

LINEE DI INDIRIZZO OPERATIVE PER L'ATTIVITA' DELLE COMMISSIONI LOCALI VALANGHE IN PIEMONTE



LINEE DI INDIRIZZO OPERATIVE PER L'ATTIVITA' DELLE COMMISSIONI LOCALI VALANGHE IN PIEMONTE

Autori

- **Massimiliano Barbolini, Luigi Natale**
Università degli Studi di Pavia - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura
- **Secondo Barbero, Maria Cristina Prola, Mattia Faletto**
ARPA Piemonte – Dipartimento Sistemi Previsionali
- **Marco Cordola**
Regione Piemonte – Settore protezione civile e Sistema Anti Incendi Boschivi
- **Francesco Stefanini**
FLOW-ING s.r.l.

Riferimento bibliografico

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 Piemonte, Giugno 2013.

Giugno 2013, Arpa Piemonte
Via Pio VII, 9 - 10135 Torino - Italia
www.arpa.piemonte.it

Progetto cofinanziato dal FESR «Fondo europeo di sviluppo regionale» e dal Dipartimento Nazionale della Protezione Civile

«Le opportunità non hanno confini»



Indice

Indice	iii
1. Introduzione	1
2. Scenari di Evento e di Rischio	2
2.1. Scenari di Evento	2
2.1.1. Cartografie tematiche sulle valanghe disponibili in Regione Piemonte	3
2.1.2. Uso delle cartografie tematiche esistenti per la definizione degli scenari di evento	9
2.2. ELEMENTI VULNERABILI	11
2.3. SCENARI DI RISCHIO	13
2.3.1. Scenario d'evento a rischio nullo	14
2.3.2. Scenario d'evento a rischio confidenziale	15
3. MODALITA' DI ACQUISIZIONE DEI DATI VALANGHIVI E DELLE INFORMAZIONI DI CARATTERE NIVOMETEOROLOGICO	17
3.1. DATI VALANGHIVI	17
3.1.1. Acquisizione delle cartografie esistenti	17
3.2. DATI NIVOMETEOROLOGICI	18
3.2.1. Dati disponibili a scala regionale	18
3.2.2. Dati raccolti a scala locale	18
3.3. ARCHIVIAZIONE DEI DATI	19
4. PROCEDURE DI VALUTAZIONE DEL PERICOLO DI VALANGHE E DEI LIVELLI DI CRITICITA' A SCALA LOCALE	20
4.1. Valutazione del grado di pericolo locale a scala locale	20
4.2. Valutazione della criticità a scala locale	21
4.2.1. Definizione dei livelli di criticità	21
4.2.2. Correlazione tra grado di criticità e grado di pericolo valanghe	23
4.2.3. Indicatori e relative soglie per la definizione della criticità a scala locale	25
5. ATTIVITA' DELLE CLV IN RELAZIONE A LIVELLI OPERATIVI CARATTERIZZATI DA CRESCENTI LIVELLI DI CRITICITA'	30
6. ESEMPIO APPLICATIVO: IL CASO DI STUDIO DELLA VALSESIA	35
6.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	35
6.2. BASE DI DATI	36
6.2.1. Dati topografici	36
6.2.2. Dati valanghivi	36
6.3. SCENARI DI EVENTO	39
6.4. SCENARI DI RISCHIO	41
6.4.1. Filtraggio delle valanghe e rappresentazione cartografica	41
6.4.2. Schede tecniche	41

6.4.3. Carta degli Scenari di Rischio	42
6.5. INDICATORI E SOGLIE	46
6.5.1. Definizione degli indicatori	46
6.5.2. Definizione delle soglie	48
6.6. IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCENARI IN UN APPLICATIVO SOFTWARE	49
A. ALLEGATO 1 - MODULO PER OSSERVAZIONI NIVOMETEOROLOGICHE E VALANGHIVE (MOD. 1 E 6 AINEVA)	51
A. ALLEGATO 2 – MODULI PER L'ESECUZIONE DELLE INDAGINI STRATIGRAFICHE E DEI TEST DI STABILITA' (MOD. 2, 3 E 4 AINEVA)	54
A. ALLEGATO 3 – MODULO PER RILEVAZIONE EVENTO VALANGHIVO (MOD. 7 AINEVA)	60
A. ALLEGATO 4 – MODULO PER RILEVAZIONE ALTEZZA NEVE DA ASTA NIVOMETRICA	63
A. ALLEGATO 5 – ELENCO INDICATIVO DI BENI IMMOBILI VULNERABILI	65
A. ALLEGATO 6 – ELENCO POSSIBILI PROVVEDIMENTI DI SALVAGUARDIA FINALIZZATI A GARANTIRE LE SICUREZZA DEL TERRITORIO ANTROPIZZATO	67
Riferimenti bibliografici	69

Elenco delle figure

2.1. Schema esemplificativo di rappresentazione cartografica degli scenari di evento	3
2.2. a sinistra un estratto di CLPV dalla carta del comune di Macugnaga. Si noti che le valanghe in viola sono identificate da un codice a cui è associata una scheda di dettaglio di cui si riporta un esempio nella figura di destra.	4
2.3. Estratto di CSV dalla carta della Valle Grande di Lanzo. Si noti che le valanghe in rosso sono identificate da un codice a cui è associata una scheda di dettaglio simile a quelle per la CLPV.	5
2.4. Esempio di PZEV, valanga denominata "Valle Grande", Comune di Branzi (BG); in rosso è indicato il limite della zona ad elevata pericolosità, in blu il limite della zona a moderata pericolosità, in giallo il limite della zona a bassa pericolosità (per le modalità di definizione di tali limiti si rimanda alla Tabella 2.1).	6
2.5. Stralcio cartografico tratto dall'archivio c.d. "Fontana" (relativo alla Val Cavaglione) . . .	8
2.6. Esempio di risultato della procedura di delimitazione cartografica dei siti valanghivi su base "morfologico-statistica" per una delle aree campione (Comune di Rima S. Giuseppe) . . .	9
2.7. Definizione dello scenario d'evento sulla base delle delimitazioni cartografiche fornite dalle CLPV	10
2.8. Definizione degli scenari d'evento sulla base delle delimitazioni cartografiche fornite dai PZEV	10
2.9. Schema esemplificativo di generazione degli scenari di rischio	13
2.10. Scenario d'evento a rischio nullo (E_0)	14
2.11. Definizione dello scenario di evento a rischio nullo E_0 nel caso in cui siano presenti (a) o assenti (b) elementi vulnerabili all'interno della zona rossa del PZEV	15
2.12. Scenario di evento a rischio confidenziale, R^*_{max}	16
4.1. Schema riepilogativo del flusso logico e operativo che consente di passare dalle valutazioni di criticità alla scala regionale a quelle alla scala locale; la parte interna al riquadro tratteggiato, relativa alle modalità di valutazione della criticità a scala locale da parte della CLV è descritta in dettaglio alla successiva Figura 4.2.	24
4.2. Schema esemplificativo della procedura di valutazione da parte della CLV della criticità alla scala locale.	24
6.1. Inquadramento territoriale dell'area di indagine (su base cartografica desunta da Google Maps), con indicazione dei tre bacini principali.	35
6.2. Stralcio di CLPV relativa al Comune di Carcoforo. In viola sono rappresentate le valanghe desunte da indagine storica mentre in arancione quelle derivate da foto interpretazione; la campitura azzurra indica le zone protette con opere di difesa attiva mentre quella verde le zone interessate da rimboschimento.	37
6.3. Esempio di scheda tipo contenuta nell'archivio c.d. "Fontana"	38
6.4. Digitalizzazione e trasposizione su base CTR 1:10'000 della rappresentazione cartografica delle valanghe fornita dell'archivio cd "Fontana"	40
6.5. Passaggio dalla carta degli scenari di evento (sx) a quella contenente le sole valanghe potenziale fonte di danno (dx), ovvero di rischio (stralcio relativo al Comune di Rima) . .	42

6.6. Stralcio della scheda riepilogativa delle principali caratteristiche degli eventi inclusi negli scenari di rischio e relativa legenda	43
6.7. Esempio di “Carta degli Scenari di Rischio”, in cui le valanghe son tematizzate in funzione della loro frequenza e dell’esposizione della zona di distacco, e relativa Legenda	45
6.8. Correlazione delle altezze di neve fresca predisponenti il distacco e quota massima di distacco per le valanghe di tipo “annuale”	47
6.9. Correlazione delle altezze di neve fresca predisponenti il distacco e quota massima di distacco per le valanghe di tipo “periodico”	47
6.10. Correlazione delle altezze di neve fresca predisponenti il distacco e quota massima di distacco per le valanghe di tipo “eccezionale”	47
6.11. Finestre dell’applicativo NAVAL che consentono di generare gli scenari di rischio mediante filtraggio delle valanghe sulla base di differenti caratteristiche delle medesime (area geografica, danno atteso, proprietà valanghe).	50
6.12. Esempio di visualizzazione di uno scenario di rischio su base CTR, con associato relativo file txt di riepilogo (sinistra) e mediante esportazione in formato kml e visualizzazione sui Google Earth (destra).	50

Elenco delle tabelle

2.1. Sintesi dei criteri AINEVA per la perimetrazione e l'utilizzo delle aree a differente grado di esposizione dal pericolo di valanga (con T è indicato il tempo di ritorno della valanga, con Pimp. la sua pressione di impatto)	7
4.1. Definizione degli scenari di rischio collegati a differenti livelli di criticità a scala locale. . .	21
4.2. Correlazione tra grado di criticità e grado di pericolo valanghe a scala regionale (di cui alla D.G.R. 30 luglio 2007, n. 46 – 6578).	24
4.3. elementi conoscitivi su cui basare la definizione della criticità a scala locale	25
4.4. Schema orientativo degli indicatori e delle relative soglie per la definizione della criticità a scala locale	27
5.1. attività delle CLV in funzione di differenti livelli di criticità	31
5.2. reperibilità dei membri delle CLV in funzione di differenti gradi operativi	34
6.1. Sintesi delle valanghe censite	41
6.2. legame tra fattori predisponenti il distacco e caratteristiche della valanga.	46
6.3. valori medi dell'altezza di neve fresca utilizzabile come indicatore di evento in relazione alla frequenza del medesimo.	46
6.4. Correlazioni dell'altezza di neve fresca predisponente il distacco (H_n) e la quota massima di distacco (Z_{max}).	47
6.5. Valori di soglia per l'indicatore H_n (altezza di neve fresca, in cm) con riferimento alle differenti stazioni di misura ed alle differenti frequenze di accadimento delle valanghe. . . .	48
6.6. Soglie di allerta e allarme in relazione al valore di altezza di neve fresca (H_n) misurata alle stazioni nivometriche (manuali e automatiche) di Alagna (1200 m s.l.m.) o (manuale) di Carcoforo (1300 m s.l.m.).	48

1. Introduzione

Il presente documento contiene le linee di indirizzo operative per l'attività delle Commissioni Locali Valanghe (nel seguito più semplicemente CLV) in Piemonte.

Il lavoro è frutto di una collaborazione scientifica tra la Struttura Idrologia ed Effetti al Suolo di Arpa Piemonte, il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università degli Studi di Pavia ed il Settore di Protezione Civile della Regione Piemonte nell'ambito di un progetto più generale volto alla definizione di Strategie di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la Gestione dei Rischi Naturali (Progetto STRADA). In particolare, per gli aspetti specifici connessi ai pericoli dell'ambiente Alpino, il progetto si è focalizzato sullo sviluppo di strategie di gestione delle vie di comunicazione, dei comprensori sciistici, etc. soggetti a valanghe frequenti, nonché il miglioramento delle procedure di previsione e di prevenzione del rischio valanghivo a scala locale.

Vengono qui raccolti elementi di pianificazione della gestione delle emergenze, unitamente a indicazioni operative per l'acquisizione di dati e informazioni per la previsione locale del pericolo di valanghe.

In Piemonte le attività di previsione del rischio valanghivo sono svolte dal Centro Funzionale regionale, gestito da ARPA Piemonte, nell'ambito del sistema d'allertamento Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 e s.m.i..

La Regione Piemonte ha previsto già nel 1999, nell'art. 40 della L.R. n. 16, l'istituzione, da parte delle Comunità Montane, di Commissioni Locali Valanghe, incaricate dello svolgimento di attività di controllo dei fenomeni nivologici e della segnalazione, ai fini della tutela della pubblica incolumità, del pericolo di valanghe su centri o nuclei abitati, opere pubbliche e impianti o infrastrutture di interesse pubblico.

L'attività delle Commissioni Locali Valanghe è stata disciplinata dal Regolamento regionale n. 4/R del 07 Giugno 2002 : "Regolamento attuativo della legge regionale 2 luglio 1999, n. 16 (Testo unico delle leggi sulla montagna). Modalità costitutive e di funzionamento delle Commissioni locali valanghe".

Con tale Regolamento sono stati definiti composizione, compiti e metodologia operativa delle Commissioni Locali Valanghe, al fine di garantirne il più possibile un efficace ed organico funzionamento.

Il ruolo cruciale, nel sistema di protezione civile regionale, garantito dalle Commissioni Locali Valanghe nella gestione di situazioni critiche per rischio di valanghe è stato evidenziato, in particolare, nel corso dell'inverno 2008/2009, durante la gestione dell'emergenza verificatasi su tutto il territorio montano nel periodo tra il 16 ed il 19 dicembre 2008.

A seguito di tale evento, la Regione Piemonte ha inteso disciplinare in modo dettagliato i ruoli delle strutture tecniche regionali competenti e le attività operative delle Commissioni Locali Valanghe, differenziandole in relazione ad una situazione ordinaria ed a due livelli di criticità per rischio valanghe, attraverso l'"Istituzione di un gruppo tecnico di coordinamento per la gestione di situazioni di emergenza valanghe sul territorio regionale" di cui alla DGR 30 novembre 2009 n.43-12692.

Le attività di ricerca sviluppate nell'ambito del progetto "STRADA" hanno condotto alla definizione di standard e metodologie operative che, sviluppate sperimentalmente con riferimento al territorio della Valsesia (Provincia di Vercelli), possono essere estese ai diversi contesti territoriali in cui operano le diverse Commissioni Locali Valanghe del Piemonte.

Nella redazione del documento si è fatto anche riferimento agli indirizzi operativi definiti nella pubblicazione AINEVA-DPC del 2007 "Proposte di indirizzi metodologici per la gestione delle attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza in campo valanghivo".

2. Scenari di Evento e di Rischio

Ai fini dello svolgimento da parte della CLV dell'attività di organo tecnico consultivo in relazione alla mitigazione del rischio valanghe è cruciale la preliminare definizione da parte delle medesime degli scenari sul territorio di competenza. La descrizione degli scenari dovrà includere l'analisi dei seguenti aspetti:

1. caratterizzazione gli eventi valanghivi che, in base a ragionevoli previsioni ed in relazione a determinati scenari nivo-meteorologici, possono interessare la porzione di territorio antropizzato oggetto di studio (scenari d'evento, §2.1);
2. caratterizzazione degli elementi vulnerabili presenti sul territorio esposto (§2.2);
3. caratterizzazione preventiva del danno atteso in relazione al verificarsi di determinati eventi valanghivi, ottenuta incrociando il dato relativo agli scenari d'evento con le informazioni relative agli usi del territorio ed alla presenza di elementi vulnerabili (scenari di rischio, §2.3).

2.1. Scenari di Evento

Gli scenari di evento definiscono le porzioni di territorio potenzialmente interessate dallo scorrimento e arresto delle valanghe in relazione al verificarsi di specifiche situazioni nivo-meteorologiche (scenari nivometeo). In linea generale, una descrizione completa degli scenari di evento dovrà includere:

- la definizione della portata spaziale del fenomeno (ovvero dell'area potenzialmente esposta), eventualmente differenziata secondo livelli progressivamente crescenti (scenari E_1 e E_2 in Figura 2.1);
- la caratterizzazione dei possibili "precursori d'evento" (o "indicatori di evento") e, possibilmente, delle relative soglie in relazione alle quali si ritiene plausibile il verificarsi di uno scenario valanghivo di data portata spaziale.

Gli indicatori di evento (indicati in Figura 2.1) con $I_{i,j}$, dove i indica l' i -esimo indicatore e j il j -esimo scenario di evento, pertanto $I_{i,j}$ rappresenta il valore di soglia per l'indicatore i in relazione al verificarsi dello scenario j) sono un insieme di parametri che possono essere ritenuti indicativi di una probabilità adeguatamente alta che si verifichi un dato scenario valanghivo (ovvero un evento valanghivo di determinata intensità e portata spaziale). La natura (ed il numero) degli indicatori di evento dipende sia dalla tipologia dello scenario di evento considerato (es. valanga primaverile o valanga invernale, valanga frequente o valanga eccezionale, ecc.) sia dalle modalità di caratterizzazione del medesimo (analisi dei dati storici, simulazioni della dinamica del fenomeno, ecc.) e più in generale dalla natura e dalla qualità delle informazioni disponibili sull'evento valanghivo.

Gli indicatori di evento, qualora in numero maggiore di uno, possono essere utilizzati come precursori sia singolarmente (es. I_{11} o I_{21}) che in combinazione (I_{11} e I_{21}).

Al §4.2 - (Tabella 4.4) è fornita una indicazione di alcuni possibili indicatori di evento che possono essere utilizzati in relazione alla definizione degli scenari d'evento (quali ad es. il quantitativo di neve fresca, i rialzi termici, gli accumuli da vento, le indicazioni fornite dal bollettino valanghe in merito a dimensioni, frequenza e ubicazione delle valanghe probabili, ecc.).

La descrizione degli scenari di evento dovrà essere inclusiva, per ciascuna valanga censita, sia di una rappresentazione cartografica che di schede descrittive in cui siano riportati sinteticamente i principali

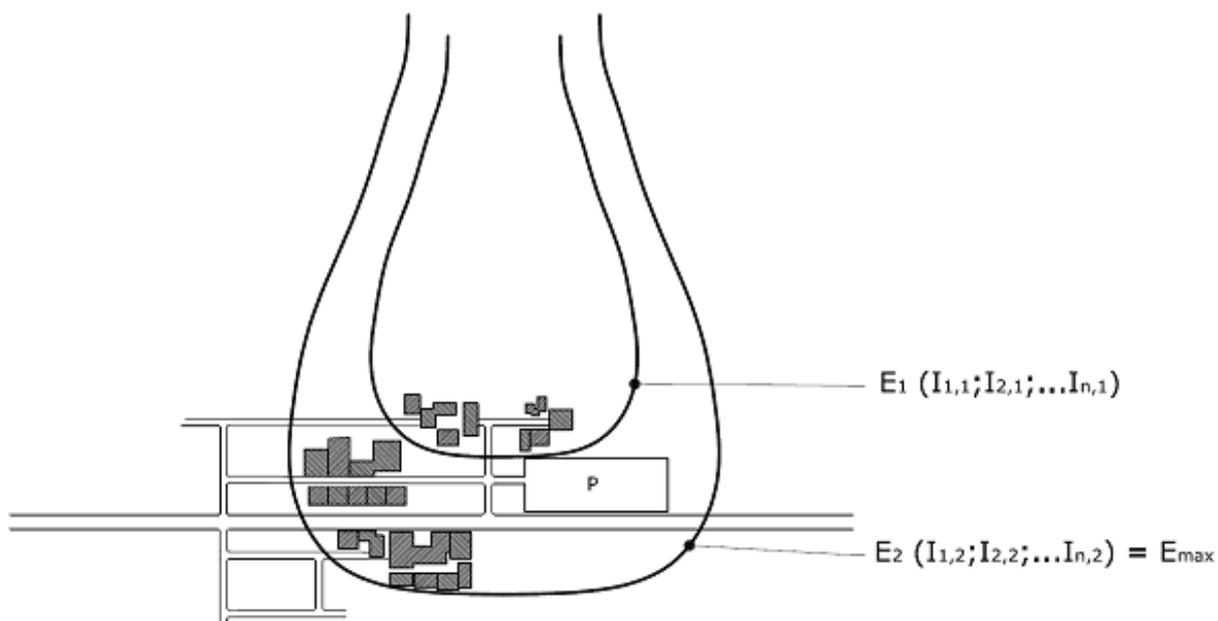


Figura 2.1.: Schema esemplificativo di rappresentazione cartografica degli scenari di evento

elementi conoscitivi ritenuti necessari per una corretta e completa definizione del relativo scenario (eventi storici conosciuti, periodicità, dimensioni, quota di distacco, esposizione, tipologia prevalente della valanga attesa, possibili precursori, ecc.).

