

20 ANNI di SIVA

Maria Cristina Prola
Dipartimento coordinamento servizi.
ICT e promozione ambientale
Arpa Piemonte

Luca Lanteri e Erika Solero
Dipartimento rischi naturali
e ambientali Arpa Piemonte

I PASSI PER IL COMPLETAMENTO DELLA CARTOGRAFIA VALANGHE IN PIEMONTE

20 YEARS OF SIVA

In mountain areas, the mapping of areas prone to avalanches is an element of strategic value. At the end of 2018, the Piedmont Regional Council approved and financed the "Strategic project for the development and completion of avalanche cartography on the regional territory", effectively anticipating the requirements of the Directive of the President of the Council of Ministers of 12 August 2019. The project was developed by Arpa Piemonte, responsible for the management of the Avalanche Information System (SIVA), using the classical approach of medium-scale avalanche cartography, along the lines of what has been done in past years. Arpa takes care of create and publish missing maps.

The work was divided into three different main activities
1. integration of the areas not yet covered by the SIVA where information deriving from the urban planning maps (PRGC and PAI) are disposable; 2. completion of the areas not yet covered by the SIVA and by urban planning maps applying the CSV methodology [cfr Neve e valanghe N 68, pagg 32 e 33]; 3. verification and publication of data. Thanks to the project, the whole Piedmontese mountain areas with infrastructures, roads, urbanizations and ski resorts prone to avalanche risk is now equipped with avalanche maps.

Although realized with different methodologies with different levels of detail, it represents the fundamental information base for having the most up-to-date framework of the avalanche phenomenon on a regional scale. The future work will be finalized to homogenize the degrees of knowledge starting from the lowest and future levels, choosing the most sensitive and fragile part of the territory, the constant updating of the SIVA. Although avalanche cartography is not directly usable at local scale for the management of avalanche risk, where it is necessary to use more detailed tools such as Avalanche Zone Plans (PZEV), it represents a fundamental basic tool for regional planning and for the prevention and forecasting of avalanche risk. Some applications, aimed at identifying the areas at higher risk where it is necessary to prioritize local insights, are currently being tested.

Per i territori montani la mappatura delle aree interessate da valanghe assume un ruolo con valenza strategica. Alla fine del 2018 la Giunta Regionale piemontese ha approvato e finanziato il "Progetto strategico di sviluppo e completamento della cartografia valanghe sul territorio regionale" anticipando di fatto quanto richiesto dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 agosto 2019. Il progetto è stato affidato ad Arpa Piemonte, responsabile della gestione del Sistema Informativo Valanghe (SIVA), che lo ha realizzato secondo i paradigmi della cartografia valanghe a media scala, sulla falsa riga di quanto fatto negli anni passati. Il lavoro si è articolato in tre diverse attività:

1. integrazione delle aree ancora non coperte dal SIVA avvalendosi delle geometrie derivanti dai PRGC aggiornati al PAI;
2. completamento delle aree ancora non coperte dal SIVA e dai PRGC aggiornati al PAI mediante la metodologia delle CSV [cfr Neve e valanghe N 68, pagg 32 e 33];
3. verifica e pubblicazione dei dati.

Grazie al progetto, il territorio montano piemontese interessato da infrastrutture sensibili, viabilità, urbanizzazioni e impianti sciistici è oggi provvisto di cartografia valanghe; seppur redatta con metodologie differenti che sottendono livelli di approfondimento diversi, rappresenta la base informativa fondamentale per avere il quadro più aggiornato possibile del fenomeno valanghivo a scala regionale. Il lavoro futuro riguarderà l'omogeneizzazione dei livelli di conoscenza su tutto il territorio regionale, partendo dalle zone attualmente a minor dettaglio e dalle porzioni di territorio più a rischio, oltre al fondamentale lavoro di aggiornamento costante del SIVA anche per le altre aree. Inoltre, sebbene la cartografia valanghe non sia uno strumento direttamente utilizzabile da solo per la previsione di eventi valanghivi futuri, essa rappresenta uno degli strumenti di base fondamentali per la gestione, la prevenzione e la previsione del rischio valanghivo. Alcune applicazioni in questo senso sono attualmente in fase di test.



INTRODUZIONE

Da sempre chi governa il territorio ha l'esigenza di conoscere i fenomeni naturali che lo interessano per meglio gestire le situazioni di criticità. Per i territori montani la conoscenza del fenomeno valanghivo, attraverso la mappatura delle aree interessate da valanghe, riveste un ruolo strategico, sia rispetto alle funzioni di pianificazione territoriale e di gestione delle zone montane, sia per le attività delle Commissioni Locali Valanghe. Alla fine del 2018 la Giunta Regionale piemontese ha approvato e finanziato il "Progetto strategico di sviluppo e completamento della cartografia valanghe sul territorio regionale" (D.G.R. n. 57-8210 del 20/12/2018), dando così un forte impulso all'attività di produzione della cartografia valanghe, con l'ambizioso obiettivo di completare la mappatura dei territori montani nell'arco di due anni. La redazione di carte tematiche sulle valanghe a scala media in modo omogeneo, sistematico e condiviso è iniziata alla fine degli anni '90 con la produzione di CLPV (Carte di Localizzazione Probabile Valanghe) e CSV (Carte dei Siti Valanghivi) [cfr Neve e valanghe N 68, pagg 32 e 33] di tutta la provincia di Torino. Trasferite su supporto GIS, come naturale approdo nei sistemi informativi geografici, sono state pubblicate nel 2000 nella prima versione del SIVA, Sistema Informativo Valanghe della Regione Pie-

monte e ora di Arpa Piemonte.

