

# e Neve Valanghe

n° 70 - agosto 2010

*Meteorologia alpina,  
Glaciologia, Prevenzione  
Sicurezza in montagna*



**Meteo invernale**

**L'autosoccorso all'interno di una comitiva**

**Monitoraggio della copertura nevosa  
mediante webcam**

**Lavanchers**

**Il Piano di protezione civile per Emergenza  
Valanghe del comune di Venasus**

**Barriere ferme neve omologate**



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

**REGIONE PIEMONTE**

ARPA Piemonte  
Area Previsione e Monitoraggio Ambientale  
Via Pio VII 9 - 10135 TORINO  
Tel. 011 19681340 - fax 011 19681341  
Bollettino Nivometeorologico  
Tel. 011 3185555  
<http://www.arpa.piemonte.it>  
Televideo RAI 3 pagina 517  
e-mail: sc05@arpa.piemonte.it

**REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA**

Assessorato Territorio Ambiente e Opere Pubbliche  
Dipartimento Territorio, Ambiente e Risorse Idriche  
Direzione Tutela del Territorio  
Loc. Amérique 33/A - 11020 QUART (AO)  
Tel. 0165 776600/1 - fax 0165 776804  
Bollettino Nivometeorologico  
Tel. 0165 776300  
<http://www.regione.vda.it>  
e-mail: u-valanghe@regione.vda.it

**REGIONE LOMBARDIA**

ARPA-Lombardia Centro Nivometeorologico  
Via Monte Confinale 9 - 23032 Bormio SO  
Tel. 0342 914400 - Fax 0342 905133  
Bollettino Nivometeorologico - 8 linee -  
Tel. 8488 37077 anche self fax  
<http://www.arpalombardia.it/meteo/bollettini/bolniv.htm>  
Televideo RAI 3 pagina 520  
e-mail: g.peretti@arpalombardia.it

**PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO**

Servizio prevenzione rischi  
Ufficio previsioni e pianificazione  
Via Vannetti 41 - 38100 Trento  
Tel. 0461 494870 - Fax 0461 238309  
Bollettino Nivometeorologico  
Tel. 0461 238939  
Self-fax 0461 237089  
<http://www.meteotrentino.it>  
e-mail: ufficio.previsioni@provincia.tn.it

**PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO**

Ufficio Idrografico, Servizio Prevenzione  
Valanghe e Servizio Meteorologico  
Via Mendola 33 - 39100 Bolzano  
Tel. 0471 414740 - Fax 0471 414779  
Bollettino Nivometeorologico  
Tel. 0471 270555  
Tel. 0471 271177 anche self fax  
<http://www.provincia.bz.it/valanghe>  
Televideo RAI 3 pagine 429 e 529  
e-mail: Hydro@provincia.bz.it

**REGIONE DEL VENETO**

ARPA-Veneto Centro Valanghe di Arabba  
Via Pradat 5 - 32020 Arabba BL  
Tel. 0436 755711 - Fax 0436 79319  
Bollettino Nivometeorologica  
Tel. 0436 780007  
Fax polling 0436 780009  
<http://www.arpa.veneto.it/csvdi>  
e-mail: cva@arpa.veneto.it

**REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA**

Direzione centrale risorse agricole, naturali e forestali  
Servizio gestione territorio rurale e irrigazione  
Settore neve e valanghe  
Via Sabbadini 31 - 33100 UDINE  
Tel. 0432 555877 - Fax 0432 485782  
Bollettino Nivometeorologico  
NUMERO VERDE 800860377 (in voce e self fax)  
<http://www.regione.fvg.it/asp/newvalanghe/>  
e-mail: neve.valanghe@regione.fvg.it

**Sede AINEVA**

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

Numero telefonico per  
l'ascolto di tutti i Bollettini  
Nivometeorologici degli Uffici  
Valanghe AINEVA

**Tel. 0461/230030**

**Gli utenti di "NEVE E VALANGHE":**

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

Periodico associato all'USPI



Unione Stampa Periodica Italiana

Rivista dell'AINEVA - ISSN 1120 - 0642  
Aut. Trib. di Rovereto (TN)  
N° 195/94NC  
del 28/09/1994  
Sped. in abb. postale Gr. IV - 50%  
Abbonamento annuo 2010: Euro 18,00  
da versare sul c/c postale n. 14595383  
intestato a: AINEVA  
Vicolo dell'Adige, 18 - 38122 Trento

#### Direttore Responsabile

Giovanni PERETTI  
Coordinatore di redazione  
Alfredo PRAOLINI  
ARPA Lombardia

#### Comitato di redazione:

Enrico FILAFERRO, Rudi NADALET,  
Elena TURRONI, Mauro VALT,  
Nicola PAOLI, Enrico BORNEY,  
Elena BARBERA

#### Comitato scientifico editoriale:

Valerio SEGOR,  
Alberto TRENTI, Stefano BOVO,  
Francesco SOMMAVILLA,  
Luciano DAVANZO, Giovanni PERETTI,  
Michela MUNARI

#### Segreteria di Redazione:

Vicolo dell'Adige, 18  
38100 TRENTO  
Tel. 0461/230305  
Fax 0461/232225

#### Videoimpaginazione e grafica:

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

#### Stampa:

LITOTIPOGRAFIA ALCIONE srl  
Lavis (TN)

#### Referenze fotografiche:

Foto di copertina: Eraldo Meraldi

Lodovico Mottarella: II, 2  
Klaus Kranebitter: 5  
Fabio Gheser: 9  
Rudi Nadelt: 10  
Manuel Genswein: 13, 14  
Alfredo Praolini: 16, 17, 23, 26  
Matteo Fioletti: 19, 20, 27  
Uff. Neve e Valanghe Valle d'Aosta: 29, 30, 31,  
32, 33, 34, 35  
Andrea Bertea: 37  
Consorzio Forestale A.V.S.: 40, 41, 42, 54  
Marco Cordola: 40 (fig.7)  
Fabrizio Longo: 40 (fig.8)  
Roberto Castaldini: 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53  
Uff. Neve e Valanghe del Friuli V. G.: 55

#### Hanno collaborato a questo numero:

Serena Mottarella, Stefania Del Barba,  
Nadia Pregonella, Monica Rossi,  
Igor Chiambretti, Fabio Gheser, Andrea Bertea.

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

I dati forniti dagli abbonati e dagli inserzionisti ven-  
gono utilizzati esclusivamente per l'invio della pre-  
sente pubblicazione (D.Lgs.30.06.2003 n.196).



4



28



12



18



36



44

## 4 METEO INVERNALE

■ A. Leichtfried

## 12 L'AUTOSOCCORSO ALL'INTERNO DI UNA COMITIVA

■ M. Genswein

## 18 MONITORAGGIO DELLA COPERTURA NEVOSA MEDIANTE WEBCAM

■ M. Valt, A. Cagnati, G. Crepez, R. Salvatori, P. Plini,  
R. Salzano, M. Giusto, M. Montagnoli, D. Sigismondi

## 28 LAVANCHERS NUOVE PROBLEMATICHE DI GESTIONE DELLE VALANGHE IN VALLE D'AOSTA

■ V. Segor, E. Borney, A. Debernardi, S. Roveyaz

## 36 IL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE PER EMERGENZA VALANGHE DEL COMUNE DI VENAUS (TO)

■ A. Bertea, M. Cordola, F. Dutto, F. Longo, A. Dotta,  
L. Caffo, Z. Vangelista, D. Fontan

## 44 BARRIERE FERMANEVE OMOLOGATE

■ R. Castaldini



Anche questo numero di Neve e Valanghe presenta articoli eterogenei ma interessanti, com'è ormai nello stile della nostra Rivista.

Apri il numero l'articolo di *Albert Leichtfried* che parlando di **Meteo Invernale** ci descrive in modo molto "comprensibile" quali sono le condizioni meteorologiche ideali che fanno la gioia dei diversi amanti degli sport invernali, sottolineando che una situazione meteo può contemporaneamente essere auspicata dai freerider e maledetta dagli appassionati di arrampicata su cascate di ghiaccio. Il dott. Leichtfried è meteorologo, guida alpina ed esperto alpinista. Quando non è impegnato nella redazione dei suoi numerosi articoli sul meteo invernale, lo si trova direttamente su pareti rocciose e ghiacciate o presso il Servizio Meteorologico del club alpino "Alpenverein".

Segue un articolo curato da Manuel Genswein sull'**Autosoccorso all'interno di una comitiva**. E' paradossale o ragionevole ipotizzare che una guida alpina possa essere travolta da una valanga e salvata proprio dalle persone che sta accompagnando in escursione? Questa tematica è stata approfondita da Manuel Genswein che lo scorso inverno ha cercato di insegnare a "clienti standard", vale a dire veri e propri principianti, le principali tecniche di autosoccorso ad un compagno di escursione. Il tutto in soli 15 minuti. I risultati sono stati senz'altro sorprendenti. Ricordiamo che Genswein è un tecnico che opera da oltre un quindicennio nel settore dello sviluppo di apparecchi di soccorso valanghe, delle strategie di ricerca e della relativa formazione in più di 24 paesi diversi.

Gli infaticabili colleghi veneti del Centro Valanghe di Arabba, assieme a ricercatori del CNR di Roma, ci illustrano uno studio relativo al **Monitoraggio della copertura nevosa mediante webcam**. Nelle aree montane, per il monitoraggio delle coperture nevose vengono utilizzate immagini riprese da fotocamere fisse con frequenza oraria e/o giornaliera. Queste immagini, opportunamente elaborate, possono rappresentare una preziosa fonte di dati ambientali. In questo lavoro vengono presentati i risultati preliminari ottenuti mediante l'utilizzo del software Snow-noSnow, elaborando le immagini riprese in una stazione alpina della rete di monitoraggio dell'ARPAV e nella stazione appenninica di Amatrice (RI) appositamente realizzata dal CNR-IIA.

Ancora, i colleghi dell' Ufficio neve e valanghe della Regione Autonoma Valle d'Aosta c'illustrano le **Nuove problematiche di gestione delle valanghe in Valle d'Aosta**. A poco più di 10 anni di distanza dall'evento catastrofico che nel febbraio 1999 causò ingenti danni ed una vittima presso la frazione Dailley di Morgex, la valanga di Lavanchers torna a proporsi come caso esemplare. L'evento del 1 marzo 2010 presenta alcune peculiarità che suscitano nuovi interrogativi nella gestione dei siti valanghivi che interferiscono con i nuclei abitati e le infrastrutture. A fronte di tali sfide, la ricerca scientifica, l'innovazione tecnologica e le strategie di gestione del territorio dovranno evolvere, negli anni a venire, verso soluzioni e scelte innovative. Molto interessante è anche l'articolo degli attivi colleghi piemontesi (sono molti ed i nomi, anche in questo caso, ve li lascio scoprire sull'articolo stesso) che riguarda il **Piano di Protezione Civile per Emergenza Valanghe del Comune di Venaus**. In questo Comune il 15 Dicembre 2008 una valanga di medie dimensioni distrusse un'estesa area di bosco, interrompendo un tratto di viabilità della S.S. 25 del Moncenisio e arrestandosi nei canali di scorrimento a circa 200 m da alcune abitazioni sottostanti; i principali danni furono a carico di un bosco di latifoglie, completamente asportato dalla valanga su un'ampiezza di oltre 20 ettari. Di conseguenza l'Amministrazione comunale ha deliberato di dotarsi di un Piano Emergenza Valanghe (PEV), redatto dal Servizio Protezione Civile della Provincia di Torino, in collaborazione con il Consorzio Forestale di Oulx ed il Dipartimento Sistemi Previsionali di ARPA Piemonte.

Il PEV è stato inserito nel Piano di Protezione Civile ed è volto a salvaguardare la pubblica incolumità degli abitanti di alcune borgate del capoluogo e a garantire la sicurezza di alcuni tratti di viabilità della S.S. 25 del Moncenisio.

Da ultimo, l'amico Roberto Castaldini, Ingegnere libero professionista veronese, ci fa il punto su Barriere Ferme omologate, considerazioni sulle barriere ferme certificate ed omologate UFAPP/IFSNV e il Decreto Ministeriale Infrastrutture del 14 gennaio 2008 sulle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2008).

Buona lettura ed al prossimo numero.

*Dott. Geol. Giovanni Peretti*  
Il Direttore Responsabile

# METEO INVERNALE

**Albert Leichtfried**  
meteorologo, guida alpina  
ed esperto alpinista  
Servizio Meteorologico del  
Club Alpino "Alpenverein"

Un'occhiata al bollettino meteorologico può bastare a far accendere una luce negli occhi di tutti gli amanti degli sport invernali. Il passaggio di un fronte freddo fa battere più forte i cuori di tutti coloro che, come i freerider, pregustano l'emozione di scendere con la tavola lungo pendii abbondantemente coperti di neve fresca e polverosa... tutt'altro sentimento desta invece lo stesso bollettino negli appassionati dell'arrampicata su ghiaccio, che auspicano scarse quantità di neve fresca, associate ad una discesa di aria polare che faccia precipitare le temperature. Albert ci illustra le condizioni meteorologiche ideali che fanno la gioia dei diversi amanti degli sport invernali.



Foto a pag. 5 -  
 Klaus Kranebitter  
 Mountain Guide UIAGM /  
 Photographer  
 Ridnaunweg 9  
 6071 - Aldrans, Austria  
 klaus@saac.at

## JET STREAM POLARE

La centrale di controllo del nostro tempo meteorologico si trova molto in alto, al di sopra dei 9000m di altitudine, tra i 40° e i 60° di latitudine N. Qui scorre la cosiddetta "Jet Stream" ("corrente a getto") del fronte polare, una stretta banda di venti molto forti che registrano velocità di oltre 500 Km/h e a cui spetta appunto il compito di pilotare le perturbazioni e generare i campi di alta e bassa pressione. Come si evince dal nome medesimo questi fiumi impetuosi di aria hanno la forma di una corrente a getto in cui la velocità decresce rapidamente quanto più ci si allontana dal centro del getto medesimo. Il "jet" che determina i nostri fenomeni atmosferici è dunque un forte flusso di venti occidentali che si origina dalla dif-

ferenza di temperatura esistente fra le masse di aria che stazionano sull'equatore e quelle che sovrastano il polo e che scorre ad elevata altezza per effetto delle forze causate dalla rotazione terrestre.

## UNA VERA E PROPRIA CENTRALE DI CONTROLLO

In che modo questa corrente di alta quota incide sulla nostra situazione meteorologica? Quando il getto del fronte polare corre intorno all'emisfero settentrionale della nostra terra "taglia" perpendicolarmente un'imponente barriera montuosa come ad es. la catena delle Montagne Rocciose, esso devia dal suo percorso lineare ed inizia a descrivere un moto ondulato che si propaga amplificandosi (da ovest

a est) intorno all'emisfero settentrionale, dando vita anche a movimenti di rotazione ciclonica (senso antiorario). Proprio la formazione di onde in seno alla corrente condiziona in modo cruciale i fenomeni atmosferici, in quanto il rimescolamento dell'aria tra nord e sud si fa più marcato e le perturbazioni che si sviluppano diventano più intense in maniera proporzionale alla "profondità" della sacca di aria fredda che scende verso sud. Osservando la rappresentazione schematica del getto del fronte polare (fig. 1, 2, 3) si possono individuare subito le rispettive zone di alta e bassa pressione (blu/rosso in fig. 2).

Analogamente al principio per il quale dalle isoipse di una carta geografica si ricava la morfologia di un territorio, le linee discendenti danno origine ad una saccatura (forma a V), mentre quelle ascendenti formano un promontorio anticiclonico (graficamente simile alla lettera A).

Queste osservazioni ci forniscono i dati per le previsioni meteorologiche a grande scala.

## PREVISIONE DEGLI EVENTI

Conoscere il comportamento della corrente a getto e la sua posizione è spesso il primo passo per poter monitorare l'evoluzione della situazione meteorologica.

La figura 4 mostra la distribuzione della temperatura nell'emisfero settentrionale e la fig. 5 il getto del fronte polare associato. Questo tipo di monitoraggio è possibile solo per le località raggiunte dalla connessione internet. Per i numerosi posti in cui non è ancora garantito l'accesso alla rete, le fonti di informazione a disposizione del meteorologo restano la radio e il contatto telefonico con il Servizio Meteorologico. Cercare di prevedere il tempo affidandosi solo all'osservazione di certi fenomeni equivale a sedersi al tavolo della roulette e vedere se esce rosso o nero. E' un atteggiamento prognostico su cui un moderno alpinista non può assolutamente fare affidamento.

## GFS

Il modello previsionale GFS (*Global Forecast System*), prodotto negli U.S.A. ed

Fig. 1 - Getto del fronte polare: rappresentazione schematica del suo moto ondulatorio.

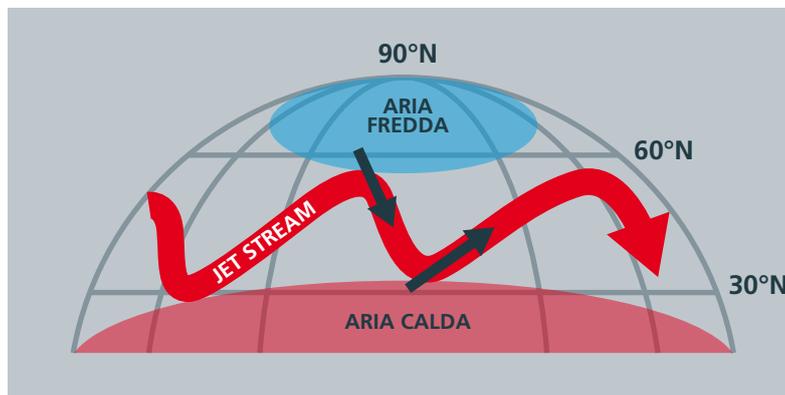
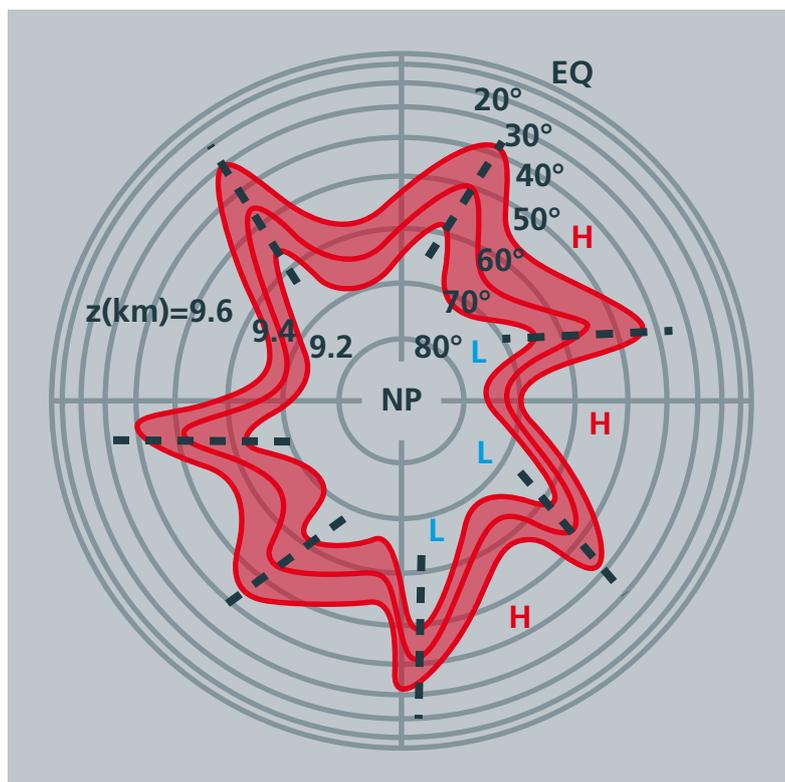


Fig. 2 - Aree di alta e bassa pressione



elaborato da numerosi centri meteorologici mondiali, può essere consultato gratuitamente da chiunque. Qui viene proposta l'elaborazione grafica prodotta dal centro meteorologico tedesco *Wetterzentrale*, disponibile su [www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de), menu "Topkarten" (mappe dei principali modelli globali).

Cliccando sulla carta "300hPa Stromlinien und Wind" (correnti a 300hPa) viene visualizzata la posizione della corrente a getto e la sua evoluzione nelle prossime 6 ore. Osservando le linee di corrente è possibile ottenere un quadro generale della situazione meteorologica su grande scala.

La fig. 6 mostra correnti in quota da sud-ovest in area alpina.

Sopra la Gran Bretagna si è creata una depressione mentre sopra le Azzorre vi è una zona anticiclonica di alte pressioni. Saranno dunque attese precipitazioni da Stau al sud ed eventualmente una situazione di föhn da sud nelle Alpi settentrionali. Previsioni più dettagliate si possono ottenere sulla base di più specifiche mappe della temperatura, della pressione atmosferica a vari livelli, delle precipitazioni e della nuvolosità.

## FRONTE FREDDO

Il passaggio di un fronte condiziona notevolmente la pianificazione delle escursioni invernali.

La genesi di un sistema frontale è direttamente connessa al getto del fronte polare: è infatti in questa zona di interfaccia tra le masse di aria fredda polare e quelle di aria calda tropicale che iniziano a verificarsi ricambi d'aria dovuti ad avvezioni calde e fredde.

Nascono così un fronte d'avanzata dell'aria calda (fronte caldo) e un fronte d'avanzata dell'aria fredda (fronte freddo), nell'insieme detti sistema frontale. Tra i due fronti si instaura il centro di bassa pressione.

Dalle figure 7 e 8 risulta evidente che col fronte freddo, l'aria fredda, avanzando, si incunea sotto quella calda che viene sollevata violentemente verso l'alto creando depressione.

Si viene così a formare la caratteristica nuvolosità associata al fronte freddo.

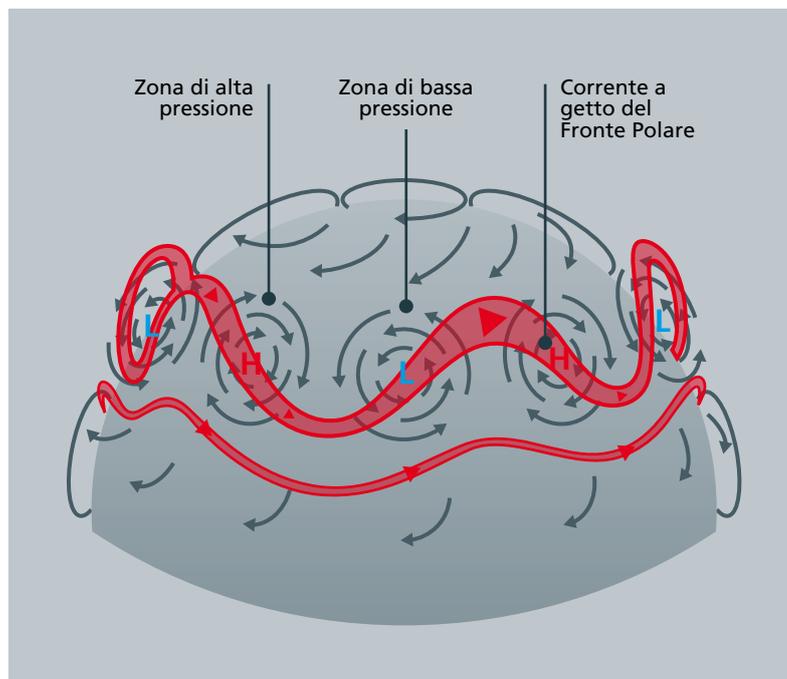
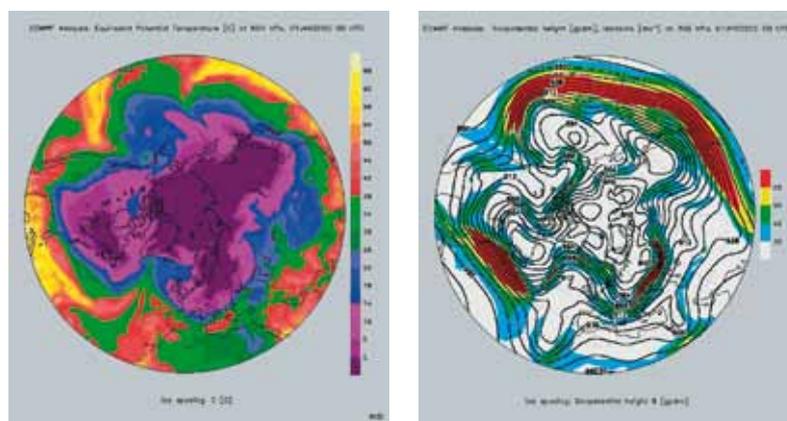


Fig. 3 - Rappresentazione schematica: saccature/promontori/getto.



A sinistra, fig. 4 - Fronte polare: temperature tropicali e polari.

A destra, fig. 5 - Getto del fronte polare.



Fig. 6 - Modello meteorologico GFS: posizione del fronte polare.

Si tratta di una linea continua di nubi nere e minacciose che si presentano in forma di cumulonemi e nembrostrati e sono foriere di precipitazioni violente, spesso a carattere di rovescio. L'annuncio dell'approssimar-

si di un fronte freddo fa trepidare *freerider* ed escursionisti, giacché il suo passaggio è caratterizzato da un abbassamento della temperatura e dal mantenimento per alcuni giorni di condizioni di neve abbondante.

Fig. 7 - Schema della formazione dei fronti caldi e freddi.