La definizione degli scenari di evento ha primariamente lo scopo di individuare cartograficamente le aree potenzialmente esposte a valanga e, conseguentemente, quello di definire le aree di fondovalle o di versante da assoggettare a misure di salvaguardia (evacuazione, interdizione di accesso o più in generale a tutti gli altri provvedimenti necessari alla tutela della pubblica incolumità) qualora si manifesti una data situazione nivo-meteorologica che renda probabile il verificarsi di un determinato scenario valanghivo. In aggiunta a tale funzione, la definizione degli scenari di evento supporta le verifiche sulla sicurezza delle aree e dei percorsi individuati per mettere in atto le procedure di emergenza (vie di evacuazione, zone di concentrazione della popolazione evacuata, percorsi alternativi, ecc.).

Sebbene non si escluda un processo di redazione degli elaborati cartografici di Piano finalizzati a descrivere l'evento e le aree potenzialmente esposte da realizzarsi attraverso l'effettuazione di specifici studi "ad hoc", si ritiene opportuno e vantaggioso individuare metodi e criteri che consentano di utilizzare in tale contesto le fonti di documentazione e le cartografie tematiche tipicamente già disponibili relativamente ai fenomeni valanghivi. A tale analisi sono dedicati i successivi paragrafi, in cui sono dapprima descritte le tipologie di cartografie tematiche sulle valanghe disponibili in Regione Piemonte (§2.1.1) e successivamente fornite indicazioni metodologiche ai fini del loro utilizzo per la definizione degli scenari di evento (§2.1.2).

2.1.1. Cartografie tematiche sulle valanghe disponibili in Regione Piemonte

Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe - CLPV

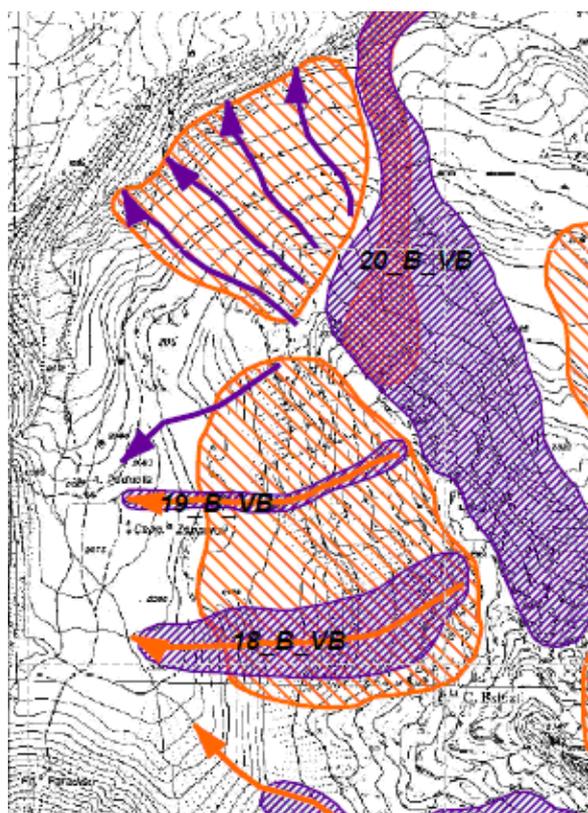
Le Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV) sono il prodotto di uno studio integrato eseguito sia a tavolino, mediante fotointerpretazione, sia sul territorio, attraverso sopralluoghi su tutta l'area d'indagine accompagnati da testimoni locali e ricerche di dati d'archivio (archivi comunali, parrocchiali, forestali, editoriali). Costituiscono il prodotto cartografico di inquadramento delle conoscenze sui fenomeni valanghivi, adottato dalle Regioni e dalle Province Autonome dell'AINEVA quale documento di riferimento

per la realizzazione di approfondimenti successivi, finalizzati alla pianificazione del territorio montano. Il lavoro è condotto su tre livelli consequenziali:

- individuazione dei siti valanghivi mediante la fotointerpretazione di aerofotogrammi estivi;
- sopralluoghi estesi a tutto il territorio oggetto d'indagine e raccolta di testimonianze orali (la delimitazione delle aree soggette a valanga è individuata sulla base dei caratteri morfologici e vegetazionali riconosciuti al momento del rilevamento);
- verifica dei dati di terreno con informazioni storiche tra cui, per esempio, quelle riportate nell'Archivio Storico-Topografico delle Valanghe di C. Capello.

Per ogni sito valanghivo identificato tramite indagine sul terreno sono presenti dati topografici e morfologici della zona di distacco, di scorrimento e di deposito, i danni accertati e le date degli eventi relativi, nonché le opere di difesa eventualmente presenti o in progetto, presenti nella carta tematica con simbologia specifica. I dati delle schede costituiscono la sorgente del database informatizzato della Banca Dati Valanghe; quando esistenti, sono allegate documentazioni fotografiche, giornalistiche o tecniche (Figura 2.2).

La scala di restituzione della CLPV è di 1: 25.000 per cui si può definire come un elaborato per una prima conoscenza del fenomeno valanghivo in una data porzione di territorio. Le informazioni che si possono ricavare sono di carattere generale e riguardano la massima estensione dei fenomeni conosciuti.



Arpa Area previsione e monitoraggio ambientale

SIVA: SISTEMA INFORMATIVO VALANGHE
 Scheda di Caratterizzazione del Sito Valanghivo

**sito Case Battisti - località Versante W Punta Case Battisti ,
 Macugnaga (Verbano Cusio Ossola)**

Bacino Idrografico:	Anza	Sezione CTR:	071040
Quota massima di distacco (m s.l.s.):	2500	Quota minima di arresto (m s.l.s.):	2090
Dislivello (m):	410	Lunghezza reale (m):	850
Sito valanghivo n°:	18_B_VB	Sito ASTV	
Tavola cartografica	Macugnaga	Tavola ASTV	
Modalità di acquisizione	Terreno e archivio	Frequenza	Non nota
ZONA DI DISTACCO		ZONA DI SCORRIMENTO	
Ubicazione	Zona delle creste	Profilo	Rettilineo
Morfologia	Canalone	Andamento planimetrico	Rettilineo
Inclinazione media	42	Morfologia	Pendio aperto
Esposizione media	Ovest	Inclinazione media	25
Substrato	• Roccia affiorante	Substrato	• Detrito di falda (ghiaione) • Prato/pascolo
ZONA DI ARRESTO		OPERE DI DIFESA	
Luogo di arresto	• Alla base del versante	Tipologia	• Assenti
Note		Note	
DANNI POTENZIALI		DANNI ACCERTATI	
• Nessun danno		• Nessun danno	
EVENTI NOTI		INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	
Non presenti		Mod.7 Aineva	Non disponibile
		Note generali	
		Note generali	
FOTO		FONTI	
Non presenti		Non presenti	
Rilevatore	Enrico Olivero - Renato Cresta	Data di rilevamento	2007

Figura 2.2.: a sinistra un estratto di CLPV dalla carta del comune di Macugnaga. Si noti che le valanghe in viola sono identificate da un codice a cui è associata una scheda di dettaglio di cui si riporta un esempio nella figura di destra.

Oltre alla delimitazione cartografica delle valanghe sono presenti ulteriori tematismi ad indicare zone pericolose (es. versanti molto ripidi con presenza di numerosi canalini o zone di scaricamento) o singole situazioni di limitata dimensione (pericolo localizzato), indicato con una freccia, dove per le limitazioni dovute alla scala (1: 25.000) non è possibile localizzare ogni singolo sito.

I colori utilizzati sono arancione per i tematismi relativi all'analisi foto interpretativa e viola per l'indagine sul terreno e di archivio.

Carta dei Siti Valanghivi - CSV

La Cartografia dei Siti Valanghivi (CSV) è un metodo più speditivo, ma non meno approfondito. Principalmente vengono prese in considerazione le aree di maggior interesse urbanistico e antropico tralasciando la parte di territorio dove gli eventi valanghivi non interagiscono direttamente con le infrastrutture e i centri abitati. Questo permette di estendere l'indagine a una porzione di territorio anche molto vasta in un tempo di lavoro relativamente breve. Questa cartografia ha permesso di disporre di una vasta base di informazioni attendibili sui siti di maggiore rilevanza per la pianificazione del territorio montano su più di 3000km² di territorio regionale.

Anche in questo caso il lavoro viene svolto in tre fasi consequenziali:

- lo studio fotointerpretativo, condotto con l'utilizzo di aerofotogrammi estivi, che costituisce lo strumento principale per individuare la localizzazione probabile delle valanghe, sulla base di indizi geomorfologici, vegetazionali e clivometrici;
- la ricerca e l'analisi di informazioni storiche d'archivio (il già citato Archivio Storico-Topografico delle Valanghe di C.Capello, schede di rilevamento degli eventi valanghivi presso il Corpo Forestale di Stato, dati rilevati da collaboratori della Rete Nivometrica regionale - Mod.7 AINEVA, ecc.) al fine di integrare le informazioni desunte attraverso lo studio fotointerpretativo e/o di individuare anche quelle aree soggette alla caduta di valanghe storiche, di cui possono non essere più visibili tracce sulle immagini aeree recenti;
- mirate indagini di terreno 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, oppure sede di valanghe prossime a infrastrutture, urbanizzazioni e comprensori sciistici.

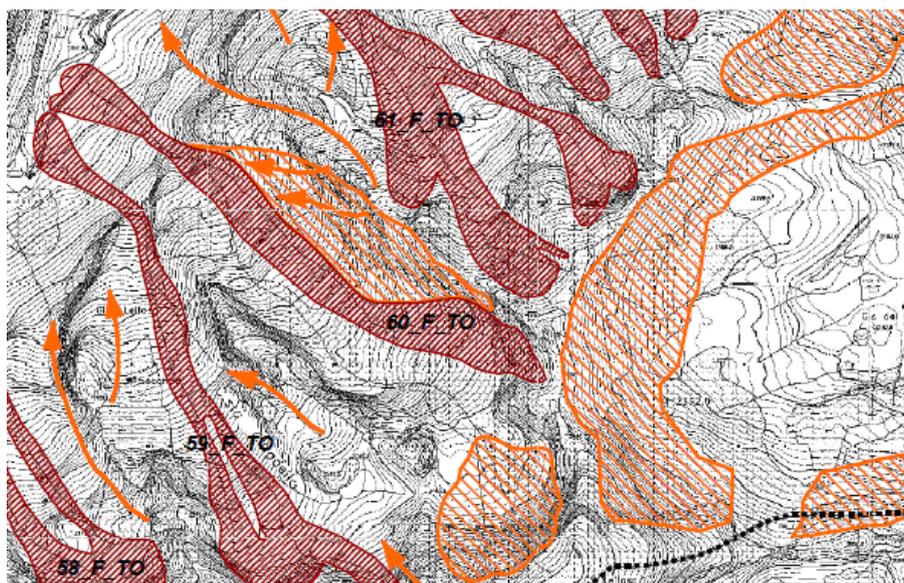


Figura 2.3.: Estratto di CSV dalla carta della Valle Grande di Lanzo. Si noti che le valanghe in rosso sono identificate da un codice a cui è associata una scheda di dettaglio simile a quelle per la CLPV.

I tematismi che costituiscono il prodotto di questo metodo d'indagine sono rappresentati in legenda con il cromatismo rosso, mentre rimane arancione (come nella CLPV) il tematismo che riporta le aree valanghive identificate tramite l'analisi foto-interpretativa.

Piani delle Zone Esposte al pericolo Valanghe - PZEV

I Piani delle Zone Esposte al pericolo di Valanga (PZEV) sono delle carte tematiche generalmente redatte in scala 1:5'000 o 1:2'000 in cui vengono delimitate aree con differente grado di esposizione al pericolo di valanghe utilizzando parametri quantitativi relativi ai fenomeni attesi stimati sulla base dell'applicazione di modelli di calcolo della dinamica della valanga. Un esempio di tale cartografia è riportato in Figura 2.4.

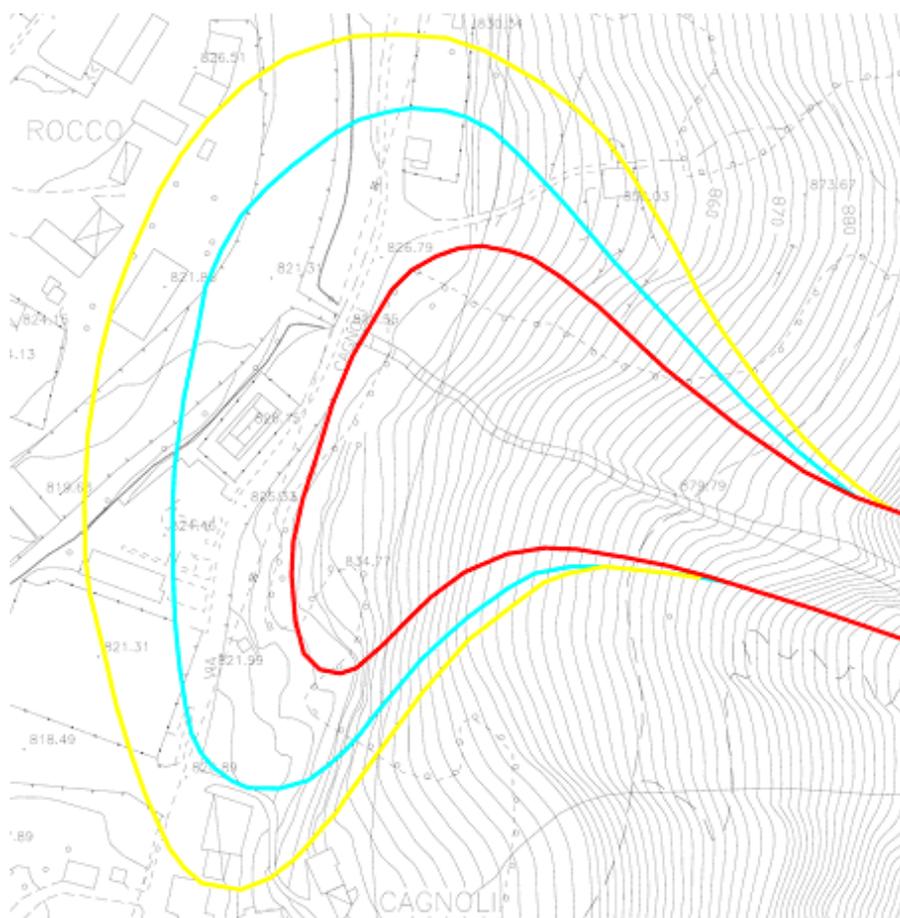


Figura 2.4.: Esempio di PZEV, valanga denominata “Valle Grande”, Comune di Branzi (BG); in rosso è indicato il limite della zona ad elevata pericolosità, in blu il limite della zona a moderata pericolosità, in giallo il limite della zona a bassa pericolosità (per le modalità di definizione di tali limiti si rimanda alla Tabella 2.1).

I limiti delle aree a differente grado di pericolosità (generalmente si utilizzando tre gradi: bassa pericolosità, moderata pericolosità, elevata pericolosità, vedi Figura 2) sono usualmente definiti sulla base di opportune relazioni tra frequenza ed intensità degli eventi valanghivi di progetto, rispettivamente espresse attraverso:

- il tempo di ritorno della valanga, ovvero il numero di anni che intercorre, mediamente, tra due eventi valanghivi in grado di interessare una data porzione di territorio;
- la pressione di impatto della valanga, ovvero la forza per unità di superficie esercitata dalla valanga su di un ostacolo piatto di grosse dimensioni disposto perpendicolarmente rispetto alla traiettoria di avanzamento della massa nevosa.

Tabella 2.1.: Sintesi dei criteri AINEVA per la perimetrazione e l'utilizzo delle aree a differente grado di esposizione dal pericolo di valanga (con T è indicato il tempo di ritorno della valanga, con Pimp. la sua pressione di impatto)

Zona/grado di pericolosità	Definizione Norme d'uso del suolo
ROSSA/elevata pericolosità	Aree interessate o con una certa frequenza dalle valanghe (T=30 anni), anche con limitato potenziale distruttivo, o più raramente (T=100 anni) da valanghe altamente distruttive (Pimp.>30kPa). <i>Non sono consentite nuove edificazioni.</i>
BLU/moderata pericolosità	Aree interessate da eventi rari (T=100 anni) con moderato potenziale distruttivo (3<Pimp.<15kPa). <i>Sono consentite nuove edificazioni, ma con forti limitazioni (indici di edificabilità estremamente ridotti, adeguato dimensionamento delle strutture, no scuole, alberghi, ecc.).</i>
GIALLA/bassa pericolosità	Aree interessate dagli effetti residuali (Pimp.<3kPa) di eventi rari (T=100 anni), o da eventi con caratteristiche di eccezionalità (T=300 anni). <i>Sono consentite nuove edificazioni, con modeste limitazioni.</i>

Allo scopo di fornire i criteri tecnici di riferimento per la redazione dei PZEV recentemente AINEVA ha elaborato un documento di indirizzo denominato “Linee Guida Metodologiche per la Perimetrazione delle Aree Esposte al Pericolo di Valanghe” [1], in cui sono definiti i criteri per la perimetrazione e l'utilizzo delle aree esposte al pericolo di valanga ed è indicata una traccia metodologica utile come “guida” per l'esecuzione delle attività che concorrono all'identificazione del grado di esposizione al pericolo delle aree soggette alla caduta di valanghe. Per una esauriente trattazione del tema si rimanda alla lettura del citato documento, mentre in Tabella 2.1 è presentata una sintesi dei criteri AINEVA per la redazione dei PZEV. Per quanto concerne la modalità di diffusione dei PZEV si evidenzia che essi costituiscano generalmente sezioni o allegati di documenti pianificatori (es PUC) o di progetto a carattere generale.

Altre cartografie tematiche

Accanto alle cartografie tematiche elencate e descritte nei precedenti paragrafi esistono altre tipologie di documenti che possono fornire utili indicazioni, anche cartografiche, relativamente ai fenomeni valanghivi caratteristici di un dato contesto territoriale. Tali documenti rappresentano un utile complemento alle cartografie tematiche tradizionali (CLPV, PZEV, ecc.) al fine di una ricostruzione completa del quadro valanghivo; altresì, nei casi in cui le cartografie tematiche tradizionali non risultino disponibili, essi rappresentano una necessaria base di partenza per una adeguata ricostruzione del quadro valanghivo di interesse. La natura non sistematica di tali documenti rende difficoltoso procedere ad un loro esaustiva classificazione a scala nazionale, sebbene con riferimento specifico all'ambito territoriale piemontese si ritiene di citare la documentazione descritta nel seguito.