Il SIVA si è adeguato progressivamente alle esigenze degli enti competenti e, attraverso un lungo e complesso processo di ristrutturazione, si è evoluto da strumento di semplice consultazione, a mezzo per acquisire gratuitamente on line cartografia tematica, fotografie, scansioni di documenti storici, modelli del catasto valanghe e meta documentazione. Oltre alle sostanziali evoluzioni di tipo funzionale, il SIVA si è arricchito ampliando la copertura territoriale delle carte delle valanghe realizzate sia con risorse interne ad Arpa Piemonte, sia grazie a collaborazioni di enti esterni. Aggiornamenti periodici, generalmente annuali o biennali sono proseguiti fino ad arrivare all'integrazione dei dati geografici della cartografia valanghe prodotta dalla Provincia di Cuneo e prima pubblicata sul Sistema Informativo Territoriale (SIT) provinciale. Si è raggiunto così l'obiettivo di uniformare la disponibilità dei dati sulla fenomenologia valanghiva regionale, pur mantenendo chiara la proprietà dei dati, facilitandone la consultazione con una visione territoriale completa anche a fini di prevenzione del rischio valanghe. In ultimo, l'impulso forte dato dalla richiesta della Regione Piemonte all'attività di rilevamento ha portato alla pressoché totale copertura del territorio montano piemontese.

BREVE EXCURSUS SULLA NORMATIVA

Da sempre chi ha il dovere di "governare" il territorio montano si è posto il problema della conoscenza del fenomeno Valanga per la gestione e fruizione del territorio ma in contrasto con tale esigenza si è dovuto aspettare il 2019 per avere una normativa nazionale a sostegno della modalità di acquisizione di tale conoscenza. Fino ad allora i professionisti e i gestori della montagna hanno potuto solo fruire di decreti e di normative locali. In Piemonte la prima è stata la LR74 del 1989, "Disciplina degli impianti funiviari in servizio pubblico per il trasporto di persone" nella quale viene chiesto, in fase di approvazione del progetto del nuovo impianto a fune, che la Commissione Regionale Impianti a fune formuli "una relazione tenendo conto della valangosità della zona interessata", senza specificare come e dove acquisire i dati, affidandosi totalmente all'esperienza del professionista e del funzionario regionale facente parte della commissione suddetta.

Nel 2003 viene approvato il DM 392 "Regolamento concernente modifica dell'articolo 7 del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 4 agosto 1998, n. 400, recante norme per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinati al trasporto di persone", nel quale si richiede che un impianto a fune sia "... immune, secondo ragionevoli previsioni da effettuarsi dalle autorità che ai sensi delle normative di settore sono competenti per l'assetto del territorio, dal pericolo di frane o valanghe". Nel decreto vengono inoltre fornite le indicazioni riguardanti le azioni di mitigazione da adottare nel caso l'area ricada in siti a rischio (Fig. 1).

Nel decreto ministeriale, a cui tutte le regioni devono attenersi, come per la normativa regionale, il problema valanghivo è unicamente considerato nei contesti di comprensori sciistici e legato alla presenza di impianti a fune: non viene ancora data rilevanza alla conoscenza della fenomenologia valanghiva sul

Fig. 1 - Foto inserita nel SIVA di un argine deviatore in terra armata che ha contenuto la valanga nella zona di arresto.



territorio montano nel suo insieme, con finalità di salute pubblica e di prevenzione del rischio per chi vive in montagna. Solo nel 2019, grazie soprattutto al lavoro di informazione politica condotto da AINEVA a livelli ministeriali centrali, viene approvata e adottata la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 agosto 2019 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale e per la pianificazione di protezione civile territoriale nell'ambito del rischio valanghe". In essa si richiede che "entro due anni dalla pubblicazione del DPCM le Regioni, sulla base degli studi di pericolosità, definiscano, in raccordo con i Comuni, in base alle informazioni fornite dagli stessi, una prima mappatura delle aree soggette a rischio valanghe ed emanino le direttive per l'allertamento e gli indirizzi per la pianificazione provinciale, comunale/intercomunale o di ambito di protezione civile recependo le disposizioni di cui alla presente direttiva".

PROGETTO FINANZIATO DALLA REGIONE PIEMONTE

Il Settore Geologico della Regione Piemonte, nel corso del 2018 ha evidenziato la necessità di completare la cartografia tematica delle valanghe in Piemonte riconoscendola come un elemento di valenza strategica. In Piemonte, infatti, i comuni con possibili criticità legate a fenomeni valanghivi sono 237 che rappresentano il 51% del territorio montano piemontese (oltre i 700 m slm). Risulta quindi evidente l'utilità di avere uno strumento forte e strutturato a supporto della pianificazione territoriale e della gestione del rischio valanghe da parte delle istituzioni locali e delle Commissioni Locali Valanghe.

