

FINALMENTE

La stagione invernale 2003-2004 sulla montagna veneta



Mauro Valt e Anselmo Cagnati

ARPAV Centro Valanghe di Arabba

Via Pradat 5, 32020 ARABBA (BL)

e-mail: cva@arpa.veneto.it

Dopo molte stagioni invernali carenti di precipitazioni nevose (1988 – 2003), è seguito un inverno particolarmente nevoso in quota, nei fondovalle dolomitici e nella fascia prealpina del Nord- Est dell'Italia (Veneto).

Gli apporti di neve fresca misurati a 2100 m e a 1200 m nelle Dolomiti sono stati fra i maggiori registrati dal 1928 ad oggi, evidenziati anche con l'elaborazione di un

apposito indice dimensionale SAI (Standardized Anomaly Index). Nelle Prealpi Venete, dove si dispone di serie storiche più corte, le altezze di neve al suolo sono state le maggiori osservate dal 1990.

La stagione invernale 2003-2004 è stata ancora caratterizzata da una scarsità di precipitazioni nel mese di gennaio, come ormai accade dal 1988.

INTRODUZIONE

Recenti lavori hanno evidenziato, negli ultimi decenni, una generale diminuzione delle precipitazioni invernali su tutto l'arco alpino meridionale (Cacciamani e al., 2001, Quadrelli e al., 2001) ed in particolare di quelle nevose sia nel settore occidentale, come in Valle d'Aosta (Mercalli e al., 2003), che in quello orientale (Fazzini e Gaddo, 2003). Nelle Dolomiti, nel periodo 1988- 2003, le precipitazioni nevose sono state inferiori del 28% rispetto

alla media calcolata nel periodo 1971-2000 (Valt e Cagnati, 2004). Tuttavia, la stagione invernale 2003-2004, ha segnato una netta interruzione di tendenza e si è rivelata essere una delle più nevose degli ultimi 80 anni. Nel presente articolo vengono presi in esame i dati di precipitazione nevosa e di neve al suolo di alcune località delle Dolomiti e delle Prealpi Venete per tracciare un primo bilancio dell'inverno 2003- 2004 e per vedere come esso si colloca nella storia climatica recente.

LE STAZIONI

Per le Dolomiti sono stati presi in esame i valori di neve fresca caduta nelle varie stagioni invernali nelle stazioni di Falcade (1150 m), Cortina d'Ampezzo (1200 m), Arabba (1630 m), Lago di Cavia (2100 m), dati peraltro già presentati in altri lavori (Valt e Cagnati, 2004) e i dati della stazione di Belluno (396 m). Per le Prealpi Venete sono stati analizzati i dati delle stazioni nivometeorologiche di Monte Lisser, ubicata nel settore

EVE



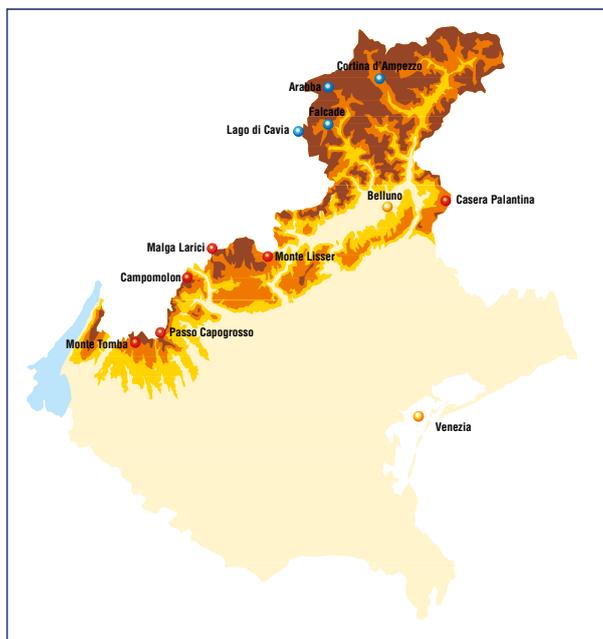
orientale dell'Altipiano di Asiago, in Comune di Enego a 1428 m di quota e di Campomolon ubicata nel settore occidentale dell'Altipiano in Comune di Arsiero a 1735 m di quota. Inoltre, sono stati presi in considerazione anche i dati di altezza neve delle stazioni di Casera Palantina (Prealpi Bellunesi- Alpagò), Malga Larici e Passo Campogrosso (Prealpi Vicentine) e Monte Tomba (Prealpi Veronesi) (Fig.1).

ELABORAZIONI EFFETTUATE

La disponibilità di dati relativi alla neve e di serie storiche sufficientemente lunghe, corrette e affidabili, è un problema non solo dell'area dolomitica, ma in generale di tutto l'arco alpino.

