

CUMULO NEVOSO STAGIONALE sul GHIACCIAIO dello STELVIO 10 ANNI DI RILEVAMENTI

**Alfredo Praolini,
Eraldo Meraldi,
Flavio Berbenni**
Centro Nivometeorologico
ARPA Lombardia - Bormio
a.praolini@arpalombardia.it

Negli ultimi dieci anni i nivologi e previsori del Centro Nivometeorologico di ARPA Lombardia (CNM) hanno effettuato, con sistematica periodicità estiva, rilevamenti sul Ghiacciaio dello Stelvio (So) in particolare al fine di attingere informazioni per la stabilità del manto nevoso in quota nei mesi estivi, dati che risultano molto utili per la redazione del Bollettino Neve e Valanghe. Ciò ha permesso di acquisire puntuali registrazioni di altezza del manto nevoso su quattro capisaldi del Ghiacciaio dello Stelvio posti oltre i 3000 metri di quota.

E' ben nota l'importanza internazionale che riveste la risorsa nivale sul Ghiacciaio dello Stelvio in quanto è presente, dal 1930, una significativa frequentazione rivolta all'attività sciistica di tipo turistico nei mesi estivi. Dagli anni '80-'90 è area di allenamento per professionisti nelle discipline invernali di sci alpino, snowboard, sci nordico, scialpinismo e slittino per atleti appartenenti ad Associazioni, Sci Club e Federazioni Internazionali.

L'elaborazione dei dati, effettuata a scopo statistico, con risvolti anche di tipo climatologico, mette in risalto il grado di salute "nevosa" in termini di copertura-scopertura del ghiacciaio in periodi ricorrenti, spesso in stretta correlazione alle stagioni invernali più o meno prodighe di apporti nevosi, all'andamento termico dei mesi estivi o alla fusione dovuta alle precipitazioni piovose.

In forza delle puntuali osservazioni estive effettuate, i tecnici del CNM di ARPA Lombardia Bormio, che pur si occupano da quasi trent'anni anche del monitoraggio di apparati glaciali in Alta Valtellina, in collaborazione con il Comitato Glaciologico Lombardo, pur non avendo effettuato misurazioni circa l'ablazione sul Ghiacciaio dello Stelvio, stimano dalle puntuali osservazioni dovute alla frequente presenza che, anche in questo bacino, sia in atto una perdita di spessore (25-30 m) e di massa glaciale associabile a quanto parallelamente si sta verificando sul Ghiaccio del M. Sobretta in Valfurva, altro ghiacciaio da loro tenuto sotto controllo nei mesi estivi e, questo in particolare, attraverso metodologie di lavoro tecnologicamente all'avanguardia.



Le valanghe che si staccano dal M. Cristallo alimentano la parte sommitale della Vedretta dei Vitelli.



Il Punto denominato Sasso Rotondo alla base del versante Ovest della Punta degli Spiriti. Dal 2005 vengono effettuati rilievi stratigrafici del manto nevoso.



INTRODUZIONE

Nelle aree più elevate della catena alpina, dove le montagne superano i 3000 m di quota, i ghiacciai rappresentano una delle principali componenti del paesaggio. Essi rivestono una notevole importanza sotto l'aspetto idrologico: durante la stagione invernale (ottobre-maggio), con variazioni anche significative a seconda dell'annata, il ghiacciaio provvede ad accumulare massa grazie alle precipitazioni meteoriche, in questa fase a prevalente carattere nevoso, ed alle valanghe che si staccano dai versanti scoscesi che lo sovrastano.