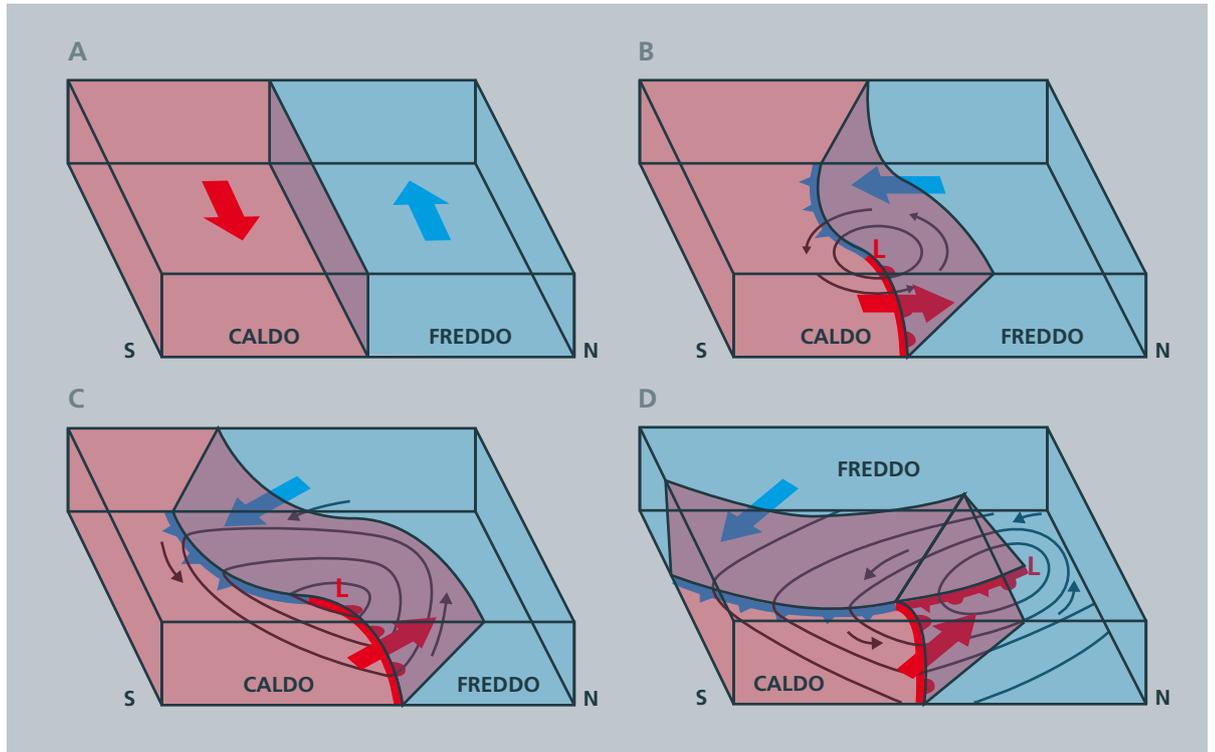
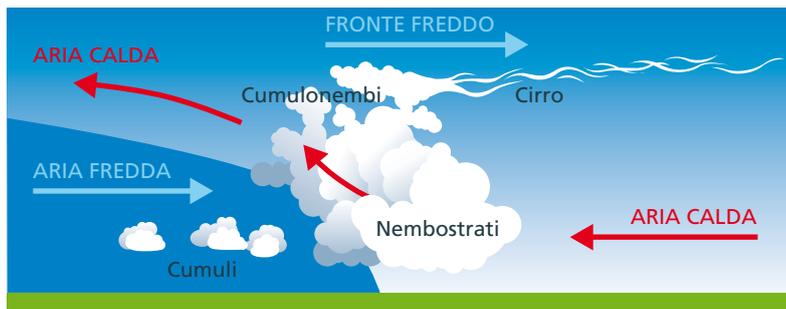


Fig. 8 - Fronte freddo: nuvolosità/massa d'aria.



a battere in ritirata. Se essi si muovono perpendicolarmente rispetto alla direzione della corrente a getto, assumono infatti notevoli velocità di avanzamento in grado di produrre repentini cambiamenti meteorologici. Anche i corpi nuvolosi che anticipano l'arrivo di un fronte freddo (es. passaggio di cirri) si manifestano quasi sempre con poco preavviso. Un segnale affidabile dell'imminente irruzione di aria fredda dal nord è la nuvolosità addensata sul versante sud-ovest di una cresta con orientamento est-ovest. Il versante nord della montagna è già stato raggiunto dalla massa d'aria fredda, mentre sulla parte sud c'è ancora aria calda. Poiché l'aria fredda che incalza è più pesante di quella calda, essa scorre lentamente fin sopra la cresta, la scavalca e si riversa verso valle sul versante sud. Così si formano sul pendio, sotto il livello del crinale, strati di aspetto solitamente ondulato e fibroso che assumono forme bizzarre. Sono l'avanguardia di un fronte freddo che potrà manifestarsi entro poche ore.

Fig. 9 - Fonte IR Satellitenbild (METEOSAT): sistema frontale.



tracce dell'ultimo strato di neve fresca e creando delle situazioni ingannevoli sulla reale consistenza del manto nevoso. I fronti freddi sono ben riconoscibili nelle immagini satellitari. Al sito [www.zamg.ac.at](http://www.zamg.ac.at) è possibile visionare immagini da satellite aggiornate. Nella fig. 9 si vedono un'area di bassa pressione a nord ovest della Gran Bretagna e l'associato sistema frontale, riconoscibile dalla tipica forma a spirale delle nuvole. A ovest della Gran Bretagna è individuabile una nuvolosità molto strutturata che preannuncia l'aria fredda al seguito del fronte. Il fronte freddo medesimo si trova nella banda nuvolosa direttamente davanti ai corpi nuvolosi.

## SITUAZIONE INSIDIOSA

La parola d'ordine resta comunque sempre prudenza! Il passaggio del fronte è associato a venti impetuosi spesso con rovesci di gragnola che non influiscono proprio favorevolmente sulla situazione valanghe. L'aria fredda postfrontale rallenta l'assestamento del manto nevoso e mantiene invariato il pericolo di distacchi. Inoltre l'azione del vento impetuoso che si leva ad accompagnare il fronte freddo, "denuda" i pendii esposti, cancellando le

## GIÀ IN VIAGGIO - COME FARE?

In assenza di precise e attendibili previsioni meteo i fronti freddi possono essere una spiacevole sorpresa e costringono spesso

## IL FÖHN DA SUD CONTRO IL FRONTE FREDDO

L'acerrimo nemico dei fronti freddi è il ben noto e non sempre amato "föhn da sud".

Esso si genera in seguito all'abbassamento di pressione che precede un'ondata di aria polare e che favorisce sulle Alpi la formazione di un gradiente barico. La presenza di questo vento, che ha il compito di ristabilire l'equilibrio barico tra due zone, disturba le previsioni elaborate dai meteorologi relativamente al momento del transito di un fronte freddo. Il föhn si oppone infatti strenuamente al suo passaggio e spesso, solo al tramonto e con il vento di föhn indebolito, il fronte freddo riesce ad avere il sopravvento e a scaricare i rovesci. Chi dunque tarda a riconoscere i segni del preannunciato fronte freddo, sarà bene che aspetti sempre il tramonto prima di criticare l'inaffidabilità delle previsioni meteorologiche. I fronti freddi non sono solo inclementi ma anche molto subdoli ed insidiosi.

## PRODROMI INGANNEVOLI

A confondere ancor più gli alpinisti i fronti freddi sono spesso preceduti dalle cosiddette linee di instabilità; esse sono quasi identiche al fronte e possono pertanto trarre in inganno, tanto più che tra il fron-

te freddo e la linea di instabilità interviene spesso un intervallo che può indurre l'escursionista a pensare che l'evento sia già passato, salvo per poi vedersi sorpreso dal passaggio del fronte freddo vero e proprio. Un segnale quasi sempre inequivocabile del passaggio di un fronte freddo è dato dall'andamento barometrico. Se prima del passaggio del fronte si registra infatti un forte calo di pressione, nella fase postfrontale questa dovrebbe riprendere a salire sensibilmente. La drastica riduzione della temperatura è un altro segno premonitore del passaggio di un fronte freddo. Come si è già detto, tuttavia, i fronti freddi possono essere subdoli e mascherarsi. Quando il transito di un fronte freddo contribuisce

a dissipare ad es. un lago di aria fredda, il termometro indicherà dopo il suo passaggio addirittura un rialzo termico. Si parla in questi casi di un fronte freddo "mascherato".

## ALTA PRESSIONE DI MATRICE TERMICA

Se i pendii coperti di neve fresca e polverosa costituiscono un vero e proprio eldorado per i *freerider* e gli escursionisti, le stesse condizioni sono spesso un limite per chi ama invece arrampicare su ghiaccio. Il cuore degli amanti di questa disciplina batte infatti più forte per un autunno umido, associato a ripetute discese di aria fredda, senza grandi quantitativi

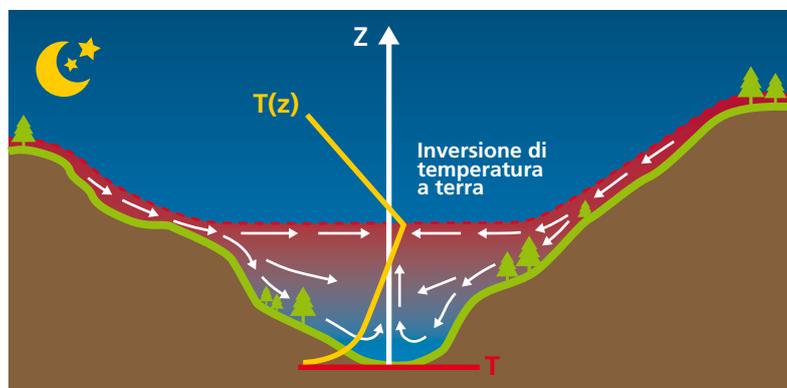
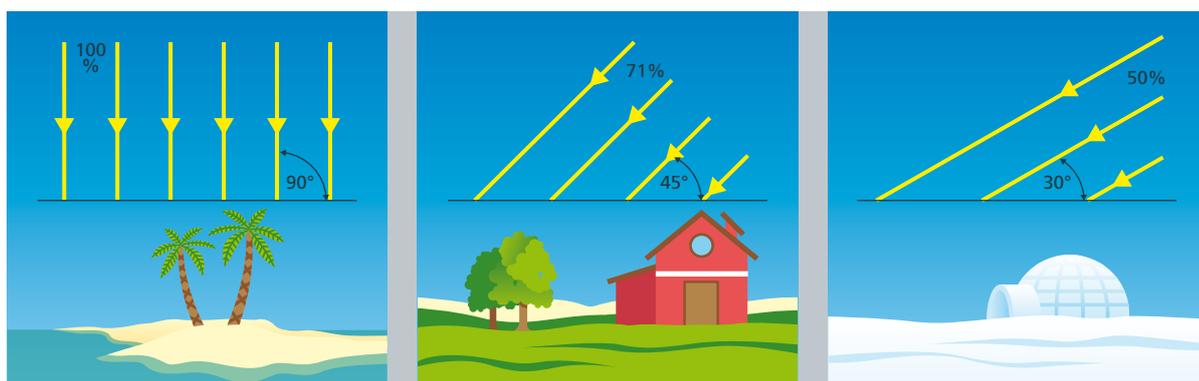




Fig. 11 - Angoli di incidenza della radiazione solare sulla superficie terrestre.



di neve fresca in inverno. Il freddo che ci attanaglia in questi casi nasce dall'innevamento presente sulle vaste pianure dei nostri vicini d'oriente, in particolare della Russia. Queste enormi distese di neve e le masse d'aria sovrastanti si raffreddano per effetto del forte bilancio termico negativo alla loro superficie; il fenomeno è legato alle specifiche caratteristiche della neve che perde costantemente energia negli scambi radiativi.

Poiché l'aria fredda è più pesante di quella calda si origina una struttura altopressoria di tipo termico.

Quando, nei mesi invernali, la corrente a getto favorisce un'imponente incursione di aria gelida dalla Russia, questo freddo

polare raggiunge anche noi, le cascate si ghiacciano e gli amanti dell'arrampicata possono dare libero sfogo alla loro passione sportiva.

### LAGHI DI ARIA FREDDA (INVERSIONE) - LO STESSO FENOMENO IN SCALA RIDOTTA

Il principio dell'alta pressione termica si ripresenta spesso, in scala ridotta, quando nelle valli si assiste alla formazione dei cosiddetti "laghi di aria fredda".

Queste inversioni (la temperatura aumenta con l'altezza per un tratto, fino allo strato limite del lago d'aria fredda, fig. 10) porta-

no nelle aree più basse il freddo necessario a congelare le cascate.

Resta in ogni caso l'imperativo categorico della prudenza, soprattutto se la tanto sospirata cascata si estende anche al di fuori della zona interessata dall'inversione. Anche se prima di iniziare l'arrampicata si è provveduto a controllare la temperatura e ci si è tranquillizzati nel constatare il suo valore negativo, la situazione può cambiare drasticamente dopo pochi tiri di corda. Al di sopra dell'inversione la temperatura può essere nettamente sopra lo zero e pertanto influenzare negativamente le condizioni del ghiaccio. Questo fenomeno si manifesta in modo più marcato se al di sopra del lago d'aria fredda spira il föhn.

In questi casi si possono infatti rilevare differenze di temperatura di 10° nell'ambito di poche centinaia di metri di quota. Una continua valutazione delle condizioni del ghiaccio è per tanto indispensabile per poter affrontare in serenità la giornata di arrampicata.

## ALLA RICERCA DEL FIRN D.O.C.

Il firn è un tipo di neve che si forma normalmente in primavera per la gioia degli amanti degli sport invernali che praticano le loro attività con un clima più tiepido.

Il luogo e il momento ottimali per una bella discesa su firn dipendono soprattutto dal parametro "radiazione". Dopo il gelo notturno, che rende la neve dura e ghiacciata, la radiazione solare diretta (ad onda corta) fornisce l'energia necessaria a riscaldare in superficie il manto nevoso, rendendolo morbido al punto giusto e piacevole per essere percorso con la tavola.

Questo fenomeno di fusione dei cristalli di neve avviene con maggior intensità quando i raggi solari colpiscono la superficie nevosa ad angolo retto (cfr. fig. 11).

Considerando una latitudine nord di 47°, dalla formula utilizzata per calcolare l'altezza del Sole  $\alpha$  nel momento della sua culminazione ( $\alpha = 90 - \text{latitudine} \pm \text{declinazione}$ ) si può ricavare l'altezza massima del sole al 21 dicembre (19,5°) e al 21 marzo (43°). Si evince pertanto che al 21 dicembre, alle nostre latitudini, il sole cede la maggior parte della sua energia ad un pendio inclinato di 70,5°, mentre al 21 marzo sono le pendenze di 47° a beneficiare maggiormente della radiazione solare.

Ne è riprova il fatto che, sui pendii più ripidi, il firn si forma prima rispetto alle zone meno inclinate.

## ...SEGUENDO L'ORBITA DEL SOLE

Torniamo al 21 marzo, la data dell'equinozio di primavera in cui la notte è lunga esattamente quanto il giorno.

Il giorno dell'equinozio è speciale anche per un altro motivo: solo in questo giorno infatti il sole sorge e tramonta esattamente

a est e ovest, tutti gli altri giorni dell'anno sorge e tramonta in altri punti. Il saggio sciatore alla ricerca del firn ha dunque a disposizione un giorno intero per seguire il percorso del sole e rincorrere dunque i processi di fusione dei cristalli di neve, trovando sempre un manto nevoso morbido e portante al punto giusto. Passando dai ripidi pendii orientali alle più pianeggianti superfici occidentali, il divertimento può essere dunque assicurato per tutto il corso della giornata.

Un ulteriore non irrilevante effetto della radiazione solare primaverile è quello di consentire il rapido assestamento e consolidamento del manto nevoso dopo una caduta di neve fresca, soprattutto sui pendii esposti ad ovest. A fare da contraltare alla radiazione solare ad onda corta vi è l'emissione ad onda lunga del manto nevoso che contribuisce in modo determinante al congelamento della neve di primavera.

Ogni corpo perde energia per irraggiamento. La quantità dipende dalla temperatura e dalle specifiche caratteristiche del corpo stesso. Soprattutto la neve bagnata e a grana grossa si presta bene a raffreddarsi, cedendo energia, con temperature intorno agli a zero gradi.

## NEVE FRESCA VERSUS FIRN

La neve fresca ed asciutta inibisce lo sviluppo del firn (neve gelata e trasformata). Il naturale effetto serra ostacola la perdita completa dell'energia per irraggiamento, rispeditandola in gran parte indietro al manto nevoso. Questo effetto si avverte con maggiore intensità soprattutto quando l'aria è umida o il cielo è nuvoloso. Pertanto il manto nevoso riassorbe la maggior parte dell'energia irradiata e non riesce a raffreddarsi e congelare.

Notti coperte o parzialmente coperte rendono difficile fare previsioni sulle condizioni del firn. Può essere utile controllare l'evoluzione dell'umidità durante la notte. Naturalmente anche altri fattori come la temperatura dell'aria e la struttura del manto nevoso esercitano una notevole influenza sulla qualità del firn. Temperature

elevate, con un preoccupante innalzamento dello zero termico, rendono impossibile il congelamento negli strati più profondi. Se nella struttura del manto nevoso sono interposti strati di brina di profondità, come nella stagione invernale 2009/10, allora una crosta ghiacciata che trasmette sicurezza può divenire una subdola trappola. L'esame di alcune dinamiche di distacco delle valanghe avvenute su pendii con croste portanti o con uno spesso strato di brina di profondità ha lasciato ammutolito più di un esperto.

## PLATONE E LA METEOROLOGIA

Già Platone si era occupato dello studio della "conoscenza" e il concetto da cui muove la sua filosofia è quello secondo il quale "la conoscenza è una credenza vera e giustificata".

Senza un possesso della verità sicuro, non incerto e aleatorio, senza che la verità della credenza sia stata legata e assicurata con forti ragioni, non si ha dunque conoscenza. Lo studio della meteorologia e di tutti i fenomeni ad essa connessi contribuisce sicuramente ad acquisire una maggiore conoscenza utile nella programmazione delle proprie escursioni.

La propensione ad acquisire più informazioni possibili per poter essere in grado di prendere chiare decisioni risulta opportuna e giustificata in molti casi.

Le varie informazioni acquisite dovranno tuttavia sempre essere filtrate con il necessario buon senso, nonché essere confrontate con le effettive condizioni naturali. Infine, dopo tanti ragionamenti, c'è un'ultima cosa da non dimenticare mai: la luce che brilla negli occhi e scalda il cuore di chi sale in montagna!

## Bibliografia

- Meteorology for Scientists and Engineers, Roland B. Stull
- ECMWF Analysekarte Geopot 300
- ECMWF Analysekarte Äquipot 850
- Jetstream mit Rossby-Wellen, opuscolo Lufthansa
- <http://www.wetterzentrale.de/topkarten> [www.wetterzentrale.de/topkarten](http://www.wetterzentrale.de/topkarten)
- Mountain Meteorology, C. David Whiteman
- [http://www.zamg.ac.at/wetter/sat\\_bilder](http://www.zamg.ac.at/wetter/sat_bilder) [www.zamg.ac.at/wetter/sat\\_bilder](http://www.zamg.ac.at/wetter/sat_bilder)

# L'AUTOSOCCORSO all'interno di una COMITIVA

**E' paradossale o ragionevole ipotizzare che una guida alpina possa essere travolta da una valanga e salvata proprio dalle persone che sta accompagnando in escursione?**

**Manuel Genswein**  
General Willestr. 375, CH  
8706 Meilen - Svizzera  
manuel@genswein.com

Questa tematica è stata approfondita da Manuel Genswein che lo scorso inverno ha cercato di insegnare a "clienti standard", vale a dire veri e propri principianti, le principali tecniche di autosoccorso ad un compagno di escursione. Il tutto in soli 15 minuti. I risultati sono stati senz'altro sorprendenti.



Una forma particolare di autosoccorso all'interno di un gruppo è quella prestata dai fruitori dell'offerta commerciale di sport sciistici o alpini. Il livello di esperienza posseduto dai membri di gruppi che non usufruiscono di un servizio commerciale come quello della guida alpina, è tipicamente omogeneo e la loro preparazione scaturisce per lo più da una forte motivazione personale e da un certo senso di responsabilità. In caso di incidente la competenza nell'intervento di soccorso di chi è testimone e di chi invece viene coinvolto in una valanga è dunque simile. Nei gruppi che acquistano il servizio guida la responsabilità, l'aspettativa e il livello di competenza tra guide alpine e partecipanti risultano invece molto differenziati. L'accento posto sul fattore "sicurezza" nelle promozioni di molti erogatori di servizi commerciali suscita aspettative spesso difficili da soddisfare nell'ambito dello sci escursionismo, dell'eliski o del fuoripista. Tali aspettative non favoriscono inoltre lo sviluppo della preparazione mentale necessaria a reggere l'impatto emotivo in caso di incidente. La scarsa consapevolezza del potenziale rischio di incidente figura infatti spesso tra le ragioni alla base del differente tasso di sopravvivenza delle guide alpine rispetto a clienti coinvolti nella stessa valanga. L'evidente posizione

di vantaggio delle guide alpine non può essere ricondotta in questo contesto solo alla migliore preparazione psicologica. Le ragioni che spingono gli erogatori di questi servizi commerciali ad istruire i propri clienti in materia di autosoccorso vanno ricercate da un lato in una sfera di interesse personale, dall'altra nelle vigenti normative sulla responsabilità di prodotto. Nei paesi in cui le disposizioni in materia di responsabilità di prodotto sono più severe, la formazione dei clienti avviene in maniera più sistematica rispetto ai paesi in cui le stesse sono applicate in maniera più blanda. E' anche interessante notare il diverso giudizio dato dalle stesse guide alpine e dai maestri di sci in merito all'opportunità di istruire i propri clienti. Molti attribuiscono ad una solida formazione un ruolo importante, anche nell'interesse della propria incolumità, ossia della possibilità di essere essi stessi salvati dai membri del loro gruppo. Altri invece si mostrano rassegnati, limitandosi a porre intorno al collo dei propri compagni di escursione il trasmettitore ARTVA, Apparecchio per la Ricerca di Travolti VALanga senza avere la minima speranza di poter mai beneficiare di un efficace intervento di soccorso da parte loro. In ragione di questa rassegnazione, i gruppi appartenenti alla seconda tipolo-

gia spesso tralasciano di fornire ai propri clienti sonde e pale, pregiudicandosi di fatto completamente ogni possibilità di una tempestiva operazione di soccorso. Una efficiente "dotazione personale di soccorso", costituita dalla combinazione inscindibile di sonda, pala ed ARTVA, è il primo presupposto necessario a garantire un soccorso efficace. Lo stesso principio vale anche per i servizi offerti nel campo dell'alpinismo e dello sci.

Il tema della preparazione e della dotazione degli escursionisti diviene particolarmente scottante se si pensa che la probabilità statistica di staccare una valanga è sensibilmente più elevata proprio per coloro che mettono per primi i piedi su un pendio.

### **QUALE LIVELLO DI PREPARAZIONE È OPPORTUNO E NECESSARIO AL FINE DI RAGGIUNGERE L'OBIETTIVO SICUREZZA?**

Il punto centrale della discussione riguarda la quantità di tempo necessaria a fornire al cliente un'efficace formazione. La soglia di tollerabilità per guida e utente del servizio commerciale è piuttosto bassa, contrariamente a quanto avviene per i gruppi che non hanno acquistato alcun servizio, in cui l'attività di formazione rappresenta un ambito non irrilevante. Dal confronto intercorso con moltissimi erogatori di servizi commerciali operanti nel campo dell'escursionismo sulla neve, dell'eliski e dello sci fuoripista (sia con offerte giornaliere che settimanali), è emerso che la misura di tempo "accettabile" da dedicare all'addestramento dei clienti poteva essere ragionevolmente stabilita in ragione di circa 15 minuti. Alle guide che hanno sempre riservato alla formazione una grande importanza, potrebbe forse sembrare troppo poco. Per quelle invece che finora si sono semplicemente limitate ad "appendere al collo" dei propri clienti il trasmettitore ARTVA, ogni minuto in più dedicato all'argomento appare probabilmente un'ulteriore perdita



di tempo. I 15 minuti rappresentano, in definitiva, un'ottimizzazione dei parametri di "ragionevolezza" ed "efficacia". Alla luce dei convincenti risultati degli esperimenti riportati, coloro che valutano la situazione in maniera pessimistica vorranno certamente dare in futuro un maggiore peso ad un'adeguata formazione e ad un equipaggiamento idoneo.

## SCOPO DELLE PROVE SUL CAMPO

L'obiettivo del progetto descritto e del corrispondente campo di indagine consisteva nell'elaborazione di un programma di formazione standard specificatamente concepito per i clienti. Immediatamente dopo i 15 minuti di istruzione è stato chiesto loro di simulare la localizzazione e il recupero di due persone travolte da una valanga in un'area di ricerca di superficie pari a 50 m x 80 m. L'analisi dei risultati quantitativi della prova ha consentito di trarre le debite conclusioni sull'efficienza del programma di addestramento elaborato e di ottimizzare di conseguenza l'attività di formazione per i gruppi successivi. Per la conduzione delle prove sul campo è stato utilizzato il materiale di autosoccorso in grado di fornire le migliori premesse per risultati ottimali.

I clienti sono stati addestrati con i metodi ritenuti più appropriati ed efficaci per questo gruppo di utenza. La decisione di fornire ai clienti i materiali più adeguati e di formarli con i metodi più efficaci è stata presa in piena consapevolezza.

Lo scopo non era, infatti, tanto quello di riprodurre la situazione esistente ma di mostrare quello che era possibile praticare e migliorare. Sono inoltre stati utilizzati esclusivamente materiali e metodi accessibili a chiunque, eliminando prodotti particolarmente costosi, complessi o di difficile applicazione.

I risultati raggiunti nei test sul campo mostrano il livello di efficienza che, con l'impiego di dotazioni e metodi adeguati, può essere raggiunto nelle operazioni di autosoccorso all'interno di un gruppo pagante al seguito di una guida alpina o di un maestro di sci.

## PARTECIPANTI

I partecipanti alle sessioni di prova condotte sul campo erano esclusivamente fruitori di servizi commerciali offerti da guide alpine, sci alpinistiche o maestri di sci. Nel test sul campo i clienti sono stati separati dalla propria guida. Complessivamente sono stati coinvolti 83 clienti suddivisi in 14 gruppi. Questo campione di persone presentava requisiti molto diversi ed era per la maggior parte costituito da veri e propri principianti.

L'età media, attestata sui 53 anni, è sensibilmente più alta rispetto a quella delle ricerche da me condotte sull'efficienza dell'autosoccorso o delle tecniche di scavo a V. 17 clienti presentavano un'età superiore ai 65 anni. Alle guide era stato impartito l'ordine di non effettuare particolari attività formative prima del test. Al momento della prova, le persone all'interno dei vari gruppi si conoscevano, a seconda dei casi, da un periodo di tempo variabile da qualche ora a qualche giorno.

## ZONA DI EFFETTUAZIONE DELLA PROVA

I campi di prova sono stati allestiti a Oberlech (Austria). Questa zona era ottimale non solo dal punto di vista logistico, ma anche dal punto di vista dell'intensità di frequentazione da parte di fruitori di simili servizi commerciali che delle opportunità di addestramento e di prova sul campo.

## CAMPI DI PROVA

Al fine di consentire un'efficace rilevazione dei dati sono stati allestiti due campi di prova con una superficie pari a 50 m x 80 m (Fig. 1), il che corrisponde alla dimensione media della "valanga turistica sopravvissuta" in Svizzera. L'inclinazione del pendio nel terzo inferiore delle aree di ricerca era di circa 5° e cresceva fino ad assumere una pendenza di 20° man mano che si progrediva verso la parte superiore. Il punto di partenza dei soccorritori era sempre individuato in un angolo del margine inferiore del campo. Ciò rappresenta, rispetto al tipico esempio di incidente da sci fuoripista, una complicanza

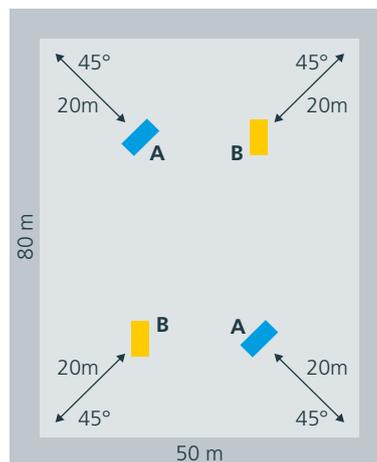


Fig. 1 - Scenario delle prove: ricerca con quattro trasmettitori, in cui sono attive rispettivamente le combinazioni A-A o B-B. Il punto di partenza si trova sempre nell'angolo inferiore del campo.

da non sottovalutare: nella pratica dello sci fuoripista, infatti, in oltre il 50% dei casi il soccorso può iniziare dall'alto verso il basso. Gli sprofondamenti nella neve fino al ginocchio o fino al fianco hanno aumentato le difficoltà di avvicinamento in termini di tempo e fatica ai soccorritori che potevano procedere sul campo solo senza gli sci. L'area completamente coperta di neve ventata impediva la localizzazione delle vittime travolte sulla base di indicatori visivi.