Per le poche località in quota

Fig.1 dove esistono sistemi di rileva-



mento da lungo tempo spesso i dati sono disponibili con un certo ritardo rispetto alla conclusione della stagione invernale (completo scioglimento del manto nevoso).

I dati relativi al cumulo di neve fresca mensile sono il risultato della sommatoria dei singoli valori giornalieri rilevati di norma alle ore 8.00 di ciascun giorno (Cagnati, 2003). In tutti i grafici e le tabelle del presente lavoro l'anno di riferimento è l'anno idrologico (ad esempio il 2003 indica il periodo che inizia dal 1 ottobre 2002 e termina il 30 settembre 2003).

Tuttavia, per i raffronti, sono state considerate le sole precipitazioni nevose relative al periodo ottobre - maggio. 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 caratterizzare i diversi andamenti delle serie storiche considerate, è stato calcolato il valore medio nel trentennio di riferimento 1971-2000 (come stabilito dal WMO, Climate Normals, CLINO, nota tecnica 847) e sono stati calcolati gli scarti da questo valore medio.

In particolare, per definire gli eventi estremi o rari è stato determinato il 0.10 e il 0.90 percentile rispetto al trentennio di riferimento. Gli scarti medi che si collocano oltre tali soglie sono stati considerati eventi rari (IPCC, 2001). 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 al 0.10 e 0.90 percentile, sono stati definiti eventi al di fuori della norma. Diversi autori utilizzano soglie differenti e metodi statistici più evoluti per analizzare i dati relativi alle precipitazioni e alle temperature, ma è stato utilizzato questo metodo di caratterizzazione per la sua semplicità.

Per evidenziare l'evoluzione climatica 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 ano-

malia positivo o negativo indica rispettivamente un eccesso o un deficit più o meno elevati rispetto al valore normale (Mercalli e al., 2003).

Purtroppo, nel presente lavoro, il numero di serie utilizzato per la determinazione del SAI varia nel corso dei periodi considerati: per quanto riguarda il cumulo di neve fresca dal 1930 al 1949 sono disponibili i soli dati delle stazioni di Falcade e Cortina d'Ampezzo, dal 1950 si aggiungono anche i dati della stazione di Lago di Cavia e dal 1972 Arabba e Belluno.

LA STAGIONE INVERNALE 2004 NELLE DOLOMITI

La stagione invernale è stata molto nevosa in quota, come la stagione invernale 2001, ma anche nei fondovalle come non accadeva da molti anni.

Nelle località di Falcade e Cortina d'Ampezzo, gli ultimi 15 anni sono stati caratterizzati da quantitativi di neve fresca inferiori rispetto al valore medio calcolato sul periodo di riferimento climatico (1971 – 2000), ad eccezione dell'inverno 1991 per Falcade. Nella stagione 2004 sono stati misurati 554 cm di neve fresca a Falcade (313 cm il valore medio 1971-2000), quarto inverno più nevoso dal 1923, dopo il 1951 con 1150 cm, il 1978 con 676 cm

e il 1960 con 578 cm. L'inverno nevoso del 1991 (328 cm) è il ventisettesimo della serie storica (Fig. 2). I 436 cm di Cortina d'Ampezzo (248 cm il valore medio 1971- 2000), collocano l'inverno 2004 fra i sei più nevosi, preceduto dal 1951, 1978, 1960, 1977 e 1971 (Fig. 3).

Per la località di Lago di Cavia, ubicata alla testata della Valle del Biois, i 955 cm di neve dell'inverno 2004 (635 cm il valore medio 1971-2000) rappresentano il terzo inverno più nevoso dal 1950 ad oggi, preceduto dal 1951 con 1688 cm e dal 1977 con 971 cm (Fig. 4). Per la stessa località gli inverni 1978 e 1960 con 861 e 788 cm di neve fresca, particolarmente nevosi nei fondovalle (Figg. 2 e 3), sono invece preceduti da dieci e diciotto inverni più abbondanti di precipitazioni. Queste differenze di innevamento sono probabilmente imputabili a delle diverse situazioni meteorologiche stagionali che, nell'inverno 2004, hanno determinato abbondanti nevicate nei fondovalle.