Tali accumuli a cui si aggiungono quote di ghiaccio e di residui nevosi degli anni precedenti (*firn*), subiscono la trasformazione allo stato liquido, in misura parziale o completa, nel momento in cui sono sottoposti alle elevate temperature estive. Accanto alle caratteristiche ambientali, spesso i ghiacciai assumono anche una importante valenza turistica, come nel caso in studio del Ghiacciaio dello Stelvio. Sul ghiacciaio nei mesi estivi è infatti presente, dal 1930, una frequentazione rivolta all'attività sciistica di tipo turistico. Dagli anni '80, in particolare, prevale un'attività improntata alla preparazione atletico-sportiva a livello professionistico di utenti appartenenti ad Associazioni, Sci Club e Federazioni Internazionali degli Sport Invernali, nelle discipline dello sci alpino, snowboard, sci nordico, scialpinismo e, non da ultimo, slittino.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Ghiacciaio dello Stelvio ben rappresenta molteplici peculiarità ambientali e, nella fattispecie, le porzioni di ghiacciaio prese in esame, denominate Vedretta Piana e Vedretta dei Vitelli, sono per lo più sfruttate per la pratica di attività sportive. Le vedrette interessano il plateau che dal Monte Livrio si espande verso Sud, con pendenze medie piuttosto ridotte, fino a raggiungere le pendici Nord-occidentali della Punta degli Spiriti occupando la testata della Valle dei Vitelli.

A Est il Ghiacciaio dello Stelvio si espande

sino alla zona di confluenza con la parte occidentale della Vedretta del Madaccio, che scende lungo il versante altoatesino.

INNEVAMENTO DEL GHIACCIAIO DELLO STELVIO

I punti di rilevamento degli spessori del manto nevoso sono disposti da Nord a Sud, appena al di fuori dei tracciati delle piste da sci.

Il primo approccio alle misure dello spessore del manto nevoso ha riguardato in particolare il punto posto più in quota, denominato Sasso Rotondo a 3.261 m s.l.m., posto alla base del versante Ovest della Punta degli Spiriti ove, dal 2005, si sono iniziati rilievi stratigrafici per la definizione del livello di stabilità del manto nevoso a quote elevate.

Dal 2008 si rileva sistematicamente, in genere ogni 15 giorni da inizio giugno a fine ottobre, anche su punti posti altimetricamente più in basso: Livrio 3.148 m s.l.m., collocato a Ovest del Rifugio omonimo e approssimativamente sulla sua curva di livello; Baracca 3.208 m s.l.m., ove è posizionata una casetta in legno di servizio per gli addetti alle piste da sci; Vitelli 3.236 m s.l.m., alla confluenza della valle omonima.

Al fine di una omogeneizzazione dei dati da elaborare a scopo statistico, si è proceduto ad una mediazione e successiva interpolazione lineare dei valori misurati in campo assumendo come periodo di riferimento una cadenza quindicinale; pertanto sono state individuate, quali date rappresentative, la metà e la fine del mese.

Come viene evidenziato dai grafici di Fig. 1 a,b,c,d, emergono alcune importanti considerazioni:

- mediamente a inizio stagione estiva l'accumulo sui 4 punti di rilievo si aggira intorno a 300 cm, ad esclusione del punto Livrio, con poco più di 200 cm, che trovandosi ad essere posto a quota leggermente inferiore è anche il più esposto ad erosione in concomitanza di significativa attività eolica;
- a fine periodo si denota una fase di nuo-

