

Un nuovo “sensore”
per la rete nivometeorologica
del Centro Valanghe di Arabba

web



Mauro Valt

ARPAV - Centro Valanghe di Arabba
Via Pradat, 5 - 32020 Arabba (BL)
e-mail: mvalt@arpa.veneto.it

L'utilizzo di sofisticate web cam montate sulle esistenti stazioni nivometeorologiche della rete di monitoraggio gestita dal Centro valanghe di Arabba ha determinato l'acquisizione di dati utili alla previsione meteo e valanghe. La tecnologia utilizzata ha permesso di recuperare in parte le informazioni venute meno con il ridotto utilizzo di rilevatori tradizionali.

cam





Fig.1

INTRODUZIONE

La rete di stazioni nivometeorologiche automatiche gestita dal Centro Valanghe di Arabba (CVA) è costituita da 17 stazioni distribuite, in parte nella fascia prealpina prevalentemente intorno ai 1600 m e in parte nelle Dolomiti fra i 1800 m e i 2600 m di quota. I dati meteorologici rilevati da ogni stazione sono la direzione e la velocità del vento, la radiazione solare incidente e riflessa e la temperatura e l'umidità dell'aria, mentre i dati relativi alla neve sono l'altezza al suolo e le varie temperature della stessa a differenti altezze (ogni 0.20 fino ad un'altezza di 1 m, ogni 0.4 m per le altezze superiori). (Fig.1).

Una sofisticata elettronica installata in sito gestisce ogni singolo sensore, con tempi di campionamento e registrazione definibili dall'utente. La stessa elettronica trasmette i dati alla centrale di acquisizione, installata presso il Centro Valanghe di Arabba, ogni qualvolta vengono richiesti con

chiamate selettive o schedulate. I dati raccolti dalla centrale di acquisizione, oltre che per un utilizzo in tempo reale per le previsioni meteorologiche per le Dolomiti Venete e per la previsione delle valanghe durante l'inverno, vengono inviati automaticamente ad altri sistemi di raccolta o visualizzazione di dati esterni al Centro Valanghe di Arabba quali ad esempio, il Magistrato alle Acque di Venezia e la rete MAVIS dell'Istituto Centrale per la Geodinamica e la Meteorologia di Vienna ZAMST.

L'elevata automatizzazione del sistema di raccolta dei dati, la disponibilità degli stessi in tempo reale con qualsiasi condizione del tempo e dai luoghi più sperduti e impervi della montagna veneta (la trasmissione dei dati è garantita da una rete di 7 ripetitori radio) e la rete realizzata a maglie piuttosto strette (1 stazione ogni 230 Km²), hanno determinato una minor presenza di rilevatori tradizionali sul territorio o delle migliori condizioni di lavoro degli stessi soprattutto per quanto riguarda la sicurezza (rilevi nei fondovalle e non più in quota). Questa evoluzione delle modalità di rilevamento, essenziale per un miglioramento dei servizi di previsione prodotti (meteo e valanghe), hanno determinato la perdita di una parte di quelle informazioni che il rilevatore in loco dava con le sue osservazioni e sensazioni.

Per sopperire a questa perdita, nel corso dell'estate 1999, è stato pensato di utilizzare una soluzione tecnica adoperata per internet, ed implementarla in modo sinergico sulle stazioni nivometeorologiche automatiche. In definitiva è stato pensato di installare un nuovo sensore sulle stazioni nivometeorologiche automatiche e cioè delle web cam: "l'occhio artificiale". Il finanziamento per la realiz-

zazione di tale obiettivo è stato cercato nell'ambito dei progetti Interreg.

IL PROGETTO INTER-REG II

Nel 1999 nell'ambito del Programma Operativo congiunto InterregII Italia-Austria è stato approvato il progetto "Produzione e diffusione congiunta di servizi meteorologici a supporto delle attività turistiche delle Alpi Orientali".