Per le stazioni di Belluno e Arabba, le serie storiche analizzate sono più corte e iniziano dagli anni '70. Ad Arabba, i 586 cm di neve misurati sono il terzo valore dal 1972 (361 cm il valore medio 1972-2000), preceduto dagli inverni 1984 con 621 cm e dal 2001 con 589 (Fig. 5). Per

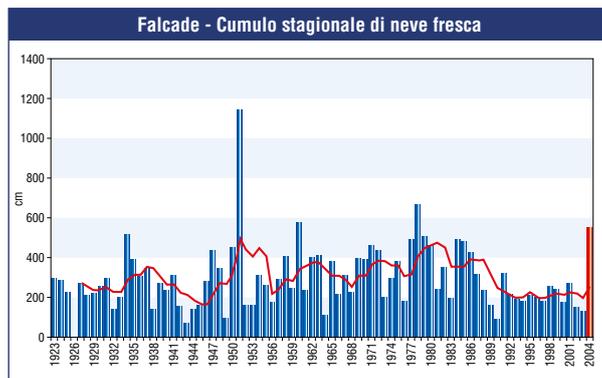


Fig. 2
Fig. 3

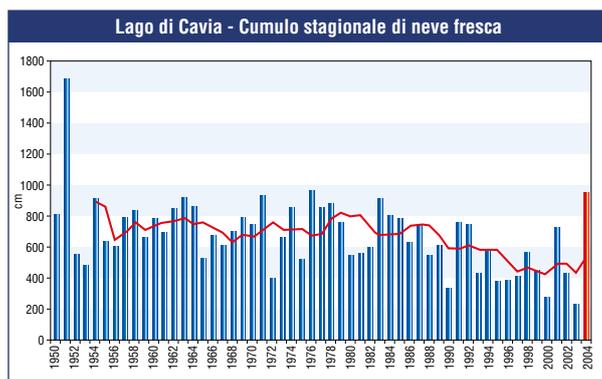
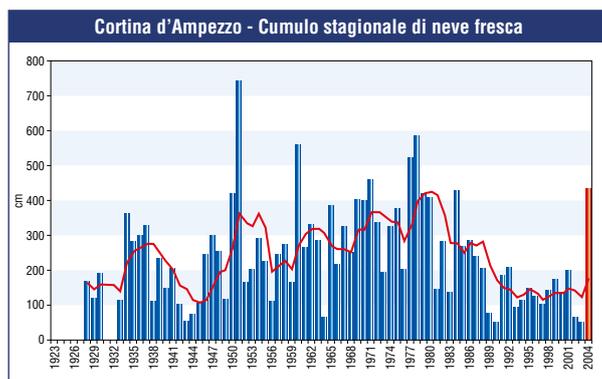


Fig. 4
Fig. 5

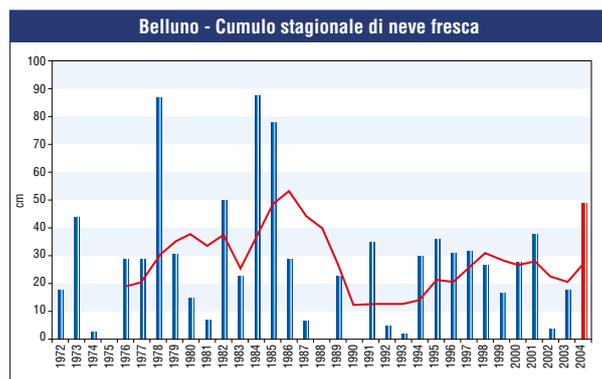
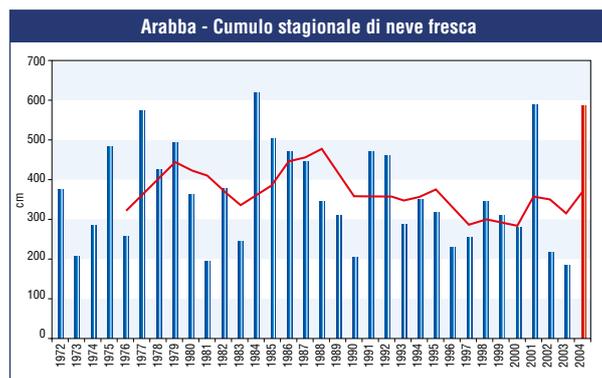