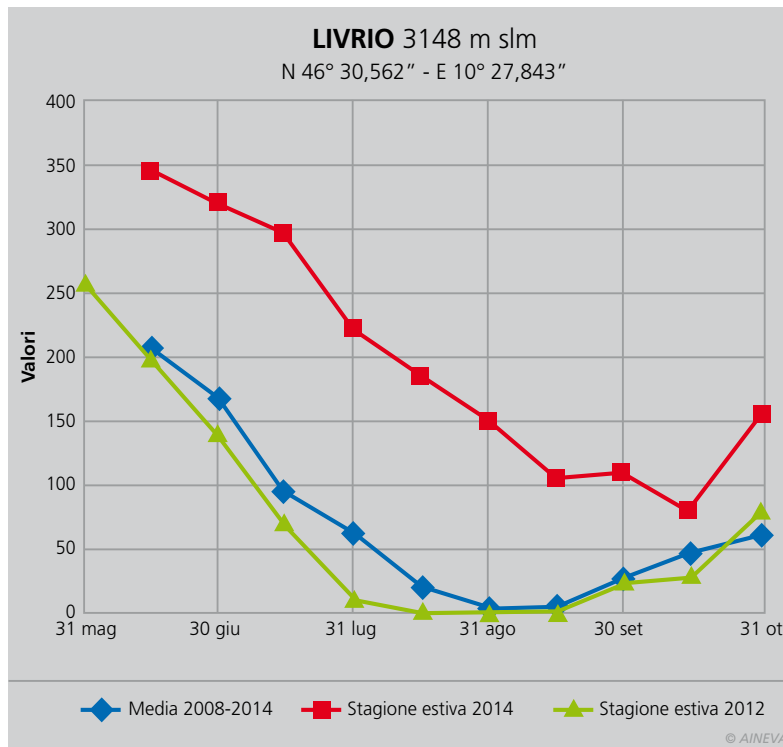


Fig. 1a

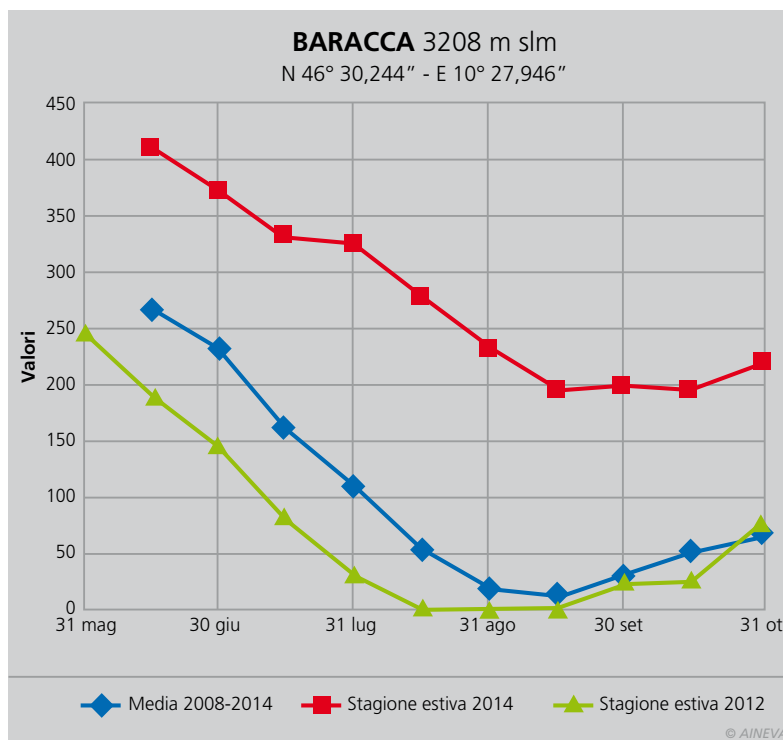


Fig. 1b

- vo accumulo autunnale compreso fra i 50 e i 100 cm Fig. 2 (profilo 5 ottobre 2005);
- In genere, in corrispondenza dell'ultima decade di luglio fino alla metà di settembre, si assiste al periodo con presenza minima di copertura nevosa su tutti i punti del ghiacciaio;
- interessante notare che il progressivo decremento dello spessore della neve al suolo relativo nell'estate 2012 è piut-

tosto allineato all'andamento della media decennale tuttavia, durante questa estate, si registra, per l'unica volta, la completa scomparsa della copertura nevosa a tutte le quote interessate dai rilievi superando anche i 3300 m di quota;

- la stagione 2014, prodiga di neve durante l'inverno, presenta un elevato spessore di accumulo nevoso, variabile da 300 a oltre 500 cm, che si è conservato abbondantemente anche

