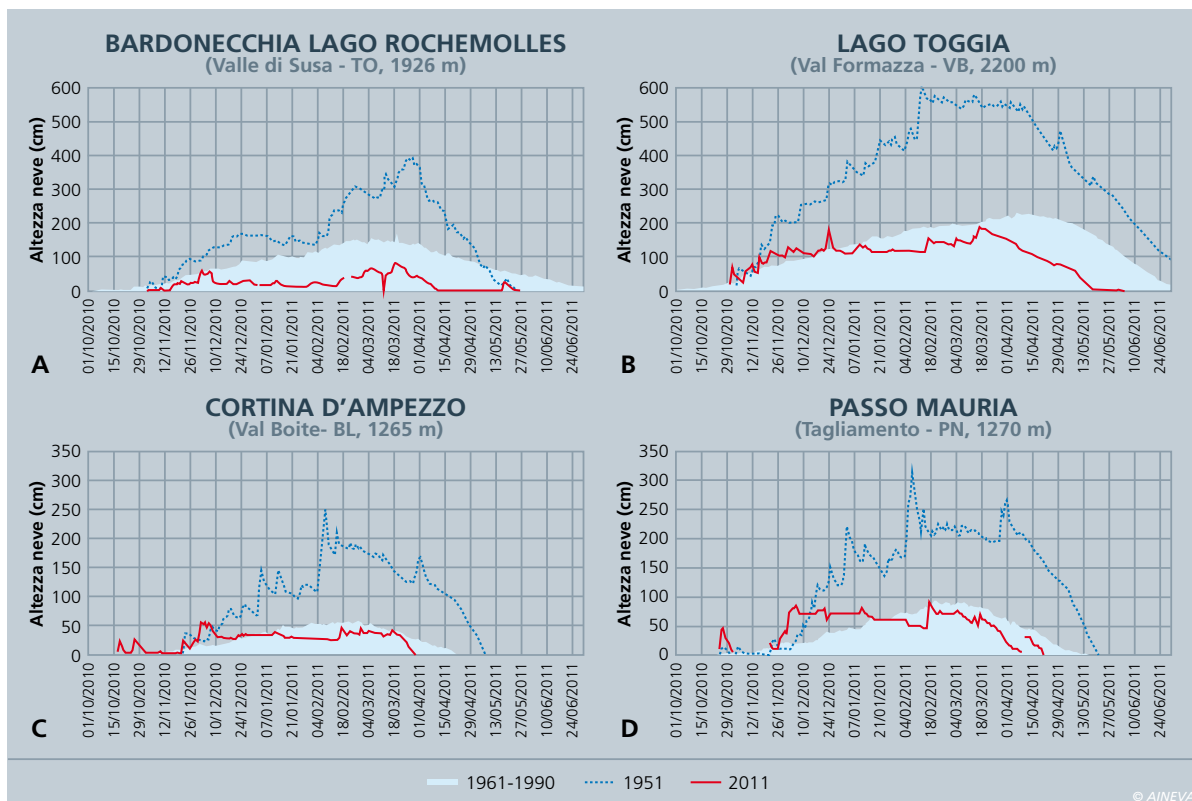


Fig. 10

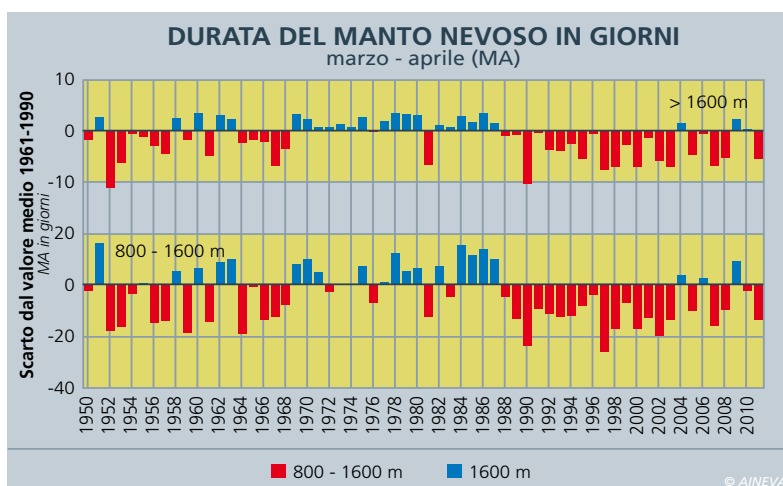
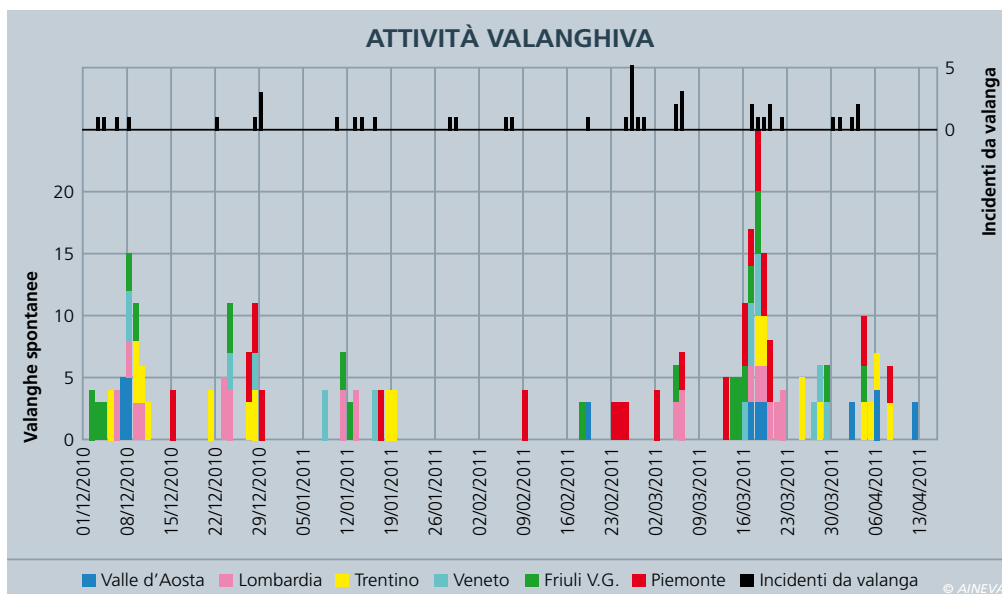


Fig. 11



soprattutto delle temperature che sono state particolarmente miti, +2,5°C sulle Alpi italiane. La scomparsa anticipata del manto nevoso è di 1 settimana oltre i 1600 m e di 2 settimane fra gli 800 e i 1600 m di quota (Fig. 10).

RISORSA NIVALE

Come ripetutamente evidenziato nei capitoli precedenti, le miti temperature dei mesi primaverili e le precipitazioni nevose inferiori alla media, hanno contribuito alla rapida riduzione di estensione e degli spessori del manto nevoso.

Ad esempio nelle Dolomiti, nei primi 15 giorni del mese di aprile, l'ablazione ha determinato la riduzione media di circa il 40% della risorsa idrica nivale con punte, rispetto all'inizio del mese del 80% nella fascia altimetrica fra i 1000 e i 1500 m, del 55% fra i 1500 e i 2000 m del 15-30% alle quote superiori.

ATTIVITÀ VALANGHIVA NATURALE

Attività valanghiva nelle Alpi

Sull'arco alpino meridionale gli episodi con un'intensa attività valanghiva spontanea, caratterizzata da singole o grandi

valanghe e da valanghe di medie dimensioni, sono stati concentrati durante 3 episodi perturbati (Fig. 11):

- 1-10 dicembre 2010
- 23- 29 dicembre 2010
- 13- 22 marzo 2011

e in occasione di 3 importanti rialzi termici:

- 11- 19 gennaio 2011
- 25- 29 marzo 2011
- 4 -8 aprile 2011.

In Fig. 11, sulla base dei dati del MOD 1-ALNEVA 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. Il grafico evidenzia bene i periodi di maggior attività valanghiva (esempio marzo) e i periodi con un'attività valanghiva ridotta o assente, come ad esempio fra gennaio e febbraio, quando anche il pericolo di valanghe è rimasto per molte giornate sul grado debole (1). Nel grafico sono riportati anche il numero giornaliero di incidenti da valanga avvenuti su tutto l'arco alpino italiano per singola giornata. Come si può notare ad alcuni periodi con numerosi incidenti (26-29 febbraio) non è corrisposta un'altrettanta intensa attività valanghiva spontanea. In particolare nell'episodio di fine febbraio è stato determinante il vento.