Alla fine dello stesso anno la Giunta Regionale piemontese, con Determinazione n. 4281 del 21.12.2018, ha approvato e finanziato il "Progetto strategico di sviluppo e completamento della cartografia valanghe sul territorio regionale" anti-

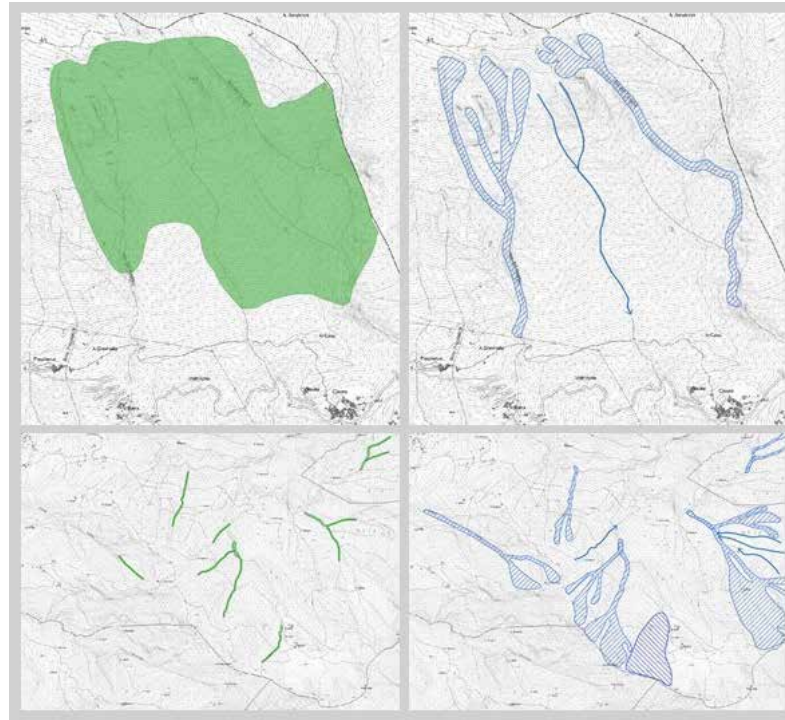


Fig. 2 - Sulla sinistra le geometrie riportate sui PRGC e sulla destra la revisione delle aree mediante fotointerpretazione.

cipando di fatto quanto richiesto dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 agosto 2019 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale e per la pianificazione di protezione civile territoriale nell'ambito del rischio valanghe".

Il progetto è stato affidato ad Arpa Piemonte che lo ha realizzato secondo i paradigmi della cartografia valanghe a media scala, sulla falsa riga di quanto fatto negli anni passati, curando la realizzazione e la pubblicazione delle cartografie mancanti.

Il lavoro di completamento del SIVA si è articolato in tre diverse attività

1. integrazione delle aree ancora non coperte dal SIVA con le geometrie derivanti dai PRGC aggiornati al PAI;
2. completamento delle aree ancora non coperte dal SIVA e dai PRGC aggiornati al PAI mediante metodologia delle CSV;
3. verifica e pubblicazione dei dati.

L'attività è stata volta dal Dipartimento tematico Rischi naturali e Ambientali, con il supporto del dipartimento Coordinamento servizi, ICT e promozione ambientale e di personale esterno.

Attività 1

Sono stati analizzati i comuni sprovvisti

di cartografia valanghe, per i quali fossero presenti i dati derivanti dai Piani Regolatori Generali Comunali (PRGC) adeguati al PAI (Piano Per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po). Secondo quanto ipotizzato in fase di progettazione, si sarebbe dovuta effettuare una rapida revisione delle geometrie esistenti, integrando puntualmente le aree che fossero state ritenute non sufficientemente dettagliate mediante analisi fotointerpretativa (Fig. 2).

Tuttavia, dopo una prima verifica, gran parte delle geometrie non è stata ritenuta sufficientemente dettagliata da poter essere considerata congrua e implementabile nel SIVA. Diversamente da quanto previsto inizialmente quindi, tali aree sono state sottoposte a una completa revisione mediante fotointerpretazione riclassificando le aree individuate come "valanghe", "pericoli localizzati" o "zone pericolose" secondo l'approccio metodologico utilizzato per le CLPV e le CSV, con l'obiettivo di rendere omogenea le informazioni riguardanti le problematiche valanghivie sul territorio regionale.

Attività 2

Per le aree del tutto prive di cartografia valanghe, anche quella PRGC/PAI, l'analisi è stata effettuata utilizzando la

Fig. 3 - Scheda di approfondimento di una valanga documentata.