## OBIETTIVO DELLA RICERCA DI VITTIME IN VALANGA

Come "sepolti in valanga" sono stati utilizzati due sacchi riempiti di paglia. In particolare, si trattava dei sacchi usualmente impiegati per la legna da ardere che aderiscono alla neve in maniera del tutto simile al tessuto, per cui ai soccorritori sarebbe riuscito impossibile spostare i "travolti" in superficie prima di averli completamente liberati dalla neve. La misura per ogni "vittima travolta" era di circa 180 cm x 70 cm. È stata attivata contemporaneamente la ricerca di due trasmettitori (Fig. 1, combinazione A-A o B-B).

## SVOLGIMENTO DELLA PROVA E RILEVAZIONE DEI DATI

I gruppi sono stati condotti sul luogo della prova dalla rispettiva guida alpina. Gli sci insieme a materiale di soccorso personale non idoneo sono stati lasciati in un deposito e i clienti sono stati dotati di sonde



e pale "adatte al soccorso in montagna". Come apparecchi di ricerca per vittime in valanga sono stati utilizzati ARTVA digitali a tre antenne che offrono la possibilità di distinguere («marcare») i trasmettitori già localizzati da quelli ancora da localizzare, in modo da rendere più agevole la ricerca di questi ultimi e ridurre i tempi di localizzazione nel caso di ricerca multipla. Dopo i 15 minuti di formazione, affidata ad un istruttore all'interno di gruppi della dimensione di quelli di origine, è stato presentato ai partecipanti l'ambiente di soccorso. Durante l'esercitazione di soccorso sono state illustrate le seguenti fasi di intervento:

- **Durata della ricerca del primo segnale.** La ricerca del primo segnale: ha per obiettivo il ricevimento del primo segnale. Il soccorritore percorre il deposito della valanga sino a captare, con l'ARTVA in ricezione, il segnale di un ARTVA in trasmissione.
- **Durata della ricerca sommaria.** La ricerca sommaria: è la seconda fase. Ha per obiettivo la localizzazione approssimativa della vittima a partire dal punto dove il segnale è stato captato per la prima volta. Il segnale cresce, passa per un punto di massima e comincia a decrescere dopo che il soccorritore ha oltrepassato la vittima travolta.
- **Durata della ricerca di precisione.** La ricerca di precisione è la ricerca negli

ultimi metri con l'obiettivo di localizzare il valore di distanza più basso (segnale più forte).

- **Durata della localizzazione.** La sonda permette la localizzazione precisa della persona sepolta sotto la neve. Al soccorritore dà la certezza del ritrovamento e permette di cominciare a scavare.
- **Primo contatto con la vittima.**
- **Liberazione della vittima dalla valanga.**

## CONTENUTI DEL PROGRAMMA FORMATIVO DELLA DURATA DI 15 MINUTI

- **Definizione dell'obiettivo e quadro complessivo.** Svolgimento del soccorso e Airport-Approach.
- **Montaggio di sonda e pala.**
- **Utilizzo delle funzioni base dell'ARTVA.** "Spento - emissione - ricerca". Prove di commutazione dell'apparecchio dalla modalità di trasmissione a quella di ricezione; ripetizione dell'operazione due o tre volte, fino a familiarizzare con la procedura.
- **Esercitazione collettiva di ricerca con spiegazione di ogni singola fase.** Ricerca pratica di un travolto da valanga ad una distanza di 35 metri. Asse del trasmettitore orientata di 45° sul piano → traiettoria curvilinea di

ricerca che, seguendo le linee di forza conduce all'ARTVA sepolto e condiziona l'osservanza degli indicatori di direzione.

No tematizzazione attiva delle linee di campo / andamento delle linee di campo. I clienti seguono con l'ARTVA in modalità ricezione. Il gruppo viene fermato prima del passaggio alla fase successiva per illustrare meglio gli step ulteriori.

- **Ricerca del primo segnale.** La distanza dalla vittima travolta è maggiore del raggio d'azione del trasmettitore ARTVA → necessaria la ricerca del segnale. Utilizzare le metodologie di ricerca indicate sull'apparecchio. La ricerca del primo segnale deve essere fatta muovendosi, orientando l'ARTVA in tutte le direzioni cioè ruotandolo attorno ai tre assi dell'apparecchio stesso, finché non si aggancia il segnale. "Muoversi" - Restando fermi in un luogo, non si è mai riusciti a salvare una vita!
- **Ricerca sommaria.** Tenere l'apparecchio in posizione orizzontale: procedere nella direzione indicata dalla freccia. Assicurarsi che l'indicatore di distanza indichi numeri decrescenti. Entro i 10 metri rallentare!
- **Ricerca di precisione.** Entro i 3 m: avvicinamento finale → movimenti lenti e precisi: tenere l'apparecchio vicino alla superficie della neve, cercando un'indicazione di distanza di valore più basso. Non percorrere l'area a croce! Iniziare a sondare alla distanza minima.
- **Localizzazione.** Metodo di sondaggio a spirale fino a simulare la localizzazione di una persona a circa 1,5 m di profondità. Inserire la sonda e lasciarla in posizione. La sonda incontra resistenza: vittima travolta individuata. La sonda penetra nella neve per tutta la sua lunghezza: vittima travolta non individuata. "marcare" il sepolto già localizzato con la funzione di marcatura del dispositivo ARTVA. Attendere che tutti i clienti abbiano effettuato la marcatura. Accendere un secondo trasmettitore a distanza di 15 m. Interpretazione della provenienza del segnale e illustrazione delle procedure necessarie in caso di

coinvolgimento in valanga di più vittime. Far cercare ai clienti un secondo trasmettitore senza dare loro istruzioni ulteriori (controllo dell'apprendimento).

• **Sgombero neve e recupero della vittima.** Breve lezione sulle tecniche di scavo a V, intesa a realizzare la massima efficienza nello sgombero della neve. Durante la spiegazione disporre i clienti-soccorritori nella formazione a V. Concetto base di "incisione dei blocchi" e canale di trasporto centrale della neve. Dimostrazione pratica dei movimenti a pagaia che sfruttano l'azione di tutto il corpo e non costringono a sostenere tutto il lavoro attraverso la sola muscolatura delle braccia, corretto utilizzo della pala (es. come incidere un blocco). Spiegazione e correzioni necessarie durante il lavoro degli spalatori. Rotazione della squadra di soccorso in senso orario ogni 3-4 minuti circa. Esercitare la rotazione a comando, nessuna spiegazione particolare relativamente al comportamento da assumere al primo contatto con la vittima travolta. In caso di gruppi numerosi metà gruppo lavora e l'altra metà osserva, poi si invertono i ruoli dopo qualche minuto.

## RISULTATI

Ai fini della localizzazione e del completo disseppellimento della vittima travolta i 14 gruppi comprendenti un totale di 83 clienti hanno raggiunto i seguenti obiettivi:

**Liberazione della prima vittima travolta:** tempo medio - 6:39 min, tempo minimo - 4:20 min, tempo più lungo - 22:30 min.

**Inizio di localizzazione di precisione della seconda vittima travolta:** Tempo medio - 11:55 min.

**Liberazione della seconda vittima travolta:** tempo medio - 15:43 min, tempo minimo - 6:48 min, tempo più lungo - 27:00 min. Nella cronologia di ritrovamento esiste una grande differenza in termini di tempo tra la liberazione della prima vittima e la ricerca di precisione della seconda vittima travolta.

I soccorritori, che non hanno rintracciato

e marcato la prima vittima sepolta, hanno spesso grandi difficoltà a spostarsi dalla zona del suo ritrovamento e a dirigersi verso l'area della seconda vittima con segnali di distanza crescenti.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I risultati mostrano che le possibilità di sopravvivenza delle vittime travolte sono realistiche anche se il responsabile di un gruppo che sta offrendo un servizio commerciale, sia esso la guida alpina o il maestro di sci, rientra tra le vittime travolte. I tempi sorprendentemente brevi impiegati per le operazioni di soccorso evidenziano che una breve ma seria preparazione dei clienti risulta, al lato pratico, utile e sensata. Il giudizio diffuso secondo cui un cliente non può costituire un fattore decisivo per la sopravvivenza della guida di professione è stato dunque chiaramente smentito. E' particolarmente positivo il fatto che nonostante la brevità del momento di formazione, sia stato possibile

individuare e mettere in salvo anche una seconda vittima travolta. Tale risultato è chiaramente merito dei progressi tecnici dei moderni dispositivi ARTVA che offrono la possibilità di distinguere e isolare i trasmettitori già localizzati da quelli ancora da localizzare. Qualche problema è stato tuttavia individuato nel passaggio tra la localizzazione della prima e della seconda vittima travolta per quei soccorritori che non avevano "marcato" la prima vittima localizzata. Questa problematica mostra un potenziale di miglioramento degli apparecchi di ricerca.

Premessa fondamentale per il conseguimento di tali risultati è l'adeguato equipaggiamento dei clienti con materiale di soccorso moderno e specificatamente concepito per questo gruppo di utenza (sonda, pala, ARTVA con funzione di marcatura).

Si suggerisce di strutturare l'addestramento dei clienti secondo lo schema presentato e impiegare le tecniche di ricerca e recupero citate nel presente articolo.



# MONITORAGGIO della COPERTURA NEVOSA MEDIANTE WEBCAM

**Mauro Valt,  
Anselmo Cagnati,  
Giuseppe Crepaz**  
ARPAV-DRST CVA Via Pradat, 5  
32020 Arabba  
cva@arpa.veneto.it

La determinazione dell'estensione delle neve stagionale al suolo rappresenta un parametro di notevole interesse non solo per gli studi climatici e per il computo del bilancio idrologico ma anche per le possibili ricadute nel settore turistico.

**Rosamaria Salvatori,  
Paolo Plini, Roberto Salzano,  
Marco Giusto,  
Mauro Montagnoli**  
CNR, Istituto sull'Inquinamento Atmosferico  
Via Salaria, km 29,300  
00015 Monterotondo (RM)  
salvatori@iia.cnr.it

Nelle aree montane, per il monitoraggio delle coperture nevose, vengono utilizzate immagini riprese da fotocamere fisse con frequenza oraria e/o giornaliera. Queste immagini, opportunamente elaborate, possono rappresentare una preziosa fonte di dati ambientali. In questo lavoro vengono presentati i risultati preliminari ottenuti mediante l'utilizzo del software Snow-noSnow, elaborando le immagini riprese in una stazione alpina della rete di monitoraggio dell'ARPAV e nella stazione appenninica di Amatrice (RI) appositamente realizzata dal CNR-IIA.

**Daniele Sigimondi**  
SVM S.r.l., Strada Provinciale 418  
Romito Magra (SP)





Fig. 1 - Stazione di monitoraggio di Cima Pradazzo. Sul palo principale sono fissate le due webcam.



Fig. 2 - Veduta invernale e tardo primaverile della webcam verso le Pale di San Martino.

## INTRODUZIONE

Il manto nevoso stagionale è una classe di copertura del suolo tra le più importanti per gli studi ambientali in territorio montano soprattutto per la sua variabilità nel tempo.

La copertura nevosa e la sua estensione giocano un ruolo significativo negli studi sulla dinamica dell'atmosfera e sull'evoluzione del clima nonché nell'analisi e nella gestione delle risorse idriche.

Nelle regioni montuose la neve rappresenta anche una importante risorsa economica per il turismo invernale.

Per tutti questi motivi, monitorare lo stato delle coperture nevose, oltre ad arricchire le conoscenze scientifiche sui fenomeni meteo-climatici, riveste una

grande importanza anche ai fini della gestione sostenibile del territorio montano e delle sue risorse.

Il monitoraggio della neve al suolo può avvenire con i sistemi tradizionali quali gli osservatori dislocati sul territorio (es. Cagnati, 2003), tramite sistemi automatizzati di misura del manto nevoso (es. Cagnati, 1990), immagini da satellite (es. Cianfarra et Valt, 2009, Salzano et al. 2008, Salvatori 2007) oppure, più recentemente, utilizzando immagini riprese da fotocamere digitali.

Ad esempio, Hinkler et al. (2003) utilizzano immagini multispettrali (verde, rosso e infrarosso vicino), riprese con una fotocamera fissa che inquadra un'area costiera nella regione artica (Ny Ålesund,

Svalbard), per monitorare le variazioni di albedo del manto nevoso nel corso della stagione di fusione.

In ambito montano, Corripio et al. (2004) utilizzano invece immagini panoramiche della *Mer de Glace* (M. Bianco), riprese con diversi angoli di vista (fotocamera con risoluzione 6 milioni di pixel), per valutare l'estensione della copertura nevosa stagionale.

Le immagini analizzate nei lavori citati sono state effettuate per lo più da un operatore sul posto e sono relative ad un arco di tempo limitato.

Queste metodologie di monitoraggio del manto nevoso con apparecchi fotografici e su specifici progetti di ricerca, hanno tuttavia una rilevanza limitata nel monitoraggio ambientale, in particolare per quanto riguarda lo studio delle variazioni climatiche in cui, le "lunghe" serie di dati e quindi di immagini, rappresentano il vero valore aggiunto come mostrato da Buus-Hinkler et al. (2006) che hanno utilizzato immagini riprese da fotocamera fissa e immagini Landsat per monitorare la relazione tra la copertura nevosa e quella vegetale in ambiente artico.

In questo contesto iniziano ad assumere valore ai fini ambientali le prime reti di fotocamere, soprattutto quelle che hanno mantenuto nel tempo la stessa ripresa panoramica.

In questi ultimi 10 anni, nel territorio alpino sono state installate numerose webcam le cui immagini sono state utilizzate principalmente a fini turistici e solo sporadicamente per un monitoraggio ambientale o per trarne delle informazioni di corollario alle osservazioni nivologiche.

Queste immagini infatti, se opportunamente elaborate, possono essere utilizzate anche a scopi scientifici poiché sono caratterizzate da buona risoluzione (almeno 800x600x16 milioni di colori) e da una ottima frequenza di campionamento (immagini orarie per tutto l'arco dell'anno).

I data base di queste immagini costituiscono, quindi, un'importante fonte di dati per lo studio dei cambiamenti climatici

recenti, per la stima della risorsa idrica disponibile come neve e per l'analisi dell'evoluzione superficiale giornaliera del manto nevoso.

Una delle principali reti di webcam delle Alpi Italiane è quella gestita da ARPA Veneto, realizzata nel 1999 con i finanziamenti del Programma InterReg II Italia - Austria.

Le immagini della rete webcam di ARPAV, vengono utilizzate per un monitoraggio visuale del territorio dai previsori meteo e dai previsori valanghe della sala operativa del Centro Valanghe di Arabba (cfr. <http://www.arpa.veneto.it/csvdi/svm/webarpav/index.html>).

La banca dati delle immagini è residente presso il CED di Arabba.

Di recente sono state installate numerose webcam anche in area appenninica, distribuite diffusamente sul territorio soprattutto nel settore centro settentrionale (cfr. [http://www.meteoappennino.it/index.php?option=com\\_webcam&Itemid=86](http://www.meteoappennino.it/index.php?option=com_webcam&Itemid=86)); si tratta però di fotocamere finalizzate alla sola visualizzazione del manto nevoso per la fruizione turistico ricreativa. Al fine di poter ricavare delle informazioni sull'entità della copertura nevosa direttamente dalle immagini delle webcam, il CNR, Istituto Inquinamento Atmosferico, Monterotondo (Roma) e ARPA Veneto - Centro Valanghe di Arabba, hanno iniziato una collaborazione per lo sviluppo di software per l'analisi della copertura nevosa direttamente dalle immagini riprese da webcam. Nell'ambito di questa collaborazione, nel corso del biennio 2009-2010 è stato realizzato il software Snow-noSnow per la definizione dell'entità della copertura nevosa presente all'interno di immagine fotografica».

## LE RETI DI WEBCAM

Il sistema ideato da ARPAV Centro Valanghe di Arabba e implementato anche nella stazione sperimentale di Monti della Laga, in collaborazione con ditta SVM S.r.l. di Romito Magra (SP) è stato

realizzato utilizzando una webcam ad elevata risoluzione installata su palo, una elettronica di gestione contenuta in un apposito contenitore stagno, un sistema di alimentazione formato da un pannello a celle fotovoltaiche con batterie in tampone, un sistema di trasmissione dati GSM che utilizzano in parte la tecnologia già sperimentata negli U.S.A. nel campo del video monitoraggio dalla Erdman Video Systems. Il sistema, pur utilizzando tutte le strutture di una stazione nivometeorologica esistente e cioè il palo principale alto 10 m, il contenitore e il vano batterie, è stato realizzato completamente autonomo e indipendente (Valt, 2002). La fotocamera e il Biscuit di controllo del sistema, sono alimentati da un sistema

formato da un pannello fotovoltaico con, con una o due batterie in tampone della capacità di 115 Ah a 12 V che danno una buona garanzia di funzionamento anche con prolungate temperature sotto gli 0°C. Le batterie sono alloggiare in un apposito vano interrato.

Il trasferimento dei dati della rete di ARPAV avviene attivando un collegamento intranet con la centrale di acquisizione sita in Aramma di una scheda fax integrata via rete GSM mentre per la stazione in Appennino, al momento, si procede con l'archiviazione locale delle immagini. Il software VM95 che controlla le fotocamere, realizzato sempre dalla SVM S.r.l. e Erdmann Video System, è molto versatile e di facile utilizzazione.

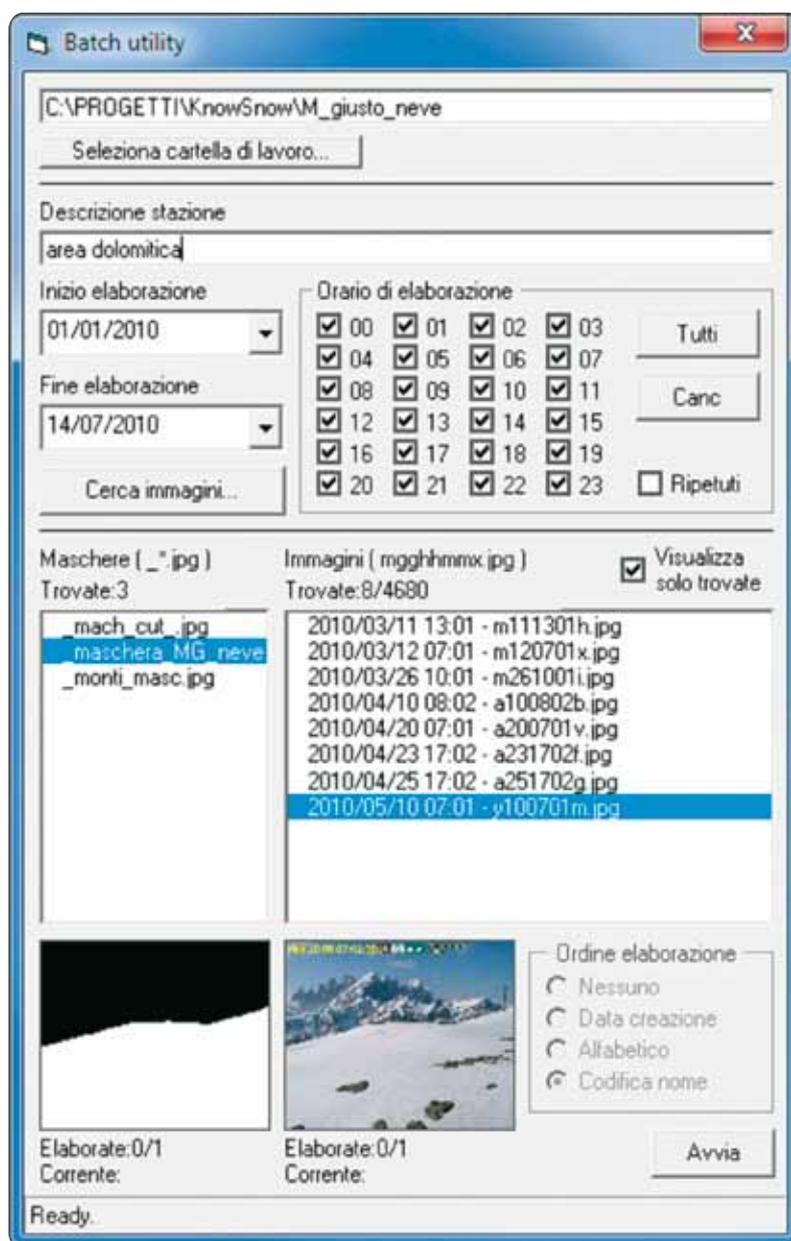


Fig. 3 - Schermate batch utility del software Snow-noSnow. Nella parte alta, i dati di input come le ore di analisi delle immagini, nella parte centrale, i nomi delle maschere selezionate; nella parte bassa di sinistra l'immagine di maschera, nella parte centrale l'immagine in fase di analisi.

Fig. 4 - Schermata di Snow-noSnow per l'analisi della immagine di Monti della Laga.

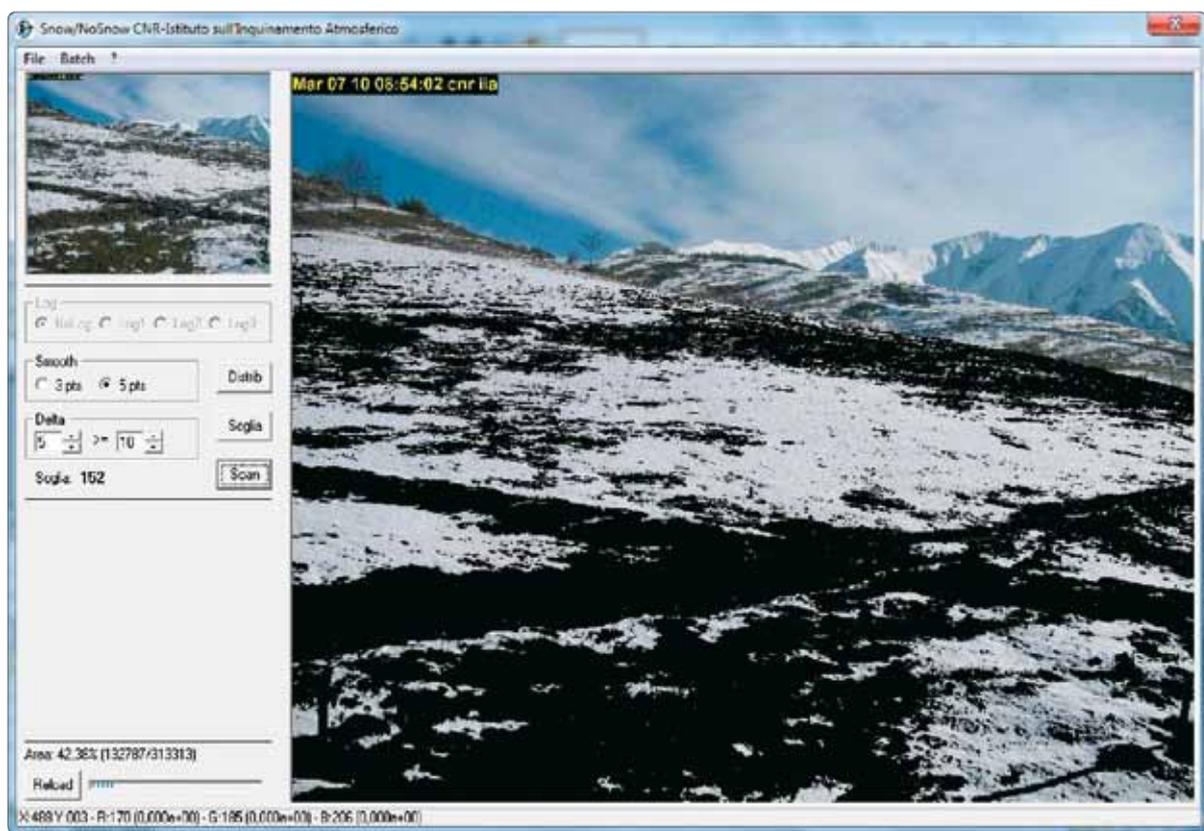
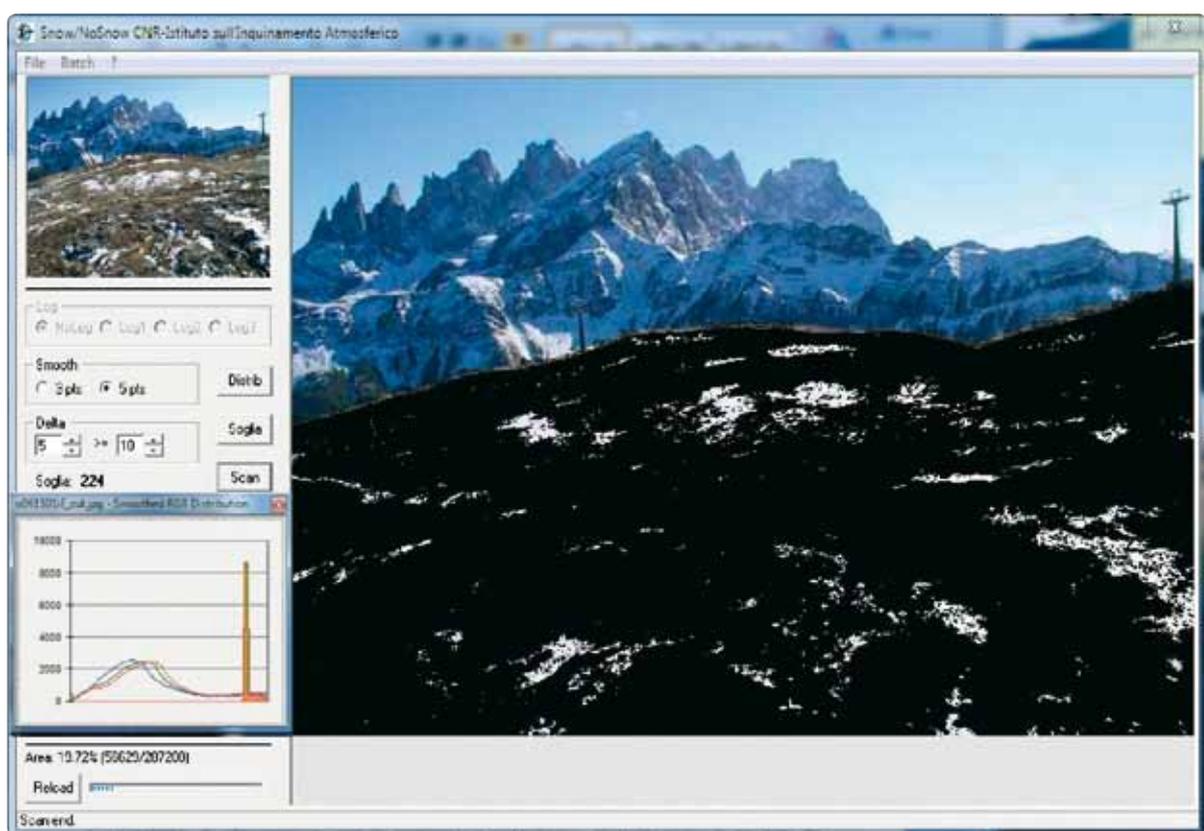


Fig. 5 - Schermata di Snow-noSnow per l'analisi della immagine di Cima Pradazzo.