- Archivi di tipo storico-documentaristico sulle valanghe disponibili con riferimento a specifici ambiti territoriali, quali ad esempio l'archivio cd. “Capello” [2] per le Province di Torino e Cuneo e l'archivio cd. “Fontana” [3] per il territorio della Valsesia. Per entrambi gli archivi citati, relativamente ai rispettivi territori di competenza, è fornito un catalogo esaustivo delle valanghe conosciute, che comprende sia una parte cartografica, con individuazione dei siti valanghivi su base IGM 1:25'000 (vedi Figura 2.5), sia una parte descrittiva, con schede riepilogative delle principali caratteristiche dei fenomeni censiti;
- Perimetrazione di aree valanghive a scala territoriale ottenute sulla base di metodologie di analisi innovative, che combinano analisi morfo-clivometriche in ambiente GIS con analisi statistiche di dati storici relativi ad eventi documentati (vedi [4] e [5]). In relazione a tale tipologia di cartografie

tematiche ottenute in maniera semi-automatica su base “morfologico-statistica”, nell’ambito del progetto “STRADA è stata condotta da ARPA Piemonte in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale dell’Università degli Studi di Pavia un’applicazione pilota su alcune aree campione piemontesi appartenenti rispettivamente ai bacini del fiume Sesia (Comuni di Rima San Giuseppe, Campertogno, Mollia, Boccioleto, Rimasco e Riva Valdobbia, tutti ubicati in Provincia di Vercelli) e del fiume Strona (Comuni di Valstrona e Massiola, in Provincia di Verbania); per maggiori dettagli in merito si rimanda alla lettura del Rapporto Finale di Studio [6], mentre in Figura 2.6 è presentato un esempio dei risultati ottenuti.



Figura 2.6.: Esempio di risultato della procedura di delimitazione cartografica dei siti valanghivi su base “morfologico-statistica” per una delle aree campione (Comune di Rima S. Giuseppe)

2.1.2. Uso delle cartografie tematiche esistenti per la definizione degli scenari di evento

In considerazione della natura delle informazioni mediamente disponibili nella CLPV, ai fini della pianificazione di protezione civile, si ritiene sensata la definizione di scenari di evento che, in linea generale, siano caratterizzati dall’assenza di graduazione nella determinazione dell’esposizione al pericolo. Verrà pertanto individuato un solo scenario di evento, rappresentativo dello scenario di evento “massimale” (E_{max}), ottenuto come involucro delle aree “viola e arancioni” caratteristiche della Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe Figura 2.7.

Con riferimento all’utilizzo dei PZEV ai fini della redazione delle mappe descrittive degli scenari d’evento potrà essere individuato un unico scenario di evento, rappresentativo dello scenario di evento “massimale” (E_{max}), corrispondente all’estensione della zona gialla del PZEV (ovvero zona blu qualora la gialla non

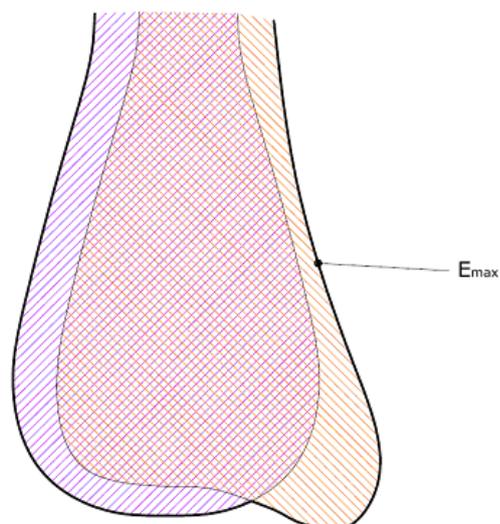


Figura 2.7.: Definizione dello scenario d'evento sulla base delle delimitazioni cartografiche fornite dalle CLPV

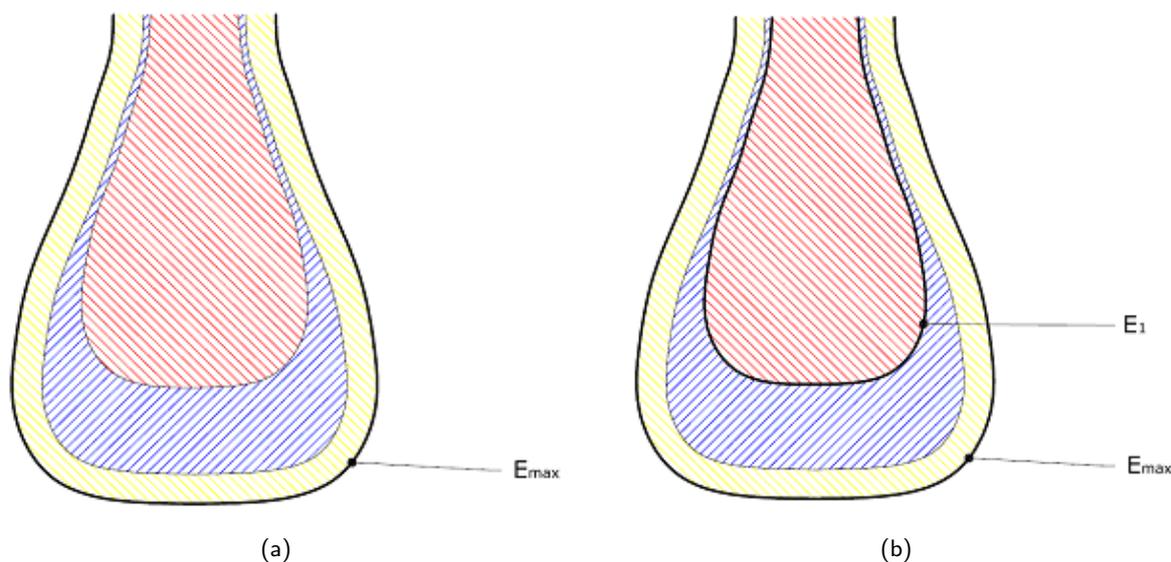


Figura 2.8.: Definizione degli scenari d'evento sulla base delle delimitazioni cartografiche fornite dai PZEV

sia definita), come indicato in Figura 2.8a. Quando sia valutato necessario o comunque utile disporre di strumenti per una gestione graduata dei provvedimenti di protezione civile si ritiene sensato adottare una suddivisione in due scenari, caratterizzati da una differente frequenza di esposizione al pericolo, corrispondenti rispettivamente alla “zona rossa” del PZEV ed alla sommatoria delle “zone blu e gialle” del PZEV (ovvero alla sola zona blu qualora la gialla non risulti definita), come indicato in Figura 2.8b.

La suddivisione di cui alla Figura 2.8 trova ragione nella natura degli eventi di progetto relativi alle differenti aree di un PZEV, che nel caso delle zone blu e gialle risultano comunque connotati da caratteristiche di relativa rarità e minore intensità, mentre nelle zone rosse possono essere rappresentativi anche di accadimenti di relativa frequenza e maggiore intensità (vedi Tabella 2.1). Si deve osservare a questo proposito che tale considerazione vale a rigore per le valanghe di tipo denso, per le quali l'estensione dell'area dove la pressione è inferiore a 3 kPa può essere considerata di scarso significato applicativo e conseguentemente risulta di scarso significato applicativo la delimitazione di zone blu per eventi trentennali. Viceversa, nel caso di valanghe polverose, l'area dove le pressioni sono inferiori a 3 kPa ma non nulle può divenire significativamente estesa. Pertanto con riferimento a tale tipologia di valanghe la zona blu può essere delimitata

anche con riferimento ad eventi più frequenti, in particolare quelli trentennali. In tal senso, qualora ci si trovi ad operare in siti in cui si valuti possibile (sulla base di analisi di natura storica e/o morfologico-topografica, nonché delle condizioni nivometeorologiche in atto) il verificarsi di eventi di natura polverosa, tale aspetto dovrà essere tenuto in debita considerazione nell'adozione del criterio operativo di Figura 2.8b. In particolare qualora siano attesi eventi valanghivi di tipo frequente, per i quali si valuta opportuna l'adozione di misure di protezione civile in zona E_1 , andrà valutata la possibilità che gli effetti residuali della eventuale componente polverosa possano interessare anche parte della zona E_{max} (in particolare quella relativa alla zona blu del PZEV, vedi Figura 2.8b. Tale interessamento sarà peraltro caratterizzato da valori di intensità che in generale non appaiono in grado di pregiudicare la sicurezza delle persone all'interno di edifici (pressioni inferiori a 3 kPa). Pertanto, in tali particolari situazioni, accanto alle misure di sgombero da attuare in zona E_1 si potrà valutare l'opportunità di imporre restrizioni alla libera circolazione di mezzi e persone anche nella zona E_{max} , o almeno in parte di essa (ovvero quella afferente alla zona blu del PZEV).

2.2. ELEMENTI VULNERABILI

Le effettive, specifiche condizioni di rischio dipendono dall'esistenza di elementi vulnerabili nelle zone potenzialmente esposte a valanga (ovvero all'interno delle aree esposte delimitate dagli scenari di evento). In generale, gli elementi vulnerabili si possono distinguere in due ampie categorie:

- le persone;
- i beni immobili di tipi e funzioni diversi (edifici, infrastrutture, impianti, ecc.).

L'obiettivo prioritario dell'attività della CLV dovrà essere finalizzato a tutelare l'incolumità delle persone fisiche esposte; pertanto il censimento degli elementi vulnerabili sarà indirizzato in prima istanza ad individuare tutti gli ambiti, pubblici e privati, all'aperto ed al chiuso, potenzialmente esposti al pericolo di valanghe in cui si possono trovare anche temporaneamente delle persone (fatti salvi i casi di presenze occasionali non prevedibili).

Peraltro, nella caratterizzazione degli elementi vulnerabili esposti, particolare attenzione dovrà essere posta anche nell'identificazione di quelle strutture ed infrastrutture che (indipendentemente dalla presenza di persone) rivestono un ruolo importante (o addirittura essenziale) sotto un profilo di protezione civile al fine sia di predisporre il modello di intervento più appropriato che di caratterizzare, già in fase di pianificazione, gli interventi più urgenti per ripristinare le condizioni fondamentali di vita della popolazione colpita.

Infine l'analisi complessiva dei beni immobili vulnerabili dovrà consentire di ottenere il quadro dei danni attesi in relazione al verificarsi di un determinato scenario di evento e pertanto di caratterizzare le azioni e le misure che, oltre a salvaguardare la vita umana ed a garantire la funzionalità del sistema di protezione civile in emergenza, consentano, superata l'emergenza, di ripristinare le normali condizioni di vita delle popolazioni coinvolte.

Con riferimento all'individuazione degli elementi vulnerabili caratterizzati dalla possibile presenza di persone si dovrà in particolare tenere conto dei seguenti aspetti:

- oltre ai centri e ai nuclei abitati andranno considerati anche gli edifici residenziali sparsi o isolati;
- andranno presi in considerazione anche i beni immobili, le opere, gli impianti, le infrastrutture in cui la presenza di persone sia soltanto occasionale (stabilendo se tale presenza occasionale possa coincidere con i periodi in cui sia rilevabile un pericolo di valanga);
- la vigilanza e gli interventi di protezione civile andranno previsti anche per le opere, gli impianti, le infrastrutture di proprietà o di interesse privati che abbiano la caratteristica di accogliere anche transitoriamente persone fisiche.

Con riferimento all'individuazione degli elementi vulnerabili essenziali in un'ottica di protezione civile gli elementi minimali ed essenziali da considerare in fase di analisi dati sono i seguenti:

- Sedi istituzionali (Municipio, Prefettura, ...);
- Sedi delle strutture operative (Vigili del Fuoco, 118, Croce Rossa, Forze dell'Ordine, Polizia Locale, Volontariato di Protezione civile, Centri Polifunzionali di Emergenza, magazzini comunali);
- Sedi dei centri operativi (Centro Coordinamento Soccorsi, Centro Operativo Misto, Centro Operativo Comunale, Unità di Crisi Locale, Posto di Comando Avanzato);
- Aree di emergenza (aree di attesa, ricovero/accoglienza, ammassamento);
- Scuole, case di riposo, ospedali, palestre, campi sportivi, chiese, oratori, centri commerciali ed altri luoghi di possibile affollamento;
- Piazzole omologate e/o temporanee per il possibile atterraggio di elicotteri, vasche per l'approvvigionamento di acqua;
- Stazioni ferroviarie e degli autobus, aeroporti, porti;
- Life-lines ed impianti energetici (elettrorodotti, gasdotti, centrali elettriche, depositi e distributori di carburante);
- Reti tecnologiche principali (acquedotti e fognature);
- Viabilità principale (autostrade, superstrade, strade statali, strade provinciali, con relativi punti critici, come strettoie, gallerie, sottopassi, ecc.);
- Viabilità minore (collegamenti con gli ospedali e le principali infrastrutture di trasporto, collegamenti intercomunali principali, con relativi punti critici, come strettoie, gallerie, sottopassi, ponti a portata ridotta, ecc.).

Senza pretesa di esaustività né di sistematicità si propone in Allegato 5 un elenco esemplificativo di beni immobili vulnerabili che la CLV potrà utilizzare nella definizione degli scenari di rischio come lista di controllo di potenziali danni attesi (a cose e persone).

Il censimento dei beni vulnerabili andrà effettuato mediante analisi approfondite degli usi del suolo, da aggiornarsi costantemente anche in base a periodiche verifiche sul campo effettuate con riferimento alle zone rientranti nell'ambito delle perimetrazioni degli scenari d'evento. In particolare, l'individuazione e la descrizione degli elementi vulnerabili dovrà effettuarsi attraverso:

- elaborati cartografici, redatti in scala adeguata alla necessità di individuare con sufficiente dettaglio gli elementi ricadenti nello scenario d'evento. In particolare la precisione e il dettaglio richiesti alla rappresentazione andranno proporzionati alla natura degli elementi esposti ed alla complessità delle procedure di protezione civile da attivare per fronteggiare l'evento atteso. Le cartografie dovranno consentire la rapida individuazione dei tipi di elementi esposti, se necessario raggruppati per classi (in funzione delle problematiche rappresentate e dei tipi di provvedimento ritenuti necessari per affrontare l'evento);
- schede descrittive associate agli elaborati cartografici in cui per ogni scenario di rischio siano elencati gli elementi esposti e ne sia descritta la natura in relazione alle esigenze tipiche di protezione civile (tipologia degli elementi esposti e loro descrizione in termini quantitativi e qualitativi). In tale sezione andranno in particolare evidenziati elementi quali: il numero e la tipologia delle persone potenzialmente interessate da provvedimenti di evacuazione o limitazione alla circolazione (presenze

turistiche, eventuale presenza di bambini, anziani o disabili), il tipo di esposizione (in ambienti protetti o all'aperto), il rilievo strategico delle infrastrutture esposte (ad es., tipo di strada, intensità di traffico, presenza di alternative di tracciato, tipologia di impianto di risalita e sua valenza territoriale), ecc.

2.3. SCENARI DI RISCHIO

Le effettive, specifiche condizioni di rischio dipendono dall'esistenza di elementi vulnerabili ubicati in zone potenzialmente esposte al pericolo di valanga. Gli scenari di rischio rappresentano in tal senso la sintesi tra eventi valanghivi attesi e possibili conseguenze dei medesimi. In particolare il singolo scenario di rischio è una valutazione preventiva, tarata su una situazione verosimile, degli effetti sul territorio, sulle persone, sulle cose e sui servizi essenziali ingenerati dal verificarsi di uno specifico scenario valanghivo (o scenario d'evento). La definizione concreta degli scenari di rischio scaturisce pertanto dalla combinazione di determinati, opportuni, scenari d'evento "di riferimento" E_j (§2.1) con un'analisi dei beni vulnerabili V potenzialmente esposti (§2.2), vedi Figura 2.9.

Alla luce della specifica situazione oggetto di analisi il Piano potrà prevedere uno o più scenari di rischio (R_j), a cui possono o debbono corrispondere diverse tipologie di intervento. Nella definizione degli scenari di rischio di riferimento per lo specifico piano dovrà comunque essere considerato il massimo evento valanghivo ragionevolmente possibile nell'area in esame (E_{max}), a cui corrisponderà lo scenario di rischio massimale (R_{max}); altresì, accanto allo scenario di rischio "massimale" potranno essere considerati anche (uno o più) scenari di rischio relativi ad eventi che, sebbene di estensione minore, sono comunque in grado di produrre effetti negativi (quale ad esempio lo scenario R_1 associato allo scenario di evento E_1 di cui alla Figura 2.1). Il Piano potrà inoltre prevedere l'opportunità di definire uno "scenario a rischio nullo" R_0 (§2.3.1) ed uno "scenario di rischio confidenziale" R^*_{max} (§2.3.2).

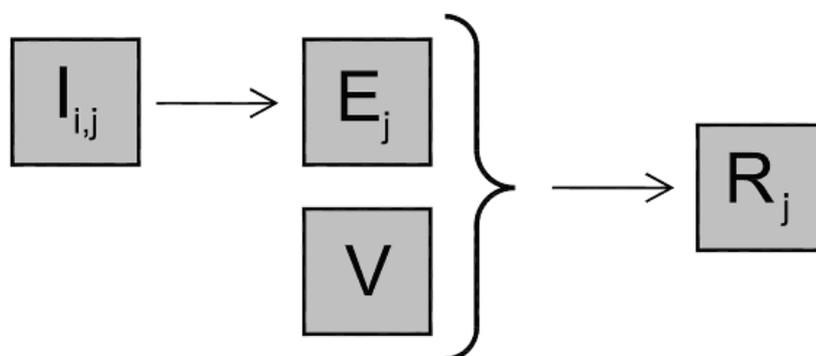


Figura 2.9.: Schema esemplificativo di generazione degli scenari di rischio

Negli elaborati descrittivi degli scenari di rischio o, in ragione della complessità della situazione rappresentata, anche in autonomi elaborati, accanto alla delimitazione precisa delle aree da sottoporre a provvedimenti di salvaguardia (vedi Figura 2.1) andranno inoltre opportunamente definiti elementi quali:

- l'individuazione e l'elencazione degli immobili e più in generale di tutti gli elementi puntuali potenzialmente interessati da provvedimenti di salvaguardia, associata all'indicazione del tipo di provvedimento previsto in relazione allo scenario prospettato;
- l'individuazione delle infrastrutture e in generale degli elementi lineari potenzialmente interessati dai provvedimenti di salvaguardia, associata all'indicazione del tipo di provvedimento previsto in relazione allo scenario prospettato;
- la localizzazione dei posti di blocco alla viabilità e la definizione della viabilità alternativa;

- la definizione delle vie di fuga preferenziali nelle fasi di evacuazione;
- la localizzazione delle aree di emergenza;
- la localizzazione di eventuali sistemi di segnalazione del pericolo (diffusione di messaggi, cartelli di segnalazione).

2.3.1. Scenario d'evento a rischio nullo

Ai fini della predisposizione del sistema di soglie da associare agli indicatori per una appropriata gestione operativa delle misure di salvaguardia è opportuno operare la definizione dello scenario di evento corrispondente alla massima estensione della valanga che non comporti interazione alcuna con elementi vulnerabili, ovvero lo scenario di evento (indicato con E_0 in Figura 2.10) relativo alla massima valanga che comporti un rischio nullo. L'individuazione dello scenario E_0 consente di definire il limite oltre il quale la valanga inizia a divenire un elemento significativo ai fini di protezione civile; a tale limite potranno pertanto essere associati i valori soglia degli indicatori di evento rilevanti al fine dell'attivazione delle misure di salvaguardia previste dal piano (ad esempio un valore di neve fresca oltre il quale ritenga opportuno fare scattare misure di protezione civile).