Fig. 6

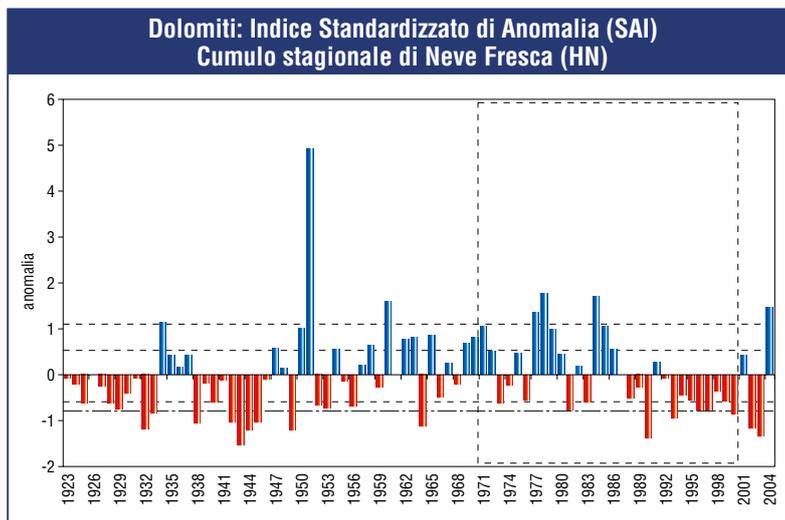


Fig. 7

Fig. 8

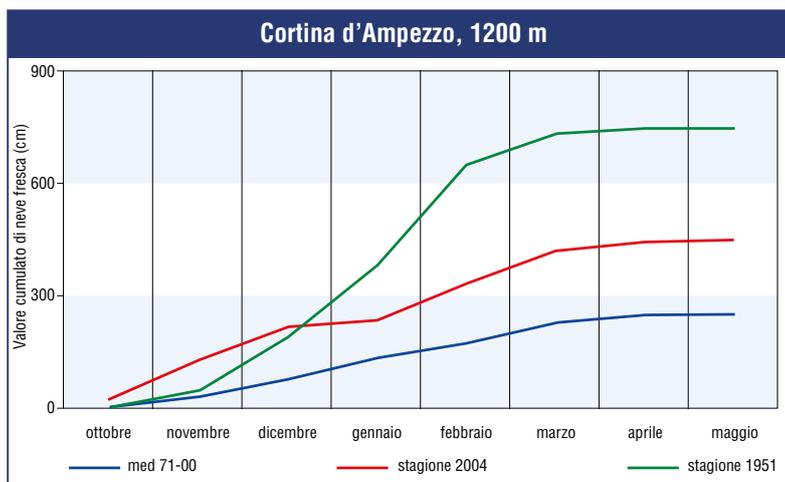


Fig. 9

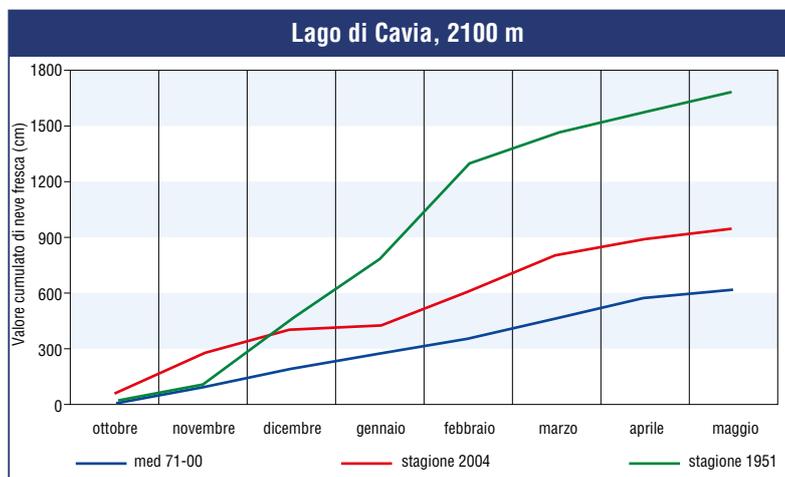


Foto sotto: Ghiacciaio della Marmolada. 30 giugno 2004. La fronte è ancora abbondantemente coperta da neve, c'è molta neve anche nelle conche e nelle vallecole. L'abbondante innevamento presente sui versanti settentrionali all'inizio dell'estate 2004 ha reso di difficile percorrenza molti sentieri in alta quota.



quanto riguarda Belluno, i 49 cm del 2004 (29 cm il valore medio 1972-2000) rappresentano il quinto valore, preceduto dagli inverni 1984 con 88 cm, 1978 con 87cm, 1985 con 78 cm e 1982 con 50 cm (Fig. 6).

L'indice di anomalia standardizzato (SAI) riferito al cumulo di neve fresca per la regione dolomitica, denota una notevole variabilità annuale e si caratterizza, negli anni recenti, da anomalie negative con 5 inverni estremamente scarsi di neve: 1990, 1993, 2000, 2002 e 2003. L'inverno 2004 è invece contraddistinto da un SAI spiccatamente positivo. Inverni particolarmente nevosi (eventi rari o estremi) risultano essere il 1951, il 1978, il 1984 e il 1960 (tutti oltre il 0.9 percentile) (Fig. 7).