Il progetto si proponeva una collaborazione fra Italia e Austria nel campo della meteorologia alpina finalizzata al miglioramento dei servizi turistici offerti. L'area interessata dal progetto comprendeva i Lander austriaci del Tirolo e di Salisburgo e la Provincia Autonoma di Bolzano.

Fra le varie attività previste in fase progettuale e afferenti ad ogni singolo partner in base alle esigenze e località locali, attività distinte da quelle comuni afferenti a tutti i partner, è stata inserita e successivamente approvata la realizzazione di una piccola rete di "occhi artificiali" (web cam) in quota, da implementare sulle stazioni nivometeorologiche già esistenti e presenti all'interno dell'area transfrontaliera.

LA RETE DI WEB CAM IN QUOTA

Il sistema ideato dal Centro Valanghe di Arabba in collaborazione con ditta SVM S.r.l. di Romito Magra (SP) è stato realizzato utilizzando una web cam 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 monitorag-

gio dalla Erdman Video Systems (vedi schema a lato). 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 (Fig. 2).

LA WEB CAM

Attualmente la web cam è costituita da una fotocamera ad elevata risoluzione alloggiata in una custodia tipo Pelco fissata ad un palo mediante un braccio di sostegno.

Diversi sono i modelli di fotocamera che si possono installare e che l'elettronica principale può gestire (Kodak, Olympus C-4040, etc.). La scelta effettuata da CVA è stata una macchina fotografica digitale Kodak DC 120, modello relativamente economico e versatile, le cui principali caratteristiche tecniche sono: risoluzione di 1280 x 960 pixel, 24 bit color, zoom 3x, ottica 28-114 mm.

La fotocamera è alimentata con una tensione di 7,5 Volt e controllata, mediante la porta seriale, dal sistema di controllo Biscuit.

IL BISCUIT

Il sistema di controllo della fotocamera chiamato Biscuit è costituito essenzialmente da un computer integrato Pentium funzionante in ambiente Windows 98 sistemato in una custodia stagna dalle dimensioni di 40 x 25 x 30 cm circa.

Questa custodia è alloggiata nella parte superiore dell'esistente contenitore "Conchiglia" a protezione IP 55 in cui è sistemata l'elettronica della esistente stazione nivometeorologia (SP300 realizzata dalla ditta CAE di Castenaso di Vollanova -BO). Le ridotte dimensioni del Biscuit hanno permesso questo tipo di soluzione tecnica evitando, in tal

modo, la realizzazione di altre strutture esterne (Fig.3).

Il sistema di controllo Biscuit è completamente automatizzato, privo di tastiera e di monitor fissi (che possono essere collegati solo per la manutenzione), con un solo interruttore "On/Off" (Fig. 4). Il Biscuit ha integrato un sistema Watchdog controller che gli permette di ridurre i consumi e di funzionare per lungo tempo senza interventi di manutenzione.

Il sistema è preconfigurato per l'acquisizione delle immagini (software VM95) e per l'uploading in Internet o ad una centrale di acquisizione ed è programmabile tramite Network, connessione telefonica o tramite internet. Inoltre il Biscuit non è uno streaming video né un sistema basato su video server.

IL SOFTWARE VM95

Il software VM95, realizzato dalla SVM S.r.l. e Erdmann Video System, è un software versatile e di facile utilizzazione che viene adoperato per la preparazione delle immagini e/o delle pagine in html, e per la trasmissione dei dati utilizzando una scheda modem GSM integrata.

Le principali caratteristiche e operazioni possibili sono:

- Intervalli di campionamento da 1 minuto a 24 ore con immagini per vari giorni della settimana, accensione e spegnimento del sistema a intervalli programmati con oltre 80 differenti scene (fotografie web cam) programmabili;
- A seconda del tipo di fotocamera installata è possibile gestire il livello di compressione, il contrasto, i grafici e i testi sovrascrivibili sull'immagine;
- Riprese notturne con esposizioni, fino a 16 secondi, per immagini con bassissima luce, ed esposizione selezionabile in una zona definita dell'immagine