Esso viene utilizzato per la preparazione delle immagini e/o delle pagine in html, e per la trasmissione dei dati utilizzando una scheda modem GSM integrata (Valt, 2002). Nel presente lavoro sono state elaborate

le immagini riprese dalla webcam della stazione di Cima Pradazzo (Falcade), (46°21'24"N, 11°49'20"E), ubicata a quota 2200 m nelle Dolomiti (Fig. 1); l'angolo di vista della fotocamera è in direzione delle piste di sci del comprensorio sciistico

TreValli e sullo sfondo sono visibili le propaggini settentrionali delle Pale di San Martino con le Cime del Focobon (3054 m) e del Monte Mulaz (2906 m) (Fig. 2). La scelta di tale ripresa è motivata dalle diverse "tipologie" di neve presenti

nell'immagine: in primo piano neve non sottoposta a calpestio, in secondo piano, in corrispondenza di una pista da sci, neve più compatta in quanto soggetta al passaggio dei mezzi battipista e degli sciatori e pertanto destinata a permanere più a lungo; inoltre i pendii sullo sfondo dell'immagine, non molto distanti, restano innevati fino a tarda stagione.

L'apparato webcam è installato in corrispondenza della stazione nivometeorologica di Cima Pradazzo, dotata di una ricca strumentazione meteorologica e nivologica, con sensori di altezza neve, temperatura superficiale e interna del manto nevoso, Flow Cap per la misura del trasporto della neve ad opera del vento. Per questa stazione sono disponibili anche delle simulazioni del modello SnowPack (Lenhing, 1999).

La webcam stazione è munita di fotocamere Canon compatte, risoluzione 8 Mega Pixel, Zoom 10X (equivalente a 36-360 mm).

## LA STAZIONE APPENNINICA CNR-IIA

Al fine di poter disporre di una serie immagini relative ad un'area della catena appenninica, si è proceduto alla progettazione e realizzazione di una nuova stazione sperimentale (CNR-IIA) nel comprensorio dei Monti della Laga, all'interno del territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

La stazione Sperimentale CNR-IIA ricade nel territorio del comune di Amatrice ed è situata lungo la S.S. 260 "Picente" poco dopo il km 11,500.

La webcam è posizionata sul lato est di un edificio di proprietà del Comune di Amatrice che ha gentilmente messo a disposizione la struttura (42°35.396N, 13°19.787E, 1300m s.l.m.).

In prossimità della stazione CNR-IIA, in località Peschiere (42°60N 13°33E, 1270m s.l.m.), è stata installata a cura del Servizio Meteomont una stazione manuale di rilevamento meteo, attiva nel periodo invernale, i cui dati sono disponibili in rete; in prossimità della webcam è in

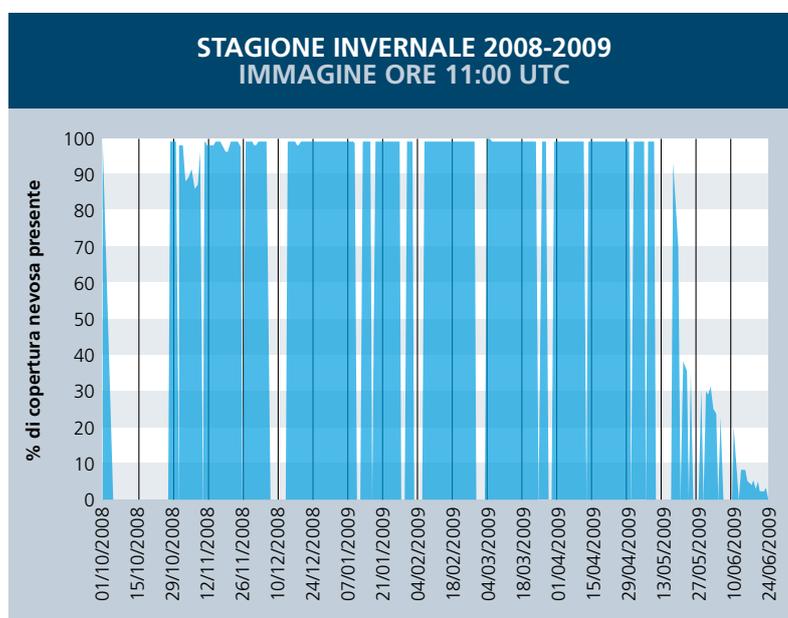


Fig. 6 - Valori percentuali di copertura nevosa rilevata dal software nella immagini di Fig. 2 da ottobre 2007 a giugno 2008.

fase di installazione, a cura del CNR-IIA, una stazione meteo automatica.

La zona monitorata è situata sul versante destro del Fosso Cerruglia; è un'area in leggera pendenza priva di vegetazione arborea ma caratterizzata da vasti pascoli xerici. Lungo il corso del Fosso Cerruglia, che drena le acque superficiali dell'area studiata, è sviluppata una caratteristica vegetazione ripariale.

Tale area, facilmente raggiungibile ma turisticamente poco frequentata, rappresenta un ottimo punto di osservazione per l'analisi delle coperture nevose e delle vegetazione naturale.

In secondo piano sull'immagine è visibile



Fig. 7 - Immagine analizzata e mascherata (colore rosso) per le analisi di Fig. 07

la catena della Laga, nel tratto compreso tra il M. Gorzano (2458 m) e la Cima della Laghetta (2369 m).

La stazione è stata dotata del medesimo sistema di ripresa delle stazioni dell'AR-PAV (fotocamera Canon compatta, 8 Mega Pixel, Zoom 10X).

Fig. 8 - A, B, C immagini della web di Amatrice; D Percentuale di copertura nevosa delle immagini di Amatrice (27 marzo -28 marzo 2010)

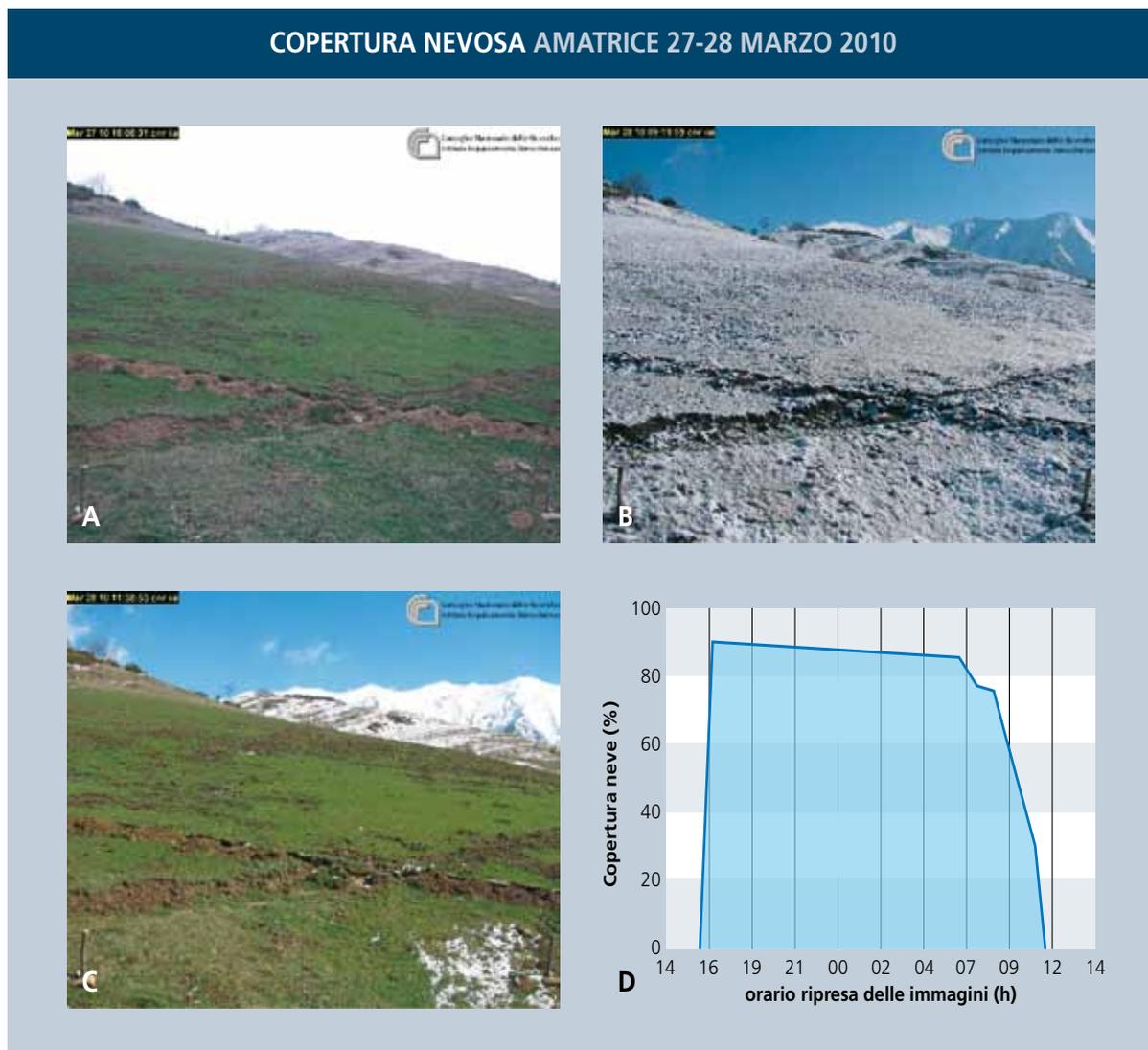
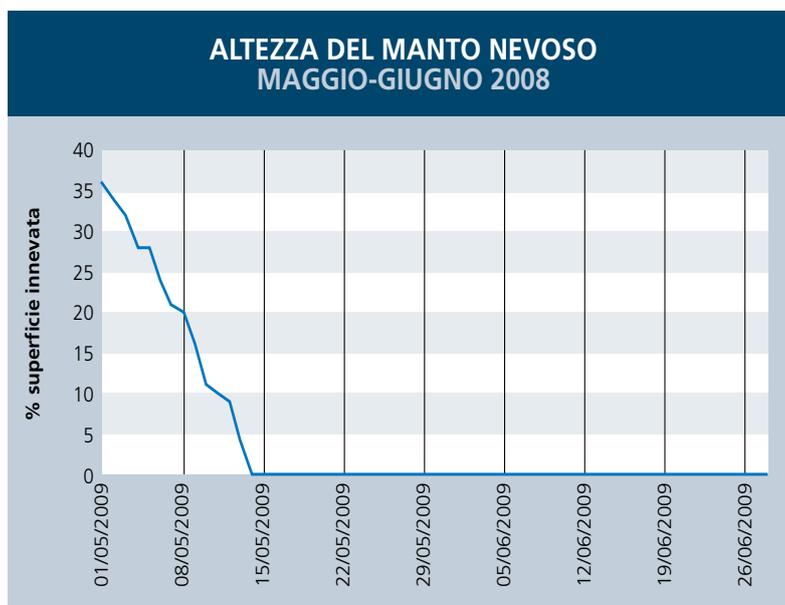


Fig. 9 - Altezza neve misurata a Cima Pradazzo, primavera 2008.



## IL PROGRAMMA SNOW-NOSNOW

Le webcam collocate nelle stazioni di osservazione sono programmate per riprendere giornalmente immagini orarie; proprio

la disponibilità di una gran mole di dati ha definito la necessità di sviluppare uno strumento autonomo in grado di gestire l'enorme raccolta di immagini presente nel database e di praticare un'analisi di dettaglio.

In questa prima versione, il software Snow-noSnow ha come finalità quella di identificare l'estensione della copertura nevosa presente nelle immagini riprese da webcam in maniera automatica, con un intervento minimo da parte dell'operatore (Fig. 3). L'architettura del programma Snow-noSnow è costituita da diverse funzioni che rappresentano i passaggi propedeutici all'esecuzione della elaborazione principale. Il software è gestito mediante un'interfaccia in cui l'operatore deve indicare la raccolta di immagini da analizzare e specificare le "maschere" da utilizzare per l'analisi stessa. Con il termine "maschera" si indica una immagine fittizia bianco/nero, in cui al bianco corrisponde la porzione dell'immagine da classificare (fig. 3). Il programma è in grado di gestire una maschera singola, che generalmente può rappresentare la totalità dell'immagine da

cui si escludono le porzioni relative al cielo e agli elementi territoriali in secondo piano, oppure una maschera multipla. In questo caso l'operatore può indicare le diverse porzioni dell'immagine da classificare; può definire le porzioni di immagini in base all'uso del suolo (tutto prato - tutta montagna) oppure può decidere di studiare porzioni di immagini in lontananza od in primo piano.

Un'ulteriore funzionalità dell'applicativo consiste nella capacità selezionare un set di immagini da elaborare, specificandone data e ora di acquisizione.

Per ogni immagine del set scelto, viene successivamente attivata una funzione che esegue una serie di verifiche permettendo di individuare, tra i pixel, anomalie da associare ad immagini non utilizzabili a seguito di un malfunzionamento dell'apparato di ripresa o a causa delle pessime condizioni meteo; in quest'ultimo caso ricadono immagini riprese in corrispondenza di forti nevicate, pioggia o nebbia fitta.

Il software riconosce queste immagini in base all'analisi statistica dei valori di RGB su tutta l'area di ripresa della webcam e le esclude dalle elaborazioni successive.

La funzione che costituisce il cuore principale del programma, si basa su un algoritmo di classificazione binario neve-non neve e permette la vera e propria identificazione delle superfici coperte da neve.

La procedura prevede un'analisi statistica dei valori di RGB di tutti i pixel e permette, mediante criteri matematici, di individuare nell'immagine un valore "soglia" associabile alla copertura nevosa, che ne consenta il riconoscimento (Fig. 4 e Fig. 5). La procedura di classificazione, che si basa su criteri oggettivi di tipo statistico, non richiede l'intervento dell'operatore se non nella fase iniziale e la sua flessibilità nella gestione di diverse porzioni d'immagine è funzionale alla possibilità di attribuire all'immagine coefficienti di correzione diversi in funzione delle caratteristiche topografiche dell'area analizzata; questa fase della procedura è attualmente in via di ulteriore implementazione.

### COPERTURA NEVOSA E ALTEZZA DEL MANTO NEVOSO MAGGIO-GIUGNO 2008

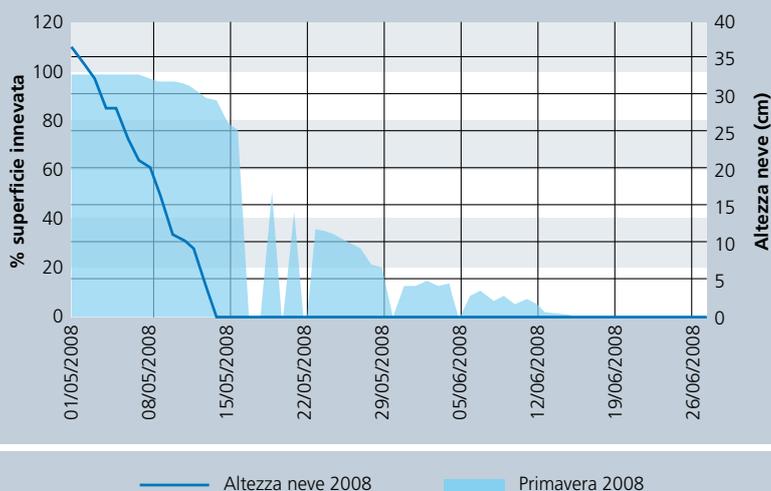


Fig. 10 - Altezza neve misurata a Cima Pradazzo e variazione temporale della estensione della copertura nevosa nell'area indicata in Fig. 7 nella primavera 2008. I picchi a zero della copertura nevosa sono dovuti alla mancanza di foto in data base per problemi di trasmissione delle immagini via GSM.

### COPERTURA NEVOSA E ALTEZZA DEL MANTO NEVOSO MAGGIO-GIUGNO 2009

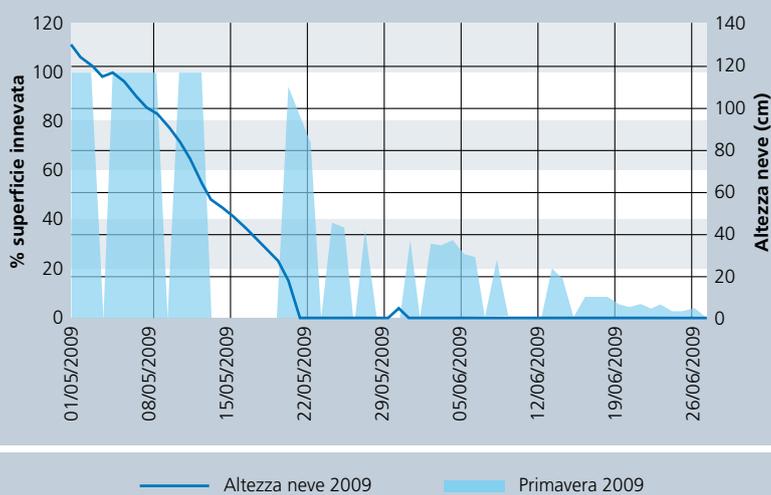


Fig. 11 - Altezza neve misurata a Cima Pradazzo e variazione temporale della estensione della copertura nevosa nell'area indicata in Fig. 7 nella primavera 2009. I picchi a zero della copertura nevosa sono dovuti alla mancanza di foto in data base per problemi di trasmissione delle immagini via GSM.

### COPERTURA NEVOSA E ALTEZZA DEL MANTO NEVOSO MAGGIO-GIUGNO 2010

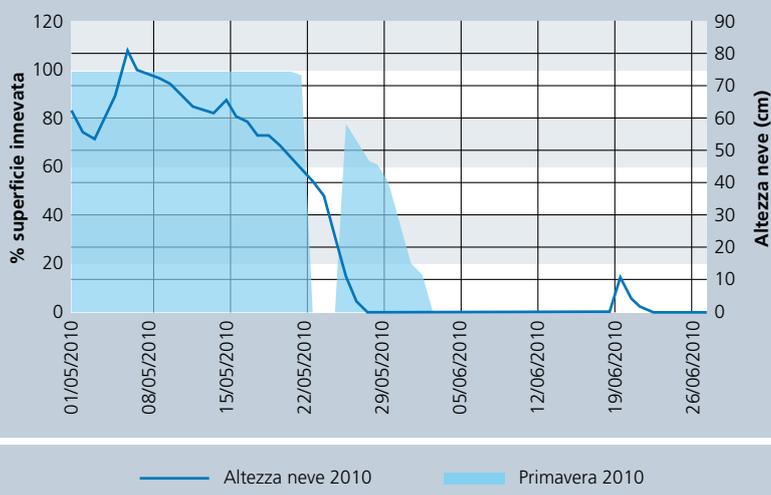


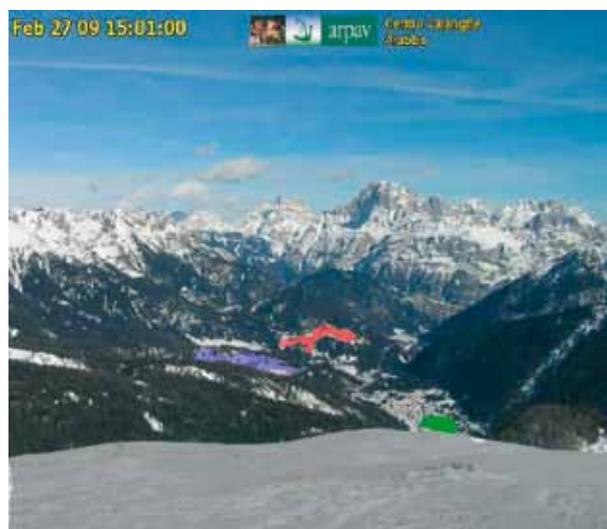
Fig. 12 - Altezza neve misurata a Cima Pradazzo ed variazione temporale della estensione della copertura nevosa nell'area indicata in Fig. 7 nella primavera 2010. I picchi a zero della copertura nevosa sono dovuti alla mancanza di foto in data base per problemi di trasmissione delle immagini via GSM.

## RISULTATI PRELIMINARI E SVILUPPI FUTURI

L'analisi effettuata utilizzando sia le immagini storiche dell'ARPAV sia le immagini acquisite dalla stazione di Amatrice ha mostrato le grandi potenzialità del software Snow-noSnow nel seguire con un buon dettaglio l'evoluzione del manto nevoso sia a scala annuale che giornaliera. Il programma realizzato permette, infatti, di analizzare in tempi estremamente rapidi le immagini di un intero anno estraendo la percentuale di pixel coperti da neve su ogni singola immagine. Nella Fig. 6 sono riportati, a titolo di esempio, i risultati dell'analisi delle immagini di Cima Pradazzo riprese giornalmente (ore 11) (Fig. 7) durante la stagione invernale 2008-2009. Il grafico evidenzia la repentina ed abbondante comparsa di neve nel mese di ottobre 2008 su tutta l'area esaminata e il graduale scioglimento della stessa tra maggio e giugno 2009.

*Fig. 13 - Il software permette l'analisi contemporanea delle parti colorate dell'immagine. Le tre aree identificate nell'immagine hanno una superficie nota (metri quadrati). In questo modo è possibile determinare la superficie reale coperta da neve.*

*Fig. 14 - Immagine ripresa dalla seconda webcam di Cima Pradazzo verso il fondo valle (Valle del Biois). Le 4 aree colorate sono a quote diverse: area verde fondovalle a 1050 m, area rossa fra 1200 e 1300, area azzurra fra 1400 e 1600 m, area grigia in primo piano 2100- 2200 m di quota.*



Questa analisi ha anche evidenziato i giorni in cui le immagini non sono state trasmesse al CED di Arabba per mancanza di copertura telefonica.

In area appenninica, dove le variazioni della neve al suolo possono essere repentine il software si è dimostrato particolarmente efficace. L'analisi delle immagini orarie della stazione di Amatrice (Fig. 8 a, b, c, d), ha evidenziato come in meno di 24 ore la copertura nevosa possa variare da 0 a più dell'85% per poi tornare rapidamente a zero, evidenziando così le diverse modalità di permanenza della neve al suolo della regione appenninica rispetto a quella alpina.

I dati che verranno raccolti da questa stazione nei prossimi anni rappresenteranno pertanto un elemento significativo per gli studi climatici a scala regionale. Il valore aggiunto di questo tipo di analisi e di stima della presenza del manto nevoso al suolo è dato, per le attuali elaborazioni di Snow-noSnow, non tanto dai periodi con una copertura continua del manto nevoso al suolo, ma nei periodi di formazione e scioglimento della coltre nevosa. Infatti, i dati misurati con sistemi tradizionali a terra (osservatori nivologici, stazioni automatiche, etc.) che vengono utilizzati per diverse analisi (previsioni valanghe, banche dati, stima della risorsa idrica, etc.) sono valori puntuali. In sintesi, può avvenire che i nivometri riportino il valore 0 neve al suolo, mentre è ancora presente della copertura nevosa in modo discontinuo sul territorio.

In Fig. 9 è riportato il valore medio giornaliero di altezza neve misurato dalla stazione di Cima Pradazzo, e si può osservare che il nivometro registra valore 0 (zero centimetri di neve) il 16 di maggio. Nell'area è, tuttavia, presente ancora della neve a chiazze come si può osservare in Fig. 7 relativa alla situazione del 16 maggio. L'analisi spaziale dell'area, effettuata con il software Snow-noSnow indicata in Fig. 7 come percentuale di pixel innevati, evidenzia un andamento di ablazione del manto nevoso che si prolunga ben oltre il 15 di maggio (Fig. 10). Nelle figure Fig. 11 e 12 sono riportati gli stessi andamenti per la fase di ablazione del 2009 e del 2010. Con il software è possibile analizzare diversi settori all'interno della stessa immagine come, ad esempio, quelli rappresentati in Fig. 13, in mancanza di un modello digitale del terreno (DTM), per ognuno dei settori individuati sono state calcolate le relative aree in base ai rilievi di campo. E' possibile quindi avere un dettaglio areale delle superfici innevate e quindi svincolate dalle dimensioni singolo pixel. Sfruttando questa applicazione di Snow-noSnow e applicandola ad una immagine panoramica di valle, dove sono presenti vaste aree innevate, è possibile avere dei dati espressi di pixel o metri quadrati, per singole aree. In Fig. 14 è possibile osservare l'immagine ripresa dalla seconda webcam installata a Cima Pradazzo e che guarda in direzione della Valle del Biois, con indicate 4 aree a quote diverse.



Analizzando le aree, come raffigurate in Fig. 13 situate a quote diverse, è possibile monitorare e analizzare l'andamento della copertura nevosa, non solo alla stessa quota, ma per fasce altimetriche.

Il software, che può essere implementato direttamente nei flussi delle immagini delle web verso i siti web per il calcolo automatico di ogni singola nuova immagine, funziona anche per singole riprese effettuate in modo sporadico sul territorio, purché formattate nei formati compatibili con il software (Fig. 15).

## SVILUPPI FUTURI

Lo sviluppo futuro del software SnowSnow prevede l'utilizzo congiunto del DEM dell'area di osservazione e di una routine di correzione geometrica al fine di valutare l'effettiva estensione areale delle coperture nevose, attualmente espresse come percentuali. L'utilizzo del DEM prevede inoltre lo sviluppo di una procedura per la stima del volume di neve al suolo da utilizzare nei modelli per il calcolo degli equivalenti in acqua. È in fase di sviluppo anche una routine che consentirà di stimare la rugosità del manto nevoso al fine di valutare l'azione del vento in quota. Dal punto di vista strumentale è in corso una sperimentazione per l'analisi delle variazioni delle caratteristiche superficiali del manto nevoso tramite dati ripresi nell'infrarosso vicino.

## CONCLUSIONI

Le immagini delle webcam fisse si possono quindi rivelare di notevole utilità nel monitoraggio delle coperture nevose poiché permettono di avere dati ambientali ripresi con continuità, in condizioni controllate e anche con copertura nuvolosa. Questa tipologia di immagini può inoltre rappresentare un utile elemento di supporto per l'interpretazione delle immagini riprese dai sensori remoti (satelliti). Gli sviluppi previsti del software potranno dare delle informazioni oggettive su alcuni parametri del manto nevoso, come ad esempio la qualità della rugosità superficiali, fino ad oggi espressi con valutazioni soggettive.