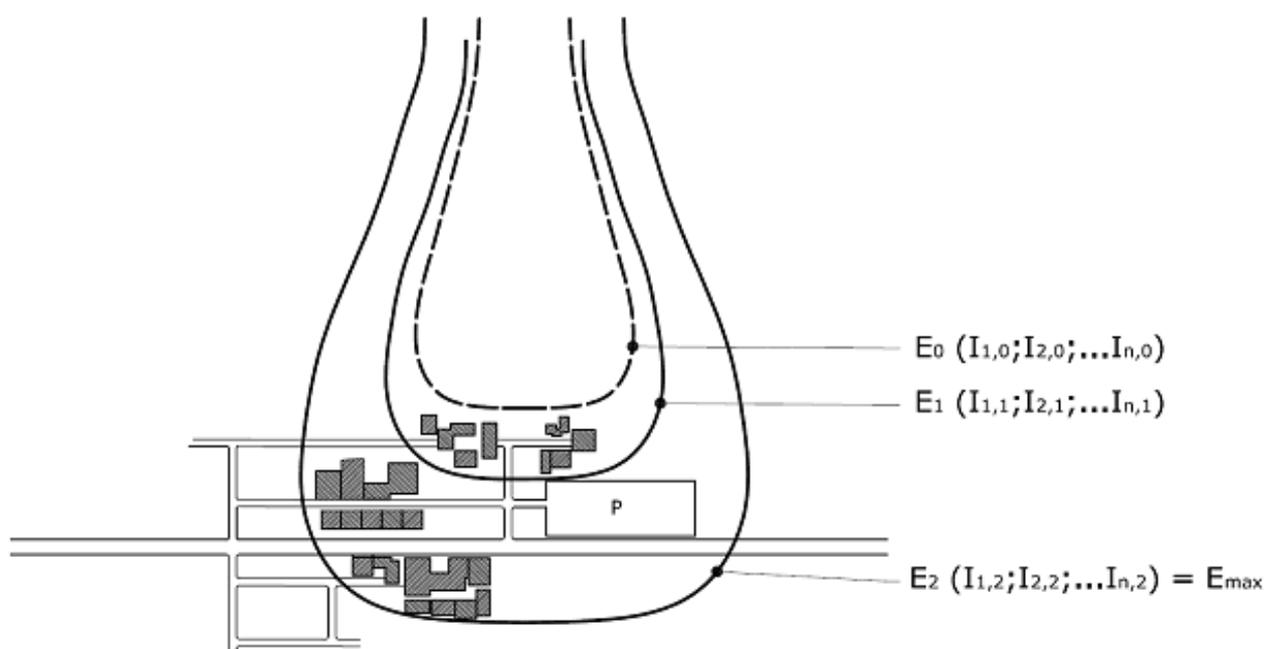


Figura 2.10.: Scenario d'evento a rischio nullo (E_0)

Nel caso in cui gli scenari di evento siano definiti sulla base delle delimitazioni cartografiche fornite dal PZEV (Figura 2.8) si segnala a titolo indicativo che, se presenti elementi vulnerabili in zona rossa, lo scenario E_0 sarà rappresentativo di un evento caratterizzato da una periodicità di accadimento inferiore ai 30 anni Figura 2.11a, se gli elementi vulnerabili sono ubicati esclusivamente in zona blu o gialla lo scenario E_0 potrà essere fatto coincidere con la zona rossa ovvero sarà rappresentativo di un evento caratterizzato da una periodicità di accadimento pari a 30 anni (Figura 2.11b). Tale tipo di caratterizzazione per lo scenario E_0 non può essere effettuata nel caso in cui gli scenari di rischio siano definiti sulla base delle delimitazioni cartografiche fornite dalla CLPV (Figura 2.7).

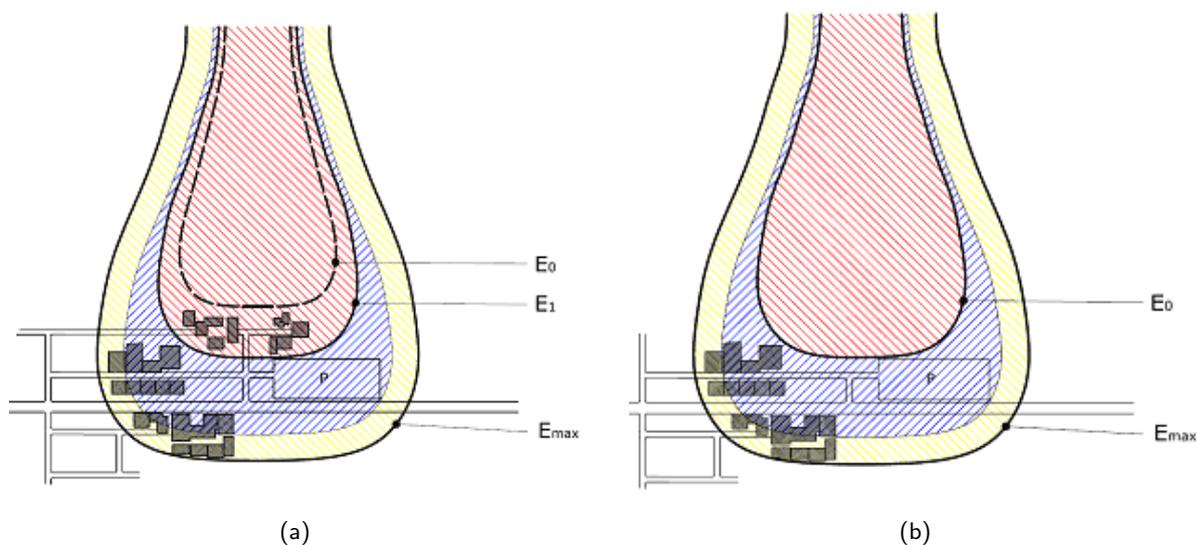


Figura 2.11.: Definizione dello scenario di evento a rischio nullo E_0 nel caso in cui siano presenti (a) o assenti (b) elementi vulnerabili all'interno della zona rossa del PZEV

2.3.2. Scenario d'evento a rischio confidenziale

Con riferimento alla definizione degli scenari (di evento e rischio) massimali, potrà essere valutata l'opportunità di estendere l'area potenzialmente interessata dalla valanga estrema così come desunta dalle cartografie tematiche disponibili, mediante una opportuna fascia di confidenza (scenario di evento a rischio "confidenziale", R^*_{max}).

Nel caso in cui la definizione degli scenari di evento sia basata sulle delimitazioni cartografiche desunte dalla CLPV l'opportunità di introdurre nella definizione dello scenario di evento (ovvero di rischio) massimale una opportuna fascia di confidenza andrà valutata, caso per caso, in funzione di due aspetti principali:

- natura del dato di partenza. I dati cartografici contenuti nella CLPV hanno caratteri disomogenei sotto il profilo della rappresentatività. Andranno pertanto utilizzati con attenzione ed opportunamente integrati i dati relativi soprattutto a quelle aree che a causa della scarsa antropizzazione (attuale o passata) e della conseguente scarsa frequentazione del territorio non possono offrire una documentazione affidabile ed estesa sugli eventi verificatisi in passato. Analogo problema si pone per le aree in cui non sia stato possibile documentare o ricostruire eventi risalenti a periodi caratterizzati da particolare valangosità e per tale motivo più vicini a descrivere l'estensione di valanghe a carattere eccezionale. Nella valutazione di rappresentatività, oltre a tale esame generale, dovrà essere verificata la presenza di documentazione relativa a periodi rilevanti sotto il profilo valanghivo con specifico riferimento all'area di analisi, legati a importanti fenomeni nivometeorologici di natura localizzata.
- tipologia degli elementi vulnerabili presenti sul territorio in esame. La scelta di adottare criteri più o meno cautelativi nella determinazione di E_{max} e quindi di introdurre o meno una fascia di confidenza, dovrà essere effettuata anche in relazione alla tipologia degli elementi potenzialmente esposti a valanga (vedi Figura 2.12).

Con riferimento alla eventualità di introdurre integrazioni rispetto alle perimetrazioni dei PZEV attraverso la determinazione di fasce di confidenza, si evidenzia che, a differenza delle informazioni presenti nella CLPV, nel caso dei PZEV la natura della cartografia consente di avere: (i) un dato omogeneo tra siti differenti (ovvero le zone "rossa", "blu" e "gialla" sono rappresentative di eventi di progetto con caratteristiche di frequenza ed intensità ben definite); (ii) una previsione del comportamento di eventi valanghivi di natura eccezionale; (iii) la valutazione sugli effetti di eventuali opere di difesa o interventi di mitigazione.

In particolare i criteri di delimitazione stabiliti per la “zona gialla” dei PZEV fanno sì che tale area si configuri già di per sé come fascia di confidenza sulla distanza di arresto di eventi a carattere eccezionale. Pertanto con riferimento ai PZEV, almeno in linea di principio, non appare necessario - per descrivere gli scenari d’evento - prevedere l’aggiunta di fasce di confidenza alla delimitazione delle zone esposte al pericolo. D’altro canto, tenuto conto delle imprescindibili incertezze e valutazioni soggettive inerenti il processo di analisi che conduce alla stesura di un PZEV e tenuto conto della difficoltà di prevedere con esattezza il comportamento di un fenomeno estremamente complesso quale quello valanghivo, non si esclude la possibilità che, anche nel caso di utilizzo dei dati di PZEV, possa essere necessario in casi particolari ampliare cautelativamente l’estensione dell’area massimale potenzialmente esposta al pericolo di valanghe (ad esempio in presenza di una situazione nivometrica straordinaria o qualora si riscontri la presenza di un insediamento ad elevata vulnerabilità quale un’area attrezzata per manifestazioni, una scuola, un ospedale, ecc., posti immediatamente a valle della linea di delimitazione della zona gialla, vedi Figura 2.12). Inoltre, nel caso di siti con predisposizione alla formazione di valanghe di tipo polveroso è opportuno caratterizzare mediante fasce di confidenza l’area interessata dagli effetti residui di eventi di natura polverosa a carattere eccezionale. Tale zona di influenza, caratterizzata da pressioni di impatto inferiori a 0,5 kPa, non ha rilevanza da un punto di pianificazione generale del territorio (e pertanto non viene considerata nella delimitazione dei PZEV) ma si ritiene che, a titolo precauzionale, debba averla con riferimento alla stesura delle cartografie di Piano ed alla predisposizione delle relative misure di protezione civile (aree da sottoporre a sgombero, individuazione delle vie di fuga, ecc.).

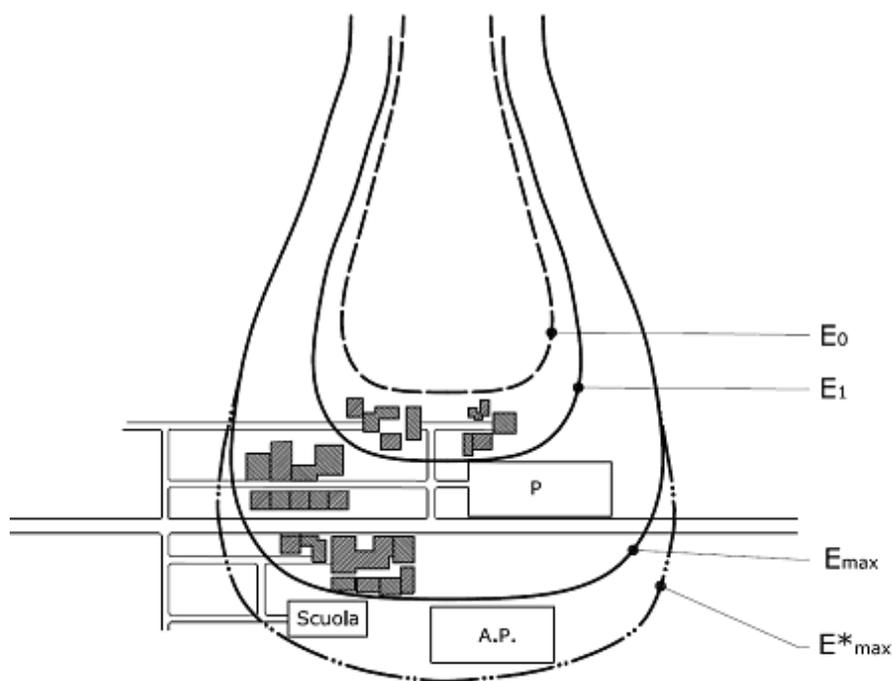


Figura 2.12.: Scenario di evento a rischio confidenziale, R^*_{max}

Per quanto attiene alle modalità di definizione dell’eventuale scenario di rischio confidenziale si potrà procedere, in via speditiva, con un criterio empirico semplificato in cui la definizione della fascia di confidenza su R_{max} sia guidata unicamente della volontà di includere in essa beni vulnerabili particolarmente sensibili (vedi Figura 2.12). In alternativa, potranno essere utilizzati metodi più oggettivi che consentano di ottenere indicazioni quantitative di supporto sia alla valutazione della rappresentatività del dato storico come pure all’individuazione delle possibili, relative, fasce di confidenza. A tal fine si potrà fare riferimento al metodo proposto da AINEVA per la delimitazione speditiva di siti valanghivi ([4], [5]).

3. MODALITA' DI ACQUISIZIONE DEI DATI VALANGHIVI E DELLE INFORMAZIONI DI CARATTERE NIVOMETEOROLOGICO

3.1. DATI VALANGHIVI

3.1.1. Acquisizione delle cartografie esistenti

La cartografia valanghe per il territorio della Regione Piemonte è disponibile e consultabile tramite l'utilizzo di strumenti di webgis raggiungibili attraverso il sito dell' Arpa Piemonte e il sito della Provincia di Cuneo.

Al fine della individuazione delle aree critiche del territorio di competenza in relazione all'esposizione al pericolo di valanghe e della definizione dei relativi scenari di evento e di rischio (vedi §2), la CLV dovrà acquisire tutte le informazioni (cartografiche e descrittive) disponibili in relazione agli eventi valanghivi del passato.

Esse potranno essere desunte principalmente dalle seguenti fonti:

- - archivi regionali e/o provinciali (es. SIVA – Sistema informativo Valanghe della Regione Piemonte, accessibile dal geoportale: <http://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/index.php/tematiche/geologia-e-dissesto> o o SIT per la dinamica valanghiva per la Provincia di Cuneo accessibile dal seguente link: <http://www.provincia.cuneo.gov.it/sistema-informativo-territoriale/valanghe>);
- cartografie tematiche e/o studi di dettaglio in merito a specifici eventi valanghivi (es. PZEV) sviluppati nel contesto della stesura di documenti di pianificazione a livello comunale e/o provinciale;
- catasti valanghe di altra natura disponibili per il territorio di competenza (es. archivio cd. "Capello" per le provincie di Torino e Cuneo [2] , archivio cd. "Fontana" per il territorio della Valsesia [3], ecc.).

Monitoraggio degli eventi annuali

Inoltre l'attività delle CLV dovrà includere il monitoraggio dell'attività valanghiva occorsa sul territorio di competenza nel corso della stagione invernale. In particolare, in relazione al verificarsi di eventi valanghivi in grado di raggiungere le aree di fondovalle, ovvero più in generale di interessare o minacciare elementi vulnerabili (vedi §2.2), dovrà essere compilato un "report" descrittivo dell'evento; a tal fine dovrà esser utilizzato come base di riferimento per la raccolta dati l'apposito modulo predisposto dall'Aineva, denominato "Modello 7" (vedi Allegato 3), che dovrà essere integrato da una rappresentazione cartografica dell'evento (zone di distacco, scorrimento e arresto) su base CTR 1:10'000 e da una descrizione delle condizioni predisponenti l'evento (condizioni meteorologiche nei giorni antecedenti incluso l'andamento delle temperature, quantitativo neve fresca, direzione ed intensità del vento, grado del bollettino valanghe, ecc.). I dati raccolti dovranno essere inviati all'Ufficio neve e valanghe dell'Arpa Piemonte per l'aggiornamento annuale della cartografia.

3.2. DATI NIVOMETEOROLOGICI

3.2.1. Dati disponibili a scala regionale

L'attività di monitoraggio eseguita dalle CLV dovrà comportare, con riferimento alle informazioni disponibili a scala regionale, l'acquisizione e consultazione giornaliera dei seguenti bollettini:

- Bollettino Nivologico per rischio valanghe a cura di Arpa Piemonte (<http://www.ruparpiemonte.it/meteo>) con accesso riservato RUPAR;
- Bollettino Valanghe a cura di Arpa Piemonte (http://www.arpa.piemonte.it/bollettini/bollettino_valanghe.pdf)
- Bollettino Meteorologico a cura di Arpa Piemonte (http://www.arpa.piemonte.it/bollettini/bollettino_meteotestuale.pdf)

Dovrà altresì includere la consultazione dei seguenti dati di carattere nivometeorologico:

- Dati di innevamento provenienti dalla rete automatica di stazioni gestita da Arpa Piemonte (http://webgis.arpa.piemonte.it/meteoidro_ar_webapp/ con accesso riservato RUPAR);
- Dati di innevamento provenienti dalla rete di stazioni nivometriche manuali gestite da Arpa Piemonte (per l'acquisizione dovrà essere predisposto specifico accordo con Arpa Piemonte);

3.2.2. Dati raccolti a scala locale

Con riferimento alla raccolta di informazioni di carattere nivometeorologico da effettuarsi a livello locale a cura della CLV si segnalano di particolare utilità i seguenti dati:

- dati di innevamento provenienti da aste nivometriche (cd "paline") eventualmente installate in siti rappresentativi per quota, esposizione, pendenza e morfologia delle aree di distacco dei fenomeni più ricorrenti e/o pericolosi del territorio di competenza (la rilevazione dei dati relativi alle aste nivometriche potrà essere effettuata sulla base del modulo di cui all'Allegato 4); in aggiunta alle paline di tipo tradizionale potrà essere valutata l'opportunità di installare nei siti maggiormente critici paline elettroniche dell'ultima generazione in grado di fornire in tempo reale ed in qualunque situazione meteorologica informazioni sulle condizioni del manto nevoso nelle zone di distacco delle valanghe (per maggiori informazioni in merito si rimanda a [7])
- Dati di innevamento eventualmente acquisiti a livello locale da altri soggetti pubblici o privati (es. società di gestione bacini idrici, comprensori sciistici, ecc.).

L'attività osservativa operata dalle CLV a livello locale dovrà includere anche l'acquisizione – con frequenza variabile in funzione del grado operativo, vedi Tabella 5.1 – dei seguenti dati:

- osservazione dell'attività valanghiva e degli accumuli da vento in quota, eseguita da appositi e predefiniti "sistemi di controllo e osservazione" (SCO), sintetizzabile attraverso al modulistica di cui all'Allegato 1;
- esecuzione di profili stratigrafici e test di stabilità eseguiti in appositi e predefiniti "campi neve occasionali" (CNO) e sintetizzati attraverso al modulistica di cui all'Allegato 2;

Per una guida completa all'esecuzione dei rilievi nivometeorologici, dei profili stratigrafici e dei test di stabilità si rimanda al manuale [8].

Per approfondimenti in merito alla natura dei "sistemi di controllo e osservazione - SCO" e dei "campi neve occasionali - CNO", e più in generale sul sistema di raccolta dei dati nivometeorologici a scala locale

si rimanda all'Allegato B - §B.1 - alla pubblicazione "Proposte di indirizzi metodologici per la gestione delle attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza in campo valanghivo" [9].

Infine, per approfondimenti in merito alla raccolta e l'interpretazione dei dati ai fini della valutazione della stabilità del manto nevoso si rimanda alla pubblicazione [10].

3.3. ARCHIVIAZIONE DEI DATI

I dati nivologici e delle valanghe la cui acquisizione a livello locale è specifico compito della CLV (quali ad esempio i dati di innevamento ottenuti dalle letture delle paline nivometriche, i dati valanghivi ottenuti dai rilievi post-evento effettuati in accordo al Modello 7 Aineva, i dati acquisiti attraverso le indagini stratigrafiche ed i test di stabilità in CNO, i report periodici sulle osservazioni nivometeorologiche e valanghivite eseguite da SCO) dovranno essere conservati in appositi registri custoditi presso la sede della CLV e preferibilmente digitalizzati nel corso (o alla fine) di ogni stagione invernale, al fine di consentire successive analisi e valutazioni in merito agli scenari nivo-valangologici critici tipici dell'area di competenza.

Per i dati relativi alle stazioni di innevamento manuali ed automatiche appartenenti alla rete di rilevamento regionale così come per i bollettini (meteorologico, valanghe e nivologico) è invece già garantita l'archiviazione presso le apposite sedi istituzionali.