Assodato che l'inverno 2004 è stato complessivamente uno degli inverni più nevosi degli ultimi decenni, il raffronto delle curve cumulate stagionali dei valori mensili di precipitazione per la stagione 2004, per la stagione più nevosa (1951) e il rispettivo valore medio mensile per il periodo di riferimento climatico (1971-2000) (Figg. 8,9), evidenzia come l'inverno, a tutte le quote, sia stato particolarmente nevoso nei mesi di ottobre, novembre e dicembre e con apporti a volte maggiori di quelli del 1951. Il mese di gennaio invece è risultato ancora caratterizzato da scarsità di precipitazioni nevose (Fig. 10), come peraltro accaduto negli inverni più recenti (Valt e Cagnati, 2004).

Nell'inverno del 1951, particolarmente nevosi sono stati i mesi di gennaio e febbraio sia in quota (Fig. 11) che nei fondovalle dolomiti.

La curva cumulata dei quantitativi mensili di neve fresca evidenzia, per Arabba (Fig. 12), una stagione da record (serie storica

dal 1972), superata sul finire della stagione dagli inverni 1984 e 2001 particolarmente nevosi nei mesi di aprile rispettivamente con 184 e 143 cm di neve (37 cm nel 2004).

LA STAGIONE INVERNALE 2004 NELLE PREALPI

Per quanto riguarda il settore prealpino della montagna Veneta, non si dispone al momento di serie storiche di cumuli di neve fresca sufficientemente lunghe. I dati a disposizione sono solamente quelli relativi all'altezza del manto nevoso (valore medio giornaliero e valore massimo giornaliero) per le stazioni di telemisura della rete nivometeorologica gestita da APRAV- Centro Valanghe di Arabba.

Gli spessori di neve al suolo misurati negli ultimi 13- 16 anni non sono stati mai così elevati come nella stagione invernale 2004. Nel settore delle Prealpi Bellunesi, alla stazione di Casera Palantina (1605 m), funzionante dal 1992, la neve ha raggiunto i 250 cm, ben superiore ai 117 cm misurati nel 1993 (Fig. 13).

Analoghi valori estremi sono stati misurati anche nelle stazioni di Campomolon (1735 m) con 259 cm (Fig. 14) e di Passo Campogrosso (1464 m) con 251 cm, stazioni sono ubicate nelle Prealpi Vicentine, a testimoniare una certa omogenietà areale della quantità di neve presente al suolo. Alla stazione di Monte Lisser (1428 m), attiva dal febbraio 1987, sono stati misurati 210 cm di neve al suolo, valore leggermente superiore ai 198 cm misurati proprio nel febbraio del 1987 (Fig. 15). Anche nelle altre stazioni dislocate lungo la fascia Prealpina (Faverghera, Malga Larici e Monte Tomba), nella stagione invernale 2004 sono stati misurati i valori massimi