GRADO DI PERICOLO VALANGHE

Sull'arco alpino italiano, nella stagione invernale 2010-2011, il grado di pericolo maggiormente utilizzato, nelle 47 micro-aree climatiche dal punto di vista nivologico delle Alpi Italiane, è stato il moderato (2) (Fig. 12). Il grado di pericolo forte (4) è stato utilizzato nella prima e terza decade del mese di dicembre e nelle prime due decadi del mese di marzo. Le prime due decadi del mese di gennaio sono state invece caratterizzate da un grado moderato (2) a cui è seguito un mese dove il grado debole (1) è stato il maggiormente utilizzato. Dalla terza decade di febbraio alle prime due di marzo è stato maggior-

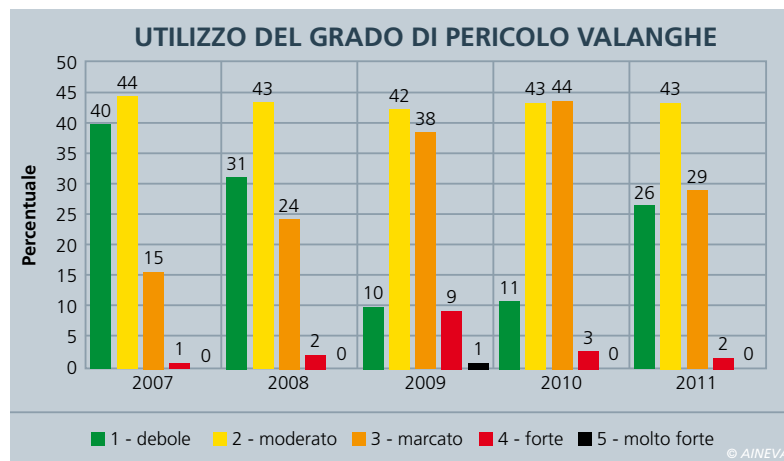


Fig. 12

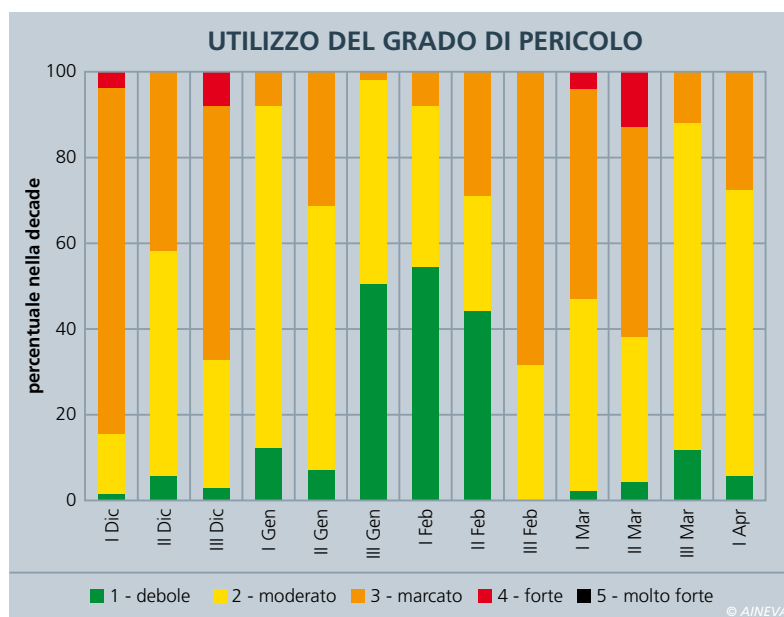


Fig. 13

mente utilizzato ancora il marcato (3) e poi il moderato (2) fino alla prima decade di aprile (Fig. 13).

INCIDENTI DA VALANGA SULLE ALPI

Sulle Alpi la stagione invernale 2010-2011, dopo la drammatica stagione 2009-2010 con 148 vittime, è stata caratterizzata da 75 vittime da valanga, meno della media degli ultimi 25 anni (Fig. 14) (i dati comprendono i Pirenei francesi e gli Appennini). In Francia le vittime sono state 29, in Svizzera 26, in Italia 17, numeri che sono nella media, mentre in Austria le vittime sono state, per fortuna, solamente 3 (1 in Tirolo, Salzburg e Voralberg). Il maggior numero di vittime è stato riscontrato fra gli sci alpinisti (40) e fra sciatori fuori pista (18). In Italia, fra Alpi e Appennini, le vittime da valanga sono state in tutto 17,