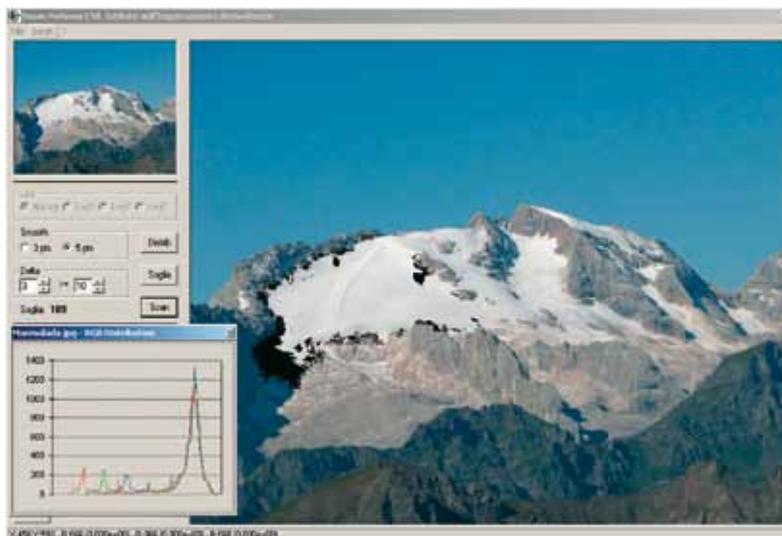


Fig. 15 - Videata del calcolo automatico di singola ripresa sulla Marmolada.



## Bibliografia

- Buus-Hinkler J., Hansen B.U., Tamstorf M. P., Pedersen S. B.(2006), "Snow-vegetation relations in a High Arctic ecosystem: Inter-annual variability inferred from new monitoring and modeling concepts", *Remote Sensing of Environment* 105 , 237-247.
- Cagnati A. (1984). I servizi valanghe regionali e provinciali dell'arco alpino italiano. *Neve e Valanghe*, 0, 7, 17
- Cagnati A. (2003). Sistemi di Misura e metodi di osservazione nivometeorologici. AINEVA, Trento, 186 pp.
- Corripio J.G. (2004), "Snow surface albedo estimating using terrestrial photography", *Int. J. Remote sensing*, 25,24,5705-5729.
- Cianfarra P., Salvini F., Valt M. (2009). Monitoring the spatio-temporal evolution of the snow cover in the eastern Alps from MODIS data. *Geophysical Research Abstract- Vol. 11, EGU 2009-8703-2009*
- Hinkler J., Ørbæk J.B., Hansen B.U. (2003), "Detection of spatial, temporal and spectral surface changes in the Ny-Alesund area 79N, Svalbard, using a low cost multispectral camera in combination with spectroradiometer measurements", *Phys. and Chem. of the Earth* 28, 1229-1239.
- Salvatori R. (2007). Monitoraggio delle coperture nevose con tecniche satellitari per lo studio dei cambiamenti climatici in aree polari. CNR-Dipartimento Terra Ambiente, "Clima e cambiamenti Climatici, le attività di ricerca del CNR a cura di Carli, Cavaretta, Fuzzi .pg.307-310 isbn.978-88-8080-075-0
- Salzano R., R. Salvatori and Dominé F. (2008).Investigation on the relation between physical and radiometrical properties of snow covers.*EARsel eProceedings* 7,1/2008, 68,74
- Valt M. (2002). Le Web Cam di Arabba. *Neve e Valanghe*, 46, pp 24 – 31.
- HYPERLINK "[http://www.meteoappennino.it/index.php?option=com\\_webcam&Itemid=86](http://www.meteoappennino.it/index.php?option=com_webcam&Itemid=86)" [http://www.meteoappennino.it/index.php?option=com\\_webcam&Itemid=86](http://www.meteoappennino.it/index.php?option=com_webcam&Itemid=86)
- HYPERLINK "<http://www.arpa.veneto.it/csvdi/svm/webarpav/index.html>" <http://www.arpa.veneto.it/csvdi/svm/webarpav/index.html>

# Nuove problematiche di gestione delle **VALANGHE** in **VALLE D'AOSTA** **LAVANCHERS**

**Valerio Segor**  
Direzione assetto  
idrogeologico dei bacini montani  
Dipartimento difesa  
del suolo e risorse idriche  
Assessorato opere pubbliche,  
difesa del suolo e edilizia  
residenziale pubblica  
Regione Autonoma Valle d'Aosta

**Enrico Borney,  
Andrea Debernardi,  
Simone Roveyaz**  
Fondazione Montagna  
sicura di Courmayeur  
Ufficio neve e valanghe  
Regione Autonoma Valle d'Aosta

A poco più di 10 anni di distanza dall'evento catastrofico che nel febbraio 1999 causò ingenti danni ed una vittima presso la frazione Dailley di Morgex, la valanga di Lavanchers torna a proporsi in questo inverno come caso esemplare.

L'evento del 1 marzo 2010 presenta alcune peculiarità che suscitano nuovi interrogativi nella gestione dei siti valanghivi che interferiscono con i nuclei abitati e le infrastrutture. A fronte di tali sfide, la ricerca scientifica, l'innovazione tecnologica e le strategie di gestione del territorio dovranno evolvere, negli anni a venire, verso soluzioni e scelte innovative.



## DESCRIZIONE DEL SITO VALANGHIVO

La valanga di Lavanchers si origina all'interno del bacino del torrente omonimo, affluente di sinistra della Dora Baltea ad ovest di Morgex, all'altezza del km 130 della S.S. n. 26 della Valle d'Aosta.

Nella zona di cresta, che unisce la Tête de la Suche (2764 m), la Tête de Licony (2928 m) e la Tête de Drumianaz (2402 m) si individua una potenziale zona di distacco che si estende per quasi 4 chilometri con una superficie interessata di circa 300 ettari. In zona di scorrimento, il bacino si restringe rapidamente fino a for-

mare, al di sotto dei 1600 m di quota, un canalone ripido e profondamente inciso che sbocca, alla quota di 1100 metri, su un ampio conoide alluvionale-valanghivo corrispondente all'abituale zona di accumulo della valanga.

Il sito è storicamente noto per la sua pericolosità e per questo sono lasciate alla valanga ampie fasce di rispetto all'interno delle quali l'uso del suolo è limitato al pascolo e, più in basso, alla viticoltura (Fig. 1).

Ai lati del conoide, a circa 1000 metri di quota, sorgono due frazioni: Dailley ad ovest e Lavanchers ad est, unite tra loro

da un tratto di strada comunale soggetto a chiusura in condizioni di criticità.

L'indisponibilità di spazio sul versante opposto al bacino di Lavanchers ha reso tuttavia necessario collocare alcune importanti infrastrutture viarie alla base del conoide descritto, a circa 700 metri di distanza dal suo apice, ed in prossimità dell'alveo della Dora Baltea: ricadono, infatti, in questa fascia la S.S. n. 26 della Valle d'Aosta, la ferrovia Aosta - Pré-Saint-Didier e la strada comunale che collega Dailley a Morgex.

Come dimostrato da vari eventi del passato, la valanga di Lavanchers può, in casi eccezionali, arrivare ad interessare con la sua porzione nubiforme - più frequentemente - od eccezionalmente anche con la porzione densa sia i due villaggi sia le infrastrutture viarie indicate.

Ciò pone evidentemente la necessità di interventi mirati a garantire una "convivenza" il più possibile indolore con questo imponente fenomeno.

## OPERE E ATTIVITÀ DI PROTEZIONE CIVILE DOPO L'EVENTO DEL 1999

Il progetto delle opere attive di difesa integrata in area di distacco è stato ampiamente descritto in un articolo precedente cui si rimanda per maggior dettaglio (Neve e Valanghe n. 40 dell'agosto 2000). E' utile tuttavia ricordarne l'entità, anche perché alcune modifiche sono state apportate in sede progettuale nonché in fase esecutiva: circa 4.350 metri lineari di barriere fermaneve, di altezza variabile tra  $D_k = 4$  metri e  $D_k = 3$  metri, e una quarantina di elementi frangivento deflettori ad "albero rovesciato", interessanti circa 350 metri lineari di cresta, sono stati realizzati in una prima fase d'intervento ultimata nell'estate del 2005 per un investimento complessivo di circa € 6.500.000 (Fig. 2). Per quanto riguarda gli interventi gestionali si è provveduto all'installazione, nella porzione sommitale del bacino alla quota di 2850 metri, di una stazione automatica completa dei sensori necessari al telerilevamento dei parametri nivometeorolo-

Fig. 1 - Vista generale dell'area di accumulo dell'evento di lunedì 1 marzo 2010: a sinistra la frazione Lavanchers, in alto il capoluogo di Morgex.





gici utili alla valutazione delle condizioni in atto: temperatura, umidità, pressione, radiazione solare, precipitazioni liquide, altezza della neve al suolo, velocità e direzione del vento, temperatura della neve ogni 20 centimetri.

A questa si aggiungono una webcam posizionata a valle, in un punto panoramico nelle vicinanze del capoluogo per monitorare con regolarità la zona di distacco del fenomeno e numerose paline disposte sul versante del bacino valanghivo per monitorare l'altezza del manto nevoso. Attraverso tali strumenti e grazie a nuove procedure operative, la Commissione comunale valanghe ha potuto affinare, negli inverni successivi al 1999, le sue valutazioni circa la valanga di Lavanchers a favore di una miglior tutela della pubblica incolumità.

## L'EVENTO DEL 1 MARZO 2010

Domenica 21 febbraio, presso la stazione di riferimento a 2850 m, il manto nevoso misura 183 cm.

Nei giorni seguenti si susseguono alcune nevicate: lunedì cadono 30 cm di neve fresca, martedì 10 cm, giovedì sera 20 cm per un totale di oltre 60 cm. Tali precipitazioni hanno luogo con temperature stazionarie su valori massimi di  $-5^{\circ}\text{C}$  e minimi di  $-10^{\circ}\text{C}$ .

A partire da venerdì 26 l'attività eolica, di provenienza prima occidentale e poi meridionale, si intensifica con valori medi intorno a 30 km/h con raffiche di circa 50 km/h: ne risulta un significativo rimaneggiamento degli strati superficiali del manto nevoso, formati da neve leggera ed asciutta e quindi facilmente erodibile.

Nella notte tra sabato 27 e domenica 28 si verifica una nuova precipitazione di cui però la stazione di riferimento non registra l'entità a causa di un malfunzionamento.

I dati rilevati nelle stazioni limitrofe permettono tuttavia di fornirne una stima: 10-15 cm di neve fresca inumidita a 1200-1300 m e 30-40 cm di neve asciutta a 2400 m.

Il manto risulta così costituito da circa un metro di neve fresca e recente sovrapposta a strati basali di grani arrotondati e di cristalli angolari.

Nelle ore che precedono il distacco il vento soffia da ovest-sudovest con un'intensità di 25-30 km/h; presso la stazione di riferimento si misurano 223 centimetri di neve al suolo e la temperatura dell'aria è prossima a  $-11^{\circ}\text{C}$ .

*Fig. 2 - Le opere di difesa attiva realizzate nella porzione sommitale del bacino di Lavanchers a seguito dell'evento catastrofico del febbraio 1999.*

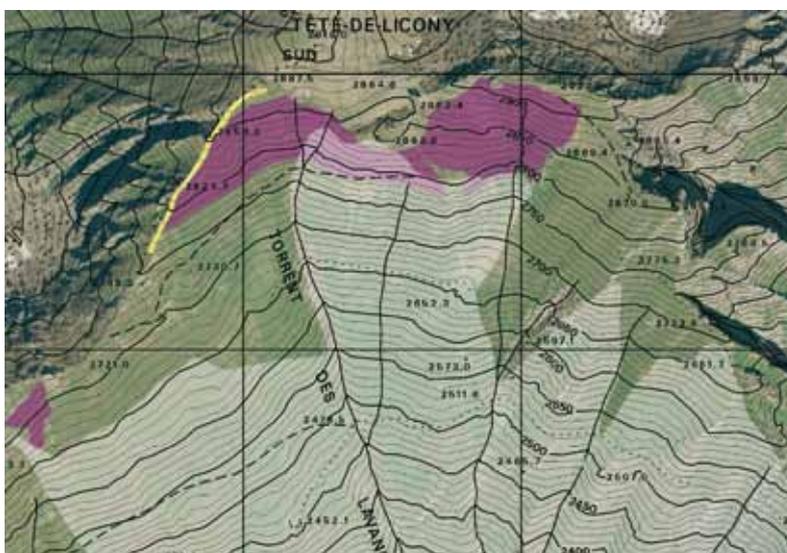
Fig. 3 - Vista generale dell'area di distacco dell'evento di lunedì 1 marzo 2010.



Fig. 4 - Particolare dell'area di distacco dell'evento di lunedì 1 marzo 2010 nei punti in cui la linea di frattura interseca le reti fermaneve.



Fig. 5 - Cartografia dell'area di distacco dell'evento del 1 marzo (in bianco), sovrapposto alle aree protette con difese attive (in viola) e alle barriere frangivento (in giallo).



Lunedì 1 marzo, alle ore 4:30 del mattino la valanga di Lavanchers si mette in movimento.

La quota media del distacco si attesta a 2700 m, toccando praticamente tutti i sottobacini di alimentazione del fenomeno; in alcuni punti tuttavia il distacco risale fino a 2800-2850 m interessando anche aree protette da reti fermaneve. Lo spessore al distacco non è stato misurato direttamente in loco, ma il valore desumibile dalle riprese aeree effettuate varia verosimilmente tra 80 e 120 cm (Figg. 3, 4 e 5).

La movimentazione della neve su superfici protette da opere di trattenuta del manto è un fatto insolito ed anomalo, ma non infrequente; proprio a Lavanchers l'evento del 24 dicembre 2009 aveva evidenziato tale problematica con neve asciutta. Lo stesso caso si riproporrà, inoltre, il 22 marzo con la valanga Plan de Raye che interessa l'ingresso del tunnel del Gran San Bernardo: qui anche gli strati superficiali di neve umida dimostreranno di poter scorrere senza troppe difficoltà tra le file delle strutture di stabilizzazione del manto nevoso (Fig 6).

Giunta in zona di arresto, la valanga di Lavancher assume una direzione imprevista (Fig. 7).

Occorre ricordare, infatti, che gran parte della porzione sommitale del conoide è occupata dalla neve accumulata dai due eventi precedenti. Il primo, avvenuto il 24 dicembre 2009, diede luogo ad un deposito "rettilineo" di volume ed estensione notevoli, disposti parallelamente alla linea di massima pendenza del conoide (perimetro rosso nell'immagine a lato). Il secondo, verificatosi il 26 febbraio 2010, formò un deposito di medie dimensioni deviato verso ovest dal precedente: la massa di neve arrivò così ad occupare ampie aree prative in prossimità della frazione di Dailley (perimetro blu nell'immagine di Fig.8).

L'evento che stiamo descrivendo non può far altro che forzare l'uscita dal canalone sul conoide seguendo le direttrici a minor energia ancora libere: gran parte della neve viene perciò deviata ad est, in di-



*Fig. 6 - L'evento del 22 marzo della valanga Plan de Raye, con scorrimento di neve umida fra le reti fermaneve.*

*Fig. 7 - Ripresa aerea dell'area di accumulo della valanga di Lavanchers dopo l'evento del 1 marzo 2010.*

reazione della frazione di Lavanchers, ma alcune ramificazioni del flusso volgono marcatamente verso ovest avvicinandosi pericolosamente alla frazione di Dailley (Fig.9). Al Catasto regionale valanghe non era finora noto che la porzione densa del fenomeno potesse estendersi così tanto in questa direzione.

Tale intervento fu eseguito, dapprima con l'ausilio di un escavatore meccanico, con una produttività molto limitata vista sia la difficoltà a muoversi rapidamente sul suolo innevato sia il modesto quantitativo di neve movimentabile, e successivamente affiancandolo con un mezzo battipista (Figg.10 e 11), sagomando e scavando una via preferenziale di scorrimento della valanga verso l'alveo del torrente Lys e realizzando argini di neve a difesa dell'abitato di Gattinéry e dell'imbocco sud della galleria paravalanghe, quale punto della S.R. n. 44 della Valle del Lys particolarmente soggetto alle deviazioni



Fig. 8 - Cartografia dell'area di accumulo della valanga di Lavanchers: sono distinti l'evento del 24 dicembre 2009 (in rosso), l'evento del 26 febbraio 2010 (in blu) e quello del 1 marzo (in giallo).

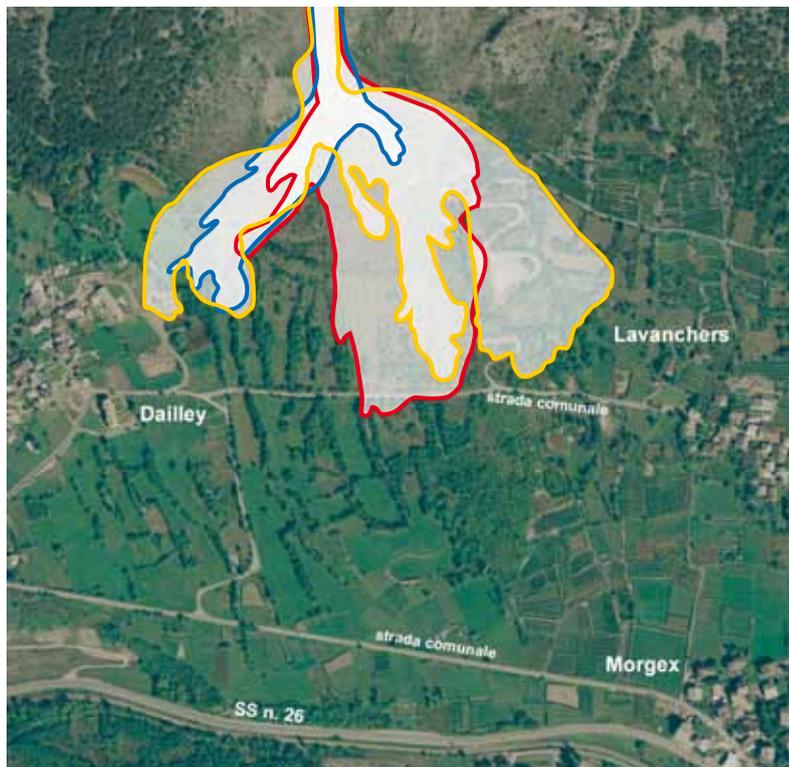


Fig. 9 - Particolare del deposito dell'evento del 1 marzo; in secondo piano la frazione di Dailley.



impreviste della massa nevosa verso la sede stradale. Per la valanga di Lavanchers l'uso dell'esplosivo per la bonifica delle masse nevose instabili è stato ritenuto inopportuno in conseguenza degli elevati danni potenziali associati. Si decide, quindi, di agire nella sezione di deposito ristabilendo delle linee di scorrimento preferenziali, "mettendo ordine" tra le masse dei diversi accumuli presenti, procedendo con l'ausilio di un mezzo battipista alla sagomatura della neve presente sul conoide in prossimità della frazione Dailley: viene così creato un ampio canale con alti argini di neve ai lati in modo che eventuali eventi successivi possano essere contenuti al suo interno ed indirizzati verso valle, lontano dagli elementi che si intende difendere, lasciando protetti i due villaggi ai lati del conoide.



Fig. 10 - Rimodellamento della neve depositata dai tre eventi sul conoide di Lavanchers (marzo 2010).

Le soluzioni intraprese in entrambe le situazioni sono risultate ottimali per l'annoso problema degli eventi ricorrenti nell'arco della stessa stagione. Spesso le opere di protezione passive realizzate non ne hanno tenuto conto sia per questioni di tipo finanziario sia per motivi di ordine paesaggistico - opere molto imponenti ma raramente interessate dagli eventi. La sagomatura dell'area di deposito della valanga con i mezzi battipista, pur avendo dei limiti dovuti alla presenza nell'accumulo di detriti che possono danneggiare i macchinari e che ne sconsigliano pertanto l'utilizzo, ha un costo facilmente sostenibile da qualsiasi ente: nelle 3 occasioni in cui si è intervenuti, distribuite su 4 giorni complessivi si è speso poco più di 4.000 € e dal punto di vista paesaggistico si è raggiunta veramente la "soluzione" a tutti mali: le opere che realizziamo sono perfettamente eco-compatibili - in primavera fondono!



Fig. 11 - Rimodellamento della neve depositata sul conoide di Bounitzon (marzo 2009).

# IL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE PER EMERGENZA VALANGHE

del Comune di

# VENAUS

Procedure di  
allertamento per  
la gestione del  
rischio su viabilità  
e centro abitato in  
un comune della  
provincia di Torino

**Andrea Bertea,  
Marco Cordola**

Arpa Piemonte,  
Dipartimento Sistemi Previsionali  
Via Pio VII, 9 - 10135 Torino

**Furio Dutto,  
Fabrizio Longo**

Servizio Protezione Civile  
Provincia di Torino  
C.so Lanza, 75 - 10131 Torino

**Alberto Dotta,  
Lucia Caffo,**

**Zeno Vangelista**  
Consorzio Forestale Alta Valle Susa,  
Via Pelloussière - 10054 Oulx

**Dario Fontan**

Sea Consulting s.r.l.  
Via Cernaia, 27 - 10121 Torino

Nel corso dell'evento di intense precipitazioni nevose verificatosi tra il 14 ed il 17 dicembre 2008 (Cordola et al., 2009) l'arco alpino occidentale è stato interessato da importanti fenomeni valanghivi che hanno determinato notevoli danni a infrastrutture e abitazioni civili, con il coinvolgimento di aree che da decenni non erano raggiunte da valanghe.

Nel Comune di Venaus il 15 Dicembre 2008 una valanga di medie dimensioni distrusse un'estesa area di bosco, interrompendo un tratto di viabilità della S.S. 25 del Moncenisio e arrestandosi nei canali di scorrimento a circa 200 m da alcune abitazioni sottostanti; i principali danni furono a carico di un bosco di latifoglie, completamente asportato dalla valanga su un'ampiezza di oltre 20 ettari.

Gli eventi valanghivi sul versante sovrastante il centro abitato di Venaus mostrano una ricorrenza storica all'incirca ventennale; l'evento più grave documentato è quello verificatosi il 18 gennaio 1885, che interessò alcune borgate e che determinò la distruzione di diverse abitazioni e il seppellimento di 23 persone, di cui 6 decedute. A seguito dell'evento del dicembre 2008, che ha determinato condizioni più favorevoli allo scorrimento di valanghe sul versante e quindi una maggiore esposizione al pericolo di alcune borgate, l'Amministrazione comunale ha deliberato nel novembre 2009 di dotarsi di un Piano Emergenza Valanghe (PEV), redatto dal Servizio Protezione Civile della Provincia di Torino, in collaborazione con il Consorzio Forestale Alta Valle Susa di Oulx ed il Dipartimento Sistemi Previsionali di ARPA Piemonte. Il PEV è stato inserito nel Piano di Protezione Civile ed è volto a salvaguardare la pubblica incolumità degli abitanti di alcune borgate del capoluogo e a garantire la sicurezza di alcuni tratti di viabilità della S.S. 25 del Moncenisio.



## FINALITÀ DEL PIANO DI EMERGENZA VALANGHE (PEV)

Il Comune di Venaus si colloca geograficamente all’imbocco della Val Cenischia, laterale sinistra della Val di Susa, che confina con la Francia attraverso il valico internazionale del Colle del Moncenisio. Il versante interessato dai fenomeni valanghivi presi in considerazione è situato in destra orografica, ha un'esposizione Est e si sviluppa tra quote comprese tra 650 m s.l.m. e 2539 m s.l.m. (P.ta Mulatera); è solcato dai rii Supita, della Croce, Martinello e Tiglieretto, tutti sede di scorrimento di valanghe (Figg. 1 e 2).

Il Piano di Emergenza Valanghe (PEV) è stato predisposto dal Servizio Protezione Civile della Provincia di Torino in collaborazione con il Comune di Venaus, l'ARPA Piemonte e il Consorzio Forestale Alta

Val di Susa; alcuni tecnici del Consorzio fanno parte della Commissione Valanghe della Comunità Montana Valle Susa e Val Sangone. I contenuti del Piano sono stati successivamente condivisi con i confinanti comuni di Giaglione e di Moncenisio, il Comando Carabinieri di Susa, l'ANAS, la Regione Piemonte - Settore protezione civile e l'Ufficio Territoriale di Governo - Prefettura di Torino. Per la popolazione residente di Venaus e di Moncenisio sono state organizzate due apposite serate pubbliche per l'informazione relativa ai contenuti del Piano. Lo scopo del PEV è quello di prevenire l'eventuale coinvolgimento di persone negli effetti derivanti da valanghe che si verificano sul versante destro orografico nei Comuni di Giaglione e Venaus e che possano interessare tratti di viabilità sul versante e porzioni del centro abitato al piede del versante.

Il PEV individua le soglie critiche d'innescamento che prefigurano determinati scenari d'evento e definisce le modalità con cui attivare le relative procedure di protezione civile. Le procedure di allertamento individuate a livello regionale sono coerenti con il Sistema d'allertamento per scopi di protezione civile istituito dalla Regione Piemonte in applicazione della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Febbraio 2005. A livello locale, il monitoraggio delle condizioni meteorovometriche e di stabilità del manto nevoso è affidato alla Commissione Valanghe istituita dalla Comunità Montana Valle Susa e Val Sangone, ai sensi del Regolamento Regionale 7 giugno 2002, n 4/R - Regolamento attuativo della legge regionale 2 luglio 1999 n. 16. "Modalità costitutive e di funzionamento delle commissioni locali valanghe".

Fig. 1 - Individuazione dei principali canali di valanga nel territorio dei Comuni di Giaglione e di Venaus, censiti nel Sistema Informativo Valanghe di ARPA Piemonte.

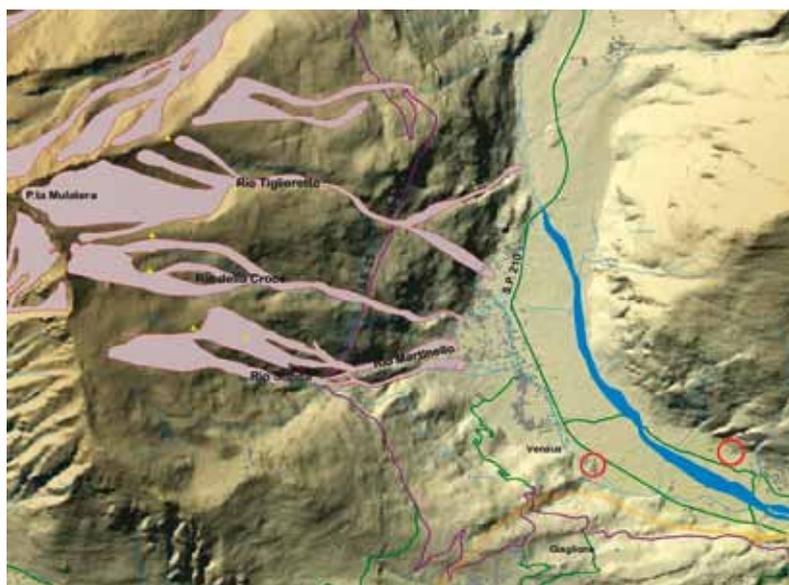
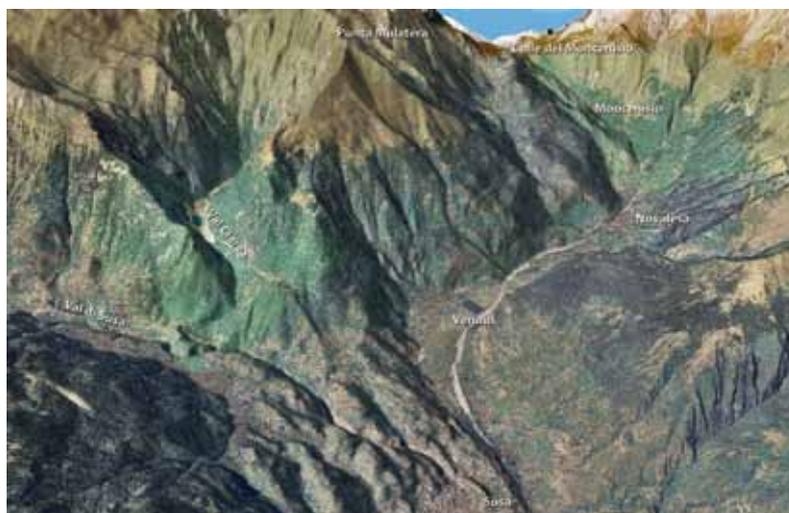


Fig. 2 - Rendering tridimensionale d'inquadramento geografico dell'area di studio.