Fig. 1c

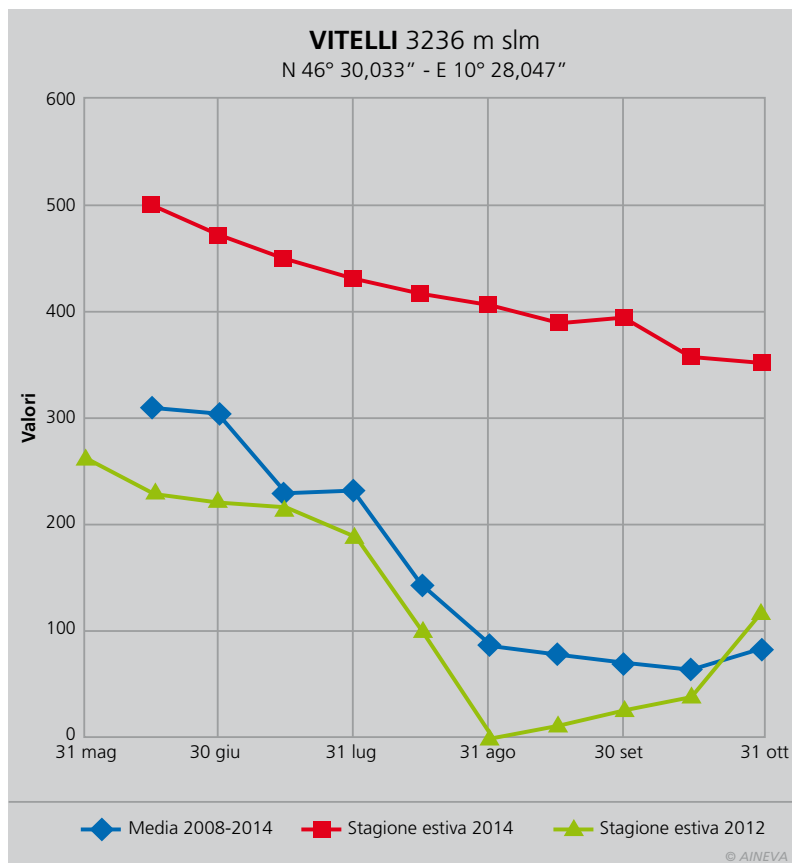
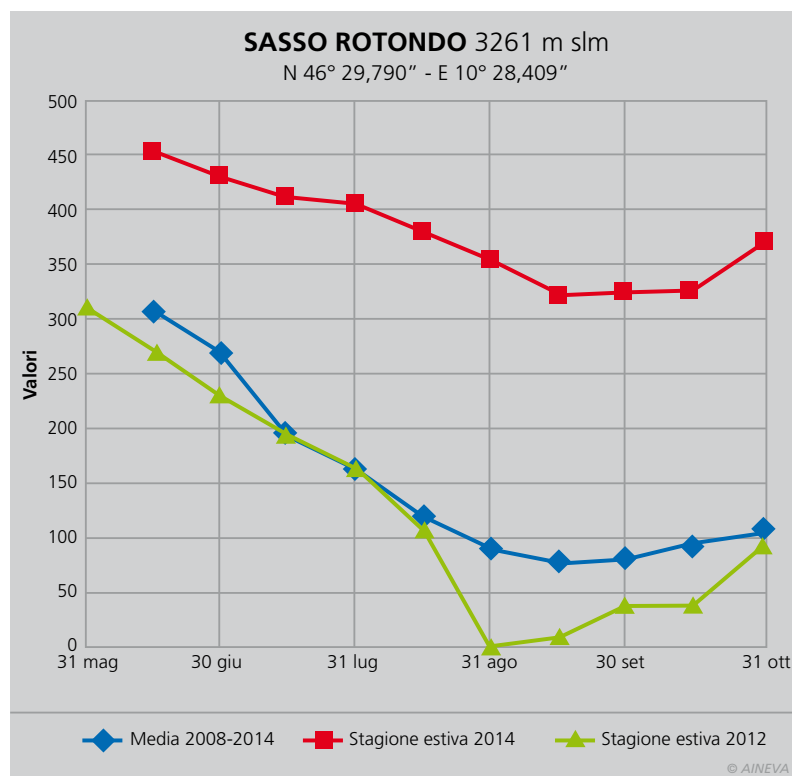


Fig. 1d



nel periodo più sfavorevole (luglio/settembre), ed ha contribuito a chiudere positivamente la stagione estiva con spessori ancora alquanto considerevoli. Dal punto di vista della strutturazione del manto nevoso, a inizio stagione si registra la presenza di strati di tipo invernale

nella parti basali e intermedie, ma la superficie tende già ad essere caratterizzata da croste da rigelo Fig. 3 (profilo del 24 maggio 2012); successivamente, il graduale rialzo termico, dovuto alla massima incidenza solare ed alle ore di insolazione prolungate, determina condizioni di

isotermia nell'intero manto nevoso, con progressiva compattazione degli strati ed elevati tassi di umidità.