Fig. 14

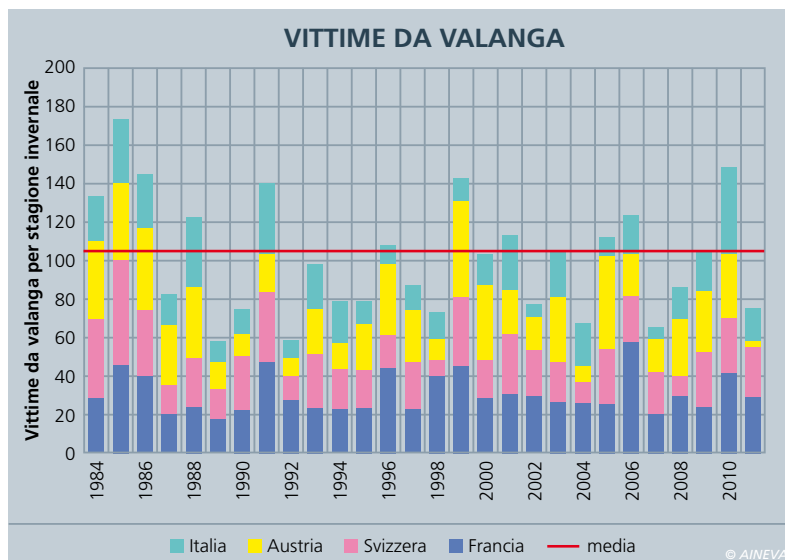
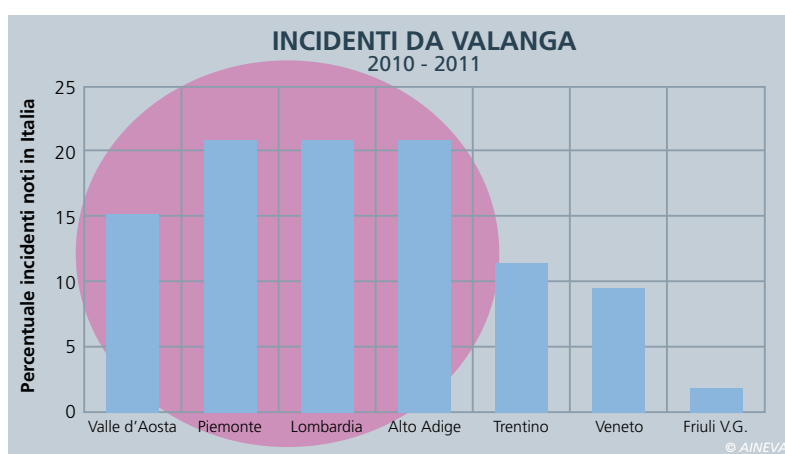


Fig. 15



la maggior parte fra escursionisti con racchette da neve (5) e gli sciatori fuori pista (6). Come gli altri anni il maggior numero di incidenti è avvenuto nel fine settimana. Se nella precedente stagione invernale il maggior numero di incidenti era avvenuto nelle Alpi orientali, in questa stagione invece è avvenuto nelle Alpi occidentali (Fig. 15). L'incidenza del settore occidentale nel numero di incidenti è soprattutto nel mese di marzo, quando le nevicate sono state più intense rispetto alle Alpi orientali (Fig. 16).

I periodi con più incidenti da valanga sono:

- 29 dicembre, 3 incidenti (2 Lombardia, 1 Trentino);
- 26 febbraio con 7 incidenti (1 Trentino, 2 Lombardia, Alto Adige e Veneto);
- 5 - 6 marzo con 5 incidenti (4 Piemonte, 1 Veneto);
- 17 - 20 marzo con 6 incidenti (2 Piemonte e Alto Adige, 1 Lombardia e Friuli V.G.);
- 2 - 3 aprile con 3 incidenti (2 Valle d'Aosta, 1 Alto Adige).

Il maggior numero di incidenti è avvenuto con il grado di pericolo marcato (3) (Fig. 17).