 SIVA: SISTEMA INFORMATIVO VALANGHE Scheda di Caratterizzazione del Sito Valanghivo	
sito Alpe Creggio - località Goglio, Baceno (VB)	
<ul style="list-style-type: none"> Bacino idrografico: Devero Torinese Quota massima di distacco (m s.l.m.): 2142 Dislivello (m): 1048 	<ul style="list-style-type: none"> Sezione CTR: 035120 Quota minima di arresto (m s.l.m.): 1094 Lunghezza reale (m): 2195
<ul style="list-style-type: none"> Sito valanghivo n°: 44_F_VB Tavola cartografica: Valle Ardigorio, Baceno Modalità di acquisizione: Fotointerpretazione e archivio 	<ul style="list-style-type: none"> Sito ASTV Tavola ASTV Frequenza: Periodica (ogni 2-30 anni)
IZONA DI DISTACCO	
<ul style="list-style-type: none"> Ubicazione: Zona delle creste Morfologia: Pendio aperto Inclinazione media: 41° Esposizione media: Est Substrato: <ul style="list-style-type: none"> Pascalo con roccie affioranti Arbusteto 	<ul style="list-style-type: none"> Profilo: Rettilineo Andamento planimetrico: Confluenza di canali Morfologia: Impulso Inclinazione media: 37° Substrato: <ul style="list-style-type: none"> Detrito di falda (ghiaione) Corso d'acqua senza vegetazione ripariale Canale in bosco di conifere
IZONA DI ARRESTO	
<ul style="list-style-type: none"> Luogo di arresto: <ul style="list-style-type: none"> Nel fondovalle Nel corso d'acqua In zone edificate Note: Gli eventi estremi con neve fredda e subfornili interessano il settore sinistro idrografico del canale (vecchi insediamenti DNEI), mentre le valanghe scendenti seguono l'asse del torrente e tendono a debordare in sponda destra. (Cfr. Areaquattro srl) 	<ul style="list-style-type: none"> Opere di difesa: <ul style="list-style-type: none"> Argine di deviazione Tipologia: <ul style="list-style-type: none"> Argine di deviazione Note: Sono presenti due argini, dei primi decenni del '900, in pietra, uno a protezione della centrale storica e degli altri fabbricati Enel, l'altro a sponda di un terrapieno a sezione trapezoidale costruito nella zona terminale dell'alveo torrentizio.
DANNI POTENZIALI	
<ul style="list-style-type: none"> Fabbricati civili Alaghe Rotabili Bosco 	<ul style="list-style-type: none"> DANNI ACCERTATI Rotabili Linee elettriche Fabbricati civili Insere Manufatti
EVENTI NOTI	
<ul style="list-style-type: none"> 1972 febbraio: <ul style="list-style-type: none"> Manufatti Rotabili 1975 aprile 10: <ul style="list-style-type: none"> Bosco Fabbricati civili Manufatti 1986 febbraio 23: <ul style="list-style-type: none"> Fabbricati civili Manufatti 2018 gennaio 22: <ul style="list-style-type: none"> Bosco 	<ul style="list-style-type: none"> INFORMAZIONI AGGIUNTIVE Mod.7 Aineva: Non presenti Note generali: Con molta neve più eventi riergono il canale in apice conoidale. Il 23 febbo 1996, di neve asciutta, "polverosa" ha rotto i muri di protezione della vecchia centrale e sfondato i garage nel 1975 ha distrutto il bagno esterno di un edificio privato.
FOTO	
	<ul style="list-style-type: none"> Fonti: Non presenti
<ul style="list-style-type: none"> Rilevatore: Maria Cristina Prola 	<ul style="list-style-type: none"> Data primo rilevamento: 202010

Fig. 4 - Tipologia di mappatura dei comuni montani piemontesi.

comuni mappati ante progetto	145	61,2%
da Arpa Piemonte	119	82,07%
Provincia di Cuneo	26	17,93%
comuni mappati con progetto	92	38,8%
comuni mappati csv	35	38,04%
comuni mappati prgc	45	48,91%
comuni mappati solo foto	12	13,04%

metodologia CSV (Carta dei Siti Valanghivi), già applicata a fine anni '90 per la mappatura della maggior parte delle aree montane del torinese. Questo prodotto ha carattere più speditivo rispetto a quello utilizzato per la redazione della CLPV (Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe) e permette di estendere l'indagine a una porzione di territorio molto vasta, in un tempo di lavoro relativamente breve in rapporto alle risorse umane disponibili, fornendo tuttavia un quadro esaustivo della fenomenologia valanghiva dell'area studiata soprattutto per le zone antropizzate. Le aree del torinese mappate con CSV erano risultate

congrue e di utilità programmatica già durante l'evento estremo del dicembre 2008, durante la cui gestione "Il SIVA è stato un valido strumento di lavoro per la definizione delle zone maggiormente a rischio,, ha dimostrato di essere un agile e veloce strumento di consultazione delle aree potenzialmente esposte alla caduta di valanghe, permettendo una ragionata, seppur molto cautelativa, programmazione di interventi di chiusura preventiva su vie di comunicazione regionali, provinciali e comunali" (cfr MC Prola, et alii, Neve e valanghe 68). Per questi motivi, per l'attività 2 del progetto, si è scelto di adottare la metodologia CSV che si articola in tre fasi:

- **Studio fotointerpretativo**, condotto sulla base di aerofotogrammi estivi del volo Ferretti (anni 1979 e 1980) e del volo Alluvione 2000 con il supporto del mosaico delle ortofoto digitali a colori messe a disposizione da Arpa Piemonte nell'ambito del progetto

strategico RISKINAT. La fotointerpretazione costituisce lo strumento principale per individuare la localizzazione probabile dei siti valanghivi, sulla base di indizi geomorfologici, vegetazionali e clivometrici;

- **Ricerca e analisi di informazioni storiche d'archivio**. Questo tipo di approfondimento serve per l'individuazione di aree soggette alla caduta di valanghe storiche, di cui possono non essere più visibili tracce sulle immagini aeree recenti e ovviamente a integrare e validare le informazioni desunte attraverso lo studio fotointerpretativo. Visto il carattere speditivo dello studio, quest'attività è stata limitata ai documenti di maggiore rilevanza e di più facile reperimento focalizzando l'interesse sulle zone antropizzate, tra cui l'Archivio Storico-Topografico delle Valanghe di C. Capello, le schede di rilevamento degli eventi valanghivi presso il Corpo Forestale di Stato, i Mod.7 AINEVA, e quando disponibili monografie locali;

- **Mirate indagini di terreno** condotte per verificare i siti valanghivi di dubbia collocazione per limitata lettura dei fotogrammi (zone in ombra, piccole valanghe in zone vegetate), o non coincidenti con quanto riportato dalla fonte storica. Visti i tempi ristretti per la realizzazione della cartografia l'analisi si è concentrata nelle porzioni di territorio interessate da infrastrutture, urbanizzazioni, vie di comunicazione e comprensori sciistici, demandando a una fase successiva l'analisi delle porzioni montane non antropizzate o di alta quota. Questo tipo di attività è stata svolta con il supporto di tecnici comunali, professionisti e persone del luogo che a vario titolo si occupano della gestione del rischio valanghivo locale o semplicemente cittadini dotati di grande conoscenza del territorio e memoria storica degli eventi valanghivi di maggiore rilevanza.

A completamento dell'informazione geometrica, sono state compilate, per i 394 siti valanghivi censiti, le schede in-

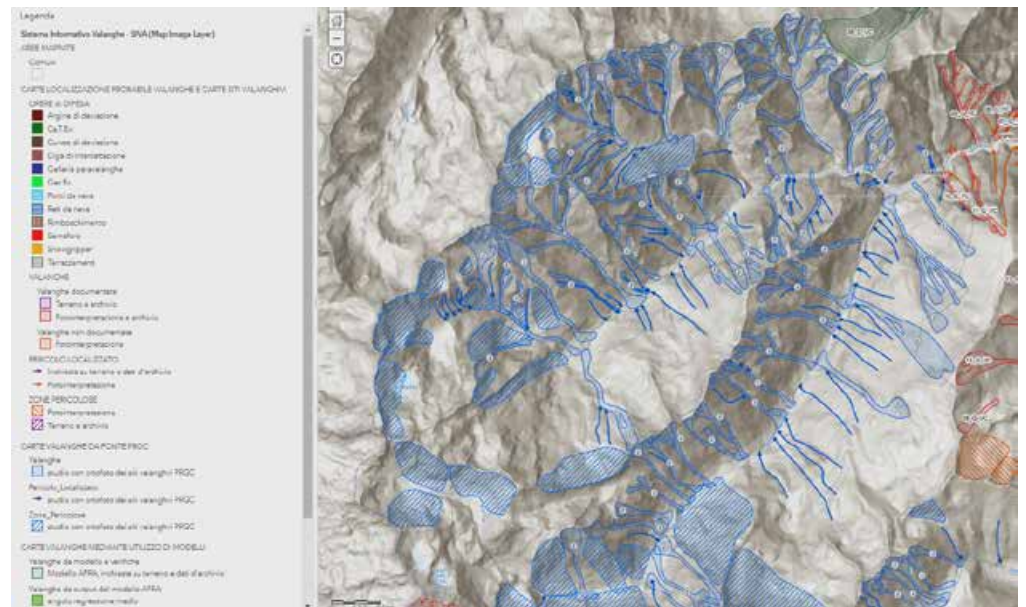
formative di approfondimento (Fig. 3). Esse riportano i dati topografici e morfologici delle tre aree che caratterizzano il sito valanghivo, ovvero zona di distacco, zona di scorrimento e zona d'arresto, i danni potenziali, quelli accertati e le eventuali date di eventi valanghivi del passato, preziose informazioni ottenute durante i sopralluoghi con i testimoni locali, persone dotate di buona conoscenza del territorio e memoria storica, che hanno dato fondamentale supporto nella difficile ricostruzione degli eventi valanghivi di maggiore rilevanza e dei danni da essi provocati.