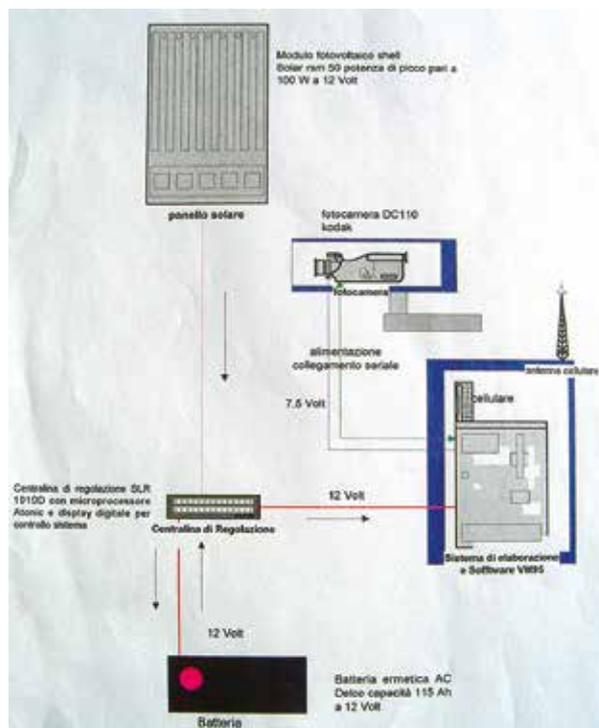


Fig.3



Fig.2



Fig.4

Fig.5



(region of interest) (Fig.5);

- Archiviare le immagini in locale;

- Gestire i dati provenienti da una centralina meteorologica del tipo Davis Weather Station Support (non implementate nella rete di CVA in quanto vengono utilizzati i dati della esistente stazione nivometeorologica automatica che confluiscono nella centrale di acquisizione delle immagini delle web cam tramite una connessione alla LAN del CED di Centro di Arabba);

- Internet uploading con connessione a qualsiasi net in modalità Dial-Up, ISP, DSL con possibilità di inviare file via FTP a 4 differenti siti FTP. Queste performance possono essere controllate da remoto, quando il Biscuit si collega in rete intranet con la centrale di acquisizione dati, oppure in campagna collegandosi, sempre in rete, con un PC portatile.

Di recente è stato implementato un sistema che da remoto permette di effettuare un reset del sistema semplicemente chiamando un determinato numero di volte la stazione via telefono. Questa opportunità permette di riavviare il computer e di eliminare alcuni interventi di

manutenzione che venivano precedentemente risolti con l'azione diretta della squadra di manutenzione.

IL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE E TRASFERIMENTO DATI

La fotocamera e il Biscuit sono alimentati da un sistema formato da un pannello fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 100 W a 12V, con una o due batterie in tampone del tipo AC Delco 2000 della capacità di 115 Ah a 12 V che danno una buona garanzia di funzionamento anche con prolungate temperature sotto gli 0°C. L'alimentazione è controllata da una centralina di regolazione SLR 1010d munita di un microprocessore Atonic e di un display digitale per il controllo del sistema, che regola la ricarica delle batterie e la tensione inviata al Biscuit (12 Volt).

La batteria è stata alloggiata in un apposito vano interrato (Fig. 6). Il trasferimento dei dati avviene attivando un collegamento intranet con la centrale di acquisizione sita in Arabba per mezzo di un telefono cellulare o una di una scheda fax integrata via rete GSM. I vari siti dove sono

installate le fotocamere di CVA sono coperti da diversi operatori telefonici (TIM, OMNIOTEL, WIND, ..) e quindi sono stati attivati contratti con operatori diversi in funzione della qualità del segnale in sito.

LA CENTRALE DI ACQUISIZIONE DATI IN ARABBA

Tutte le immagini riprese dalle fotocamere, attualmente una ogni 60'-120' dalle ore 7 alle ore 19 di ogni giorno, sono inviate con orari diversi (ogni 15'), alla centrale di acquisizione installata presso il CED del Centro Valanghe di Arabba (vedi schema sotto riportato).