Fig. 10

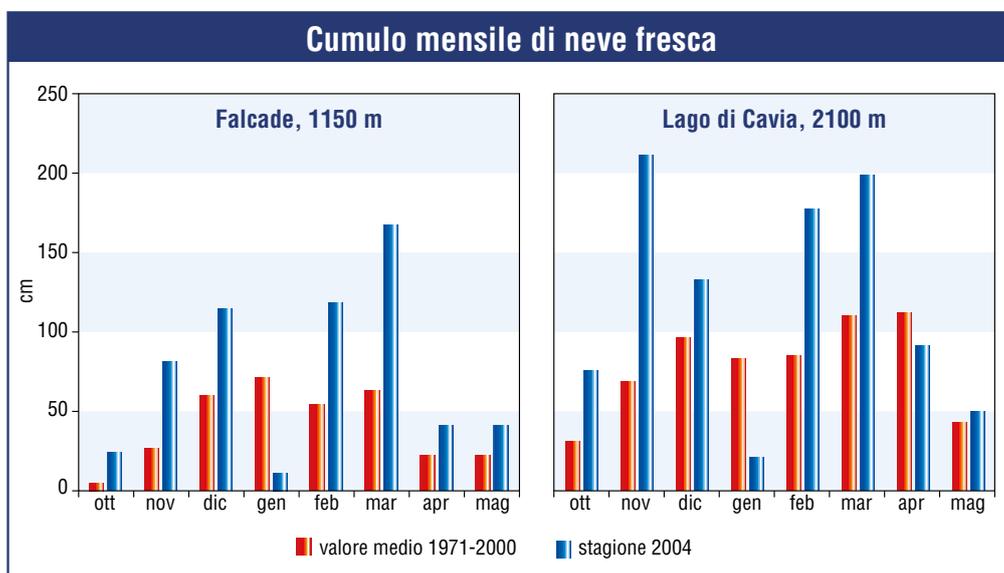


Fig. 11

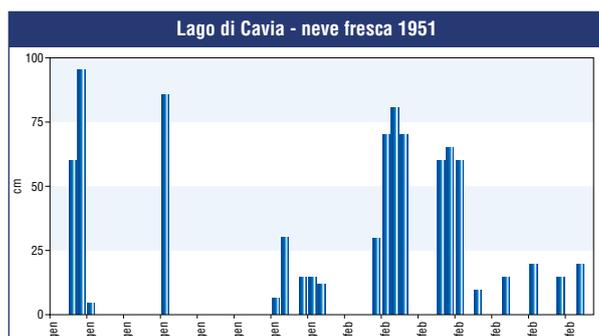
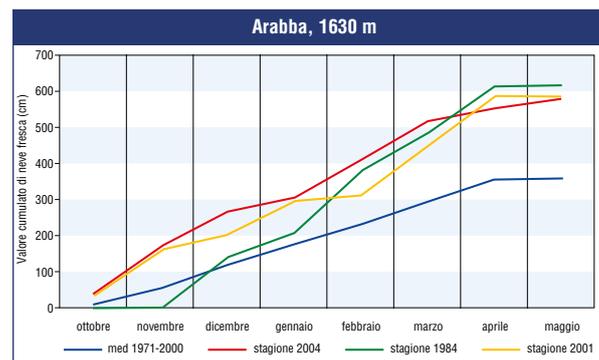


Fig. 12



di neve al suolo. E' da rilevare che le altezze misurate a 1600 m nelle Prealpi, sono state spesso superiori a quelle registrate nelle Dolomiti a 2200 m di quota (Fig. 16).

Le quantità medie di neve al suolo presenti nel periodo 1 novembre - 30 aprile presso le stazioni di Monte Lisser e Campomolon sono risultate le maggiori degli ultimi 14- 16 anni: 74 cm a Monte Lisser (24 cm di media nel periodo 1988- 2003) e 129 cm a Campomolon (75 cm di media nel periodo 1990-2003) (Fig. 17), a conferma dell'effettivo abbondante innevamento, come si può anche osservare dai relativi profili stagionali di neve al suolo (Figg. 18, 19).