Contestualmente all'aggiornamento della cartografia il Sistema Informativo utilizzato per l'acquisizione e la gestione dei dati è stato completamente migrato verso una piattaforma più moderna ed efficiente. Tutti i dati, precedentemente gestiti attraverso shapefile per la parte geografica e un database Access per la componente alfanumerica, sono stati importati all'interno del nuovo geodatabase spaziale PostgreSQL/PostGIS. L'accesso ai dati, con una struttura completamente rivista, avviene attraverso il software open source Qgis; uno dei principali vantaggi è stata la possibilità di effettuare l'editing contemporaneo e condiviso anche sulla componente geografica, eliminando così la necessità di lavorare su shapefile separati da accedere in un secondo momento. Anche l'export dei dati verso l'infrastruttura di pubblicazione è stata quanto più possibile automatizzata.

Durante questi due anni di progetto sono stati studiati e mappati 92 comuni: per 45 è stata effettuata la revisione delle Carte valanghe da fonte PRGC, per 35 sono state realizzate le CSV e per 12 è stata fatta la fotointerpretazione. In solo due anni è stato mappato il 38,8% del territorio a fronte del 61,2% realizzato da fine anni '90 al 2018 (tabella di Fig. 4).

Attività 3

Una parte importante del progetto ha riguardato la pubblicazione dei dati sul Sistema Informativo Valanghe (SIVA) della



regione Piemonte disponibile ad accesso libero sul Geoportale dell'Agenzia (https://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/). In primis è stato sviluppato un nuovo modello di acquisizione dei dati tabellari e delle geometrie, con l'obiettivo di rendere snello e automatico il processo di aggiornamento.

Le geometrie e i dati associati vengono ri-allineati in viste per potere essere integrati secondo la struttura dati storica, a cui punta il progetto SIVA per la pubblicazione sul Geoportale di Arpa Piemonte.

La produzione delle viste è preceduta dalla verifica topologica e di coerenza dei dati inseriti nel sistema informativo, sia per quanto riguarda le nuove geometrie sia per quelle già presenti, questo perché il flusso non prevede degli append (aggiunta dei dati) parziali ma dei truncate and append (eliminazione e reimportazione) di tutti i dati, in modo che i due database, quello di produzione e quello di pubblicazione, siano sempre allineati. Per integrare i risultati dell'attività 1 del progetto, adeguandoli alla struttura logica del SIVA, dove le aree mappate vengono suddivise secondo le tre classi tipiche della cartografia tematica valanghe (Valanghe, Zone Pericolose e Pericolo Localizzato), è stata creata una sezione dedicata denominata "Carte valanghe da fonte PRGC" rappresentata in blu (Fig. 5).

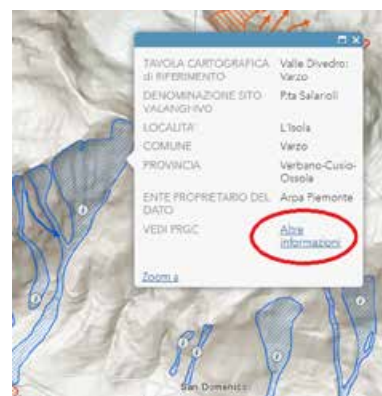


Fig. 5 - Focus sulla sezione Carta valanghe da fonte PRGC.

Fig. 6 - Esempio di pop up da cui si raggiungono i PRGC pubblicati sui relativi siti comunali.

La scelta di una nuova tematizzazione è nata per differenziare il metodo di realizzazione che ha previsto la fotointerpretazione solo sulle aree identificate nei PRGC e non sull'intero territorio comunale, senza una successiva validazione dell'informazione attraverso sopralluoghi o integrazione di documenti storici. Le geometrie delle valanghe contenute in questo tipo di carte sono interrogabili e, oltre a fornire le informazioni base che identificano il sito valanghivo, contengono un link che rimanda ai documenti originali dei PRGC, dato sorgente dello studio (Fig. 6).

Per i comuni restanti, dove era prevista l'indagine descritta nell'attività 2, sono state utilizzate le tematizzazioni in uso per le CSV. I siti valanghivi classificati come "Valanghe" sono stati aggiunti al livello "valanghe documentate" perché tutti corredati di scheda descrittiva e tematizzati come "fotointerpretazione e archivio", le zone pericolose e i pericoli



Tabella riepilogativa siti valanghivi in Piemonte noti al 31/12/2020	durante il progetto	ante progetto	totale online
Valanghe documentate	394	3721	4115
Valanghe da fotointerpretazione	183	3614	3797
Valanghe da fonte PRGC	431	0	431
Pericoli localizzati	1227	7760	8987
Zone pericolose	391	4060	4451
totale aree interessate da valanghe s.l. (somma di poligoni e linee)	2626	19155	21781

Fig. 7 - Foto inserita nel SIVA di una zona di accumulo con evidenti detriti trasportati dalla valanga.

Fig. 8 - Geometrie presenti sul SIVA suddivise per tipologia.

localizzati sono stati aggiunti nei relativi livelli e tematizzati come fotointerpretazione" in parallelo a quanto fatto per le CSV già online.

Di alcune limitate aree, ove non è stato possibile svolgere i sopralluoghi, ovvero non sono state trovate documentazioni storiche o testimonianze che dessero un valore aggiunto allo studio fotointerpretativo, le geometrie delle "Valanghe" sono state inserite nel livello "valanghe non documentate" e saranno oggetto di approfondimenti prioritari nei prossimi anni.