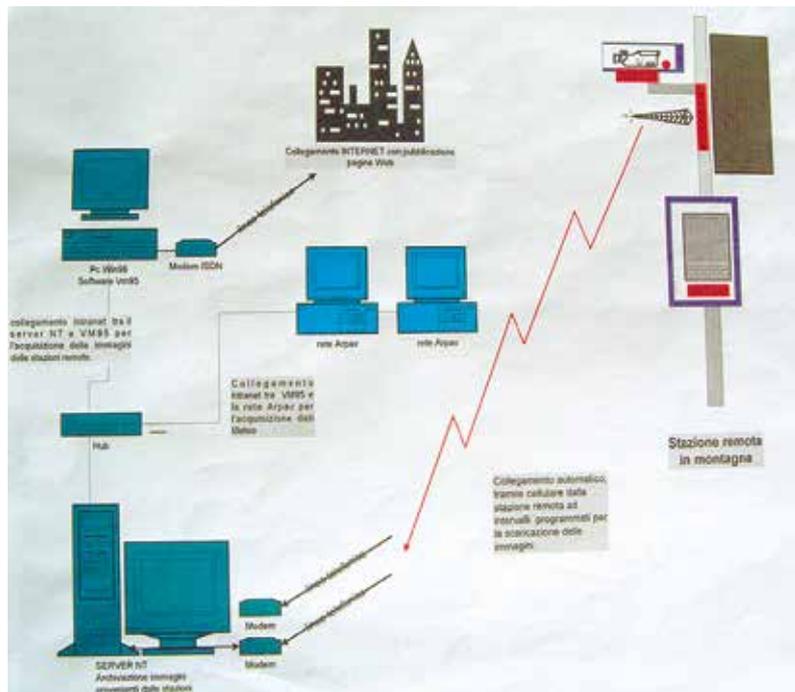
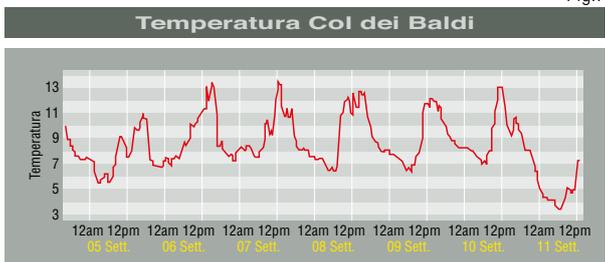
La centrale di acquisizione è costituita da due PC in ambiente Windows.

Uno è Server NT a cui sono collegati due modem analogici per la ricezione delle immagini, la preparazione dei filmati Mpeg e in cui convoglia il flusso dei dati nivometeorologici provenienti da un altro sistema di acquisizione (MARTE - CAE). L'altro computer in rete lavora in ambiente Windows 98, gestisce la pubblicazione in locale delle immagini e dei dati nivometeo in

Fig.6



Fig.7



forma grafica e la pubblicazione dei dati in Internet (Fig. 7).

In questo modo una macchina (Server NT) è dedicata esclusivamente alla ricezione dei dati (immagini e dati meteo) e l'altra alla visualizzazione e alla pubblicazione.

Su quest'ultimo computer sono installati altri applicativi che producono degli elaborati da pubblicare in Internet, come ad esempio Local Meteo per la rappresentazione in forma grafica del tempo previsto in ogni località inquadrata dalla fotocamera (Fig. 8).

IL SITO INTERNET

Le immagini riprese dalle fotocamere, i dati provenienti dalla rete nivometeorologica e appositamente elaborati sono pubblicati sul sito internet <http://www.svm.it/webarpav>.