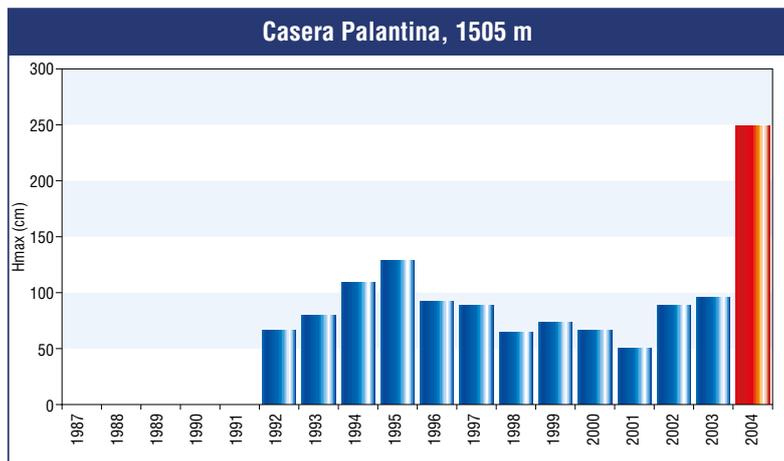


Fig. 13

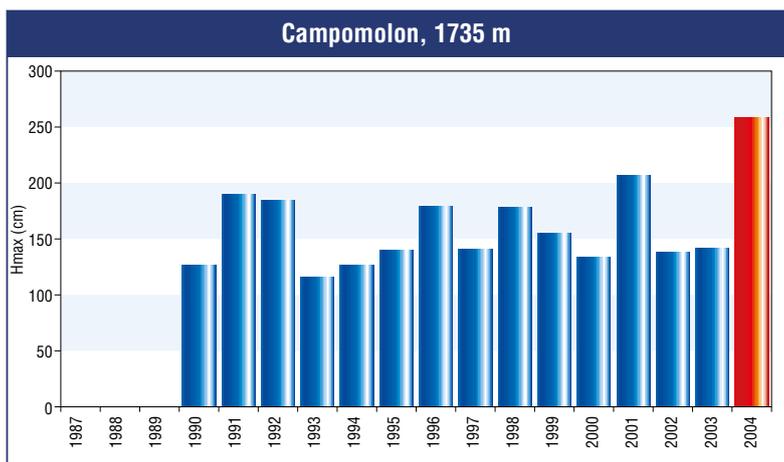


Fig. 14

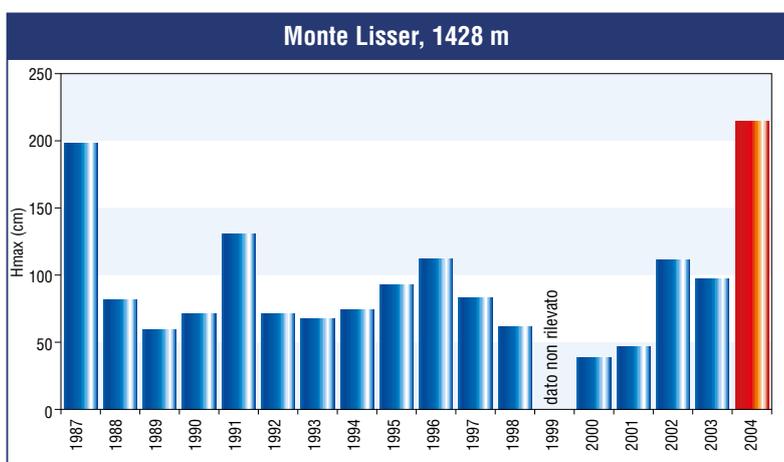


Fig. 15

Fig. 16



CONCLUSIONI

Dopo una sequenza di stagioni invernali poco nevose che hanno caratterizzato gran parte degli anni '90 del secolo scorso, l'inverno 2004 si è contraddistinto per le abbondanti precipitazioni che hanno interessato la montagna veneta, sia nel settore Dolomitico che nel settore Prealpino. Nelle Prealpi Vicentine e Bellunesi (Alpago), sono stati raggiunti quantitativi di neve al suolo ragguardevoli e superiori a quelli misurati nelle Dolomiti a 2200 m di quota.

L'inverno 2004 segue di pochi anni l'inverno 2001 che era anche stato caratterizzato da abbondanti nevicate, specialmente in quota. Nonostante il verificarsi di due inverni particolarmente nevosi a distanza di pochi anni, lo stato attuale delle conoscenze sui cambiamenti climatici in atto e sugli ipotetici scenari futuri (IPCC, 2001) non consentono al momento di considerarli come l'inizio di un effettivo cambiamento di tendenza e un ritorno a un periodo nevoso come ad esempio quello che ha caratterizzato gli anni '70 nel secolo scorso appare improbabile.

La storia recente della climatologia nivale sulle Alpi sud-orientali mostra tuttavia che, pur in quadro di cambiamenti a livello globale che hanno prodotto un lungo periodo di siccità invernale come non si era mai verificato da quando sono disponibili dati strumentali sui parametri nivologici e non certo ottimistici per quanto riguarda il futuro, sono da aspettarsi ancora inverni particolarmente nevosi come il 2004. Per quanto riguarda i riflessi dell'inverno 2004 sui piccoli ghiacciai delle Dolomiti, è certo che il bilancio negativo e l'attuale fase di arretramento (Cagnati, Valt e Taurisano, 2002) non subirà alcuna inversione di

tendenza se non seguiranno altri inverni nevosi ed estati con poca ablazione. Un esempio recente è costituito dall'inverno nevoso del 2001 a cui sono seguite stagioni invernali povere di neve e estati calde che hanno portato alla completa scomparsa della neve stagionale su gran parte dei ghiacciai dolomiti nel'estate 2003.

RINGRAZIAMENTI

La realizzazione del presente lavoro è stata possibile grazie alla collaborazione nella ricerca ed elaborazione dei dati di Bruno Renon dell'Ufficio Idrologia e di Giuseppe Crepez dell'Ufficio Previsione Pericolo Valanghe di ARPAV-CVA.

BIBLIOGRAFIA

- Cacciamani C., M.Lazzari, A.Selvini, R.Tomozeiu and A.Zuccherelli. 2001. Evidenza di cambiamenti climatici sul Nord Italia. Parte 1: Analisi delle temperature e delle precipitazioni. Quaderno Tecnico ARPA-SMR n. 04/2001. ARPA Emilia Romagna. Bologna, 42 pp.
- Cagnati A. 2003. Sistemi di Misura e metodi di osservazione nivometeorologici. AINEVA, Trento, 186 pp.
- Cagnati A., M.Valt e A.Taurisano. 2002. I ghiacciai dolomiti. Neve e Valanghe, 45, pagg. 6 – 13
- Fazzini M. e M.Gaddo. 2003. La neve in Trentino – Analisi statistica del fenomeno nell'ultimo ventennio. Neve e Valanghe, 48, pagg. 28-35
- Giuffrida A. e M.Conte. 1989. Variations climatiques en Italie: tendencies des temperatures et des precipitations. Publ. Ass. Int. Climatologie, 2, pagg. 209-216
- IPCC. 2001. Climate Change 2001: the Scientific Basis. [Houghton J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M.Nouer, P.J. van der Linden, X.Dai, K. Maskell and C.A. Johnson]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, Usa, 882 pp.
- Mercalli L., D. Cat Berro, S.Montuschi, C.Castellano, M.Ratti, G. Di Napoli, G. Mortasa e N.Guindani. 2003 Atlante climatico della Valle d'Aosta. Regione Autonoma Valle d'Aosta. Aosta, 405 pp.
- Quadrelli, R., M.Lazzari, C.Cacciamani e S.Tibaldi. 2001. Observed winter Alpine precipitation variability and links with large – scale circulation patterns. Climate Research, 17, pagg. 275 -285.
- Valt M. e A. Cagnati. 2004. Oggi nevicava meno di una volta? Neve e Valanghe, 50, pagg. 52 – 61