Tutte le informazioni riguardanti le nuove valanghe documentate sono state inserite nelle schede di approfondimento che contengono anche la do-

cumentazione fotografica (es. Fig. 7), giornalistica o tecnica. Le schede sono raggiungibili dal link presente nelle popup che si attivano interrogando i poligoni del tema "valanghe documentate" e sono consultabili e scaricabili mediante la funzione di stampa così come tutti i documenti in esse contenuti.

RISULTATI

Grazie al progetto, il territorio montano piemontese interessato da infrastrutture sensibili, viabilità, urbanizzazioni e impianti sciistici è oggi provvisto di cartografia valanghe. Rimangono da approfondire le aree dove sono presenti le "Carte valanghe da fonte PRGC" e le limitate aree dove è presente la sola fotointerpretazione.

Al termine del lavoro sono state mappate 394 valanghe documentate correlate da scheda di approfondimento, 183 valanghe da fotointerpretazione e 431 valanghe da fonte PRGC; inoltre sono stati disegnati 1227 pericoli localizzati (valanghe di dimensioni limitate non correttamente cartografabili alla scala di rilevamento 1: 25.000) e 391 zone

pericolose (aree interessate da scaricamenti di neve differenziati nel tempo e nello spazio) (Tabella di Fig. 8).

Oggi complessivamente sul SIVA sono pubblicati 4115 siti valanghivi documentati, 3797 valanghe da sola fotointerpretazione, 431 valanghe da fonte PRGC, 8987 pericoli localizzati e 4451 zone pericolose.

Considerando tutte le geometrie (Valanghe, Pericoli Localizzati e Zone Pericolose) complessivamente nel SIVA sono presenti 21.781 aree valanghive, 2.626 delle quali cartografate in questi due anni di progetto e 19.155 derivanti da lavori di Arpa antecedenti il 2018 e da carte prodotte della Provincia di Cuneo. Fin dall'inizio dell'attività di rilevamento e produzione di cartografia tematica, alla fine degli anni '90, il territorio è stato suddiviso in tavole cartografiche rappresentabili in formato A0. L'area coperta da ogni tavola cartografica è stata indagata con la medesima metodologia (CLPV, CSV, modello AFRA) e identificata con un codice alfabetico distinto per provincia che diventa parte integrante del codice alfanumerico della valanga documentata con la relativa scheda di approfondimento.

Se analizziamo le cartografie prodotte, tabella di Fig. 9, osserviamo che durante il progetto sono state realizzate 13 Carte dei siti valanghivi, 20 carte da fonte PRGC e 5 carte con sola fotointerpretazione (FOINT) (Fig. 9). Le aree coperte da sola fotointerpretazione sono per lo più in zone pedemontane o di alta montagna, dove le informazioni sono più lacunose e frammentarie, difficili da reperire direttamente sul territorio e richiedono lunghe ricerche di dati d'archivio e/o interviste a persone informate sulle attività valanghiva soprattutto più remota, con limitate o nulle implicazioni sul piano di protezione civile.

Per le nuove aree cartografate si è deciso di rendere disponibili in formato PDF solo le tavole derivanti dall'attività 2 indagate secondo la metodologia delle CSV, contenenti valanghe documentate mentre per le restanti tavole (da sola

fotointerpretazione o da fonte PRGC) si è deciso di attendere ulteriori indagini e renderle disponibili quando provviste di schede di approfondimento.

SVILUPPI FUTURI

La produzione della cartografia tematica valanghe in Piemonte, benché redatta con metodologie differenti che sottendono livelli di approfondimento diversi, rappresenta la base informativa fondamentale per avere una fotografia più aggiornata possibile del fenomeno valanghivo a scala regionale.

In Piemonte, le CLPV sono sicuramente quanto di più completo si possa ottenere; con un buon livello di approfondimento seppur meno circostanziate sono disponibili le CSV e le 'carte valanghe ottenute con l'utilizzo del modello matematico AFRA", metodo sviluppato dall'Università di Pavia integrato con indagini di terreno e ricerche d'archivio; seguono come livelli di approfondimento le carte da fonte PRGC, precedentemente descritte e infine quelle ottenute utilizzando unicamente lo studio foto interpretativo. Sulla totalità della cartografia tematica a media scala il 36 % delle tavole cartografiche sono CLPV, il 34% CSV, il 22% carte da fonte PRGC e il 9% solo fotointerpretazione (Figg 9 e 10). La programmazione futura avrà come obiettivo primario omogenizzare i livelli di approfondimento delle conoscenze sulla fenomenologia valanghiva del territorio regionale, partendo dai livelli più bassi e scegliendo le porzioni di territorio più sensibili e fragili, trasformando quanto meno in CSV le carte da fonte PRGC e in CLPV quelle dove la fotointerpretazione è già ultimata e ben strutturata.