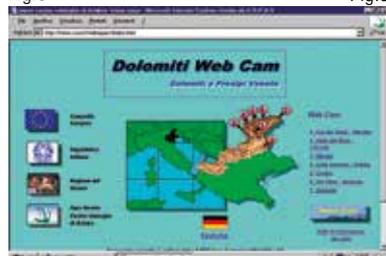
Il sito è stato realizzato e ampliato in più fasi ed è attualmente visibile in italiano, inglese e tedesco. Il sito viene aggiornato in blocco ogni ora e quindi esiste uno sfasamento di 45' - 95' tra lo scatto dell'immagine e l'ora di pubblicazione in Internet (Fig. 9).

LE APPLICAZIONI

Un sistema di fotocamere in quota, oltre che ad offrire una panoramica della montagna al navigatore di Internet è un strumento



Fig.8



dalle molteplici applicazioni nel campo del monitoraggio e del controllo del territorio.

Innanzitutto il disporre di una ripresa fissa, scadenzata nel tempo, consente una buona visione dell'evoluzione meteorologica all'interno del campo visivo.

L'evoluzione deve intendersi come copertura nuvolosa, inversioni termiche (Fig. 10), visibilità (Fig. 11 a-b-c-d), precipitazioni piovose (Fig. 12) o nevose, copertura nevosa (Fig. 13), attività sportive sul terreno (impianti e piste aperte/chiusure, attività in fuori pista), evoluzione stagionale delle specie arboree e dei terreni, insorgere di incendi e molte altre attività (dal controllo degli invasivi, al traffico di frontiera).

POSSIBILI ESPANSIONI

Il sistema Biscuit è espandibile ed è quindi possibile, mantenendo la stessa elettronica, lo stesso gruppo di alimentazione e trasmissione dati, installare sullo stesso palo altre 3 fotocamere per un totale quindi di 4 apparecchi fotografici.

Questa possibilità determina un notevole risparmio economico, nel caso di dover effettuare 2 o più inquadrature, in quanto il Biscuit non viene duplicato o quadruplicato come avviene per altri sistemi.

Ad esempio nel sito di Cima Pradazzo (Falcade q. 2100 m) è in fase di installazione una seconda fotocamera per una spesa pari al 17 -20% del valore delle attrezzature già installate in sito.

Dove le stazioni sono alimentate ad energia elettrica è possibile installare un sistema di brandeggio di elevata precisione con fotocamera o video camera. Attualmente queste soluzioni non sono ancora state sperimentate sulle stazioni attivate dal Centro Valanghe di Arabba anche per



Fig.10

Fig.11a



Fig.11b



Fig.11c



Fig.11d



Fig.12



Fig.13





Fig.13



Fig.14

le difficili condizioni ambientali in cui lavorano.

Ad esempio presso la stazione di Cima Pradazzo negli inverni scorsi sono state misurate per più giorni consecutivi temperature massime di -15°C , forti venti con raffiche ripetute di 125 Km/h , cielo coperto con precipitazioni per più di 10 giorni. In tutti questi casi non sono stati rilevati danni alle infrastrutture né tantomeno interruzioni del servizio.

In siti a bassa quota e riparati, l'installazione del brandeggio con l'alimentazione a celle solari è possibile, mentre per l'utilizzo della videocamera è consigliabile disporre di una linea telefonica fissa, in attesa di avere dei canali veloci di trasmissione dati in alta montagna (GPRS, sistemi digitali).

LA MANUTENZIONE

Il sistema è abbastanza affidabile ma necessita di una squadra di manutenzione preparata.