In occasione di eventi perturbati, considerate le quote, nella maggior parte dei casi si registrano depositi nevosi, talvolta a carattere di grandine, che rivestono un'importante funzione protettiva anche se di ridotto spessore.

In caso di flussi perturbati di matrice africana è spesso riscontrabile la deposizione sul manto nevoso di sabbia del deserto Fig. 4 (profilo 28 agosto 2014) che rappresenta un elemento sfavorevole in quanto, caratterizzandone la superficie con una colorazione rossastra e assorbendo di conseguenza radiazione solare, ne accelera la fusione.

In concomitanza di forti precipitazioni piovose si verifica peraltro anche un'importante azione erosiva e di fusione nivo-glaciale.

Con l'irraggiamento notturno, anche in relazione alla quota dello Zero Termico, in genere si evidenzia la formazione di croste portanti che, a causa della mediocre acclività, si indeboliscono lentamente con il sorgere del sole; nel periodo di maggior incidenza solare (tra la fine di luglio ed il mese di agosto) si registra un più rapido indebolimento del manto nevoso, in particolare dalle ore centrali della giornata, pertanto è ricorrente la chiusura degli impianti di risalita per impraticabilità delle piste da sci.

In caso di bruschi e prolungati abbassamenti termici la presenza di acqua da fusione e percolazione determina frequentemente la formazione di croste di ghiaccio, frapposte internamente agli strati, che proteggono in modo efficace l'ablazione della neve sottostante (profilo 28 agosto 2014).

ANDAMENTO TERMICO

Uno dei principali parametri meteorologici che influenzano l'evoluzione dello spessore del manto nevoso è certamente l'andamento delle temperature.

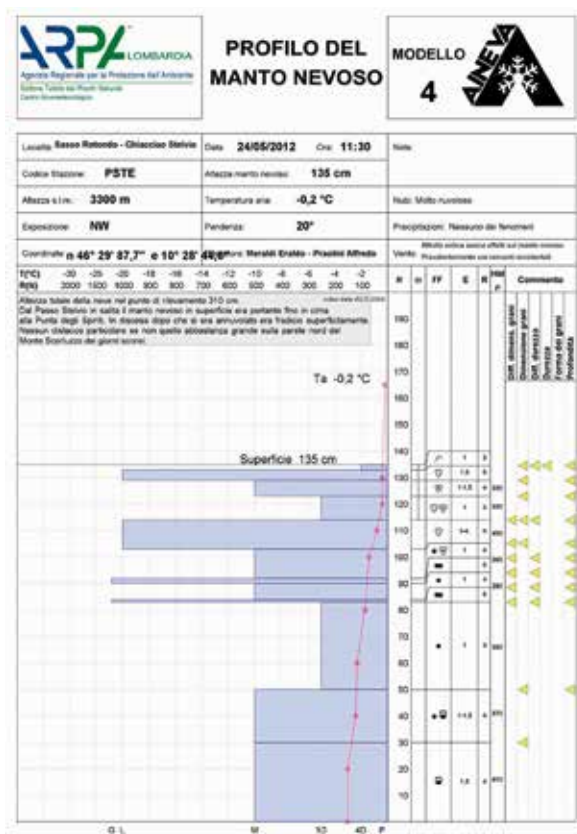
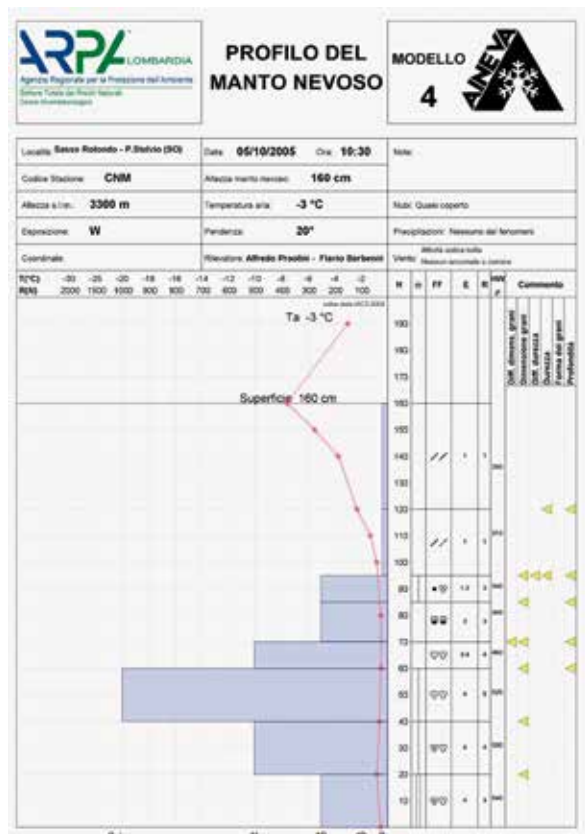
Per monitorare questo aspetto e la conseguente ripercussione sul Ghiacciaio dello