4. PROCEDURE DI VALUTAZIONE DEL PERICOLO DI VALANGHE E DEI LIVELLI DI CRITICITA' A SCALA LOCALE

4.1. Valutazione del grado di pericolo locale a scala locale

La valutazione del pericolo valanghe è un procedimento complesso che deve tenere conto dei numerosi fattori che determinano le variazioni spaziali delle caratteristiche del manto nevoso che spesso però risultano difficilmente misurabili [10]. Il manto nevoso è una matrice di assai difficile studio a causa della sua elevata variabilità, spaziale e temporale, e della pressoché completa impossibilità di effettuare analisi non distruttive: una volta eseguito il profilo e/o i test di stabilità, il manto nevoso in quel punto risulta altamente disturbato e successivamente avrà caratteristiche totalmente diverse, non più riconducibili ad un manto nevoso indisturbato. Inoltre il dato derivante dalle analisi attraverso la stratigrafia, la prova penetrometrica e il test di stabilità è un valore puntuale di una matrice che varia in modo continuo nello spazio.

La conoscenza della variabilità della stabilità della neve, è uno degli obiettivi per la valutazione del pericolo valanghe. L'analisi della stabilità del manto nevoso non può prescindere da analisi di tipo oggettivo (stratigrafia, la prova penetrometrica, test di stabilità, ecc.). I risultati di analisi eseguite con metodologie standard sono senza dubbio dati oggettivi, mentre la scelta del luogo dove eseguire le misurazioni può essere legata ad un fattore soggettivo e, di conseguenza, è fondamentale conoscere le condizioni al contorno proprie del punto di rilievo.

La difficoltà principale sta nel riuscire a trarre le considerazioni generali di un'area a partire da analisi di dati puntuali. Il profilo ed i test di stabilità possono essere anche visti come mezzo con cui validare o confutare le ipotesi di pericolosità formulate a priori, salendo lungo il percorso o nei giorni precedenti il rilievo.

L'analisi accurata dei risultati derivati dai test di stabilità possono fornire molte informazioni. Prendendo in considerazione la tipologia di frattura e la qualità della superficie di scivolamento evidenziata dal test si ottengono preziose informazioni sulla tipologia di legame tra lo strato debole e il lastrone. Alcuni di questi test sono veloci da eseguire (es. CT, ECT, PST 5-10 min. max) e se eseguiti in punti con caratteristiche diverse, nel giro di poco tempo si possono ottenere preziose informazioni sulla variazione nello spazio della stabilità del manto nevoso.

La valutazione del pericolo valanghe inizia dalla prima nevicata della stagione e continua ogni giorno monitorando l'evoluzione del manto nevoso anche in tempi di "pace". Risulta fondamentale conoscere le condizioni nivologiche e meteorologiche che hanno preceduto e determinato una situazione specifica di pericolosità, quali sono le condizioni meteorologiche previste e l'evoluzione nelle prossime 24/48h. Monitorare quotidianamente le condizioni nivo-meteorologiche (ad esempio il rilievo giornaliero del MODELLO 1 dell'AINEVA) permette di acquisire preziose informazioni sullo stato attuale del manto nevoso, la sua distribuzione, la presenza di strati deboli interni sepolti, l'attività valanghiva pregressa, ecc.

Attualmente strumenti che modellizzano l'evoluzione della struttura e della stabilità del manto nevoso nello spazio e nel tempo sono in fase di sviluppo in enti di ricerca di rilievo internazionale. Negli ultimi anni sono stati fatti molti passi avanti in questo campo. Anche se il livello di affidabilità è aumentato

notevolmente non è possibile basarsi solo su questa unica sorgente di dati e risulta quindi indispensabile analizzare la situazione nivologica e valanghiva sotto i diversi punti di vista (evoluzione meteorologica, dati nivologici, attività valanghiva, ecc.) per poter ottenere un quadro completo ed esaustivo del pericolo valanghe a livello locale.

4.2. Valutazione della criticità a scala locale

4.2.1. Definizione dei livelli di criticità

La classificazione dei livelli di criticità, sia con riferimento alla scala regionale che a quella locale, prevede tre gradi (1 - Situazione ordinaria; 2 - Moderata criticità; 3 - Elevata criticità) in accordo alle definizioni di Tabella 4.1.

Tabella 4.1.: Definizione degli scenari di rischio collegati a differenti livelli di criticità a scala locale.

Livello di criticità a scala locale	Effetti attesi sul territorio
1 – Situazione ordinaria	<p>E' caratteristica di una situazione nivometeorologica in atto e/o prevista per le successive 24-48 ore tale da ritenere che sul territorio di competenza della CLV – pure in presenza di possibile attività valanghiva – sussista una probabilità bassa o nulla di distacco valanghe che possano interessare il territorio antropizzato.</p> <p><u>Non sono attesi effetti negativi (danni di rilievo) indotti dall'attività valanghiva su centri abitati o vie di comunicazione ubicate nell'ambito di competenza.</u></p>

Continua nella prossima pagina

Livello di criticità a scala locale	Effetti attesi sul territorio
2 - Moderata criticità	<p>E' caratteristica di una situazione nivometeorologica in atto e/o prevista per le successive 24-48 ore tale da far ritenere che sul territorio di competenza della CLV sussista la probabilità di distacchi di valanghe che possano interessare il territorio antropizzato, con previsione di danni valutabile da bassa a media. Sono tipiche di questo livello di criticità:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ possibile interruzione di strade, anche a media o bassa quota, da parte di singole valanghe, anche di grandi dimensioni, in aree periodicamente esposte al rischio;▪ i nuclei abitati non sono generalmente esposti a valanghe; tuttavia singole abitazioni isolate o porzioni di nuclei abitati in settori particolarmente critici possono risultare coinvolti da fenomeni valanghivi;▪ l'evoluzione dei fenomeni valanghivi attesi può determinare l'isolamento di alcuni tratti di viabilità delle valli alpine più interne e l'interruzione sporadica di alcuni servizi (telecomunicazioni, energia elettrica, ecc.). <p><u>Esiste quindi una significativa probabilità che si verifichino eventi valanghivi da fronteggiare con provvedimenti di protezione civile, seppure circoscritti a particolari situazioni di rischio.</u></p>

Continua nella prossima pagina

Livello di criticità a scala locale	Effetti attesi sul territorio
3 - Elevata criticità	<p data-bbox="715 331 1337 640">E' caratteristica di una situazione nivometeorologica in atto e/o prevista per le successive 24-48 ore tale da far ritenere che sul territorio di competenza della CLV sussista la probabilità di distacchi di valanghe che possano interessare diffusamente il territorio antropizzato, con previsione di danni valutabile da elevata a molto elevata. Sono tipiche di questo livello di criticità:</p> <ul data-bbox="754 674 1337 1227" style="list-style-type: none"><li data-bbox="754 674 1337 824">▪ probabile interruzione di strade, anche a bassa quota, da parte di numerose valanghe, anche di grandi dimensioni e con carattere di eccezionalità.<li data-bbox="754 857 1337 1008">▪ molti nuclei abitati sono potenzialmente esposti a valanghe, anche di grande dimensione ed in aree non frequentemente esposte a valanghe;<li data-bbox="754 1041 1337 1227">▪ l'evoluzione dei fenomeni valanghivi attesi può determinare il totale isolamento di alcune vallate alpine e l'interruzione dei principali servizi (telecomunicazioni, energia elettrica, ecc.). <p data-bbox="715 1272 1337 1424"><u>Esiste quindi una elevata probabilità che si verifichino eventi valanghivi da fronteggiare con provvedimenti di protezione civile, anche di natura estesa e generalizzata.</u></p>

Si conclude dalla pagina precedente

La distinzione tra il livello 2 (moderata criticità) ed il livello 3 (elevata criticità) si basa essenzialmente sul numero di fenomeni valanghivi attesi, sulle loro dimensioni e sull'estensione del territorio coinvolta dai fenomeni, ovvero in sintesi sul differente impatto (rischio) degli eventi attestati sulle attività e le opere di origine antropica presenti sul territorio.

4.2.2. Correlazione tra grado di criticità e grado di pericolo valanghe

Il livello di criticità determina in maniera automatica un grado operativo per la CLV, e conseguentemente definisce una serie di attività che la CLV deve svolgere. Altresì sulla base delle attività di propria specifica competenza la CLV perviene ad un approfondimento delle valutazioni effettate a livello regionale e definisce il livello di criticità a scala locale (intesa come il comprensorio territoriale di competenza), non necessariamente coincidente con quello a scala regionale. Sulla base del livello di criticità a scala locale viene ritariato il grado operativo e sono conseguentemente programmate le attività da svolgere (Figura 4.1).

La definizione del livello di criticità a scala locale sarà effettuata a cura delle CLV a partire delle indicazioni sui livelli di rischio prodotte a livello regionale (bollettino nivologico) sulla base delle indicazioni di natura previsionale a livello regionale (bollettino valanghe, bollettino meteorologico) e delle osservazioni e dei

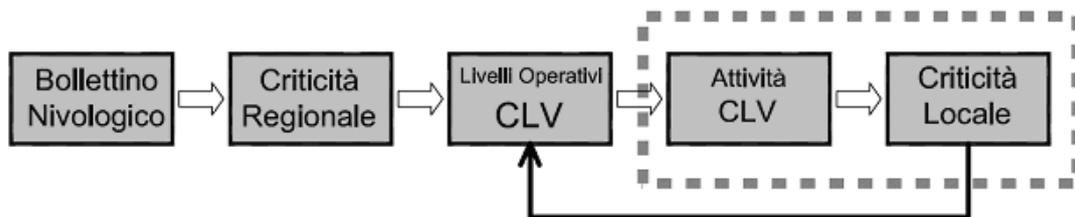


Figura 4.1.: Schema riepilogativo del flusso logico e operativo che consente di passare dalle valutazioni di criticità alla scala regionale a quelle alla scala locale; la parte interna al riquadro tratteggiato, relativa alle modalità di valutazione della criticità a scala locale da parte della CLV è descritta in dettaglio alla successiva Figura 4.2. .

monitoraggi condotti a livello locale, in accordo ad un percorso metodologico che prevede l'identificazione degli scenari di evento e di rischio relativi ad un dato scenario nivo-meteorologico (Figura 4.2).

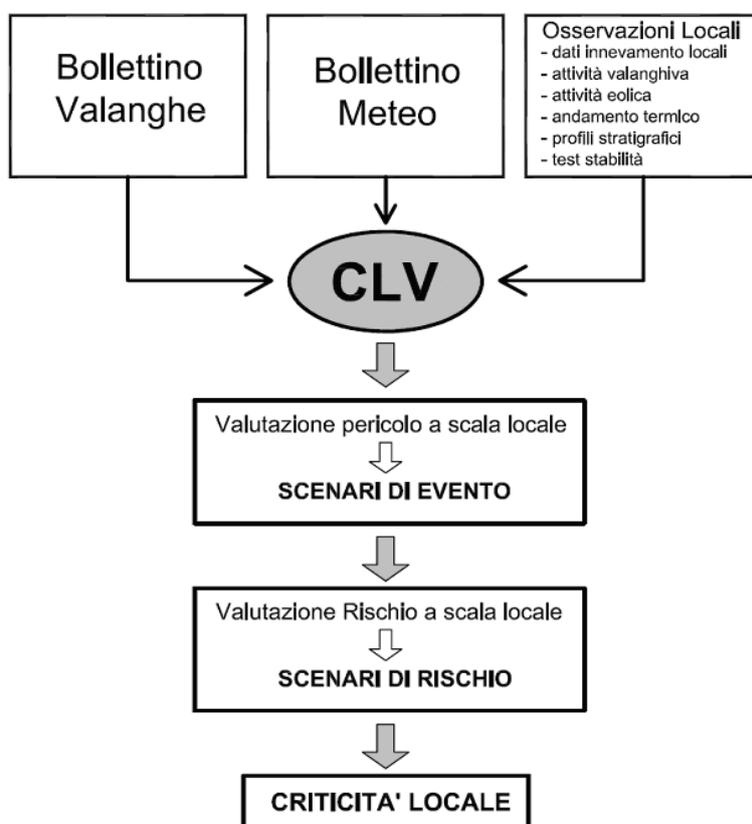


Figura 4.2.: Schema esemplificativo della procedura di valutazione da parte della CLV della criticità alla scala locale.

Rileva in tal senso osservare come, in accordo alle indicazioni di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 30 luglio 2007, n. 46-6578 (riassunte in Tabella 4.2) le situazioni ordinarie a scala regionale possono essere associate ad un grado di pericolo valanghe 3-Marcato, e che pertanto a scala locale non si possa escludere la presenza di criticità.

Tabella 4.2.: Correlazione tra grado di criticità e grado di pericolo valanghe a scala regionale (di cui alla D.G.R. 30 luglio 2007, n. 46 – 6578).

Livello di criticità a scala regionale	Grado di pericolo valanghe
1 ~ Situazione ordinaria	1–Debole, 2–Moderato, 3–Marcato

Continua nella prossima pagina

Continua dalla pagina precedente

Livello di criticità a scala regionale	Grado di pericolo valanghe
2 – Moderata criticità	<p>4–Forte (3–Marcato)</p> <p>Le situazioni di criticità moderata sono generalmente riferibili ad un quadro di riferimento rappresentato dal grado di pericolo 4 (FORTE) della scala di pericolo valanghe unificata europea. In particolare situazioni anche un quadro riferibile al grado di pericolo 3 (MARCATO) può determinare il determinarsi di un livello di moderata criticità, qualora tale situazione di pericolo si riferibile diffusamente a contesti territoriali caratterizzati da forme significative di antropizzazione (insediamenti o infrastrutture di rilievo).</p> <p>Attività valanghiva attesa:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ singole grandi valanghe▪ valanghe periodiche (ricorrenti)
3 – Elevata criticità	<p>5–Molto Forte (4–Forte)</p> <p>Le situazioni di criticità elevata sono generalmente riferibili ad un quadro di riferimento rappresentato dal grado di pericolo 5 (MOLTO FORTE) della scala di pericolo valanghe unificata europea. In particolare situazioni anche un quadro riferibile al grado di pericolo 4 (FORTE) può determinare il determinarsi di un livello di elevata criticità, qualora tale situazione di pericolo si riferibile diffusamente a contesti territoriali caratterizzati da forme significative di antropizzazione (insediamenti o infrastrutture di rilievo).</p> <p>Attività valanghiva attesa:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ numerose grandi valanghe▪ anche valanghe a carattere eccezionale

4.2.3. Indicatori e relative soglie per la definizione della criticità a scala locale

La valutazione del livello di criticità a scala locale dovrà pertanto essere fatta tenendo conto delle informazioni riassunte in Tabella 4.3.

Tabella 4.3.: elementi conoscitivi su cui basare la definizione della criticità a scala locale

Fonte	Informazione
Bollettino nivologico per rischio valanghe	informazione in merito al livello di criticità a scala regionale

Continua nella prossima pagina

Continua dalla pagina precedente

Fonte	Informazione
Bollettino valanghe	<ul style="list-style-type: none">▪ grado di pericolo valanghe a scala regionale in atto e previsto▪ innevamento medio presente al suolo▪ localizzazione (altimetrica e topografica) dei pendii maggiormente critici▪ tipologia di valanghe attese (causa del distacco, dimensioni valanghe, frequenza delle valanghe)
Bollettino meteorologico	informazione sull'evoluzione delle condizioni meteorologiche (precipitazioni, temperature e venti)
Dati nivometeorologici misurati dalla rete regionale (Stazioni nivometriche manuali ed automatiche gestite da ARPA Piemonte)	<ul style="list-style-type: none">▪ altezza neve al suolo;▪ altezza neve fresca (su 24h)▪ temperatura aria▪ velocità e direzione vento (per stazioni automatiche sopra i 2000 m s.l.m.)
Dati nivometeorologici misurati a livello locale (Stazioni nivometriche manuali ed automatiche gestite dalla CLV, paline nivometriche)	<ul style="list-style-type: none">▪ altezza neve al suolo;▪ altezza neve fresca (su 24h)▪ temperatura aria
Campi neve occasionali	<ul style="list-style-type: none">▪ profili del manto nevoso▪ test di stabilità

Continua nella prossima pagina

Continua dalla pagina precedente

Fonte	Informazione
Sistema di controllo ed osservazione locali	<ul style="list-style-type: none">▪ attività valanghiva▪ segni indicatori di condizioni di instabilità (slittamenti, fratture nel manto nevoso, cornici, ecc.)▪ trasposto eolico

Si conclude dalla pagina precedente

A titolo orientativo si elencano in Tabella 4.4 gli indicatori che, da soli o in concorso tra loro, possono essere ritenuti caratteristici del livello di criticità moderata ed elevata a scala locale. Tali indicatori e le relative soglie hanno valore indicativo ed andranno modificati ed integrati in relazione alla situazione operativa ed ambientale in cui la CLV opera.

Tabella 4.4.: Schema orientativo degli indicatori e delle relative soglie per la definizione della criticità a scala locale

Indicatore	Criticità Moderata	Criticità Elevata
Bollettino Centro funzionale	Criticità moderata a scala regionale	Criticità elevata a scala regionale
Grado pericolo valanghe	4 (oppure 3 quando il grado è riferito al territorio antropizzato). Il bollettino prevede per i giorni successivi un incremento del pericolo (se il precedente livello di criticità è ordinario) o la persistenza della situazione in atto (se il precedente livello di criticità è già moderato e deve esserne valutata la conferma)	5 (oppure 4 quando il grado è riferito al territorio antropizzato). Il bollettino prevede per i giorni successivi un incremento del pericolo (se il precedente livello di criticità è moderato) o la persistenza o l'ulteriore peggioramento della situazione in atto (se il precedente livello di criticità è già elevato e deve esserne valutata la conferma)

Continua nella prossima pagina

Continua dalla pagina precedente

Indicatore	Criticità Moderata	Criticità Elevata
Previsione meteo	Indicano per le 24-48 ore successive un probabile andamento dei fattori di interesse (precipitazioni, velocità e direzione vento, andamento temperature, ecc.) tale da implicare il peggioramento delle condizioni di stabilità del manto nevoso (se il precedente livello di criticità è ordinario) o la persistenza della situazione in atto (se il precedente livello di criticità è già moderato e deve esserne valutata la conferma)	Indicano per le 24-48 ore successive un probabile andamento dei fattori di interesse (precipitazioni, velocità e direzione vento, andamento temperature, ecc.) tale da implicare il peggioramento delle condizioni di stabilità del manto nevoso (se il precedente livello di criticità è moderato) o la persistenza della situazione in atto (se il precedente livello di criticità è già elevato e deve esserne valutata la conferma)
Neve fresca	E' rilevata neve fresca (Hn) di moderato spessore alla quota delle zone di distacco con vento assente o debole oppure neve fresca di spessore minore a quanto sopra indicato ma con presenza di vento in quota da moderato a forte	E' rilevata neve fresca (Hn) di elevato spessore alla quota delle zone di distacco con vento assente o debole , oppure neve fresca di spessore minore a quanto sopra indicato ma con presenza di vento in quota da moderato a forte
Attività valanghiva	E' rilevata la presenza di attività valanghiva	E' rilevata una diffusa attività valanghiva
Accumuli da vento	Sono rilevati moderati accumuli da vento nelle zone di distacco	Sono rilevati importanti accumuli da vento nelle zone di distacco
Temperatura	E' rilevata una tendenza all'instabilità diurna a causa di fenomeni di fusione	E' rilevata una tendenza generalizzata all'instabilità diurna a causa di fenomeni di fusione
Profili stratigrafici e test di stabilità	I profili della neve ed i test di stabilità evidenziano situazioni di instabilità del manto nevoso	I profili della neve ed i test di stabilità evidenziano situazioni di forte instabilità del manto nevoso

Continua nella prossima pagina

Continua dalla pagina precedente

Indicatore	Criticità Moderata	Criticità Elevata
Sintesi degli elementi analizzati, in termini di scenario di rischio:	Porta ad identificare una situazione nivometeorologica in atto e/o prevista per le successive 24-48 ore tale da far ritenere che sul territorio di competenza della CLV sussista la probabilità di distacchi di valanghe che possano interessare il territorio antropizzato, con previsione di danni valutabile da bassa a media (sono tipici di questo livello di criticità: la possibile interruzione di strade da parte di singole valanghe in aree periodicamente esposte al rischio; il possibile coinvolgimento di singole abitazioni isolate o porzioni di nuclei abitati in settori particolarmente critici; la possibile l'interruzione sporadica di alcuni servizi (telecomunicazioni, energia elettrica, ecc.).	Porta ad identificare una situazione nivometeorologica in atto e/o prevista per le successive 24-48 ore tale da far ritenere che sul territorio di competenza della CLV sussista la probabilità di distacchi di valanghe che possano interessare diffusamente il territorio antropizzato, con previsione di danni valutabile da elevata a molto elevata (sono tipici di questo livello di criticità: l'interruzione di strade da parte di numerose valanghe, anche di grandi dimensioni e con carattere di eccezionalità; il possibile interessamento di molti nuclei abitati da parte di valanghe, anche di grande dimensione ed in aree non frequentemente esposte a valanghe, la possibile interruzione dei principali servizi (telecomunicazioni, energia elettrica, ecc.).