Attualmente la manutenzione è seguita dalla stessa squadra che opera sulla rete nivometeorologica (controllo degli apparati, sostituzione delle SIM, verifica del sistema di alimentazione, sostituzione fotocamere), con alcuni interventi da parte di personale specializzato nel caso di collegamenti da remoto o in sito sul software di gestione. La diffusione delle immagini in Internet comporta la necessità di garantire sempre il funzionamento della rete di fotocamere. Le 4 web cam installate sono ubicate in quota raggiungibili con l'elicottero, con gli impianti di risalita (quando sono aperti) o con il fuoristrada in estate. La difficile accessibilità dei siti comporta necessariamente dei ritardi nel ripristino dei sistemi quando guasti, in quanto le condizioni ambientali del momento (neve, precipitazioni in corso, fulmini, etc.) condizionano l'uso dei mezzi di avvicinamento al sito da parte dei manutentori. Inoltre tutta l'elettronica è alloggiata in un contenitore stagno posto all'aperto e quindi le operazioni di manutenzione devono necessariamente godere di una finestra di tempo buono. Le 4 stazioni di CVA sono state installate nell'arco di 14 mesi, apportando continui miglioramenti e attualmente non hanno la stessa configurazione. Le migliorie via via apportate hanno però diminuito il numero dei guasti. La stazione più "bersagliata" da guasti è stata la prima installata (Cima Pradazzo - Falcade) e anche, per fortuna, la più facilmente raggiungibile con tutte le condizioni ambientali (impianti di risalita, sci con pelli di foca o fuoristrada), mentre la stazione più affidabile è stata l'ultima, Monte Piana, che ha registrato un unico guasto in 2 anni (gruppo di alimentazione del Biscuit). Nella stazione di Cima Pradazzo, caratterizzata

da un suolo roccioso, probabilmente a causa di una carenza messa a terra degli impianti sono avvenute numerose rotture della porta seriale di collegamento fra il sistema di controllo Biscuit e la fotocamera Kodak (8 in 3 anni). L'inconveniente è stato superato con la messa in opera di apposite protezioni. Altri guasti sono stati la rottura del sistema di regolazione di tensione (2 casi) e di una batteria a seguito di una cattiva impermeabilizzazione del vano batterie, un pannello solare e di un gruppo di alimentazione del Biscuit (Monte Piana).

Il sistema di trasmissione dati non ha subito nessun guasto.

Nella manutenzione deve essere considerata anche la gestione delle coperture telefoniche fornite dai vari operatori, in quanto come spesso accade in alta montagna, il segnale può risultare forte ma proveniente da diverse celle e quindi di difficile selezione, oppure scarso per alcuni operatori. Inoltre nel corso degli anni alcuni operatori, inizialmente assenti in alcune aree, ora sono presenti con la propria rete e altri hanno ripetitori funzionanti solo durante la stagione turistica. Questo comporta, oltre al variare continuo dei contratti di telefonia, una gestione dinamica delle varie SIM installate per consentire un risparmio nella trasmissione dati. Una manutenzione difficile da effettuare in tempi brevi e molto "sentita" dagli internauti è la rimozione della brina e del ghiaccio (Fig. 13), della galaverna o della condensa che si può formare sul vetro della fotocamera. Questi fenomeni, che oscurano la ripresa fotografica e quindi la visione del panorama (Fig. 14), sono la diretta conseguenza del tipo di installazione effettuata e cioè su di un palo alto 10 m e sotto le intemperie dove il riparo della custodia Pelco è limitato. Il miglioramento delle

condizioni meteorologiche o l'innalzamento della temperatura dell'aria molte volte risolvono in modo naturale tali inconvenienti, altre volte invece è richiesto l'intervento di personale esperto. In questo ultimo caso i tempi di intervento sono condizionati dall'accessibilità del sito.

Sicuramente dove le installazioni sono effettuate presso la stazione di arrivo di una seggiovia o presso un rifugio alpino, la presenza di personale riduce i tempi di intervento di molto, specie nel caso sia richiesta la semplice pulizia del vetro che racchiude l'obiettivo della fotocamera.

CONCLUSIONI

L'implementazione di 4 "occhi artificiali" sulla rete nivometeorologica gestita dal Centro Valanghe di Arabba è stata una operazione positiva, sia per quanto riguarda l'intervento tecnico effettuato che ha permesso l'utilizzo di diverse soluzioni tecniche in ambiente estremo di alta montagna (fotocamera ad alta risoluzione + alimentazione a pannelli solari + trasmissione dati via cellulare GSM), sia per quanto concerne la qualità dei dati rilevati (immagini per l'archivio del tempo per zona), sia per gli aspetti previsionali (monitoraggio del tempo e dell'innnevamento in diretta), che per il navigatore di Internet che ha avuto modo di osservare le Dolomiti da un punto di vista non strettamente commerciale, come comunemente avviene per le normali web cam (vista sulla pista di sci innevata, sull'albergo, sul centro storico, etc), ma paesaggistico (Fig. 15 e 16), il tutto anche nel rispetto delle linee guida del Progetto Interreg II.