Stelvio, da oltre una decina di anni è stata posta in loco, al di sotto della Nagler (2900 m s.l.m.) da parte dell' Università dell'Insubria, una stazione di rilevamento automatica che registra e trasmette dati nivometeorologici.

Sulla base di questa è stata calcolata una media mensile per il periodo 2005-2013 Fig. 5, in cui emerge il picco massimo in corrispondenza del mese di luglio, a cui fa seguito il progressivo decremento. Interessante mettere in evidenza che la curva delle temperature inerenti la stagione estiva 2012 fa registrare nei mesi di giugno e luglio valori ben più elevati rispetto alle medie di riferimento del decennio considerato. Le temperature medie giornaliere, già elevate fin dai primi giorni di giugno, si sono mantenute positive per quasi 60 giorni consecutivi, facendo peraltro registrare i massimi valori medi giornalieri con un picco di +12,07 °C il 20 luglio 2012. L'elevato riscaldamento e la numerosa frequenza di giornate caratterizzate da precipitazioni piovose giustificano la drastica riduzione del manto nevoso già a partire dai primi di giugno, molto evidente in particolare sul grafico del punto di rilevamento Livrio, che ha

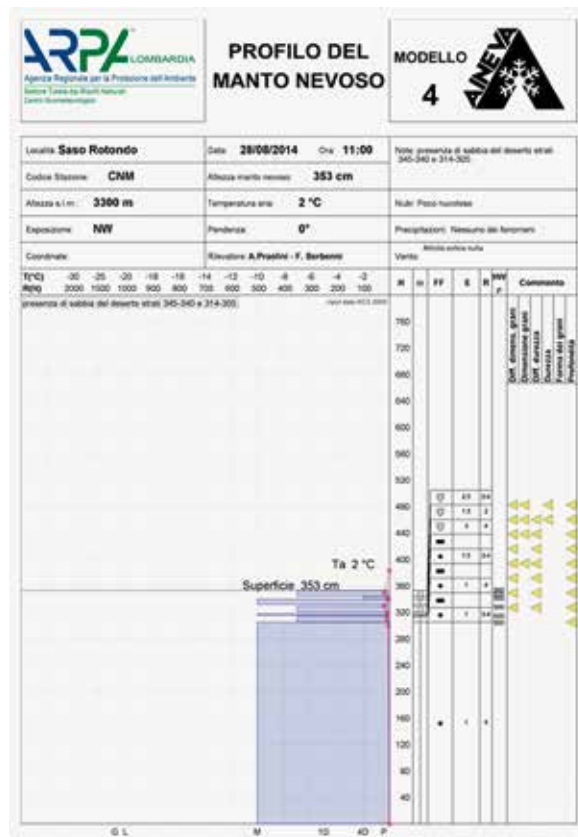


Esecuzione di un profilo stratigrafico presso Sasso Rotondo a inizio estate; si noti l'abbondante spessore.