Si conclude dalla pagina precedente

5. ATTIVITA' DELLE CLV IN RELAZIONE A LIVELLI OPERATIVI CARATTERIZZATI DA CRESCENTI LIVELLI DI CRITICITA'

Nella successiva Tabella 5.1 sono sintetizzate le attività previste per le CLV in funzione di differenti livelli di criticità (ordinaria, moderata, elevata), ovvero dei gradi operativi ad essi associati (rispettivamente gradi 1, 2 e 3). I gradi operativi e le conseguenti attività sono funzione univoca del livello di criticità, indipendentemente dal fatto che la criticità sia relativa a valutazioni effettuate a livello regionale ovvero a livello locale (vedi §4), e sono definiti in accordo al disciplinare "Istituzione di un gruppo tecnico di coordinamento per la gestione di situazioni di emergenza valanghe sul territorio regionale" di cui alla DGR 30 novembre 2009 n.43-12692. I compiti delle CLV in relazione a differenti gradi operativi si caratterizzano per un crescente approfondimento delle attività di monitoraggio da effettuarsi ma soprattutto per una significativa intensificazione della cadenza temporale con cui le medesime vengono eseguite.

Si sottolinea che le attività riportate in Tabella 5.1 hanno un valore orientativo generale e andranno modificate e/o integrate in relazione alla specifica situazione ed alle specificità tecnico-organizzative in cui la CLV opera. In particolare, in relazione al grado operativo 1 si evidenzia come le attività di monitoraggio e osservazione dei parametri nivometeorologici andranno attivate in situazioni in cui l'innnevamento abbia già assunto una consistenza significativa.

In relazione al rapporto che intercorre tra criticità a scala regionale e criticità a scala locale va evidenziato che il livello di criticità a scala locale può differenziarsi da quello a scala regionale individuato dal Centro Funzionale, in ragione del carattere molto localizzato che può essere assunto dalla problematica valanghiva. Nel caso in cui le valutazioni (sul grado di pericolo e di rischio) effettuate a livello locale dalla CLV portino ad attribuire per il territorio di competenza un valore di criticità differente da quello emesso a livello regionale, per la definizione del grado operativo della CLV rileva la valutazione effettuata a livello locale.

Tabella 5.1.: attività delle CLV in funzione di differenti livelli di criticità

Livello di criticità (a scala regionale o locale)	Grado operativo	Attività CLV
1 – Situazione ordinaria	1	<ul style="list-style-type: none">▪ giornalmente: presa d'atto delle comunicazioni e dei bollettini provenienti dal Centro Funzionale (Avvisi di Criticità o altri messaggi informativi), analisi del Bollettino Valanghe e del Bollettino Meteorologico;▪ giornalmente: controllo della situazione nivometeorologica e valanghiva locale (quantitativi di neve fresca, accumuli da vento nelle zone di distacco, attività valanghiva, ecc.); una sintesi delle informazioni nivometeorologiche e valanghiva desunte da tali attività deve essere comunicata settimanalmente al Centro Funzionale Regionale utilizzando il Modello 6 Aineva (Allegato 4).▪ settimanalmente: valutazione della stabilità del manto nevoso nei siti di interesse (effettuazione e interpretazione profili stratigrafici e test di stabilità nei siti individuati dalla CLV prima dell'inizio della stagione invernale di concerto con il Centro Funzionale); le risultanze di tale attività devono essere comunicata settimanalmente al Centro Funzionale Regionale utilizzando gli appositi Modelli Aineva (Allegato 5).▪ a richiesta: attività di informazione consulenza alle autorità locali interessate (es. Sindaco).

Continua nella prossima pagina

Continua dalla pagina precedente

Livello di criticità (a scala regionale o locale)	Grado operativo	Attività CLV
2 – Moderata criticità	2	<ul style="list-style-type: none">▪ tutte le attività di cui al grado operativo 1, svolte a cadenza giornaliera; in relazione al controllo della situazione nivometeorologica e valanghiva locale (monitoraggio quantitativi di neve fresca, accumuli da vento nelle zone di distacco e attività valanghiva) andrà aggiunto il monitoraggio dell'andamento termico (specificatamente in relazione alle situazioni primaverili) e, ove ritenuto utile a fini previsionali, potrà essere prevista una intensificazione delle misure (due volte al giorno, es. h 9:00 – h 15:00); la sintesi delle informazioni nivometeorologiche, valanghive e sulla stabilità del manto nevoso desunte da tali attività deve essere comunicata giornalmente al Centro Funzionale Regionale utilizzando gli appositi Modelli Aineva.▪ qualora previsto da specifiche procedure, effettuazione del monitoraggio relativamente a specifici indicatori e relative soglie d'evento fissate da piani, studi o altri strumenti adottati dalla CLV;▪ controllo di specifiche situazioni di rischio per la sicurezza delle persone e per l'integrità dei beni esposti; eventuale proposta di provvedimenti di salvaguardia da adottare da parte delle autorità di protezione civile (Allegato 6);▪ supporto tecnico a procedure di distacco artificiale delle valanghe secondo quanto previsto dai PIDAV esistenti;▪ assistenza tecnica alle attività di soccorso in caso di eventi valanghivi che coinvolgano il territorio antropizzato;▪ valutazione delle condizioni di cessato pericolo per la rimozione dei provvedimenti finalizzati alla sicurezza di persone e beni esposti;▪ invio di comunicazioni o rapporti informativi alle Autorità locali, al Settore Protezione Civile Regionale e al Centro Funzionale Regionale; in particolare, entro le 48 ore dalla conclusione della fase di emergenza, spetta alla CLV trasmettere al Centro Funzionale Regionale il resoconto dell'attività valanghiva di rilievo verificatasi nel corso dell'evento, con particolare riguardo ai danni alla viabilità ed ai centri abitati, compilando il Modello 7 Aineva (Allegato 1).

Continua nella prossima pagina

Continua dalla pagina precedente

Livello di criticità (a scala regionale o locale)	Grado operativo	Attività CLV
3 – Elevata criticità	3	<ul style="list-style-type: none">▪ tutte le attività di cui al grado operativo 2 vengono espletate con maggiore frequenza (es. osservazione dei parametri nivometeorologici critici con cadenza tri-giornaliera) ovvero con continuità;▪ è prevista l'attivazione di forme di convocazione permanente della CLV e di presidio "h24".▪ le comunicazioni con le Autorità locali, il Settore Protezione Civile Regionale e il Centro Funzionale Regionale sono intensificate rispetto al livello operativo 2; entro le 48 ore dalla conclusione della fase di emergenza, spetta alla CLV trasmettere al Centro Funzionale Regionale il resoconto dell'attività valanghiva di rilievo verificatasi nel corso dell'evento, con particolare riguardo ai danni alla viabilità ed ai centri abitati, compilando il Modello 7 Aineva (Allegato 1).

Si conclude dalla pagina precedente

Le attività della CLV tipiche del grado operativo 1 sono solitamente confinate all'interno di compiti di analisi dei prodotti previsionali e dei comunicati provenienti dal Centro Funzionale Regionale e di monitoraggio ordinario delle condizioni nivometeorologiche. Tali attività non sono comunque normalmente finalizzate alla preparazione ed all'esecuzione di interventi di tutela della pubblica incolumità. Non va comunque esclusa la possibilità che anche in situazioni ordinarie la CLV sia tenuta a segnalare al Sindaco eventuali situazioni di pericolo molto localizzate per modesti eventi valanghivi attesi o a supportare lo stesso Sindaco in eventuali iniziative rivolte al pubblico finalizzate ed informare sulla presenza di situazioni di potenziale pericolo in ambiti non antropizzati. Spetta infine alla CLV in relazione al grado operativo 1 la costante verifica di efficienza (a) dei sistemi di trasmissioni e comunicazione; (b) dei sistemi di monitoraggio; (c) dei mezzi di trasporto; delle attrezzature personali e dei DPI.

Le attività della CLV tipiche del grado operativo 2 sono caratterizzate da un livello elevato di vigilanza e sono finalizzate: (a) a informare tempestivamente il Sindaco in merito ad eventuali situazioni di rischio; (b) a garantire costantemente allo stesso Sindaco la consulenza tecnica necessaria ad individuare ed attuare le misure di salvaguardia necessarie a garantire la sicurezza sul territorio di propria competenza; (c) a supportare tecnicamente le azioni di soccorso che si rendessero necessarie.

Le attività della CLV tipiche del grado operativo 3 sono caratterizzate da un livello di allarme generale e sono finalizzate: (a) a informare costantemente il Sindaco sull'evoluzione del quadro valanghivo e sulle specifiche situazioni di rischio; (b) a garantire costantemente allo stesso Sindaco la consulenza tecnica necessaria ad individuare ed attuare le misure di salvaguardia necessarie a garantire la sicurezza sul territorio di propria competenza; (c) a supportare tecnicamente le azioni di soccorso che si rendessero necessarie; (d) a collaborare con tutte le istituzioni competenti in materia di Protezione Civile che dovessero intervenire in situazioni di rischio elevato e generalizzato.

Nella successiva Tabella 5.2 sono riassunti i livelli di reperibilità da prevedersi per i membri della CLV in relazione a differenti gradi operativi della medesima.

Tabella 5.2.: reperibilità dei membri delle CLV in funzione di differenti gradi operativi

Grado operativo	Reperibilità
1	I commissari garantiscono la propria rintracciabilità telefonica e la limitazione dei propri spostamenti entro distanze compatibili con la garanzia di presenza, in caso di necessità, presso la sede della commissione. Il commissario che intende lasciare il territorio della regione per un significativo intervallo di tempo dovrà darne preventiva informazione al Presidente concordando con lo stesso le modalità ed i tempi dell'assenza. Tale assenza non è ammessa contemporaneamente per Presidente e Vicepresidente, né per un numero di Commissari tale da non assicurare alla CLV la presenza del previsto numero legale di membri.
2	I commissari garantiscono la propria costante reperibilità e la rinuncia agli spostamenti al di fuori del territorio di competenza (fatte salve cause di forza maggiore, da segnalare tempestivamente al Presidente della commissione).
3	I commissari garantiscono la propria costante reperibilità e la rinuncia agli spostamenti al di fuori del territorio di competenza (fatte salve cause di forza maggiore, da segnalare tempestivamente al Presidente della commissione). E' da prevedersi l'attivazione di forme di convocazione permanente della CLV e di presidio "h24".

6. ESEMPIO APPLICATIVO: IL CASO DI STUDIO DELLA VALSESIA

Nel presente capitolo è presentato un esempio applicativo di redazione degli strumenti cartografici di Piano di supporto alla gestione del rischio valanghe a scala locale, con riferimento al territorio della Valsesia. La documentazione presentata sintetizza i risultati di uno studio recentemente condotto dalla soc. Flow-Ing s.r.l su incarico della Comunità Montana Valsesia avente per oggetto l'implementazione del "Piano di Gestione del Rischio Valanghe (P.G.R.V.) della Valsesia", limitatamente alla parte relativa alla "Analisi degli Scenari".

6.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di studio ricade all'interno del territorio della Provincia di Vercelli ed è fisicamente localizzabile con il bacino idrografico del fiume Sesia, con sezione di chiusura presso il Comune di Varallo. L'area di indagine ha una superficie di circa 64'000 ettari, si estende per circa 40 km in direzione W-E e per circa 25km in direzione N-S, e nell'ambito del presente studio è stata suddivisa in tre valli principali: la Val Mastallone, la Val Sermenza e la Val Grande (vedi Figura 6.1).

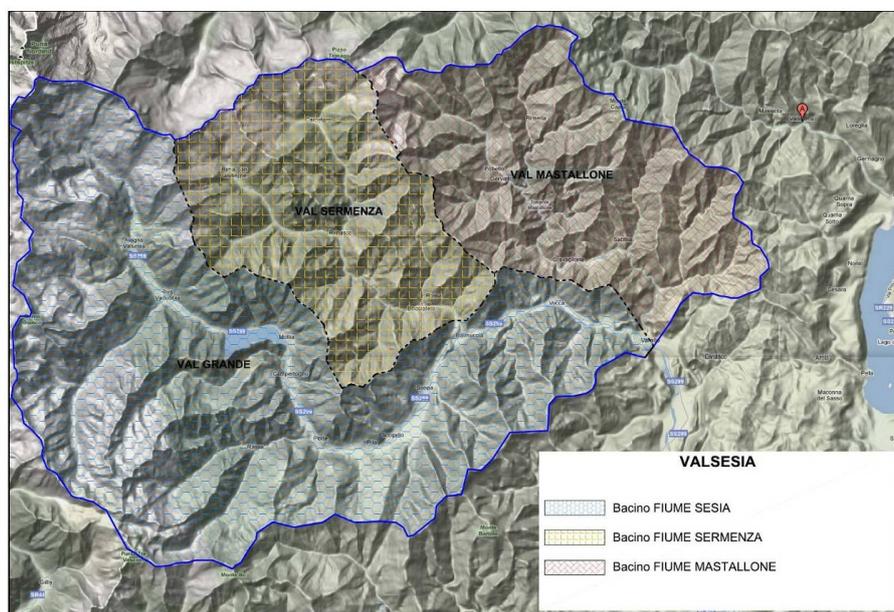


Figura 6.1.: Inquadramento territoriale dell'area di indagine (su base cartografica desunta da Google Maps), con indicazione dei tre bacini principali.

La valle principale, denominata Val Grande e percorsa dal fiume Sesia, ha la forma di una "S" sdraiata e si estende dall'abitato di Alagna Valsesia (1200 m.s.l.m. ca.) fino a Varallo Sesia (400 m.s.l.m. ca.). Numerose valli laterali, che prendono il nome dai rispettivi torrenti, confluiscono nella Val Grande. Le principali sono: sul lato sinistro idrografico, la Val Mastallone e la Val Sermenza; sul lato destro, la Val d'Otro, la Val Vogna, la Valle Artogna e la Val Sorba.

La Val Sermenza, conosciuta anche come Val Piccola o Val Pitta, è una valle tributaria della Val Grande, percorsa dall'omonimo torrente che nasce a monte di Rima San Giuseppe e sfocia presso Balmuccia a 557 m.s.l.m.. La valle ha inizio da quest'ultima località e si estende per 18 km fino a Rima, passando per i comuni di Rossa, Boccioleto, Rimasco e Rima San Giuseppe. All'altezza del lago di Rimasco si apre un'ulteriore valle laterale, la Val d'Egua, che prosegue fino all'abitato di Carcoforo.

La Val Mastallone è una valle laterale della Valsesia che si sviluppa lungo l'omonimo torrente. La valle si estende dall'abitato di Varallo per oltre 20 km per poi biforcarsi in due rami distinti. Uno dei due rami conduce al paese di Fobello, l'altro al paese di Rimella. Della valle fanno parte i comuni di Cervatto, Cravagliana, Sabbia, Fobello e Rimella. Del Bacino del torrente Mastallone fanno parte le seguenti valli secondarie: Val Strienghi, Val Roi, Val Cervo, Val Meula, Val Wasser, Valbella, Val Sabbiola.

6.2. BASE DI DATI

Le attività di indagine e studio condotte hanno comportato la preliminare raccolta del materiale e delle informazioni di base. Sono stati in tal senso raccolti, analizzati ed utilizzati i dati descritti nei paragrafi che seguono.

6.2.1. Dati topografici

Tutte le carte tematiche prodotte sono state realizzate sulla seguente base topografica: CTR vettoriale10, scala 1/10.000, fogli F093 e F094, prodotta a cura del "Servizio Cartografico Regionale".

6.2.2. Dati valanghivi

Al fine della individuazione delle aree critiche del territorio di competenza in relazione all'esposizione al pericolo di valanghe sono state acquisite tutte le informazioni (cartografiche e descrittive) disponibili in relazione agli eventi valanghivi del passato, basandosi sui seguenti documenti:

- SIVA (Sistema Informativo VALanghe), a cura di Arpa Piemonte;
- Archivio Valanghe della Valsesia c.d. "Fontana" [3];
- Pubblicazioni di Elvise Fontana (Inverni Valsesiani [11] e Storie di antichi inverni [12]);
- Documentazione fotografica relativa agli eventi della stagione invernale 2008/09, forniti dalla Comunità Montana Valsesia.

Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV)

Le CLPV (Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe) desumibili dal SIVA (Sistema Informativo VALanghe a cura di Arpa Piemonte) per la Provincia di Vercelli al momento dello studio coprivano esclusivamente i comuni di Alagna e Carcoforo. Per i due comuni citati era disponibile la documentazione standard relativa alle CLPV, ovvero apposite cartografie tematiche in cui sono riportate le perimetrazioni delle aree potenzialmente valanghive (su base storica e foto interpretativa, vedi Figura 6.2) e specifici Report relativi alle singole valanghe censite, redatti su un modello analogo al Modello 7 Aineva.

Archivio delle valanghe della Valsesia c.d. "Fontana"

In merito alla documentazione dei fenomeni valanghivi il bacino idrografico del fiume Sesia è coperto nella sua totalità dal materiale tecnico riassuntivo redatto da Elvise Fontana. Il c.d. archivio "Fontana" costituisce un database molto ampio delle valanghe rilevate nella Valsesia. Le informazioni contenute

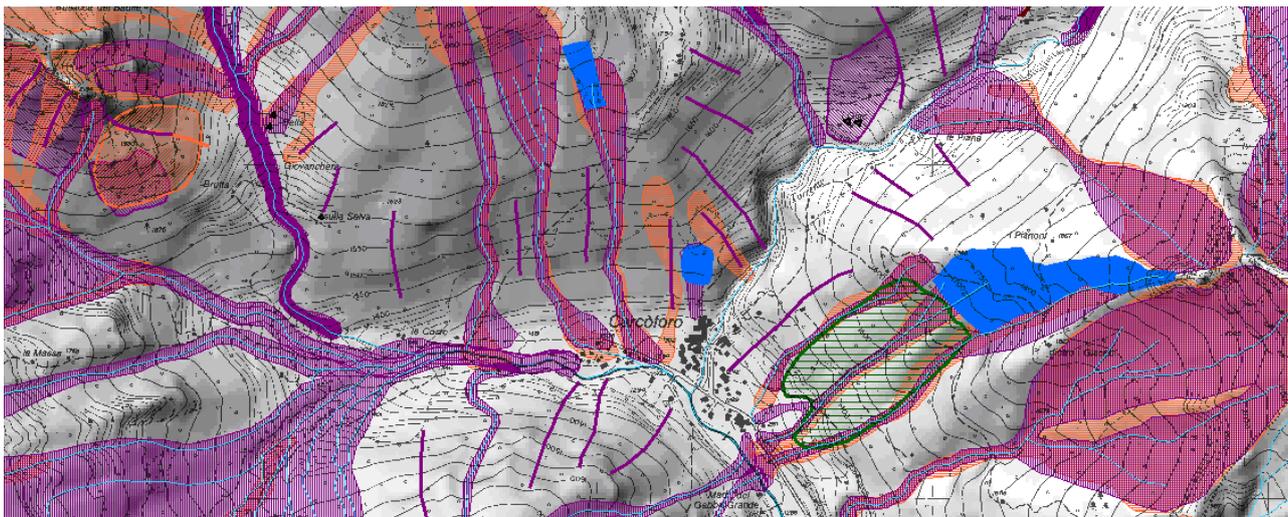


Figura 6.2.: Stralcio di CLPV relativa al Comune di Carcoforo. In viola sono rappresentate le valanghe desunte da indagine storica mentre in arancione quelle derivate da foto interpretazione; la campitura azzurra indica le zone protette con opere di difesa attiva mentre quella verde le zone interessate da rimboschimento.

nell'archivio sono state ricavate sulla base di testimonianze orali e scritte, per gli eventi più datati, e di rilevamenti "diretti", per le valanghe occorse a partire dall'inizio degli anni '70.