## METODOLOGIA DI REDAZIONE DEL PIANO EMERGENZA VALANGHE

Il "Disciplinare per la gestione organizzativa e funzionale del Sistema di allertamento regionale ai fini di protezione civile", approvato con D.G.R. n. 46-6578 del 30 luglio 2007, individua sul territorio piemontese 11 zone di allerta meteoroidrologiche ("zona C" per l'area in oggetto) e 7 zone di allerta per rischio valanghe ("Alpi Cozie Nord" per l'area in oggetto) (Fig. 3). Nella redazione del Piano per definire i diversi livelli di allertamento sono stati presi come riferimento, oltre a dati derivanti da attività di monitoraggio, i seguenti prodotti previsionali:

- Bollettino di Allerta Meteoroidrologica;
- Bollettino Nivologico per rischio valanghe.

Entrambi i bollettini vengono emessi dal Centro Funzionale di ARPA Piemonte con cadenza giornaliera (il Bollettino nivologico solo nel periodo dicembre-maggio): il primo identifica situazioni meteorologiche che possono determinare situazioni di criticità per aspetti legati alla dinamica torrentizia e fluviale e alla stabilità dei versanti, oltre che per abbondanti nevicate in

zone di pianura, collinari o di media montagna; il secondo permette di segnalare situazioni di criticità per rischio valanghe su viabilità montana e centri abitati.

Informazioni più dettagliate sulle previsioni meteo e sulle condizioni del manto nevoso vengono fornite rispettivamente dal Bollettino meteorologico, di emissione giornaliera, e dal Bollettino Valanghe, di emissione trisettimanale, salvo emissioni straordinarie al verificarsi di particolari condizioni di pericolo.

La stesura del Piano ha richiesto uno studio preliminare dei fenomeni valanghivi nell'area d'interesse e della loro ricorrenza storica, delle condizioni d'innevamento che li hanno determinati e della loro relazione con gli effetti provocati su strutture ed infrastrutture.

La pericolosità delle valanghe che scendono sulle pendici orientali del gruppo montuoso di P.ta Mulatera era ben nota ai progettisti della linea ferroviaria Fell (realizzata nel 1868 e dismessa dopo pochi anni a seguito dell'inaugurazione del tunnel ferroviario del Frejus) che collegava la città di Susa con St. Jean de Maurienne in Francia, attraverso il valico del Moncenisio. In corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua, infatti, furono realizzate numerose gallerie paravalanghe, che dovevano garantire la funzionalità della linea anche nel periodo invernale (Capello C., 1980). Le segnalazioni di valanghe con danni, contenute nel Sistema Informativo Valanghe di ARPA Piemonte (Prola M.C. et al., 2009), sono riferite ad un periodo storico di quasi 130 anni; si sono registrati danni per gli eventi nei mesi di gennaio del 1845, del 1885 e del 1897, di maggio del 1934, di gennaio e marzo del 1936, di dicembre del 1958 e del 1960, di marzo del 1996 e di dicembre del 2008; da tale elenco, per quanto incompleto, si può dedurre una ricorrenza media di alcuni decenni dei fenomeni con effetti più gravi. L'evento del dicembre 2008, di cui si riporta la perimetrazione cartografica delle aree interessate dalle valanghe cadute il 15 dicembre (Fig. 4), si identifica quanto meno come il più gravoso degli ultimi 50 anni.

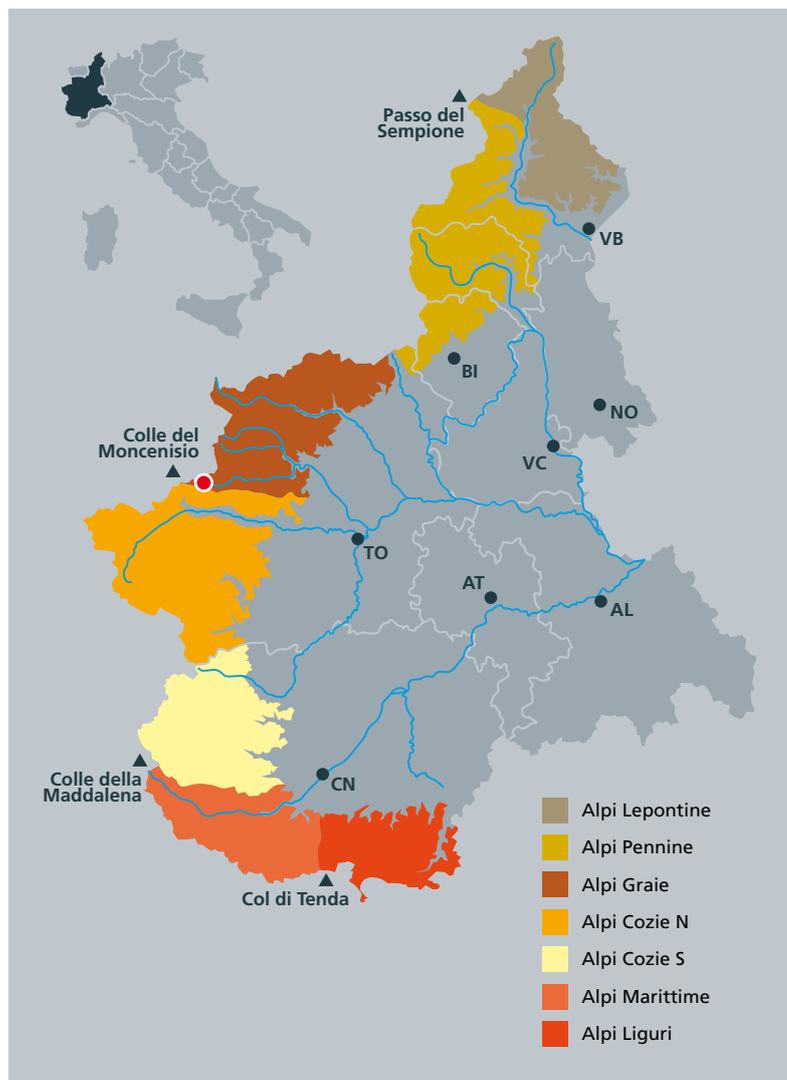


Fig. 3 - Zone di allertamento per rischio valanghe definite dal Sistema di allertamento regionale per scopi di protezione civile (il pallino rosso indica l'ubicazione di Venaus).

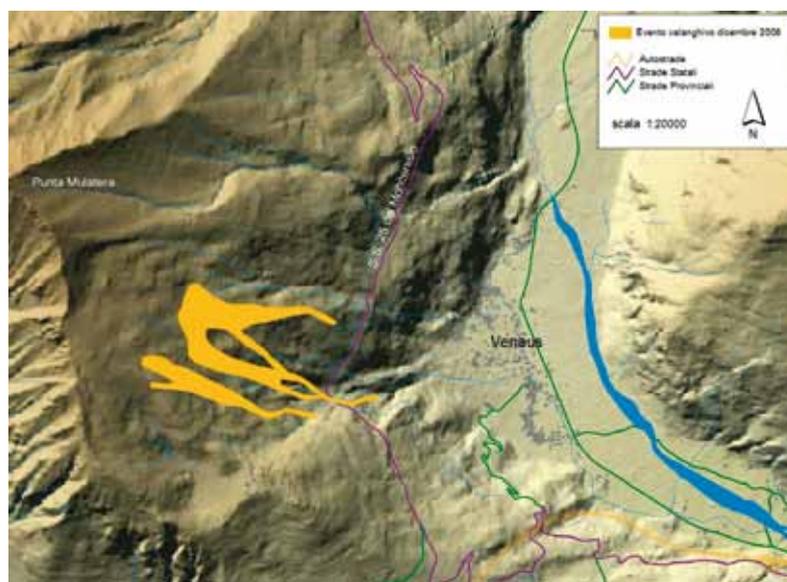


Fig. 4 - Estensione delle valanghe verificatesi durante l'evento del 15 dicembre 2008 (in giallo).

Per quanto la valanga non abbia raggiunto la zona abitata ai piedi del versante, una grande quantità di tronchi d'albero abbattuti e trasportati dalla valanga ha determinato l'interruzione di due tratti della S.S. 25 del Moncenisio da parte di un deposito

caotico di neve e legname (Fig. 5).

Nel corso di tale evento si registrarono presso la stazione nivometrica manuale del lago del Moncenisio ben 180 cm di neve in tre giorni di precipitazione; di questi la quantità di precipitazione gior-

Fig. 5 - Tronchi di faggio trasportati da una valanga caduta il 15 dicembre 2008 sulla sede della S.S. 25 del Moncenisio in Comune di Giaglione (TO).



Fig. 6 - Precipitazione nevosa giornaliera attesa per diversi tempi di ritorno, calcolata con il metodo della distribuzione probabilistica di Gumbel applicata alle altezze di neve fresca giornaliera misurate presso il lago del Moncenisio (2000 m s.l.m.) nel periodo 1984-2009

TEMPO DI RITORNO (anni)	ALTEZZA DI NEVE FRESCA GIORNALIERA (cm)
2	42
5	58
10	68
20	79
50	92
100	101
200	111

Fig. 7 - Interruzione della sede stradale della S.S. n. 25 del Moncenisio in loc. S. Martino, scesa il 24 marzo 1996. Sulla sinistra si nota un particolare dell'imbocco della galleria paravalanghe realizzata nell'800 per la ferrovia Fell, ora abbandonata.



Fig. 8 - Iscrizione scolpita in roccia sul muro di un'abitazione di Venaus, a ricordo del catastrofico evento valanghivo del 18 gennaio 1885.



naliera (HN) pari a 80 cm registrata tra le h 8 del giorno 14 e le h 8 del giorno 15 dicembre è riferibile ad un tempo di ritorno ventennale, calcolato con il metodo di Gumbel su una serie storica ventinquennale.

Per quanto riguarda la stima dei parametri della distribuzione probabilistica di Gumbel è stato preso in considerazione il metodo della massima verosimiglianza, che ha portato all'elaborazione della funzione che rappresenta l'espressione della funzione di probabilità cumulata della distribuzione dei valori estremi prescelta:  $F(x)=\exp\{-\exp[-0,071(x-36,802)]\}$  (vedi tabella di Fig.6).

Dall'analisi dei dati storici disponibili sulle valanghe, che per quanto non completi si riferiscono ad un periodo storico di più di 150 anni, e dal loro rapporto con le condizioni d'innevamento che li determinarono, sono stati individuati dei livelli di soglia di neve fresca o comunque instabile che, nel caso in cui dessero luogo ad una valanga, potrebbero determinare danni a tratti di viabilità (S.S. 25 del Moncenisio) o a settori del centro abitato.

L'ultima interruzione, in ordine di tempo, della viabilità della S.S. 25 del Moncenisio si verificò nella mattina del 24 marzo 1996 quando, a causa di un forte rialzo termico, una valanga di neve umida ostruì la sede stradale per circa cinquanta metri in località Piana di S. Martino, nell'alveo del Rio della Croce, arrestandosi alcune decine di metri a valle della strada (Fig. 7). Un'indagine storica condotta presso gli archivi comunali ha permesso di analizzare una carta catastale risalente alla fine

del '700, sulla quale sono rappresentati i nuclei abitativi dell'epoca; il confronto con lo stato di fatto attuale delle aree edificate ha permesso di individuare, con ragionevole attendibilità, le aree edificate interessate dal disastroso evento del 1885, sulle quali è possibile identificare ancora oggi i basamenti di alcuni manufatti distrutti dalle valanghe (Fig. 8).

## SISTEMI DI MONITORAGGIO E ATTIVITÀ DELLA COMMISSIONE LOCALE VALANGHE

I sistemi di monitoraggio individuati per l'attuazione del PEV sono i seguenti:

- **monitoraggio nivometeorologico automatico:** basato sulla disponibilità dei dati nivo-meteo misurati dalla stazione meteo di Grange Martina (1967 m), installata appositamente per il monitoraggio dell'innevamento sul versante a rischio, del Rif. Vaccarone (2745 m) e di Barcenisio (1525 m), gestite dall'ARPA Piemonte (Fig. 9).
- **monitoraggio visivo** da valle tramite cannocchiale di 5 aste nivometriche dell'altezza di 4 m posizionate sul versante (Fig. 10-11); costituenti una fonte di informazioni più diretta sull'altezza del manto a quote riferibili direttamente alle aree di distacco delle valanghe. Le azioni di monitoraggio sul manto nevoso e di valutazione locale del pericolo sono affidate alla Commissione Valanghe Val Susa e Val Sangone competente sul territorio. Il personale incaricato tiene conto, nella valutazione della stabilità del manto nevoso sul versante, dei seguenti parametri:
  - condizioni termiche misurate e previste (temperatura aria, zero termico, quota neve);
  - precipitazioni in atto e previste (tipo e intensità);
  - attività eolica pregressa, in corso e prevista (velocità, direzione, massima intensità delle raffiche);
  - profili stratigrafici del manto nevoso eseguiti in zone significative, test di stabilità del manto nevoso.

## SCENARI DI RISCHIO

Sulla base degli effetti attribuibili all'evento storico del 18 gennaio 1885, che può essere classificato come "estremo" in ragione delle quantità di neve caduta anche a bassa quota - circa 3 m in tre giorni - (Denza F. 1888), sono stati individuati tre scenari d'evento.

- il primo è riferito all'interruzione della viabilità rappresentata della S.S. 25 del Moncenisio, la quale, pur essendo chiusa al traffico internazionale nel periodo invernale, rappresenta l'unica via d'accesso al Comune di Moncenisio;
- il secondo riguarda il coinvolgimento delle aree interessate dall'evento del 1885;
- il terzo scenario presuppone il verificarsi di una valanga che oltrepassi i limiti raggiunti nel 1885.

Il raggiungimento della soglia di preallarme determina quindi in primo luogo la valutazione della necessità, anche in base a parametri nivometeorologici e di stabilità del manto nevoso, della chiusura al traffico veicolare della S.S. 25, mentre la soglia di allarme e quella di emergenza comportano l'attuazione di misure di evacuazione delle abitazioni comprese in due fasce (1 e 2) riportate in cartografia (Fig. 12). Su queste aree si è provveduto ad effettuare un censimento della popolazione da evacuare in caso di criticità (un centinaio di persone complessivamente) al verificarsi dei livelli di allertamento 3 e 4 (illustrati di seguito).

L'amministrazione comunale ha individuato e allestito appositi locali attrezzati per il ricovero della popolazione evacuata.

## LIVELLI DI ALLERTAMENTO E PROCEDURE OPERATIVE

Le procedure di allertamento si distinguono in quattro livelli di attivazione:

- 1 - ATTENZIONE
- 2 - PREALLARME
- 3 - ALLARME
- 4 - EMERGENZA

Essi sono correlati a scenari di gravità crescente, da condizioni di ordinaria at-

tenzione, che richiedono inizialmente l'attivazione di procedure di monitoraggio, a situazioni di elevata criticità che possono determinare danni al centro abitato. I valori di soglia sono stati definiti con riferimento a spessori del manto nevoso considerato instabile (ovvero poco consolidato). Alla valutazione dello spessore del manto nevoso instabile concorrono i valori di precipitazione nevosa e di neve

al suolo misurati a 2000 m di quota, mediando i dati disponibili, tenuto conto anche degli effetti del vento e della temperatura dell'aria, oltre agli esiti delle prove di stabilità del manto nevoso effettuate. Per questi aspetti i valori di soglia così definiti devono essere considerati come un riferimento utile per le valutazioni da effettuare all'interno del processo decisionale previsto dal Piano.



Fig. 9 - Stazione nivometeorologica di Grange Martina.

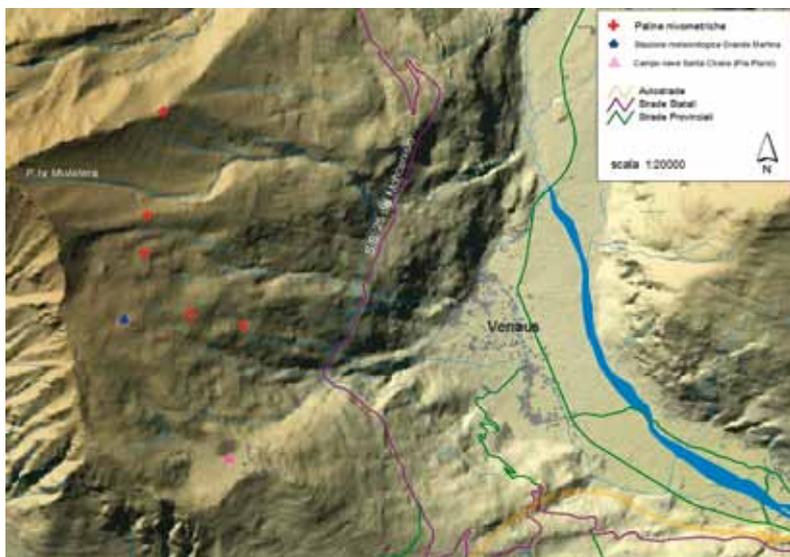


Fig. 10 - Localizzazione dei punti di monitoraggio nivometeorologico.

La valutazione in merito al raggiungimento delle soglie viene presa dalla Commissione Locale Valanghe, in stretto contatto con le Amministrazioni comunali interessate e con l'ANAS (tabella di Fig. 13). Nei casi di emissione di Bollettini di Allerta contenenti avvisi di criticità per nevicate abbondanti o per valanghe la Provincia di Torino allerta i Comuni interessati con la trasmissione dei Bollettini; conseguentemente la Commissione Valanghe attiva il monitoraggio secondo le procedure previste dal proprio Piano Operativo. Al raggiungimento dei valori di soglia (60-80 cm) individuati per il preallarme:

- il Sindaco preallerta la popolazione della fascia 1 della sua potenziale evacuazione al protrarsi nel tempo delle condizioni nivo-meteo avverse;
- la CLV valuta l'opportunità di chiudere la SS25 del Moncenisio nel tratto individuato e ne informa, in caso di necessità, l'ANAS, il sindaco del Comune di Venaus, il sindaco del Comune di Giaglione ed il sindaco del Comune di Moncenisio;
- ANAS, in accordo con i Sindaci interessati, emette ordinanza di chiusura della S.S. 25;
- la Prefettura ed i servizi di Protezione Civile Regionale e Provinciale attivano i servizi di emergenza necessari per fronteggiare l'isolamento del Comune di Moncenisio in quanto irraggiungibile;
- il Sindaco del Comune di Venaus informa la Provincia di Torino - Servizio Esercizio Viabilità, dell'avvenuta chiusura della S.S.25, per le opportune deviazioni sulla viabilità provinciale.

Al verificarsi di condizioni d'allarme o d'emergenza il Centro Operativo Comunale (COC) e la Commissione Valanghe vengono attivate H 24 ed il monitoraggio nivometeorologico viene intensificato. In tale situazione si procede, su ordinanza

del sindaco di Venaus e con il supporto delle forze dell'ordine (Polizia locale e Comando Carabinieri di Susa), ad attuare l'evacuazione dei residenti nelle due aree individuate. Nel corso dell'evento il Sindaco tiene costantemente informati la Provincia di Torino e la Prefettura - UTG di Torino sull'evoluzione della situazione e tiene i contatti con i Comuni limitrofi e gli altri Enti interessati (Regione Piemonte, ANAS, Arpa-Piemonte). Il passaggio dai livelli di attivazione del Piano di Emergenza al livello ordinario, con rientro della popolazione evacuata e riapertura della S.S. 25, avviene sulla base delle valutazioni della Commissione Locale Valanghe in accordo con il Sindaco di Venaus.

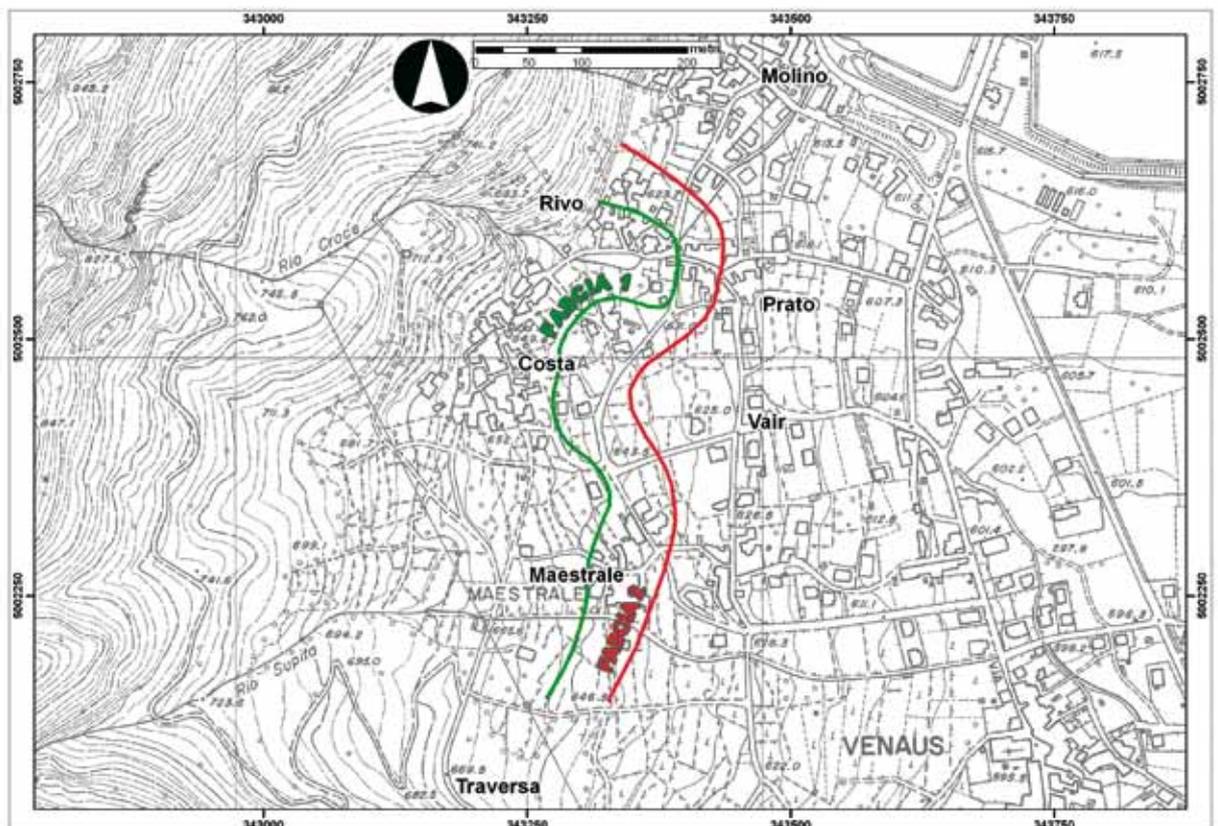
## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel corso dell'evento di intense precipitazioni nevose verificatosi tra il 14 ed il 17 dicembre 2008 l'arco alpino occidentale è stato interessato da importanti fenomeni valanghivi che hanno determinato notevoli danni a infrastrutture e abitazioni civili, con il coinvolgimento di aree che da decenni non erano raggiunte da valanghe.

Fig. 11 - Una delle cinque aste nivometriche, installate ad opera del Consorzio Forestale Alta Val di Susa.



Fig. 12 - Carta di perimetrazione delle aree soggette a evacuazione preventiva in caso di criticità, redatta a cura di SEA Consulting S.r.l..



Nel Comune di Venaus, già interessato in passato da eventi valanghivi anche gravi, il 15 dicembre 2008 una valanga di medie dimensioni ha distrutto un'ampia area di bosco, interrompendo la viabilità della S.S. 25 del Moncenisio e arrestandosi nei canali di scorrimento a circa 200 m dalle abitazioni sottostanti.

L'esigenza di disporre del Piano Emergenza Valanghe (PEV) è nata dalla volontà dell'Amministrazione comunale di Venaus di dotarsi di uno strumento di pianificazione di protezione civile adeguato alla realtà locale relativamente al rischio valanghe, anche a seguito dell'evento del dicembre 2008.

Durante l'iter di redazione del PEV i componenti del gruppo tecnico hanno potuto condividere molte idee ed esperienze, le quali hanno consentito di redigere un documento fondato su basi tecnico-scientifiche e all'avanguardia per la realtà dei territori montani del Piemonte. Il PEV, adottato con delibera consiliare comunale il 25 novembre 2009 è stato inserito nel Piano di Protezione Civile ed è volto a salvaguardare la pubblica incolumità degli abitanti di alcune borgate del capoluogo e garantire la sicurezza di alcuni tratti di viabilità della strada S.S. 25 del Moncenisio.

A tal proposito si sottolinea l'ottimo risultato raggiunto con gli abitanti del comune di Venaus i quali, in occasione della prima presentazione del Piano (novembre 2009), hanno mostrato un'inaspettata e pronta collaborazione nel recepire i contenuti più critici del documento, come ad esempio l'evacuazione programmata dalle proprie abitazioni.

Tra gli elementi di novità possiamo affermare che il PEV è uno strumento redatto con procedure semplici e con una metodologia di lavoro facilmente replicabile per analoghe problematiche sul territorio; è suscettibile di migliorie in funzione della disponibilità di nuove tecnologie, delle osservazioni effettuate nel tempo e della maturata esperienza. Esso è uno strumento di lavoro dinamico, che partendo da criteri di valutazione per quanto possibile oggettivi (livelli), li

concretizza nelle situazioni che di volta in volta vengono a crearsi sul territorio. La Commissione Locale Valanghe adotta le metodologie di valutazione e le strategie di azione più idonee ad affrontare l'emergenza e a garantire la sicurezza. Infine, il PEV dovrà essere aggiornato nel momento in cui cambieranno i presupposti di applicazione (costruzione di gallerie sulla strada SS25, realizzazione di opere fermaeve, etc...). Le procedure di allertamento e monitoraggio previste dal PEV sono state attivate nella trascorsa stagione invernale 2009/2010; essa è stata caratterizzata da numerose nevicate e da valori di precipitazione nevosa cumulata superiori alla media, ma non si sono create condizioni che abbiano richiesto l'attuazione di misure cautelative straordinarie; tuttavia, in tre casi la Commissione Locale Valanghe si è attivata secondo le procedure previste dal PEV per il livello di attenzione (livello 1).