Da sinistra: Fig. 2 - Profilo del 5.10.2005. Sul manto nevoso residuo della stagione invernale 2004, si depositano nuovi ed importanti spessori di neve fresca.

Fig. 3 - Profilo del 24.05.2012. Negli strati intermedi e basali sono presenti cristalli di tipo invernale.

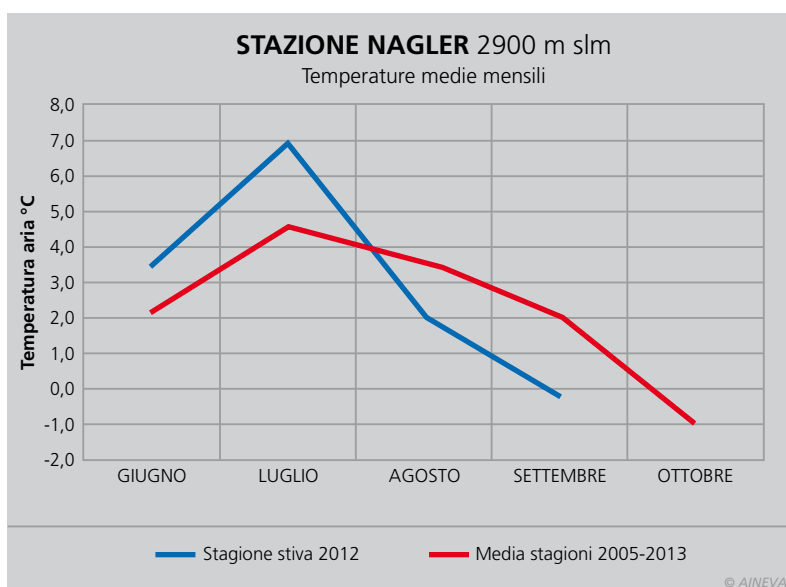


Panoramiche del ghiacciaio durante l'estate del 2012.

Sopra, a destra: Fig. 4 - Profilo del 28.08.2014. Tra 345-340 cm e 314-305 cm sono presenti particelle di sabbia del deserto.



Fig. 5 - Grafici di temperatura stagionale della Stazione dell'Università dell'Insubria, posta a 2900 m al di sotto della Stazione Nagler.



portato alla completa scomparsa della risorsa nivale già da fine luglio alle quote più basse, interessando successivamente anche pendii posti oltre i 3300 m.

CONCLUSIONI

La mancanza di posizionamento di paline ablatometriche, installate i primi anni di rilevamento e in seguito rimosse perché di disturbo alle attività di battitura delle piste, peraltro spesso spezzate in quanto non visibili, non ha permesso un vero e proprio monitoraggio circa l'ablazione glaciale in atto anche su questo apparato. Dalle stime ed osservazioni puntualmente svolte dai tecnici del CNM di Bormio è comunque possibile ipotizzare una stretta correlazione con la situazione riscontrata sul Ghiacciaio Alpe Sud del M. Sobretta (Valfurva) Fig. 6, posto a quote medesime ed esposizioni molto simili.

Si può pertanto stimare una perdita media di spessore glaciale di 25-30 m negli ultimi 20 anni, tant'è vero che i profondi crepacci che caratterizzavano la Vedretta Piana negli anni 80'-90' si sono notevolmente ridotti.

Per correre ai ripari e riuscire a mantenere in servizio la sciovia, che tutti i giorni dal

Livrio porta centinaia di sciatori sulle pendici più elevate, in queste ultime stagioni la Società Impianti ha dovuto far ricorso alla copertura dei basamenti dei pali con teli geotessili per garantire la presenza di una quantità sufficiente di neve che preservi il ghiaccio sottostante in cui sono ancorati i pali stessi.

Nella speranza di non assistere in tempi brevi ad un assetto paesaggistico profondamente modificato, che ha fatto del Ghiacciaio dello Stelvio una delle mete turistiche e sciistiche tra le più note dell'arco alpino, è da augurarsi che:

- le prossime stagioni invernali siano caratterizzate da significativi apporti nevosi, superiori alle medie sinora registrate, non considerando il 2014 in quanto può essere positivamente definito anomalo;
- si verifichino, con una certa costanza, precipitazioni nevose anche durante la stagione estiva, perché queste hanno una grande funzione di restituzione di energia solare e termica verso l'atmosfera, oltre ad attenuare l'apporto termico diretto esercitato da parte delle superfici rocciose, sempre più emergenti, che contornano le vedrette.