Inoltre, sebbene la cartografia valanghe (come cita il DPCM del 2019) non sia uno strumento di valutazione della pericolosità riferibile a eventi futuri e non ne rappresenti la possibile estensione, frequenza o intensità, su di essa si possono sviluppare molteplici strumenti utili per la gestione, la prevenzione e la previsione del rischio valanghivo, alcuni

Tabella riepilogativa tipologia di carte	CLPV ante progetto	CSV ante progetto	CSV post progetto	FOINT ante progetto	FOINT post progetto	Carte da fonte PRGC
Biella	0	0	2	0		2
Cuneo	18	1	1	3	3	6
Torino	9	15	0	0		0
VCO		1	7	0	2	7
Vercelli	6	2	3			5
Regione	33	19	13	3	5	20
	36%	34%		9%		22%

Fig. 9 - Tipologie di cartografia valanghe suddivise per provincia.

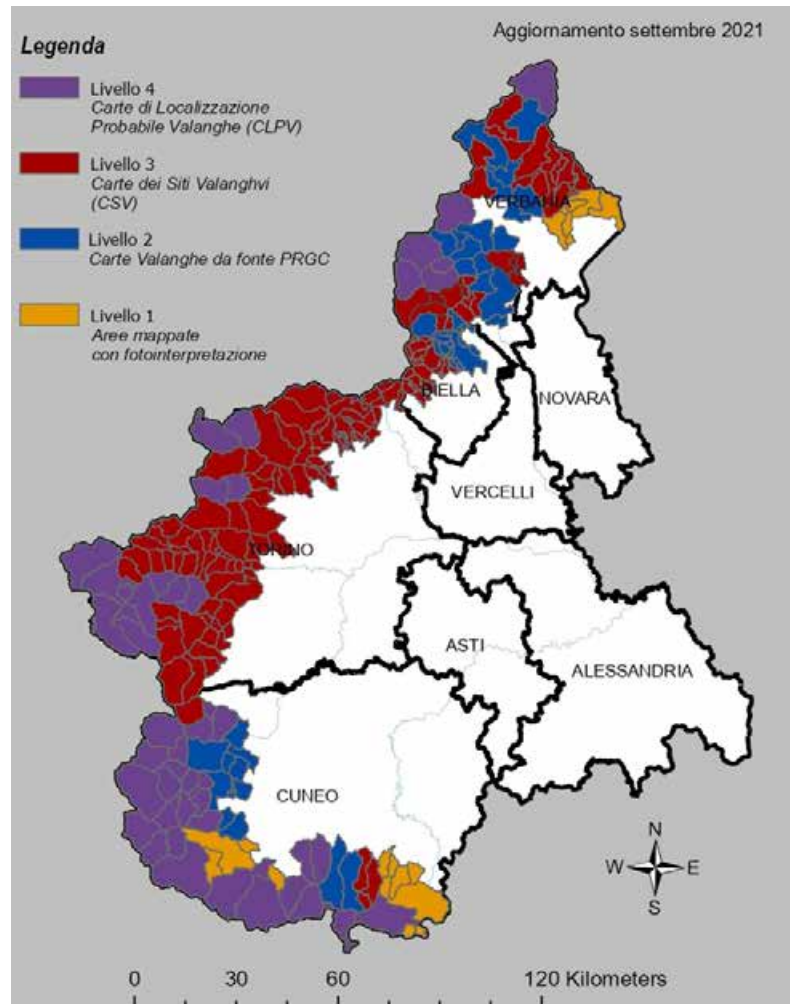


Fig. 10 - Quadro d'insieme della cartografia tematica valanghe a media scala presente sul SIVA.

dei quali sono già in fase di realizzazione. Infine, obiettivo non secondario sarà l'aggiornamento della cartografia esistente ante progetto con i dati dei nuovi eventi, utilizzando le segnalazioni dei modelli 7 AINEVA e facendo ricerche d'archivio a largo raggio, sfruttando editoriali e testimoni locali. Occorre infatti tenere presente che è fondamentale mantenere aggiornate sia le geometrie che i dati associati, per trasformare uno strumento conoscitivo in un indispensabile mezzo per la previsione e la prevenzione del rischio valanghe, indispensabile anche a scala locale per operare in modo efficiente durante le situazioni di allerta.

Bibliografia

- Roberto Nevini: La fotointerpretazione aerea quale strumento per lo studio ambientale del fenomeno valanghivo. Neve e Valanghe, 1987
- M.Cordola, M.C.Prola, E.Bonanse, R.Pispico, G.Papa e C.Rostagno: SIVA – Il sistema informativo valanghe del Piemonte, Neve e Valanghe, 2005
- M.C. Prola, M. Alibrando, B. Lorusso, R. Cassulo: 10 anni di SIVA, Neve e Valanghe, 2009
- M. Maggioni, A. Caimi, M. Freppaz, D. Godone, A. Bertea, M. Cordola, M.C. Prola, V. Bertoglio, B. Frigo: 16 Dicembre 2008 Valanghe a Ceresole Reale. Neve e Valanghe, 2009.
- Barbolini M., Natale L., Barbero S., Prola M.C., Faletto M., Cordola M., Stefanini F.: LINEE DI INDIRIZZO OPERATIVE PER L'ATTIVITA' DELLE COMMISSIONI LOCALI VALANGHE IN PIEMONTE, Ed. ARPA, giugno 2013