Nel corso delle prossime stagioni invernali potrebbero crearsi condizioni che richiedano di procedere ad una verifica dell'efficacia delle misure previste dal PEV, attraverso un'analisi critica dei valori di soglia adottati e degli eventi valanghivi che si verificheranno.

Infine, la verifica dei contenuti potrà avvenire altresì tramite l'organizzazione di esercitazioni di protezione civile nel territorio del Comune di Venaus.

## RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano l'Assessore Ezio Caffo del comune di Venaus per le immagini d'archivio fornite, il sindaco di Venaus Nilo Durbiano e il Dott. Franco De Giglio del Settore Protezione Civile Regionale per il supporto fornito nella definizione del piano di evacuazione e il Sig. Gianfranco Manca della Provincia di Torino (GITAC) per l'elaborazione del rendering cartografico in 3D.

	ATTENZIONE	PREALLARME	ALLARME	EMERGENZA
	LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	LIVELLO 4
<b>BOLLETTINO NIVOLOGICO PER RISCHIO VALANGHE</b>		CODICE 2 (Alpi Cozie N o Alpi Graie)	CODICE 3 (Alpi Cozie N o Alpi Graie)	CODICE 3 (Alpi Cozie N o Alpi Graie)
<b>BOLLETTINO ALLERTA METEOROLOGICO</b>	CODICE 1 Ordinaria criticità per nevicate (zona C o D)	CODICE 2 Criticità moderata per nevicate (zona C o D) oppure Avviso Meteo per pioggia con quota neve < 2000 m (zona C o D)	CODICE 3 Criticità elevata per nevicate (zona C o D)	CODICE 3 Criticità elevata per nevicate (zona C o D)
<b>MONITORAGGIO</b>		60-80 cm di neve fresca da inizio evento oppure di neve instabile	100-120 cm di neve fresca da inizio evento oppure di neve instabile	150 cm di neve fresca da inizio evento oppure di neve instabile

Fig. 13 - Definizione dei livelli di allertamento e delle relative soglie d'attivazione previste dal PEV.

## Bibliografia

- CORDOLA M., TURRONI E., PROLA M.C., BERTEA A., ZACCAGNINO M., TURCO M., MARTORINA S. (2009). Piogge e nevicate intense del 14-17 Dicembre 2008. Neve e Valanghe, n. 67, pp. 28-37.
- PROLA C., ALIBRANDO M., LORUSSO B., CASSULO R. (2009). 10 anni di SIVA (Sistema Informativo Valanghe). L'esperienza del SIVA di ARPA Piemonte: sviluppi del servizio webgis e ampliamenti territoriali. Neve e Valanghe, n. 68, pp. 30-37.
- CAPELLO C. (1980). Archivio Storico-Topografico delle Valanghe della Provincia di Torino. Università di Torino.
- DENZA F. (1888). Relazione sulle valanghe degli anni 1885 e 1888. Bollettino n. 53 del Club Alpino Italiano.

# BARRIERE FERMANEVE OMOLOGATE

**Roberto Castaldini**  
Ingegnere libero professionista  
Verona - info@studiocastaldini.it

L'articolo descrive nei dettagli l'iter procedurale per l'ottenimento della certificazione delle strutture fermaneve da parte dell'Istituto per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos (SNV) e l'omologazione da parte dell'Ufficio Federale Svizzero per l'Ambiente, le Foreste ed il Paesaggio (BAFU) di Berna. Successivamente prende atto del fatto che nelle NTC 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) non si dice nulla in merito ai carichi della neve sulle opere di sostegno del tipo paravalanghe; infatti, laddove si parla di carichi da neve si intende unicamente il carico dovuto alla neve sulle coperture degli edifici. Inoltre le NTC 2008 prevedono che per essere accettati in cantiere dal Direttore Lavori i materiali devono essere marcati CE o, nel caso specifico dei fermaneve, devono essere dotati di Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Allo stato attuale non risulta esistere alcuna Linea Guida emanata dal CSLP in materia di strutture fermaneve (reti da neve, ponti da neve, rastrelli da neve, ed eventualmente ombrelli da neve, benché questi ultimi non sono approvati dall'IFSNV di Davos) e pertanto attualmente non esistono strutture fermaneve in possesso del Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego né di marcatura CE. Se si applicano alla lettera le NTC 2008, dovrebbero quindi essere bloccati tutti i cantieri paravalanghe in corso, contro ogni buon senso e soprattutto a discapito della pubblica incolumità. Tenuto conto del fatto che le NTC 2008 (cap. 12) ammettono che per quanto non diversamente specificato nelle stesse, in mancanza di specifiche indicazioni, a integrazione delle stesse e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali, purché sia dimostrato che garantiscano livelli di sicurezza non inferiori a quelli delle NTC, si propone, come possibile via di uscita da questa "impasse", in attesa dei Certificati di Idoneità Tecnica del Servizio Tecnico Centrale, di prevedere, fin dalle fasi progettuali dell'intervento, l'installazione di strutture fermaneve omologate, le quali oltre a godere dell'approvazione ufficiale da parte dell'Istituto per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos, la cui esperienza ed autorevolezza è riconosciuta a livello mondiale, garantiscono il pieno ed integrale rispetto delle Direttive tecniche per la costruzione di opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco (Direttive svizzere). A dimostrazione della validità delle stesse valgono le centinaia di migliaia di metri lineari di strutture fermaneve omologate, calcolate correttamente secondo la Direttive svizzere, ed installate negli ultimi cinquant'anni e tuttora in perfetta efficienza (di questi oltre 500.000 metri lineari nella sola Svizzera).

**Considerazioni  
sulle barriere  
fermaneve  
certificate ed  
omologate  
UFAFP/IFSNV  
e il Decreto  
Ministeriale  
Infrastrutture  
del 14 gennaio  
2008 sulle  
Nuove Norme  
Tecniche per  
le Costruzioni  
(NTC2008).**



## PREMESSA

Lo scopo delle strutture fermaneve, come è noto, è quello di impedire il distacco di valanghe. Tali strutture, infatti, non sono calcolate per arrestare una valanga in movimento pienamente sviluppata, ma si oppongono ai movimenti lenti di scorrimento e di slittamento del manto nevoso creando una "zona di sbarramento" a monte, caratterizzata da sforzi di compressione, che si estende per una lunghezza pari a ca. 3 volte l'altezza del manto nevoso, parallelamente al pendio. Le azioni esercitate dal manto nevoso sulle strutture fermaneve sono assai complesse in quanto sono funzione di numerosi parametri variabili nel tempo e nello spazio, e spesso in natura si manifestano fenomeni difficilmente

prevedibili anche con attente osservazioni e misurazioni e di cui il progettista deve tenere in qualche modo debito conto.

La costruzione di tali opere avviene generalmente in alta quota, in siti spesso ripidi e difficilmente accessibili, su terreni con caratteristiche diverse. Tipologie semplici, resistenti, sicure, sperimentate e possibilmente omologate sono la premessa per opere efficaci e di lunga durata.

Il punto di riferimento imprescindibile a livello mondiale per il calcolo delle strutture fermaneve nella zona di distacco è costituito dalle *Direttive svizzere* emanate dall'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos.

Il presente articolo spiega nel dettaglio l'iter per l'ottenimento della certificazio-

ne dei fermaneve da parte dell'Istituto Federale svizzero per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos (ISFNV - WSL) e dell'omologazione da parte dell'Ufficio Federale dell'Ambiente, delle Foreste e del Paesaggio di Berna (BAFU - UFAPP) a conferma della serietà e validità di questi due requisiti prestazionali e formula alcune considerazioni alla luce delle Nuove Norme Tecniche (NTC2008).

## OMOLOGAZIONE

In generale con il termine "omologazione" si intende l'atto con cui un AUTORITA' o un ORGANO COMPETENTE omologa, cioè riconosce legittimo, conforme ad una norma o a determinate disposizioni e rispondente alle condizioni stabilite dalla legge o dalla norma, un qualcosa.

In particolare nel campo della tecnica, l'omologazione di un prodotto è l'ATTO UFFICIALE con il quale le caratteristiche e le prestazioni di un prodotto vengono riconosciute conformi a particolari NORME e rispondenti a particolari ESIGENZE. (dall'Enciclopedia Treccani).

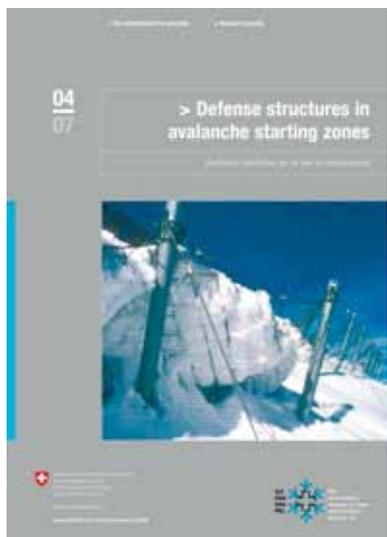
Nel caso delle strutture fermaneve omologate:

- L'AUTORITA' è l'UFAPP, Ufficio Federale dell'Ambiente, delle Foreste e del Paesaggio di Berna, il quale si avvale dei pareri determinanti del IFSNV, Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos e della CEVCP, Commissione Federale degli Esperti in materia di Valanghe e Caduta Pietre di Berna. L'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos (Fig. 1) è un Istituto di ricerca facente parte del WSL di Birmensdorf / Zurigo, parte integrante del settore dei Politecnici Federali Svizzeri. E' sorto nel 1942 e vanta più di 60 anni di esperienza, di studio e ricerca prevalentemente nel settore della meccanica della neve, della dinamica delle valanghe e delle strutture di protezione dalle valanghe, del permafrost, della prevenzione e gestione del rischio valanghe, di modelli previsionali e sviluppo di sistemi di allarme. E' riconosciuto a livello mondiale come il più prestigioso ed autorevole centro di ricerca nel set-

Fig. 1 - L'Istituto Federale Svizzero per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos in quota al Weissfluhjoch.



A lato a sinistra, fig. 2 - Le Direttive svizzere per le strutture di sostegno nella zona di distacco delle valanghe.



A lato a destra, fig. 3 - La Typenliste Lawinenverbauungen ovvero l'elenco di tutte e sole le strutture fermaneve certificate ed omologate.



tore della neve e delle valanghe.

La CEVCP è una Commissione federale, che si riunisce periodicamente a Berna, costituita da almeno 11 membri tra ingegneri, forestali e geologi, liberi professionisti e funzionari delle Amministrazioni, con notevole esperienza pratica nel settore delle opere di protezione dalle valanghe e dalla caduta massi.

- Le NORME sono le *Direttive per la costruzione delle opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco* (Direttiva svizzera) (Fig. 2). Le prime Direttive svizzere risalgono al lontano 1955 e furono emanate in seguito al tragico inverno 1951, successivamente aggiornate ed integrate nel 1961, 1968, 1990 e 2000, ed infine, ultima edizione, nel 2007. Sono riconosciute a livello mondiale come il punto di riferimento assoluto in materia di strutture fermaneve.
  - Le ESIGENZE sono l'efficacia, la sicurezza strutturale e la durata nel tempo delle strutture al fine di garantire la pubblica incolumità in un territorio, che per sua vocazione e conformazione geomorfologica è fortemente esposto ai rischi naturali.
- L'ATTO UFFICIALE è l'inserimento del tipo di fermaneve omologato nella *Typenliste Lawinverbauungen* (Fig. 3), ovvero l'elenco ufficiale di tutte e sole le strutture fermaneve omologate che possono essere installate sul territorio svizzero ed essere sovvenzionate da parte della Confederazione Elvetica.

L'iter per l'ottenimento dell'omologazione di una struttura fermaneve da parte dell'UFAP non è né semplice né rapido. In definitiva prevede i seguenti passaggi:

- Preparazione di una dettagliata e completa documentazione timbrata e firmata da un ingegnere, comprendente relazioni di calcolo strutturali, elaborati grafici, manuale di montaggio del sistema, dove sono calcolate, disegnate e definite nel massimo dettaglio tutte le singole componenti della struttura. Sono esaminati i tipi standard di strutture di sostegno dimensionate in funzione dei seguenti parametri locali:



- inclinazione del terreno  $\psi = 45^\circ$
- coefficiente di slittamento  $N = 1,8$  rispettivamente  $2,5$  (ma anche  $N = 3,2$ )
- coefficiente di altitudine  $f_c = 1,1$
- altezza utile della struttura  $Dk = 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 - 4,0 - 4,5 - 5,0$  m
- distanza laterale minima tra le strutture lungo una fila  $A = 2,0$  m

Nel caso in cui in una zona da proteggere si riscontrassero parametri locali che conducono a forze agenti maggiori è necessario prevedere strutture dimensionate di conseguenza.

- Trasmissione di tutta la documentazione alla Direzione Federale dell'Ambiente e Foreste (UFAP) di Berna.



La documentazione viene accuratamente controllata e verificata dall'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe (IFSNV) di Davos, entrando nel merito dei singoli calcoli. In particolare in questa fase sono verificati i seguenti punti (cfr. art. 8.5.1.1):

- azioni calcolate conformemente alla direttiva svizzera per le costruzioni di opere di premunizione valangaria nella zona di distacco.
- modello strutturale / sistema statico.
- calcolo degli sforzi interni e delle reazioni vincolari.
- dimensionamento degli elementi costitutivi in acciaio secondo la norma SIA 263 o l'Eurocodice 3 sulle costruzioni in acciaio.
- per le strutture di sostegno rigide: verifiche dei calcoli delle traverse della griglia, dei puntoni, montanti, riegel, collegamenti (piastre di supporto, spinotti, bulloni, saldature, ecc.), diametro dei tiranti e dei micropali, piastre di fondazione.
- per le strutture di sostegno flessibili: verifica dei calcoli dei puntoni tubolari, degli spinotti di regolazione (sforzi tangenziali e di taglio), base del puntone tubolare, fune di maglia del pannello di rete, fune perimetrale del pannello di rete, controventi di valle, funi di collegamento, funi di rinforzo, ancoraggi di monte e di valle, fondazioni del puntone tubolare su micropalo, plinto e piastra.
- qualità della protezione contro la corrosione delle fondazioni.
- materiali da costruzione impiegati (caratteristiche meccaniche, classe di qualità; per materiali non previsti dalla norma SIA 263 o dall'Eurocodice 3 devono essere allegati i rapporti delle relative prove).
- funi in fili di acciaio utilizzate (costruzione, caratteristiche meccaniche dei fili, carico di rottura minimo, certificati esistenti, ecc.).

In questa fase sono inoltre esaminati gli elaborati grafici, dai quali deve risultare in modo chiaro:

- numero e peso di ogni elemento costi-

tutivo la struttura.

- tipo di fondazione in funzione dei diversi tipi di terreno.
- adattabilità della struttura al terreno.
- natura dei materiali usati.
- vulnerabilità della struttura in caso di caduta massi.
- sistema di montaggio della struttura e tolleranze di esecuzione.
- possibilità di controllo e di riparazione.
- impatto estetico - ambientale ed economicità del sistema.

Segue l'invio di un rapporto dettagliato da parte dell'IFSNV sia al richiedente che all'UFAPF, nel quale sono richiesti eventuali correzioni e sistemazioni della documentazione.

- Una volta sistemata la documentazione ed ottenuto il nulla osta da parte dell'IFSNV (certificazione), si preparano un certo numero di copie della documentazione tradotta in inglese e tedesco, da sottoporre all'attenzione della Commissione Federale di Esperti in materia di Valanghe e Caduta Pietre, che verifica la validità della struttura al fine di un suo eventuale utilizzo, la praticità d'impiego ed eventualmente ne richiede la verifica in vera grandezza con l'installazione sul terreno in un luogo scelto dalla Commissione.

Per nuovi tipi di strutture di sostegno è richiesta la posa in opera di strutture di prova che devono dimostrare la loro efficienza durante 2 o più stagioni invernali, a seconda delle condizioni climatiche. Nel caso invece di modifiche costruttive di tipologie di strutture già omologate è richiesta una prova di montaggio e la posa in opera ed il montaggio della struttura sono esaminati congiuntamente dalla Commissione e dall'Istituto per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos.

Questo passo costituisce a tutti gli effetti la validazione in vera grandezza della struttura sul campo. Segue un rapporto dettagliato della CEVCP al richiedente ed all'UFAPF comprendente una valutazione generale e l'eventuale richiesta di ulteriori miglioramenti ovvero il nulla osta per quanto concerne l'omologazione.

- Nel caso in cui i controlli e le verifiche eseguite dal CEVCP e dall'IFSNV abbiano avuto esito positivo, l'UFAPF rilascia l'omologazione.

L'atto ufficiale dell'avvenuta omologazione è sancito dall'inserimento della struttura nella *Typenliste Lawinenverbauungen*, l'elenco ufficiale di tutte e sole le strutture fermaneve omologate, scaricabile dal sito internet del BAFU: [www.bafu.admin.ch/](http://www.bafu.admin.ch/)

## PECULIARITÀ DELLE STRUTTURE FERMANEVE OMOLOGATE

Il dimensionamento delle strutture fermaneve omologate deve tener conto di molteplici ed importanti aspetti, alcuni dei quali sono stati codificati nelle Direttive svizzere.

Ad esempio le Direttive prevedono delle specifiche particolarità per i ponti da

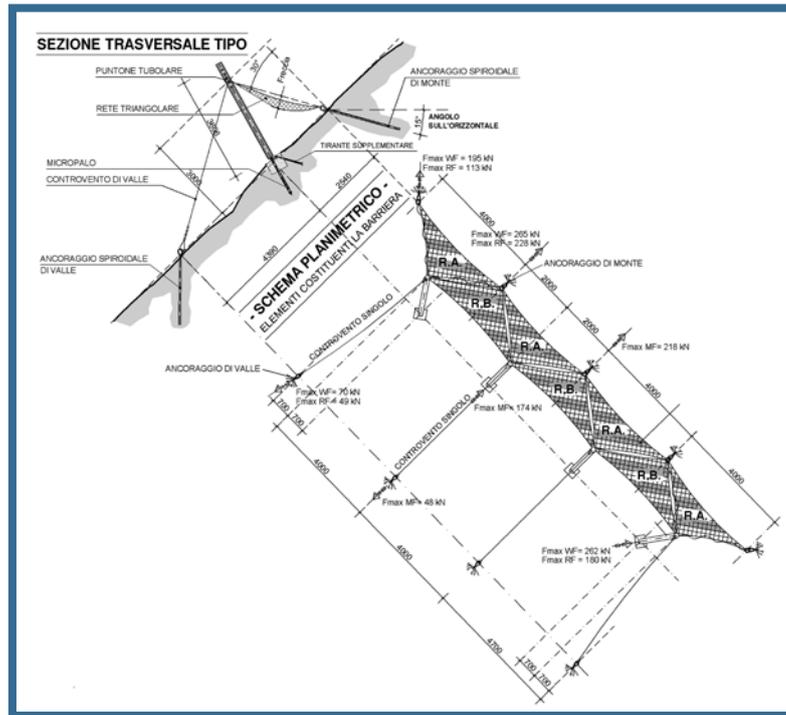


Fig. 4 - Sezione e planimetria di una rete da neve omologata.

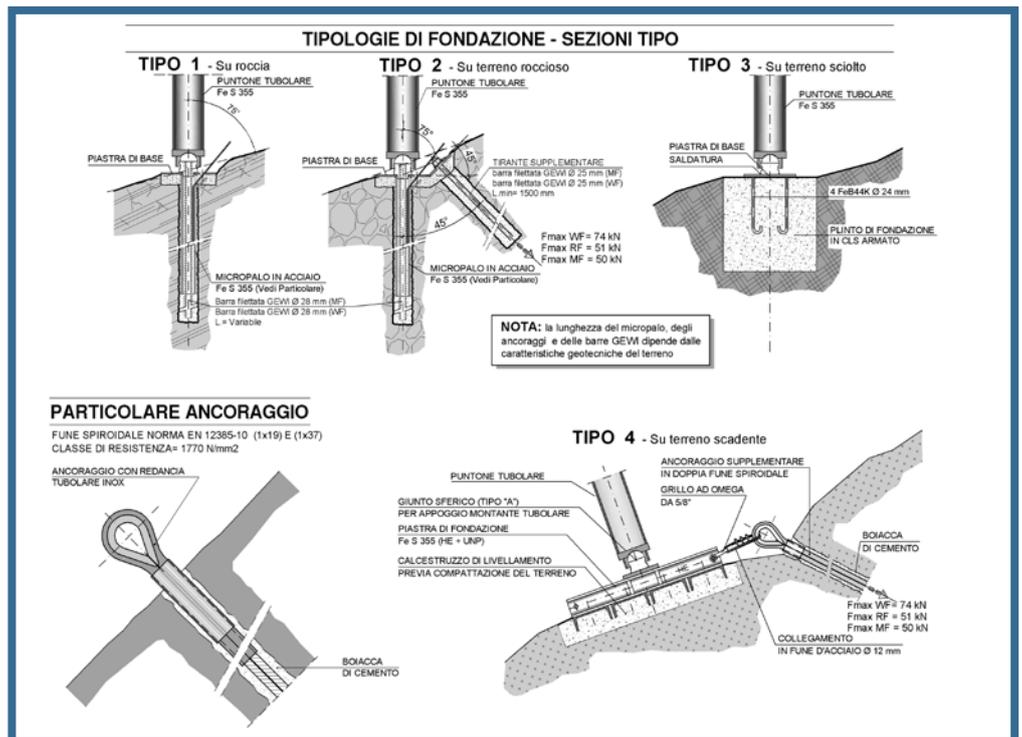


Fig. 5 - Diverse tipologie di fondazioni di una rete da neve omologata.

Fig. 6 - Reti da neve omologate.



Fig. 7 - Puntoni tubolari piegati in strutture fermaneve non omologate.



neve, per le rastrelliere da neve e infine per le reti da neve.

Ulteriori accorgimenti e attenzioni nei confronti dei particolari costruttivi, nonché l'assunzione di idonei criteri di calcolo delle forze agenti sui singoli elementi costitutivi della struttura derivano

dallo studio e dall'esperienza pratica con questo tipo di strutture e non si trovano scritte né sulle Direttive né altrove facendo parte dell'esperienza e del bagaglio di conoscenze del progettista. Questi aspetti determinano spesso le differenze sostanziali tra strutture omologate e non.

Tra le peculiarità delle strutture fermaneve omologate possiamo senz'altro citare: Calcoli strutturali ed elaborati grafici dettagliati controllati e verificati dall'IFSNV di Davos e dal CEVCP.

Validazione sul campo della struttura in vera grandezza.

Accorgimenti ed attenzioni nella determinazione dei particolari costruttivi del sistema atti a garantire l'efficacia e la durabilità della struttura e a facilitarne il montaggio.

Ancoraggi in doppia fune spiroidale, zincatura classe A, dotati di doppia protezione contro la corrosione con redancia tubolare zincata e tubo in acciaio inox.

Possibilità di scegliere tra diverse tipologie di fondazioni dei puntoni tubolari certificate in funzione delle caratteristiche geo-litologiche del terreno nel sito di installazione.

Assistenza tecnica specializzata in fase di progettazione dell'intervento, tracciamento sul terreno e montaggio delle strutture.

## CONSIDERAZIONI DI CARATTERE NORMATIVO

In Italia a partire dal 1 luglio 2009 sono entrate in vigore a tutti gli effetti le *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*, D.M. Infrastrutture del 14 gennaio 2008 (NTC 2008).

Tutti i progetti depositati dopo il 30 giugno 2009 devono pertanto essere redatti secondo le indicazioni della nuova normativa.

Il cap. 3.4 delle NTC 2008, riguardante "Azioni della Neve", tratta dei carichi dovuti alla presenza della neve sulle coperture degli edifici, in funzione della zona geografica, dell'esposizione e della forma delle coperture.

La stessa Circolare esplicativa sulle Norme Tecniche per le costruzioni, del 2 febbraio 2009, n. 617 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale del 14 gennaio 2008", al cap. C3.4.5.7.3 conferma ulteriormente che si tratta del

carico neve agente sulle coperture di edifici e laddove si parla di "barriere paraneve" intende quegli accorgimenti atti ad evitare la caduta di neve dai tetti degli edifici sulla pubblica via.

In realtà nelle NTC 2008 non vi è traccia alcuna per quanto concerne il calcolo delle azioni agenti sulle opere di sostegno del manto nevoso nella zona di distacco di una valanga, chiamate anche genericamente "opere paravalanghe" (benché si ritenga più preciso il termine "opere fermaneve" in quanto queste strutture svolgono una azione principalmente statica e non sono propriamente calcolate per resistere alle forze dinamiche sviluppate da una valanga pienamente sviluppata). Ciò può essere comprensibile, se si tiene conto del fatto che le NTC 2008 sono state redatte avendo come principale orizzonte di riferimento il mondo delle costruzioni edili, civili ed industriali, e delle azioni sismiche (quasi il 25% del contenuto delle norme è dedicato alla progettazione per azioni sismiche) mentre le strutture fermaneve interessano di fatto una "nicchia" molto ristretta e specialistica nell'ambito delle costruzioni.

Il cap. 11 delle NTC2008 stabilisce che tutti i materiali e prodotti per uso strutturale, tra i quali rientrano a pieno titolo le strutture fermaneve e paramassi, devono rispondere a determinati requisiti di identificabilità e di qualificazione senza i quali è esplicitamente preclusa l'accettazione in cantiere da parte del Direttore Lavori. In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, le norme individuano 3 possibili casi.

Le strutture fermaneve, non essendo disponibile per esse una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Unione Europea (caso A) e non essendone prevista la qualificazione con modalità e procedure descritte nelle NTC2008 (caso B), ricadono nel caso C in assenza di Benestare Tecnico Europeo (ETA) e pertanto devono essere in possesso di Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego (CITI), rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consi-

glio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP). Allo stato attuale non risulta che esistano Linee Guida approvate dal CSLP in materia di strutture fermaneve (reti da neve, ponti da neve, rastrelli da neve, ed eventualmente ombrelli da neve, benché questi ultimi sembrano presentare una criticità strutturale intrinseca e proprio per questo non sono approvati dall'IFSNV di Davos) e pertanto attualmente non esistono sul mercato strutture fermaneve in possesso del Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego.

Attenendosi rigorosamente a quanto prescritto dalle NTC2008 il Direttore Lavori non potrebbe dunque accettare le strutture fermaneve bloccando di fatto i cantieri paravalanghe in corso.