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 Regione Autonoma Valle d'Aosta. Direzione assetto idrogeologico dei bacini montani. Ufficio neve e valanghe. Aosta

Igor Chiambretti, AINEVA, Vicolo dell'Adige, 18 Trento

Marco Cordola, Maira Cristina Prola, Elena Turroni, Berteola. ARPA Piemonte, Area, Previsione e Monitoraggio Ambientale. C.so Unione Sovietica, 216, 10134 Torino

Paola Dellavedova, Stefano Pivot, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Assessorato Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche, Direzione Tutela del Territorio - Ufficio Neve

e Valanghe, Località Amérique, 33/a, 11020 Quart (AO) Alfredo Praolini, Flavio Berbenni, ARPA Lombardia, Centro Nivometeorologico, Via Monte Confinale, 9, 23032 Bormio (SO)

Gianluca Tognoni, Provincia Autonoma di Trento, Dipartimento Protezione Civile, Ufficio Previsioni e Organizzazione, Via Vannetti, 41, 38100 Trento

Fabio Gheser, Elisabeth Berger, Rudy Nadalet, Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Idrografico, Servizio Prevenzione Valanghe e Servizio Meteorologico, Via Mendola, 33, 39100 Bolzano

Daniele Moro, Luciano Lizzero, Gabriele Amadori Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, D.C.R.A.N.F.M Servizio Territorio Rurale e Irrigazione, 33100 Udine

Giuseppe Crepez, Renato Zasso, Anselmo Cagnati, Bruno Renon, Andrea Crepez, Gianni Marigo, Robert Thierry Luciani ARPA Veneto, DRST Centro Valanghe di Arabba, Via Arabba - Pradat, 5, 32020 Livinallongo del Col di Lana (BL) Gianmarco Eggiatti. Veneto, DRST- U.O. Rete Idrografica Regionale Mestre (VE)

Marco Pifferetti, Albinea, Reggio Emilia

Daniele Cat Berro, Società Meteorologica Italiana, Castello Borello, 10053 Bussoleno (TO)

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, pag.
- 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 avalanche activities in the Southern Alps. Cold Regions Science and Technology Volume 64, Issue 2, November 2010, Pages 146-157.

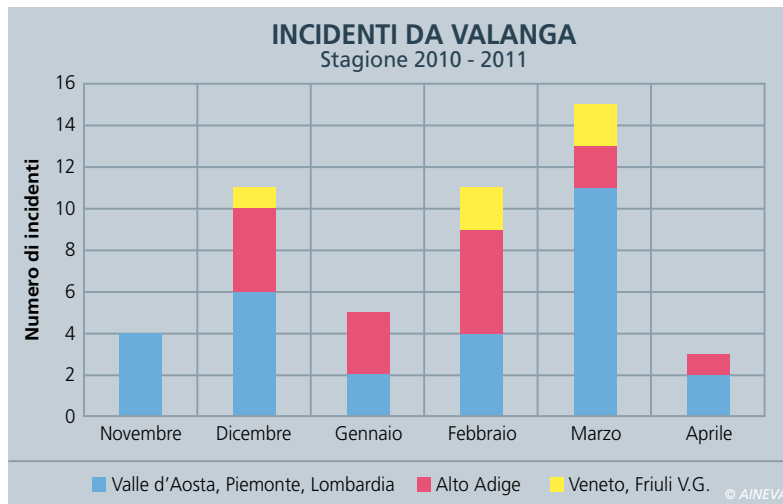


Fig. 16

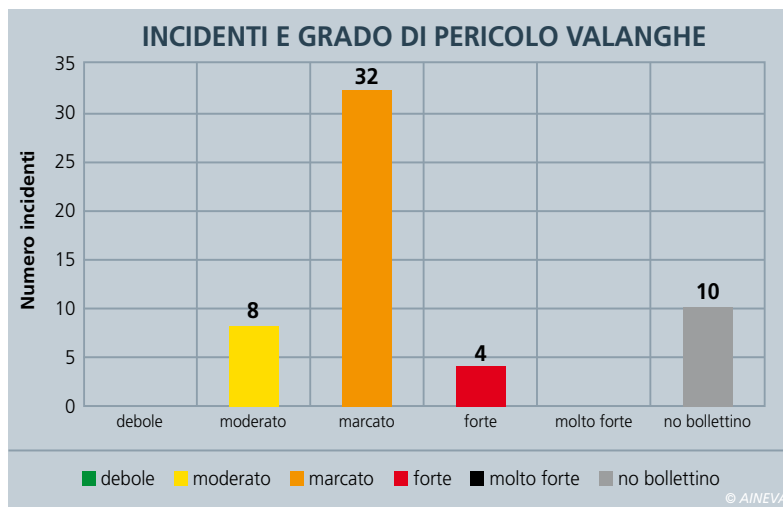


Fig. 17