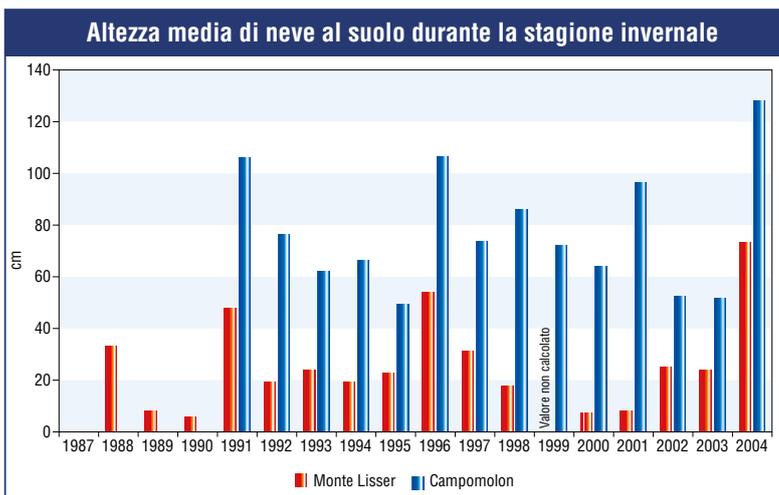


Fig. 17
Fig. 18

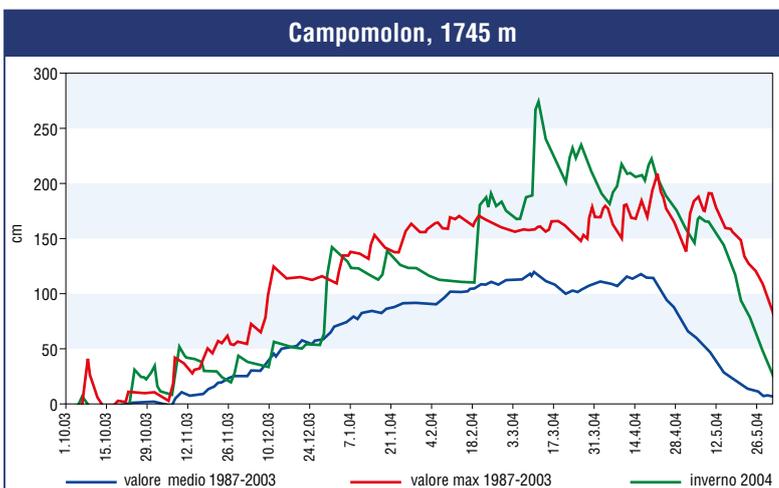
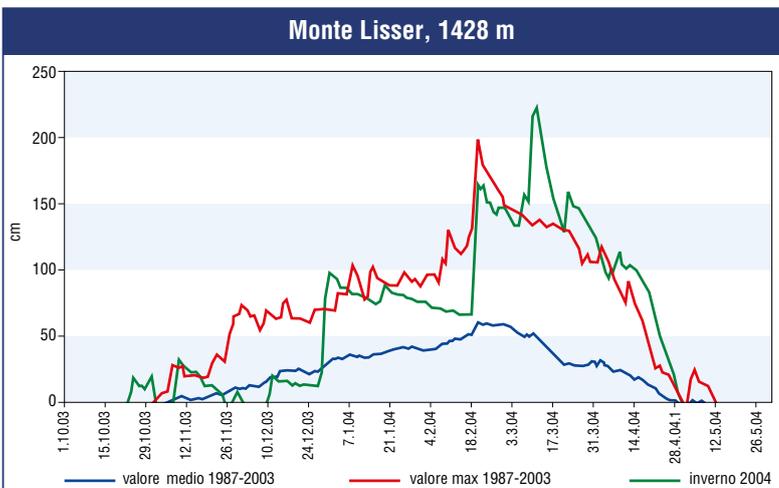


Fig. 19