Tenuto conto del fatto che gli interventi paravalanghe sono a protezione della pubblica incolumità e che sarebbe poco sensato bloccare tutti i lavori in corso, in questa fase transitoria ed in attesa dei tempi burocratici necessari per il rilascio dei primi CITI da parte del Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, si ritiene che il prevedere l'installazione di barriere fermaneve omologate dall'UFAPP e certificate dall'IFSNV di Davos, calcolate nel rispetto integrale delle *Directive tecniche per la costruzione di opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco*, possa costituire un corretto modo di operare

o quanto meno un opportuno e sensato "compromesso" per non bloccare i cantieri, rimanendo tuttavia consapevoli del fatto che l'omologazione non corrisponde esattamente ad un CITI.

D'altra parte il cap. 12 delle NTC 2008 afferma che per quanto non diversamente specificato nelle NTC 2008, si intendono coerenti con i principi alla base della stessa, le indicazioni riportate negli Eurocodici strutturali, pubblicati dal CEN e



*Fig. 8 - Particolare di un ancoraggio non protetto dalla corrosione e con redancia rotta in strutture fermaneve non omologate.*



*Fig. 9 - Particolare ancoraggio con doppia protezione dalla corrosione e redancia tubolare in acciaio inox in una struttura fermaneve omologata.*



*Montaggio di reti da neve omologate con impiego di elicottero.*



*Strutture fermaneeve (reti) omologate in Italia (Dolomiti).*

in mancanza di specifiche indicazioni, a integrazione delle NTC e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali, purché sia dimostrato che garantiscano livelli di sicurezza non inferiori a quelli delle NTC. Per quanto concerne il calcolo delle opere fermaneeve le *"Direttive tecniche per la costruzione di opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco"* (di seguito *"Direttive svizzere"*) emanate dall'UFARP, (Ufficio Federale dell'Ambiente, delle Foreste e del Paesaggio) di Berna e dal IFSNV, (Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe) di Davos (Svizzera) costituiscono da anni il punto di riferimento a livello mondiale per tutti coloro che si occupano, a vario titolo, di valanghe e di strutture fermaneeve, sia per l'autorevolezza ed indipendenza dell'Ente estensore, istituito nel 1942 presso il Weissfluhjoch, sia per

l'esperienza acquisita nel corso di più di 60 anni nello studio e nella prevenzione dei rischi da valanghe in Svizzera e nel mondo intero.

L'ultima edizione delle Direttive svizzere risale al 2007 e fa riferimento alle vigenti norme SIA 261, 262, 263 e 265 eurocompatibili, vale a dire conformi agli Eurocodici strutturali, con particolare riferimento all'EC3 sulle strutture in acciaio.

La Svizzera, non facendo parte dell'Unione Europea, risulta formalmente essere un paese "extracomunitario", tuttavia il buon senso e la ragionevolezza portano a domandarsi se questo sia motivo sufficiente per non riconoscere oggettivamente la validità di una sua direttiva, in un settore, quello specifico della prevenzione da valanghe, in cui la Confederazione Elvetica, se non altro per la conformazione geomorfologica del suo territorio nazionale prevalentemente montano e fortemente

esposto ai rischi naturali, vanta una notevole esperienza, peraltro riconosciuta a livello internazionale.

In Svizzera, le strutture di sostegno del manto nevoso nella zona di distacco delle valanghe rappresentano infatti il più importante sistema di difesa dalle valanghe, insieme ai boschi di protezione. In particolare, durante lo storico inverno 1999, le opere fermaneeve esistenti hanno impedito il distacco di numerose valanghe i cui effetti sarebbero stati catastrofici, come si è visto in Austria, in Francia e nella stessa Italia (cfr. pubblicazione *Lawinenwinter 1999*).

Le Direttive svizzere sulle opere fermaneeve sono assunte come riferimento in quasi tutti i paesi che si confrontano con problemi connessi con la prevenzione dalle valanghe. Nel 1985 la FAO, Food and Agriculture Organization dell'ONU, ha di fatto riconosciuto implicitamente

la validità delle direttive svizzere a livello internazionale recependole integralmente nella sua pubblicazione "Avalanche contro" FAO Conservation Guide 5.

In ogni caso, a dimostrazione dell'affidabilità dell'approccio svizzero valgono le centinaia di migliaia di metri lineari di strutture fermanee omologate, calcolate correttamente secondo la Direttiva svizzera, ed installate negli ultimi cinquant'anni e tuttora in perfetta efficienza (di questi oltre 500.000 metri lineari nella sola Svizzera).

Strutture fermanee non omologate non sempre offrono analoghe prestazioni (Figg. 7 e 8).

Per tale motivo, in Svizzera possono essere poste in opera, ottenendo finanziamenti pubblici da parte della Confederazione, soltanto strutture fermanee omologate (Figg. 4, 5, 6 e 9).

## CONCLUSIONI

Si ritiene che il prevedere l'installazione di strutture fermanee certificate dall'IFSNV di Davos ed omologate dall'UFAPF di Berna, particolarmente in questo primo periodo di entrata in vigore delle NTC2008 ed in assenza, per il momento, di strut-

ture fermanee dotate di Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, costituisca un "compromesso" ragionevole per non bloccare tutti i cantieri in corso ed una garanzia dal punto di vista dell'efficacia strutturale dell'intervento di protezione dalle valanghe, scegliendo quanto di più controllato e verificato possa in questo momento offrire il mercato.

I fermanee omologati sono in generale più affidabili, poiché sono stati calcolati e progettati in modo dettagliato e preciso in ogni loro singola componente e sottoposti a sperimentazione in vera grandezza; inoltre i fermanee omologati presentano una maggiore attenzione ai dettagli costruttivi ed in definitiva una maggior garanzia in quanto validati da un Ente indipendente, con più di 60 anni di esperienza e riconosciuto a livello internazionale come il più autorevole Istituto per lo studio e la ricerca nel settore della neve e delle valanghe; infine i fermanee omologati sono facilmente verificabili, poiché devono essere forniti in conformità con la struttura omologata (ossia, ogni

elemento costitutivo deve avere le stesse caratteristiche, o superiori, di ciò che è stato approvato dall'UFAPF e dall'IFSNV). La validità dell'omologazione è suffragata dall'elevato numero di strutture fermanee omologate installate negli ultimi 50 anni su tutto l'arco alpino ed in altri paesi e dai successi ottenuti, a parità di condizioni, rispetto all'impiego di strutture fermanee non omologate.

Le aziende che attualmente in Italia commercializzano strutture fermanee certificate dall'Istituto per lo Studio della Neve e delle Valanghe di Davos ed omologate dall'UFAPF di Berna, conformemente alla *Typenliste Lawinverbauungen*, sono 4 e precisamente nell'ordine di comparsa sul mercato: Geobrugger Fatzer di Romanshorn (Svizzera), Tecnap - F.lli Todescato di Aosta (AO), Isofer di Knonau (Svizzera), Officine Maccaferri SpA di Zola Predosa (BO). Non sussiste pertanto il rischio di monopolio da parte di un unico produttore, in quanto le suddette aziende sono notoriamente concorrenti tra di loro.

E' da notare infine il fatto che l'omologazione ha contribuito in modo notevole ad un innalzamento del livello qualitativo dei fermanee prodotti.

*Strutture fermanee (ponti) omologate in Svizzera (Vallese).*

## Bibliografia

- "Costruzione di opere di premunizione contro le valanghe nella zona di distacco - Direttiva Tecnica" Ufficio Federale dell'Ambiente UFAM e Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe WSL, edizione 2007.
- "Typenliste Lawinverbauungen" Stand: 20 August 2009, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL. FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. "Avalanche Control" Conservation Guide 5. Forestry Department in collaboration with Land and Water Development Division Agriculture Department, Rome 1985.
- AA.VV. "Der Lawinenwinter 1999", Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos
- CASTALDINI ROBERTO "Barriere fermanee omologate UFAPF/SNV e NTC 2008" articolo pubblicato sulla rivista "Lavori Pubblici" n. 43, marzo - aprile 2010





## WINTER METEOROLOGY

*A. Leichtfried*

Looking at weather forecasts can be sufficient to fill with joy all winter sport lovers.

The passage of a cold front makes the heart beat stronger for all those who, like freeriders, anticipate eagerly the emotion of riding their board down slopes covered with plenty fresh and powder snow... and the same weather forecast instead arouses a totally different feeling among ice climbing lovers, who instead hope for scarce snowfalls, associated with fronts of polar air that make temperature plunge. Albert illustrates to us the ideal meteorological conditions that make the several winter sport lovers happy.

## SELF-RESCUE WITHIN A GROUP

*M. Genswein*

Is it paradoxical or reasonable to assume that an alpine guide may be buried by an avalanche and be rescued by those same people he is accompanying on a hike? This issue was exhaustively addressed by Manuel Genswein, who last winter tried to teach his "standard clients", i.e. truly

beginners, the main self-rescue techniques to help their fellow hikers. All that in only 15 minutes. And results were really surprising.

## SNOWCOVER MONITORING THROUGH WEBCAM

*M. Valt, R. Salvatori, A. Cagnati, G. Crepaz, P. Plini, R. Salzano, M. Giusto, M. Montagnoli, G. Esposito, D. Sigismondi*

Snow cover extension is one of the most important parameters for the study of climate variations, of hydrological balance and also for the management of tourist activities in mountain areas. Lately, webcam images collected at daily or even hourly intervals are used as tools to observe the snow covered areas; those images, properly processed, can be considered a very important environmental data source. This paper presents the Snow-noSnow software specifically designed to automatically detect the extension of snow cover from webcam images. The software was tested on images collected in the Alps (ARPAV webcam network) and the Apennines in a pilot station properly equipped for this project by CNR-IIA.

## LAVANCHERS 2010 New avalanche management issues in Valle d'Aosta

*V. Segor, E. Borney, A. Debernardi, S. Roveyaz*

Little more than 10 years after the tragic event that in February 1999 caused huge damage and a victim at the Dailley hamlet, near Morgex, last winter the Lavanchers avalanche once again proposed itself as an exemplary case. The 1st March 2010 event shows in fact some peculiarities that arouse new questions about the management of avalanche sites that put at risk settlements and infrastructures. Faced with such challenges, in the next years scientific research, technological innovation and land management strategies will have to evolve towards innovative solutions and choices.

## CIVIL DEFENCE PLAN FOR AVALANCHE EMERGENCY AT VENAUS

*A. Berteza, M. Cordola, F. Dutto, F. Longo, A. Dotta, L. Caffo, Z. Vangelista, D. Fontan*

During heavy snowfalls taking place between 14 and 17 December 2008 (Cordola et al., 2009) the western alpine range was affected by major avalanche events that resulted in high damage to infrastructures and settlements, even involving areas that had not been hit by avalanches for decades. In the Venaus area, on 15 December 2008 an average size avalanche destroyed a vast forest area, interrupting a stretch of the state road 25 of Moncenisio and coming to a halt in its runout zones at only some 200 m from some settlements below; the main damage was caused to a broad-leaved tree wood, which was entirely destroyed by the avalanche (more than 20 hectares). The avalanche events affecting the slope above Venaus show twenty-year historic frequency; the most serious documented event was the one taking place on 15 January 1885, which affected some small villages and resulted in the destruction of several dwellings and the burial of 23 people, 6 of whom were found dead. Following the December 2008 event, which has determined more favourable conditions for the avalanche runout down the slope, therefore putting some villages at higher risk, in November 2009 the municipal administration decided to adopt an Avalanche Emergency Plan (PEV), drawn up by the Civil Defence

Service of the Turin province, in collaboration with the forestry authority of Oulx and the Forecasting system department of ARPA Piemonte.

The PEV was included in the Civil Defence Plan and aims at safeguarding the safety of people living in some hamlets of the area and granting safety in some stretches of the state road 25 of Moncenisio.

## STANDARDIZED SNOW BARRIERS

*R. Castaldini*

The purpose of the snow supporting structures, as it is known, is to prevent the detachment of avalanches. In fact, they are not designed to stop an avalanche fully developed, but they are opposed to the sliding and creeping slow movements of the snow layer creating a so called "back pressure barring zone" upstream, characterized by compressive stresses, which normally extends over a distance of at least 3 times the vertical snow height, measured in the line of slope. The effects of snow pressure on snow supporting structures are very complex to determine because they are function of several parameters which vary in time and space; often natural phenomena occur that are not well understood and difficult to predict despite careful observations and measurements and the designer must take some way account. The installation of such structures is mostly in high altitude sites often steep and inaccessible slopes with a variety of different ground characteristics. Types simple, durable, safe, inexpensive and possibly homologated are therefore essential prerequisites for successful, effective and long lasting implementation. The Swiss Directive issued by Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research in Davos are worldwide the point of reference for the calculation of the snow supporting structures in the starting zone of the avalanches. The article explains in detail the procedure to obtain the snow supporting structures certification by Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research in Davos (WSL) and the homologation by Federal Office of Environment Forests and Landscape in Berne (BAFU), to confirm the reliability and validity of these performance requirements and makes some practical considerations on this kind of structures in the light of new Italian technical standards (NTC2008).

## WORKING GROUP OF EUROPEAN AVALANCHE WARNING SERVICES - EAWS

L'11 giugno u.s. si è riunito a Innsbruck il gruppo di lavoro dei servizi valanghe europei (EAWS) per discutere lo standard CAAML e l'armonizzazione dei bollettini e della scala del pericolo valanghe.

### Lo standard CAAML

La previsione nivometeorologica e la gestione delle emergenze neve e valanghe sul territorio implica la raccolta e la gestione di una notevole mole di informazioni attualmente registrate in banche dati in modo autonomo dai singoli uffici e quindi poco standardizzate e coordinate sia a livello nazionale sia internazionale.

Gli operatori del settore hanno avvertito da tempo la necessità di rendere rapidamente interscambiabili i dati (stratigrafie, penetrometrie del manto nevoso, prove di stabilità, parametri meteorologici da stazioni di rilievo manuale o automatico, osservazioni sullo stato dell'attività valanghiva) garantendone la disponibilità, l'accuratezza e l'interoperabilità, nonché di produrre bollettini sempre più affidabili e omogenei per qualità dei dati di analisi e rappresentatività spaziale. L'obiettivo del gruppo di lavoro è di rendere disponibili agli uffici valanghe di tutte le nazioni standard di codifica, registrazione e trasmissione dei dati pur consentendo di continuare ad operare con le svariate piattaforme informatiche ad oggi in uso.

Tale standard stabilisce regole semantiche e sintattiche descrittive del problema nel suo complesso, al fine di garantire cooperazione tra gli enti, mantenendo interoperabilità e visibilità sull'intero processo di redazione dei prodotti (bollettini, relazioni nivometeorologiche, cartografie etc.), conservando intatte le caratteristiche geometrico-spaziali e temporali di ciascun dato nell'ottica del loro utilizzo all'interno di database geografici (GIS).

Lo standard CAAML (Canadian Avalanche Association Markup Language), nelle intenzioni dell'EAWS e degli altri servizi valanghe internazionali che partecipano al suo sviluppo (Canada e USA) aspira quindi a divenire un linguaggio (codifica), universalmente riconosciuto capace di incontrare le esigenze comu-

ni alle organizzazioni internazionali che già operano in materia di prevenzione e ricerca nel campo neve e valanghe. La definizione di questo linguaggio universale è tutt'altro che banale, ma sta progredendo e si consoliderà nella versione 5.0 che stabilirà, una volta approvata in sede EAWS, espressioni sintattiche e semantica universalmente accettate, consentendo la condivisione di dati, osservazioni ed altre informazioni, pur utilizzando scenari a sistemi informativi diversi, a livello transfrontaliero. L'adozione del CAAML come futuro standard permetterà anche il più facile scambio di dati tra applicazioni per la gestione, la modellistica, l'archiviazione e l'analisi statistica dei parametri meteorologici quali Snowpro, Snowpilot, SPP, YetiNik e YetMap e un'integrazione più spinta per la gestione dei catasti valanghe e per le cartografie e tematiche esistenti.

Inoltre consentirà di lavorare in modo complementare nella fase di previsione nelle aree di confine e permetterà una maggiore uniformità dei bollettini, il più possibile standardizzati e pertanto più facilmente interpretabili, anche da parte delle numerose persone, di diversa provenienza e preparazione culturale, che frequentano le Alpi e le principali catene montuose per svolgere attività sportivo-ricreative.

### L'armonizzazione dei bollettini e della scala del pericolo valanghe

È proseguita la discussione sulla difficile opera di armonizzazione dei bollettini e della scala europea di pericolo valanghe.

L'EAWS ha deciso di adottare una versione leggermente modificata delle icone del grado di pericolo create dall'SLF di Davos. Tali icone dovranno comparire sia nei bollettini valanghe sia sulle mappe di pericolo associate.

Per altre tipologie di icone non è ancora stato raggiunto un accordo definitivo. Poiché in alcune nazioni l'utenza ha una percezione non corretta della dimensione dell'area soggetta ad un certo grado di pericolo e tende a considerare che i pendii non specificatamente menzionati nella parte testuale del bollettino presentino un indice di pericolosità inferiore ("1 level rule"), EAWS ha ribadito che la dimensione spaziale minima per un grado di pericolo è a scala del massiccio

montano (100 kmq circa) e che l'estrapolazione del grado di pericolo al singolo pendio non è ammissibile.

Pertanto il bollettino valanghe fornisce un quadro sinottico (a grande scala - regionale o per ampie porzioni di territorio regionale o provinciale) della situazione quale fondamentale ausilio alle valutazioni che dovranno essere fatte nell'affrontare uno specifico pendio e/o itinerario.

### Igor Chiambretti

Responsabile tecnico AINEVA con il contributo di Francesco Bartoli, Redazione Geomedia

## GRAZIE ENRICO

Con il 31 di agosto 2010 cessa la lunga e proficua collaborazione professionale presso il Settore Neve e Valanghe della Regione Friuli Venezia Giulia di Enrico Filafarro, per il raggiungimento dei 40 anni di onorato servizio. Personaggio eclettico ed eccentrico, dotato di innumerevoli qualità sia sotto il punto di vista professionale che umano, ha saputo, grazie anche alla sua grande fantasia, coordinare l'intera attività del settore neve e valanghe friulano in modo armonioso e creativo per lunghissimi anni.

Enrico è stato il primo ad operare nel neonato Ufficio neve e valanghe della Regione Friuli Venezia Giulia nel lontano 1972 ed è riuscito nel corso di questi anni a portare tale realtà ad ambiti di primo livello nel panorama sia nazionale che internazionale. Della sua esperienza e capacità organizzativa si è potuta avvalere anche l'AINOVA che lo ha visto impegnato tra le sue fila fin dalla fondazione nel 1983.



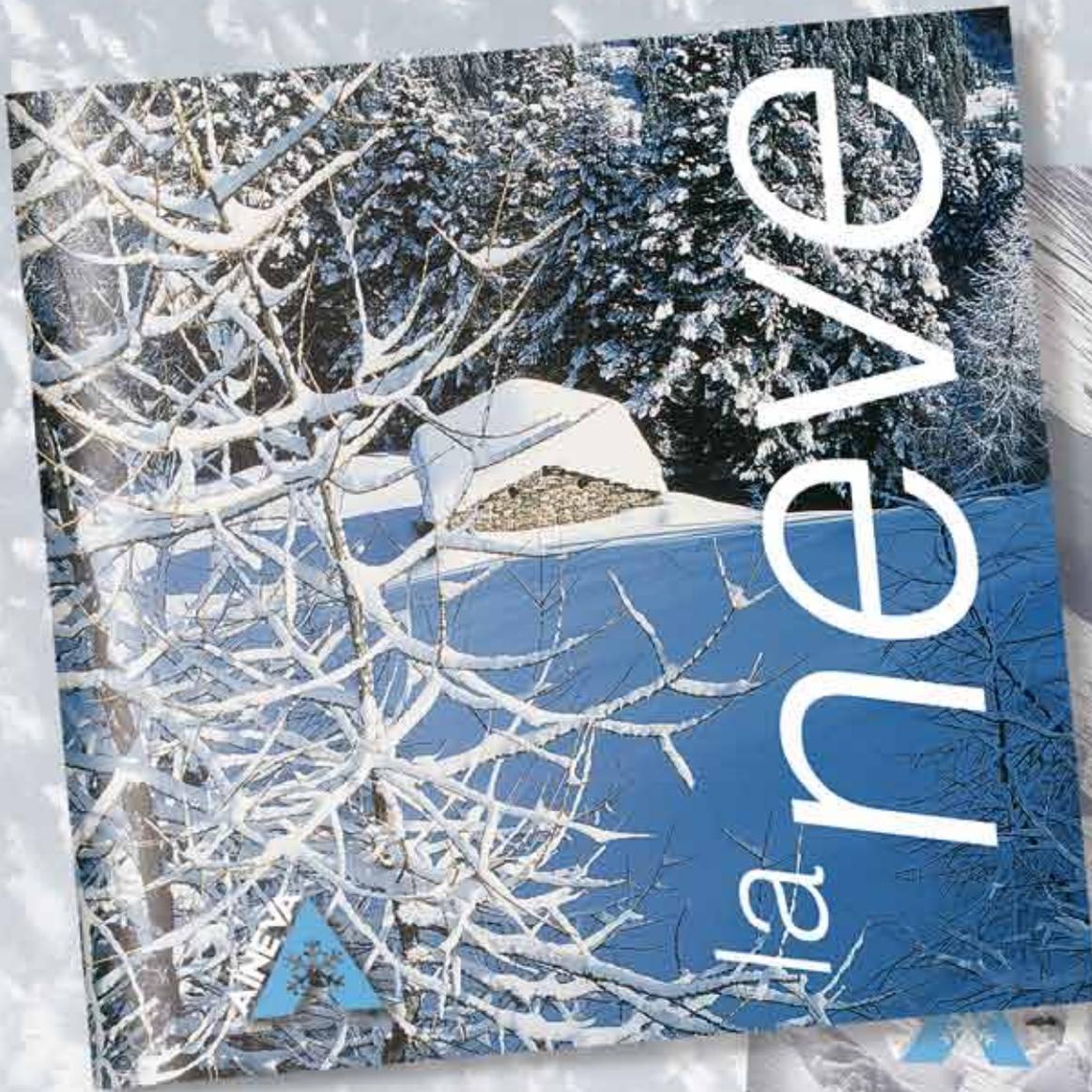
Foriero di innumerevoli proposte e iniziative che hanno contribuito in modo significativo alla crescita dell'Associazione, tuttora egli si occupa della pubblicazione di articoli a carattere tecnico-scientifico in ambito nivologico in questa rivista. Un grazie particolare per quanto ha saputo fare nel suo lungo cammino professionale viene direttamente dai colleghi più stretti che hanno operato al suo fianco fino ad oggi e che da lui tanto hanno potuto imparare e che hanno ora l'onere di proseguire in modo altrettanto valido nel percorso da lui tracciato.

Grande stima è stata sempre espressa dagli operatori e professionisti del settore che hanno negli anni potuto apprezzare la competenza e la precisione professionale nelle valutazioni dei progetti. Altrettanto dicasi per tutti coloro che nel corso degli anni hanno potuto avvalersi della sua competenza nell'ambito dei diversi corsi di formazione professionale. Un grazie di cuore anche da parte dell'AINOVA e di tutti i colleghi degli Uffici valanghe dell'Arco alpino che hanno beneficiato della sua esperienza e della sua grande simpatia.

Grazie Enrico da parte di tutti noi.

*I colleghi dell'Ufficio Valanghe di Udine*





## LA NEVE

### Che cos'è la neve?

Un libretto a fumetti che descrive la neve dal suo formarsi nell'atmosfera al suo complesso evolversi al suolo. Adatto anche ai bambini, è la rielaborazione di un'analoga opera francese, apprezzata per la semplicità di presentazione unita alla ricchezza di contenuti scientifici.

- *A ciascuno la propria neve*
- *Neve*
- *La neve al suolo*
- *Alcune proprietà sorprendenti della neve*
- *Il controllo del manto nevoso e la previsione delle valanghe*
- *La neve all'Equatore*
- *I paesi della neve*
- *I capricci della neve*
- *La neve artificiale*

## LE VALANGHE

### Che cos'è una valanga?

Sfogliando i diversi dizionari ed enciclopedie che abbiamo in casa possiamo trovare le più svariate definizioni di valanga e slavina con descrizioni più o meno complete ed ampie. Nel dizionario dei più piccoli, unico tra i tanti, si ipotizza che una valanga possa essere provocata anche da una persona o, in questo caso, da un personaggio dei fumetti ... chi non ricorda le valanghe a forma di palla di neve su Topolino? Gli Uffici valanghe italiani hanno concordato di utilizzare un termine unico: quando si parla di una massa di neve in movimento lungo un pendio, piccola o grande che sia, si parla di valanga.

- *Che cos'è una valanga*
- *La neve*
- *La stabilità del manto nevoso*
- *La classificazione delle valanghe*
- *La tipologia delle valanghe*
- *Le valanghe nel tempo*
- *Gli incidenti da valanga*
- *Quando "cadono" le valanghe?*
- *La prevenzione*
- *La cartografia*
- *Le opere di protezione*
- *Il distacco artificiale*
- *Le commissioni locali valanghe*
- *Le zone non controllate*
- *La curva della sopravvivenza*
- *L'autosoccorso ed il soccorso organizzato*
- *Il bollettino nivometeorologico*
- *Le prove empiriche di stabilità*

# le PUBBLICAZIONI AINEVA



## I BOLLETTINI VALANGHE AINEVA

### Guida all'interpretazione

Utile agli scialpinisti e a quanti vivono e operano nell'ambito della montagna innevata, contiene una spiegazione della scala di pericolo e informazioni sulla base informativa e sulle metodologie adottate per la formulazione della previsione. Offre un approfondimento sull'utilità e sui limiti territoriali e temporali dei bollettini ed è corredata da un glossario dei termini nivometeorologici.

- Cos'è il bollettino nivometeorologico o bollettino valanghe
- La scala europea del pericolo valanghe
- L'utenza
- Differenze fra i bollettini
- Base informativa
- Metodo per la valutazione del pericolo di valanghe
- Utilità e limiti dei bollettini
- Validità nel tempo
- Validità sul territorio
- Il bollettino AINEVA per le Alpi

**Ogni opuscolo è distribuito gratuitamente dall'AINEVA e può essere richiesto inviando 2,00 euro in francobolli per le spese postali al seguente indirizzo:**



**AINEVA**

Vicolo dell'Adige, 18  
38100 TRENTO

Per richieste cumulative di più pubblicazioni valgono le seguenti tariffe postali:

- La Neve + Le Valanghe € 2,20
- La Neve + La Guida € 2,00
- Le Valanghe + La Guida € 2,00
- La Neve + Le Valanghe + La Guida € 2,20

# UOMINI & TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE



Raccogliere dati dal territorio in modo costante e preciso. Trasmetterli in tempo reale. Elaborarli con potenti software. Archivarli con efficacia e sicurezza. È questo che fa un sistema di monitoraggio efficiente, necessario per la sicurezza di tutti. **È questo che fanno i sistemi CAE, anche nelle condizioni più critiche.**

 **CAE**  
monitoring your world.

**SISTEMI E SOLUZIONI PER IL MONITORAGGIO IDROMETEOROLOGICO**

Via Colunga, 20 - 40068 - San Lazzaro di Savena (BO) - Italy - [www.cae.it](http://www.cae.it) [sales@cae.it](mailto:sales@cae.it) - tel. +39 051 4992 711 fax +39 051 4992 709