Per ogni area di indagine coperta dall'archivio è presente una rappresentazione cartografica su base IGM 1:25'000 in cui sono individuate, tramite frecce, le singole valanghe censite. Per ogni valanga censita è poi presentata una scheda riepilogativa e, nel caso delle valanghe più importanti (ovvero quelle che storicamente sono state fonte di maggiori danni), la scheda è integrata da informazioni aggiuntive di maggior dettaglio e, ove disponibili, da fotografie.

In Figura 6.3 è mostrato un esempio di scheda tipo contenuta nell'archivio Fontana. Le informazioni tabulate sono suddivise in due sezioni principali: "descrizione generale" e "descrizione in dettaglio".

Le informazioni presenti all'interno della "descrizione generale" sono le seguenti:

- Numerazione progressiva della valanga (che parte da 1 per ogni valle);
- Localizzazione geografica (Provincia, Comune, Località, bacino idrografico, Tavoletta IGM);
- Denominazione della valanga
- Caratteristiche topografiche (quota massima di distacco, quota minima di arresto, dislivello, lunghezza massima reale);
- Frequenza (distinta in: annuale, periodica, eccezionale).

Le informazioni presenti nella "descrizione in dettaglio" permettono di definire le principali caratteristiche geometriche e morfologiche della valanga, i danni causati dalla valanga ed i principali fattori predisponenti il distacco. In particolare sono presenti le seguenti sotto-sezioni:

a Zona di distacco

- i Dimensioni: lunghezza massima, larghezza massima
- ii Esposizione: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO
- iii Ubicazione: zona delle creste, tra le creste ed il limite del bosco, entro il limite del bosco
- iv Inclinazione media

REGIONE PIEMONTE
PRESIDENZA DELLA GIUNTA REGIONALE
Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico

59

**CARTA DI LOCALIZZAZIONE PROBABILE DELLE VALANGHE
SCHEDA DI RILEVAMENTO**

DESCRIZIONE GENERALE	
VALANGA N. <u>11 ex</u>	
Provincia: <u>VC</u>	Comune: <u>Crossigliana</u>
Località: <u>Valmastellone</u>	Denominazione Sito: <u>Verso del M. Galerno</u>
Bacino idrogr.: <u>Sogna</u>	Tavoletta I.G.M.:
Documentazione fotografica:	
CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE	
Quota max distacco m	<u>1400</u>
Quota min arresto m	<u>700</u>
Dislivello m	<u>400</u>
Lunghezza max reale m	<u>800</u>
ESPOSIZIONE	
1 - N	<input type="checkbox"/>
2 - NE	<input type="checkbox"/>
3 - E	<input type="checkbox"/>
4 - SE	<input type="checkbox"/>
5 - S	<input type="checkbox"/>
6 - SO	<input type="checkbox"/>
7 - O	<input checked="" type="checkbox"/>
8 - NO	<input type="checkbox"/>
UBICAZIONE	
1 - Zona della cresta	<input type="checkbox"/>
2 - Tra le creste ed il limite del bosco	<input type="checkbox"/>
3 - Entro il limite del bosco	<input checked="" type="checkbox"/>
DESCRIZIONE IN DETTAGLIO	
A) ZONA DI DISTACCO	
DIMENSIONI	INCLINAZIONE
Lunghezza massima m	<u>50</u>
Larghezza massima m	<u>100</u>
	Media (gradi) <u>50-65</u>
	SUOLO e SOPRASUOLO
	1 - Ghiacciaio <input type="checkbox"/>
	2 - Roccia affiorante <input checked="" type="checkbox"/>
	3 - Detrito di falda (ghiaione) <input type="checkbox"/>
	4 - Prato/Pascolo con rocce affioranti <input type="checkbox"/>
	5 - Prato/Pascolo in degrado <input type="checkbox"/>
	6 - Prato/Pascolo utilizzato <input type="checkbox"/>
	7 - Arbusteto <input checked="" type="checkbox"/>
	8 - Bosco rado di latifoglie <input type="checkbox"/>
	9 - Bosco rado di larice <input type="checkbox"/>
	10 - Bosco rado di altre conifere <input type="checkbox"/>
B) ZONA DI SCORRIMENTO	
PROFILO	INCLINAZIONE
1 - Rettilineo <input checked="" type="checkbox"/>	Media (gradi) <u>40</u>
2 - A balze <input type="checkbox"/>	
ANDAMENTO PLANIMETRICO	SUOLO e SOPRASUOLO
1 - Rettilineo <input type="checkbox"/>	1 - Ghiacciaio <input type="checkbox"/>
2 - Curvilineo <input checked="" type="checkbox"/>	2 - Roccia affiorante <input checked="" type="checkbox"/>
3 - Tortuoso <input type="checkbox"/>	3 - Detrito di falda (ghiaione) <input type="checkbox"/>
4 - Confluenze di canali <input type="checkbox"/>	4 - Prato/Pascolo con rocce affioranti <input type="checkbox"/>
MORFOLOGIA	5 - Prato/Pascolo <input type="checkbox"/>
1 - Pendio aperto <input type="checkbox"/>	6 - Arbusteto <input type="checkbox"/>
2 - Impluvio <input type="checkbox"/>	7 - Canale in bosco di latifoglie <input type="checkbox"/>
3 - Canalone <input checked="" type="checkbox"/>	8 - Canale in bosco di conifere <input type="checkbox"/>
	9 - Canale in bosco conif. e latif. <input type="checkbox"/>

C) ZONA DI ARRESTO E DEPOSITO				
LUOGO DI ARRESTO	DIMENSIONI MASSIME DEL DEPOSITO			
1 - Lungo il versante <input type="checkbox"/>	Lunghezza m <u>nr</u>			
2 - Alla base del versante <input type="checkbox"/>	Larghezza (1470) m <u>9</u>			
3 - Nel canalone <input type="checkbox"/>	Spessore m <u>2</u>			
4 - Alla base del canalone <input type="checkbox"/>	Volume stimato m ³ <u>nr</u>			
5 - Nel bosco <input type="checkbox"/>	PRESENZA D'INDIZI IN ZONA DI DEPOSITO			
6 - Nel fondo valle <input type="checkbox"/>	0 - Assenti <input checked="" type="checkbox"/>			
7 - Nel corso d'acqua <input type="checkbox"/>	1 - Tronchi d'albero <input type="checkbox"/>			
8 - Sul versante opposto <input type="checkbox"/>	2 - Detriti rocciosi <input type="checkbox"/>			
9 - Contro opere di difesa passiva <input type="checkbox"/>	3 - Altro: <input type="checkbox"/>			
10 - In zone edificate <input type="checkbox"/>				
D) OPERE DI DIFESA ESISTENTI				
1 - Rastrelliere o staccionate <input type="checkbox"/>	6 - Opere frenanti o di deviazione <input type="checkbox"/>			
2 - Reti da neve <input type="checkbox"/>	7 - Gallerie paravalanghe <input type="checkbox"/>			
3 - Gradoni o terrazzamenti <input type="checkbox"/>	8 - Sensori da valanga <input type="checkbox"/>			
4 - Rimboschimenti <input type="checkbox"/>	9 - Opere di altro tipo <input type="checkbox"/>			
5 - Barriere frangivento <input type="checkbox"/>	10 - Nessuna <input checked="" type="checkbox"/>			
E) DANNI POTENZIALI O ACCERTATI				
P	A	Identificazione	Ricorr.	Ecoez. data
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	route e Saliceto rovinato	<input type="checkbox"/>	marzo 1885
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	provinciale via Mastellone	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	due nicchie una roccia calata	<input type="checkbox"/>	1895
Note: <u>Bibliografia: E.F. Lorenzi Volcani - quaderni ex-voto</u>				
F) FATTORI PREDISPOSTI IL DISTACCO				
FATTORI PRIMARI		FATTORI CONCORRENTI		
1 - Altezza neve fresca oltre 150 cm <input checked="" type="checkbox"/>	1 - <u>con neve umida</u>	2 - <input type="checkbox"/>	3 - <input type="checkbox"/>	4 - <input type="checkbox"/>
2 - Innalzamento termico/pioggia <input type="checkbox"/>				
3 - Presenza accumulati da vento <input type="checkbox"/>				
4 - Non accertabili <input type="checkbox"/>				
G - CRONOLOGIA DEGLI EVENTI				
Data	Data	Data	Data	Data
1885 (marzo)	1895 (?)	1916-18-46-51 (Abbr.)	1970 (26-12)	1972 (Feb) non è precisa
RILEVATORE		TESTIMONE		
Cognome e Nome <u>Fontana Sarosino (Chard)</u>		Cognome e Nome <u>Ricciardi 170 e ricerche</u>		
Data Rilevamento <u>13 mar 1972</u>		Iniziale <u>Fontana</u>		

Figura 6.3.: Esempio di scheda tipo contenuta nell'archivio c.d. "Fontana"

v Suolo e soprassuolo: ghiacciaio, roccia affiorante, detrito di falda, prato con rocce affioranti, prato in degrado, prato utilizzato, arbusteto, bosco rado di latifoglie, bosco rado di larice, bosco rado di altre conifere

b Zona di scorrimento

i Profilo: rettilineo, a balze

ii Andamento planimetrico: rettilineo, curvilineo, tortuoso, confluenze di canali

iii Morfologia: pendio aperto, impluvio, canalone

iv Inclinazione media

v Suolo e soprassuolo: ghiacciaio, roccia affiorante, detrito di falda, prato con rocce affioranti, prato, arbusteto, canale in bosco di latifoglie, canale in bosco di conifere, canale in bosco conifere e latifoglie bosco rado di latifoglie, bosco rado di larice, bosco rado di altre conifere

c Zona di arresto e deposito

i Luogo di arresto: lungo il versante, alla base del versante, nel canalone, alla base del canalone, nel bosco, nel fondo valle, nel corso d'acqua, sul versante opposto, contro opere di difesa passiva, in ozne edificate

ii Dimensioni massime del deposito: lunghezza, larghezza, spessore, volume stimato

iii Presenza d'indizi in zona di deposito: assenti, tronchi d'albero, detriti rocciosi, altro.

d Opere di difesa esistenti: rastrelliere o staccionate, reti da neve, gradoni o terrazzamenti, rimboschimenti (spontanei), barriere frangivento, opere frenanti o di deviazione, gallerie paravalanghe, semafori da valanga, opere di altro tipo, nessuna

e Danni potenziali o accertati

i Fabbricati civili, rifugi, alpeggi e malghe, manufatti e opere d'arte

ii Rotabili e ferrovie

iii Linee elettriche, linee telefoniche

iv Impianti di risalita e piste sciistiche

v Bosco maturo, bosco di rinnovazione, altro.

f Fattori predisponenti il distacco: fattori primari (es. altezza neve fresca, innalzamento termico o pioggia, presenza accumuli da neve) e concorrenti

g Cronologia degli eventi: date in cui sono stati rilevati eventi valanghivi

A ciascuna valanga tabulata nelle schede è associata una rappresentazione cartografica su base IGM in scala 1:25'000, in cui le singole valanghe sono rappresentate mediante frecce.

Documentazione fotografica

Su gentile concessione della Comunità Montana della Valsesia, è stata fornita una ampia documentazione fotografica degli eventi valanghivi relativi alla stagione invernale 2008-2009, particolarmente significativa da un punto di vista sia nivometrico sia valanghivo. Tale documentazione ha rappresentato un utile confronto in merito alle valanghe censite negli archivi, con riferimento alla localizzazione del fenomeno, alla sua entità e alle caratteristiche della zona di distacco, scorrimento ed arresto della medesima.

6.3. SCENARI DI EVENTO

Per quanto attiene la caratterizzazione degli scenari di evento, ovvero la redazione di una cartografia unificata in cui sintetizzare tutte le informazioni cartografiche disponibili in merito ai fenomeni valanghivi censiti, sono state raccolte ed analizzate tutte le informazioni cartografiche e storiche disponibili con riferimento al territorio oggetto di indagine (§6.2), ovvero:

- le informazioni cartografiche sulle valanghe relative alle CLPV, ove esistenti (Comuni di Alagna e Carcoforo);
- le informazioni cartografiche sulle valanghe relative all'archivio c.d. "Fontana".

La cartografia tematica di riferimento (Carta degli Scenari di Evento) è stata ottenuta importando, sulla base CTR 1:10'000, sia i dati delle CLPV (ove disponibili) sia i dati cartografici dell'archivio Fontana. Si osserva che mentre i dati valanghivi desunti dalle CLPV erano già disponibili in formato digitale, i dati valanghivi desunti dall'archivio Fontana erano disponibili solo in formato cartaceo e pertanto è stata necessaria una preliminare operazione di digitalizzazione delle cartografie cartacee disponibili, che sono state successivamente georeferenziate e sovrapposte alla base CTR (Figura 6.4).

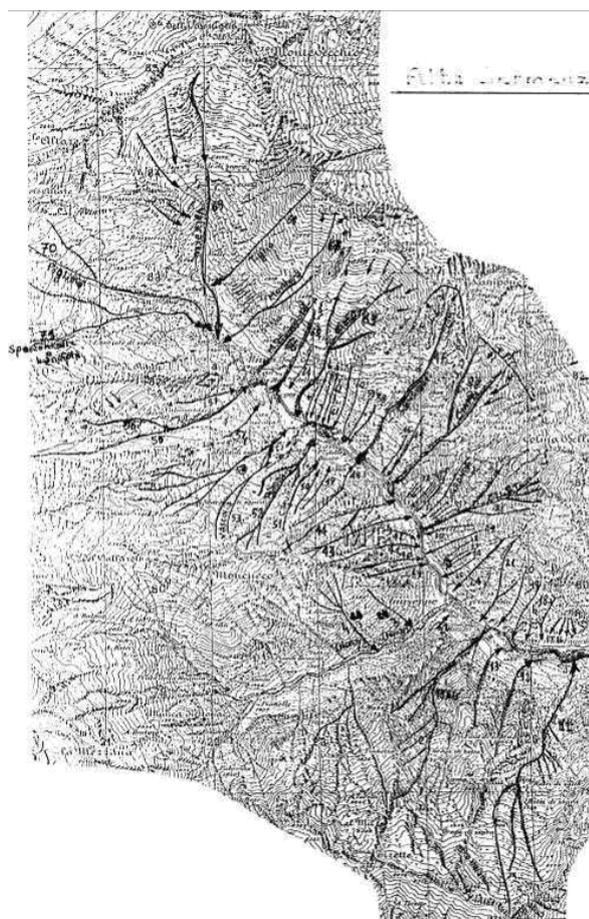


Figura 6.4.: Digitalizzazione e trasposizione su base CTR 1:10'000 della rappresentazione cartografica delle valanghe fornita dell'archivio cd "Fontana"

6.4. SCENARI DI RISCHIO

6.4.1. Filtraggio delle valanghe e rappresentazione cartografica

All'interno di un database molto ampio (circa 1100 schede), molte delle valanghe schedate nell'archivio Fontana non interessano elementi vulnerabili, quali centri abitati, strade o strutture di varia importanza. Si è pertanto proceduto a selezionare le valanghe, tra quelle censite, che manifestassero una interazione (accertata o potenziale) con elementi vulnerabili (edifici, viabilità, lifelines, ecc.). Tale selezione è stata effettuata sulla base delle informazioni riportate per ogni valanga sui moduli relativi all'archivio Fontana (sezione "Descrizione di dettaglio - Quadro E", vedi Figura 6.3). In relazione agli scopi dello studio, dalla selezione delle valanghe fonte di rischio sono state escluse anche quelle per cui il danno accertato o potenziale era relativo al bosco o a piste ed impianti sciistici. Sulla base delle analisi sopra esposte è stata generata la carta degli "Scenari di rischio" (vedi Figura 6.5), in cui sono rappresentate graficamente tutte le valanghe potenzialmente dannose, che sono risultate essere circa il 27% (304) delle valanghe censite, con una distribuzione territoriale così come schematizzato in Tabella 6.1.

Tabella 6.1.: Sintesi delle valanghe censite

	No. valanghe schedate nell'archivio c.d. Fontana	No. valanghe potenzialmente fonte di rischio
Val Grande	418	115
Val Sermenza	251	87
Val Mastallone	432	102
Totale	1101	304

Come anticipato al § 6.3, nella creazione delle cartografie con gli scenari di evento la rappresentazione planimetrica delle valanghe realizzata "a mano" dal Fontana su carta IGM in scala 1:25'000 è stata, previa digitalizzazione e georeferenziazione, trasferita sulla CTR in scala 1:10'000. Tale processo ha comportato inevitabili incertezze ed imperfezioni. Per tale regione, sul campione "ridotto" di valanghe, limitato ai soli eventi fonte di potenziale rischio (Figura 6.5), è stato possibile procedere ad un perfezionamento della rappresentazione grafica delle singole valanghe mediante frecce. Tale processo ha comportato l'analisi, valanga per valanga, della morfologia del versante così come descritta nella cartografia alla scala maggiore (1:10'000), integrando e correggendo ove necessario le rappresentazioni simboliche (frecce) anche sulla base delle informazioni allegare nelle schede (quota massima distacco, quota minima arresto, esposizione, lunghezza del percorso, aree danneggiate, ecc).

Per quelle zone dell'ambito di indagine coperte dalla CLPV (comuni di Alagna e Carcoforo) la carta degli scenari di rischio è stata inoltre realizzata integrando le informazioni cartografie proprie dell'archivio Fontana (frecce) con le valanghe perimetrare nella CLPV. Poiché le CLPV sono state realizzate, a suo tempo, utilizzando in gran parte anche le informazioni presenti nelle schede redatte da Fontana, in molti casi sussiste una corrispondenza perfetta tra le valanghe censite nella CLPV e quelle indicate nelle carte del Fontana. In queste situazioni, all'interno delle carte degli "scenari di rischio" i tematismi a frecce del fontana sono stati sostituiti con le perimetrazioni areali caratteristiche delle CLPV.

6.4.2. Schede tecniche

Per tutte le valanghe fonte di rischio (accertato o potenziale, vedi §6.4.1) riportate nelle cartografie degli scenari di rischio, sono state prodotte schede riepilogative con la descrizione dei principali dati caratterizzanti l'evento in accordo allo schema di Figura 6.6.



Figura 6.5.: Passaggio dalla carta degli scenari di evento (sx) a quella contenente le sole valanghe potenziale fonte di danno (dx), ovvero di rischio (stralcio relativo al Comune di Rima)

Le valanghe così schedate sono state inoltre numerate con numerazione progressiva, distinta con un prefisso identificativo delle tre valli principali di appartenenza: Val Sermenza (SER), Val Mastallone (MST), Val Grande (GRA). Per completezza nella numerazione sono stati riportati anche gli identificativi delle singole valanghe utilizzati rispettivamente nella CLPV (ove disponibile) e nell'archivio "Fontana".