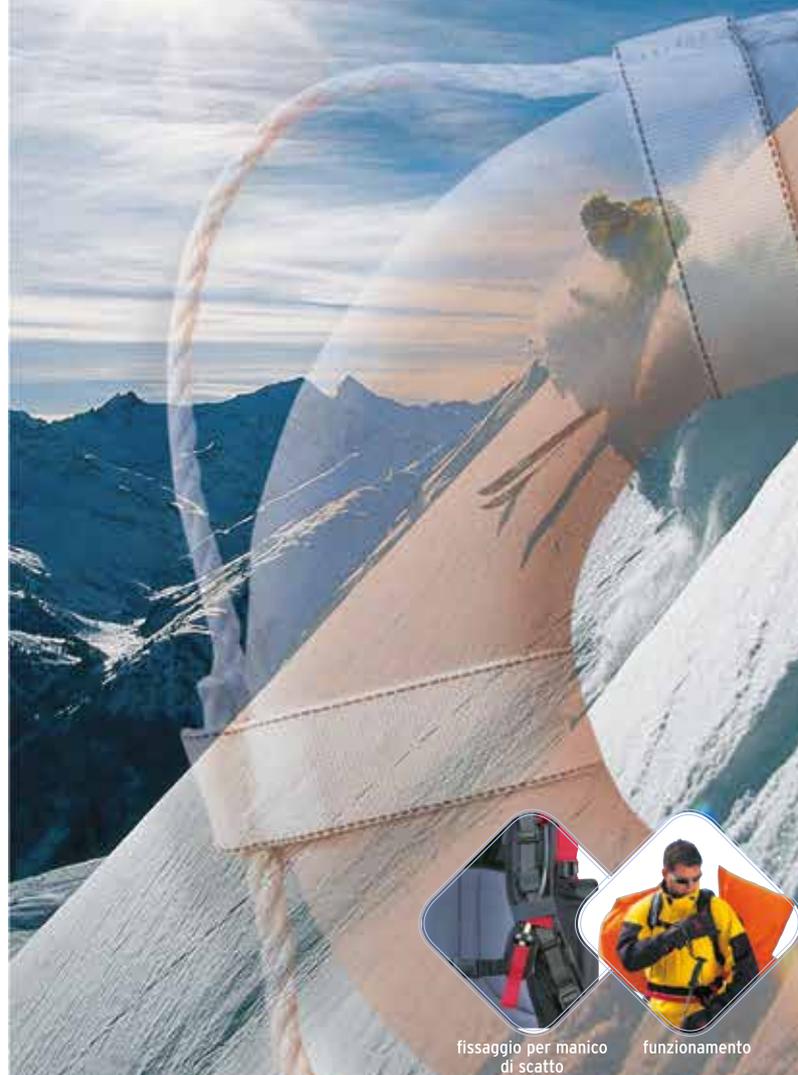
Fig.15

Fig.16



Può salvare la vostra vita

Con il sistema airbag antivalanghe di ABS le possibilità di sopravvivere aumentano!



fissaggio per manico di scatto

funzionamento



Lawinen Airbag System

Dispositivo di disinnesto, funzione con uno zaino ABS, in caso di una valanga, avete probabilità molto migliori di rimanere sulla superficie della valanga e con ciò di sopravvivere. Approfittatene! Una perfetta combinazione con sci, scarponi e attacchi Dynafit.

Ulteriori informazioni presso: Socrep S.R.L. - Tel.: +39 04 71 79 70-22

WWW.DYNAFIT.AT

www.socrep.it
DYNAFIT