L'attuale fase climatica caratterizzata da un aumento della temperatura globale e di un trend accentuato della fase di deglaciazione in atto, nel caso in studio non sembra così riscontrabile per quanto concerne la copertura nevosa,

La stagione invernale 2014-2015, dalle stazioni di contorno e dai rilievi effettuati in quota, al momento fa stimare un accumulo nevoso al di sotto della media quarantennale (dati rilevati nella stazione di Bormio 2000) quindi con proiezioni poco rosee per l'estate entrante. Tuttavia, l'abbondante spessore di manto nevoso residuo della scorsa stagione potrebbe garantire agevolmente la costante copertura della Vedretta Piana per tutta l'estate 2015.

L'evoluzione glaciale in atto, anche nel caso del Ghiacciaio dello Stelvio, è stimolo per riflettere approfonditamente sulle cause che ne stanno compromettendo l'esistenza.



Rilievi dell'altezza del manto nevoso presso il punto denominato Vitelli.



In primo piano si evidenzia la presenza di cristalli di grandine.

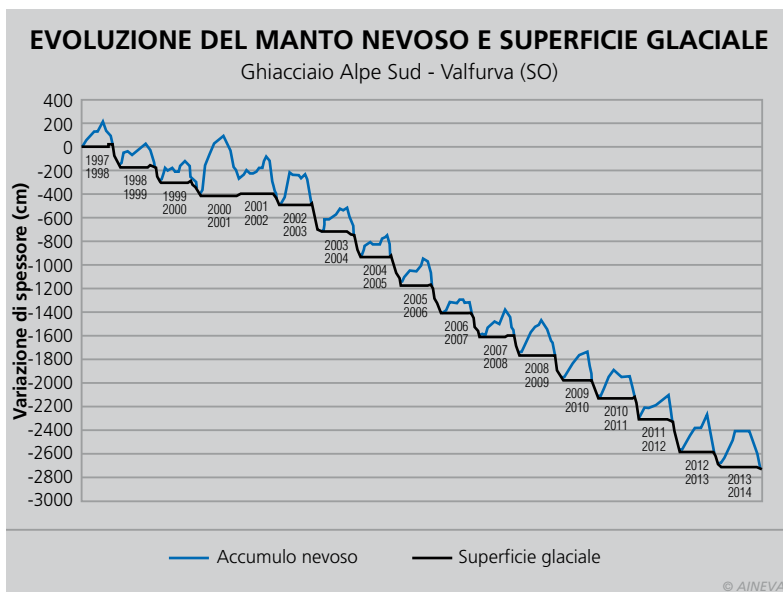


Fig. 6 - Andamento del profilo del Ghiacciaio Alpe Sud del M. Sobretta, in cui è molto evidente la perdita di spessore negli ultimi anni.

RINGRAZIAMENTI

Mauro Guglielmin, Università dell'Insubria, per la disponibilità dei dati di temperatura sulla stazione nivo-glaciologica automatica della Nagler; Matteo Fioletti per l'aggiornamento dei dati sul Ghiacciaio del M. Sobretta; Michele Praolini per l'elaborazione dei grafici del manto nevoso e la revisione scientifica del testo.

Bibliografia

- G. Catasta: "I ghiacciai della Lombardia - Evoluzione e attualità" Serv. Glaciologico Lombardo ed. HOEPLI 2012.
- M. Rossi, M. Belò, M. Fioletti, L. Bonetti: "Stima volumetrica del Ghiacciaio di Alpe Sud - Tramite misure Ground Penetrating Radar r rilievi GNSS" - Neve e Valanghe n. 80.
- R. Bonanno, C. Ronchi, B. Cagnazzi, A. Provenzale: "L'impatto del cambiamento climatico sui ghiacciai alpini del NW italiano" - Neve e Valanghe n. 76.