6.4.3. Carta degli Scenari di Rischio

Per quanto esposto la carta degli "Scenari di Rischio" rappresenta cartograficamente tutte quelle valanghe potenzialmente dannose in termini di vite umane e di danneggiamento a strutture ed infrastrutture. In tale cartografia le valanghe sono state rappresentate in modo da favorire un collegamento del singolo evento a determinati scenari (nivometeorologici) di riferimento. In particolare i tematismi utilizzati nella rappresentazione delle valanghe nella carta degli scenari di rischio sono stati definiti in relazione a due fattori predominanti:

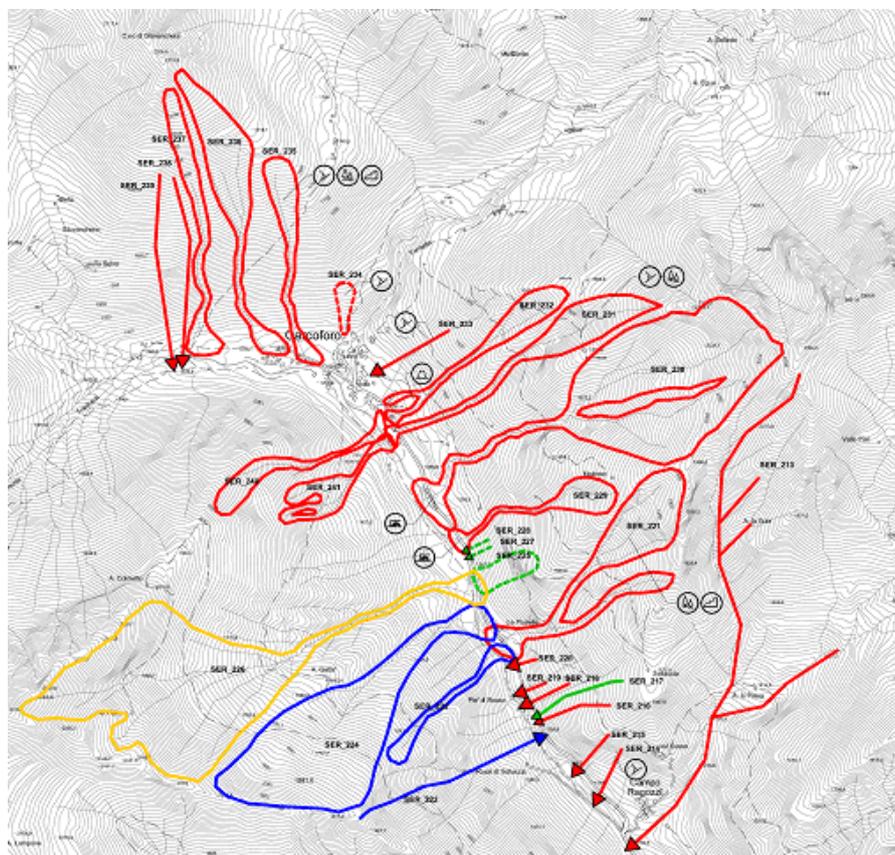
1. **Frequenza.** Le valanghe sono state suddivise in relazione alla valutazione in merito alla frequenza di accadimento contenuta nelle schede dell'archivio Fontana (vedi Figura 6.3). Tale suddivisione prevede tre classi di frequenza (vedi Figura 6.7): valanghe annuali (tempo di ritorno indicativo da 1 a 3 anni), valanghe periodiche (tempo di ritorno indicativo da 3 ai 30 anni), valanghe eccezionali (tempo di ritorno maggiore di 30 anni). La probabilità che si verifichino le valanghe relative a ciascuna delle tre classi di frequenza sarà pertanto condizionata dal grado di rarità della situazione nivometrica in corso.
2. **Esposizione:** le valanghe sono state suddivise in 4 sottoinsiemi in base all'esposizione della zona di distacco (vedi Figura 6.7): esposizione predominante nei settori NW-N-NE, esposizione predominante nel settore E; esposizione predominante nei settori SE-S-SW; esposizione predominante nei settori W.

Figura 6.6.: Stralcio della scheda riepilogativa delle principali caratteristiche degli eventi inclusi negli scenari di rischio e relativa legenda

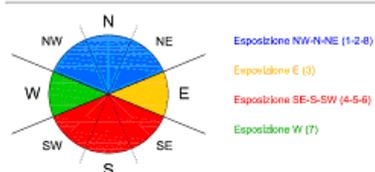
LEGENDA SCHEDE RIASSUNTIVE DEGLI SCENARI DI RISCHIO		
ID Bacino	<i>GRA</i>	Valanghe della Val Grande
	<i>SER</i>	Valanghe della Val Sermenza
	<i>MST</i>	Valanghe della Val Mastallone
Danni Potenziali o Accertati	<i>1</i>	Fabbricati, rifugi, malghe, manufatti, opere d'arte
	<i>2</i>	Strade, ferrovie
	<i>3</i>	Linee elettriche, linee telefoniche
Dimensione (definita in accordo a: "European Avalanche Size Classification", con L lunghezza massima del percorso)	<i>1</i>	L<50m
	<i>2</i>	L<100m
	<i>3</i>	L<1000m
	<i>4</i>	L>1000m
Esposizione	<i>1</i>	N
	<i>2</i>	NE
	<i>3</i>	E
	<i>4</i>	SE
	<i>5</i>	S
	<i>6</i>	SW
	<i>7</i>	W
	<i>8</i>	NW
Frequenza	<i>1</i>	annuale
	<i>2</i>	periodica
	<i>3</i>	eccezionale
Fattore primario predisponente il distacco 1: Altezza neve fresca oltre:	<i>cm</i>	Altezza di neve fresca
Fattore primario predisponente il distacco 2:	<i>0</i>	No
Innalzamento termico	<i>1</i>	Si

Tale suddivisione è stata ritenuta utile sia perché permette di identificare le valanghe che hanno zone di distacco maggiormente esposte all'irraggiamento solare (versanti meridionali) e quindi che risultano a maggiore rischio di distacco in condizioni primaverili (in cui un importante fattore predisponente il distacco è rappresentato l'innalzamento termico diurno), sia più in generale in quanto consente una immediata caratterizzazione del settore a cui sono esposte le zone di distacco con eventuale possibilità di individuare le valanghe a maggior rischio in relazione alle indicazioni sulle esposizioni critiche fornite nei bollettini valanghe a cura di Arpa Piemonte.

Infine nella cartografia degli scenari di rischio sono indicate con specifici tematismi (Figura 6.7) le opere di difesa eventualmente presenti sui siti valanghivi, così come desumibile dalle schede dell'archivio Fontana (vedi Figura 6.3, Quadro D) e/o dai report allegati alle CLPV.



ESPOSIZIONE



FREQUENZA



OPERE DI DIFESA ESISTENTI



Figura 6.7.: Esempio di “Carta degli Scenari di Rischio”, in cui le valanghe son tematizzate in funzione della loro frequenza e dell’esposizione della zona di distacco, e relativa Legenda

Tabella 6.2.: legame tra fattori predisponenti il distacco e caratteristiche della valanga.

Indicatore di evento:	Parametro caratteristico della valanga:
Fattore primario predisponente il distacco 1: Altezza neve fresca oltre "x" cm	Periodicità della valanga
Fattore primario predisponente il distacco 2: Innalzamento termico	Esposizione della zona di distacco

Tabella 6.3.: valori medi dell'altezza di neve fresca utilizzabile come indicatore di evento in relazione alla frequenza del medesimo.

Valori Medi Frequenza Valanghe	Annuale (1<Tr<3)	Periodica (3<Tr<30)	Eccezionale (Tr>30)
Valore Medio altezza neve fresca [cm]	55	126	183
Valore medio Quota Massima di Distacco per le valanghe campione [m s.l.m.]	974	1632	1403

6.5. INDICATORI E SOGLIE

6.5.1. Definizione degli indicatori

Lo studio degli indicatori ha comportato la ricerca di un legame tra i fattori primari predisponenti il distacco di valanghe indicati dal Fontana nelle sue schede (vedi Figura 6.3 , Quadro F) ed i parametri con cui sono state classificate e tematizzate le valanghe nelle cartografie degli scenari di rischio (vedi Figura 6.7 e Tabella 6.2). Le analisi sono state condotte su di un campione di 265 valanghe, ottenuto considerando delle 304 valanghe potenzialmente dannose (ovvero riportate negli scenari di rischio) esclusivamente quelle per le quali erano disponibili nelle schede informazioni relative ai fattori primari predisponenti il distacco. Di queste 265 valanghe, 80 appartengono alla Val Sermenza, 100 appartengono alla Val Mastallone e 85 appartengono alla Val Grande.

La prima analisi ha comportato la verifica dell'esistenza di una correlazione tra il valore dell'altezza di neve fresca indicata come fattore primario predisponente il distacco e la periodicità della valanga, al fine di valutare se tale parametro potesse essere utilizzato come indicatore della probabilità di distacco di una valanga in relazione alle sue caratteristiche di frequenza. Suddividendo il campione complessivo di 265 valanghe in base alle caratteristiche di frequenza delle medesime (44 valanghe annuali, 178 periodiche e 43 eccezionali) un test statistico (analisi della varianza) ha rilevato l'esistenza di una differenza statisticamente significativa (5%) tra le medie del valore di neve fresca utilizzabili come fattore predisponente il distacco per i tre campioni di valanghe (vedi Tabella 6.3). Pertanto si può ritenere il valore dell'altezza di neve fresca caduta come un indicatore significativo della probabilità di distacco di valanghe caratterizzate da differente periodicità.

Per ciascuna delle classi di frequenza (annuale, periodica, eccezionale) si è inoltre osservata una discreta correlazione tra i valori di precipitazione nevosa da utilizzare come indicatore del distacco di valanghe e la quota massima di distacco delle valanghe medesime. Di seguito sono riportate le distribuzioni di dati (Figura 6.8, Figura 6.9 e Figura 6.10) e le interpolanti di tipo lineare che meglio approssimano i dati campione (Tabella 6.4).

Una analisi analoga è stata condotta con riferimento all'altro possibile indicatore della probabilità di distacco riportato nelle schede del fontana, ovvero l'innalzamento termico. In tale caso si è cercato di

Tabella 6.4.: Correlazioni dell'altezza di neve fresca predisponente il distacco (H_n) e la quota massima di distacco (Z_{max}).

Frequenza valanga	Funzione di Correlazione	R^2
Annuale	$H_n = 0.0563 \times Z_{max} + 0.69$	0.68
Periodica	$H_n = 0.0449 \times Z_{max} + 53.00$	0.34
Eccezionale	$H_n = 0.0592 \times Z_{max} + 100.47$	0.31

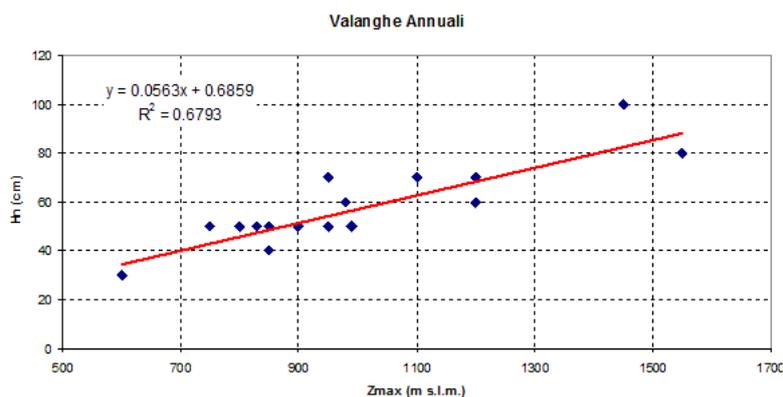


Figura 6.8.: Correlazione delle altezze di neve fresca predisponenti il distacco e quota massima di distacco per le valanghe di tipo “annuale”

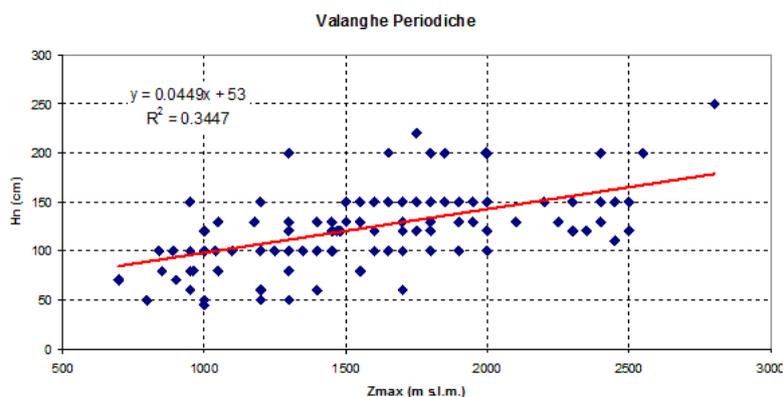


Figura 6.9.: Correlazione delle altezze di neve fresca predisponenti il distacco e quota massima di distacco per le valanghe di tipo “periodico”

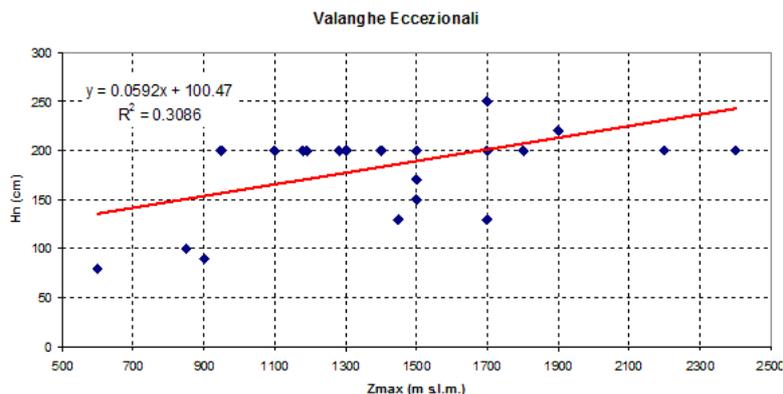


Figura 6.10.: Correlazione delle altezze di neve fresca predisponenti il distacco e quota massima di distacco per le valanghe di tipo “eccezionale”

Tabella 6.5.: Valori di soglia per l'indicatore Hn (altezza di neve fresca, in cm) con riferimento alle differenti stazioni di misura ed alle differenti frequenze di accadimento delle valanghe.

Stazione di misura Frequenza valanga	Annuale (1<Tr<3)	Periodica (3<Tr<30)	Eccezionale (Tr>30)
Alagna (man. e aut.) » 1200 m s.l.m.	68	107	172
Carcoforo (man.) » 1300 m s.l.m.	74	111	177
Alagna Boc. delle Pisse (aut.) » 2400 m s.l.m.	136	161	243

Tabella 6.6.: Soglie di allerta e allarme in relazione al valore di altezza di neve fresca (Hn) misurata alle stazioni nivometriche (manuali e automatiche) di Alagna (1200 m s.l.m.) o (manuale) di Carcoforo (1300 m s.l.m.).

Soglia di allerta	Soglia di allarme valanghe "Annuali"	Soglia di allarme valanghe "Periodiche"	Soglia di allarme valanghe "Eccezionali"
30 cm	50 cm	100 cm	150 cm

verificare se tale parametro fosse in qualche modo correlato alla esposizione delle zone di distacco. Non si è peraltro trovata alcuna indicazione statisticamente significativa in proposito, ovvero tale fattore è indicato come predisponente il distacco sia per una frazione (circa il 15%) delle valanghe con esposizione ai quadranti settentrionali (NW-N-NE) sia per una frazione (circa il 25%) delle valanghe con esposizione ai quadranti meridionali.

In ogni caso si è ritenuto utile tematizzare le valanghe anche in relazione alla possibile esposizione delle zone di distacco (4 classi, vedi Figura 6.6) al fine di rendere possibile l'identificazione delle valanghe a maggior rischio in relazione alle indicazioni sulle esposizioni critiche fornite nei bollettini a cura di Arpa Piemonte.

6.5.2. Definizione delle soglie

All'interno del territorio della Valsesia sono presenti 4 stazioni nivometriche di rilevamento dei dati di innevamento, appartenenti alla rete di monitoraggio gestita da Arpa Piemonte:

1. Carcoforo: stazione nivometrica manuale (asta nivometrica), quota 1300 m.s.l.m.
2. Alagna: stazione nivometrica manuale (asta nivometrica), quota 1200 m.s.l.m.
3. Alagna - Bocchetta delle Pisse: stazione nivometrica automatica, quota 2410 m.s.l.m.
4. Alagna: stazione nivometrica automatica, quota 1196 m.s.l.m.

Le analisi di correlazione, precedentemente esposte, ci permettono di utilizzare l'altezza di neve fresca quale indicatore del rischio di distacco di valanghe caratterizzate da differente periodicità. Tale valore, per ciascuna delle tre differenti classi di periodicità, presenta una correlazione con la quota massima di distacco della valanga (vedi Figura 6.8, Figura 6.9 e Figura 6.10). E' pertanto possibile sfruttare le funzioni di correlazione per definire dei valori di soglia dell'indicatore con riferimento ai dati rilevati nelle stazioni di misura disponibili. I risultati sono riassunti alla successiva Tabella 6.5.

Nell'ambito del presente studio si propone di fare riferimento per la valutazione delle soglie ai dati misurati alle stazioni manuali di Alagna e Carcoforo, poste a quote simili (1200-1300 m s.l.m.). In relazione ai valori riportati in Tabella 6.5 si possono cautelativamente proporre i valori di soglia riportati in Tabella 6.6 per valanghe caratterizzate da differente periodicità con riferimento all'indicatore "neve fresca al suolo", ovvero relativamente al distacco di valanghe a seguito di precipitazioni nevose.

Per quanto attiene alle condizioni primaverili, in cui il distacco di valanghe può essere associato anche all'innalzamento termico, sebbene sulla base dei dati campione non si sia trovata una correlazione statisticamente significativa tra detto indicatore e l'esposizione della zona di distacco delle valanghe, si è comunque ritenuto di classificare le valanghe in dipendenza del fattore espositivo in 4 classi: quelle esposte ai quadranti settentrionali (settori NW-N-NE), quelle esposte ai quadranti orientali (settori E), quelle esposte ai quadranti occidentali (settori W) e quelle esposte ai quadranti meridionali (settori SE-S-SW). Per queste ultime si ritiene sia comunque da privilegiare l'attuazione di misure interdittive di salvaguardia qualora si verificino condizioni tali da rendere probabile il distacco di valanghe primaverili per effetto dell'irraggiamento solare del manto nevoso e del conseguente innalzamento delle temperature del medesimo.

6.6. IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCENARI IN UN APPLICATIVO SOFTWARE

Al fine di rendere più semplice ed immediata la generazione, visualizzazione e archiviazione degli scenari di rischio (§6.4.3) da parte del personale preposto (es. membri della locale Commissione Valanghe) è stato realizzato uno specifico applicativo software denominato "NAVAL" [13].

Il software NAVAL fornisce all'utente un supporto cartografico digitale che permette di individuare le aree potenzialmente esposte a valanga - e di conseguenza definire le misure di salvaguardia da attuare - in base alle situazioni nivo-meteorologiche che si presentano e agli scenari di rischio che esse vanno a determinare. NAVAL consente di visualizzare le valanghe contenute nel database su due differenti supporti: la cartografia CTR in scala 1:10'000; le ortofoto. La generazione degli scenari avviene attraverso dei menu di filtraggio, che consentono di visualizzare, tra tutte le valanghe contenute nel data base, solo le valanghe con specifiche caratteristiche. In particolare il filtraggio delle valanghe può essere effettuato sulla base delle seguenti caratteristiche (vedi Figura 6.11):

- l'area geografica di appartenenza (bacino o comune);
- la tipologia di danno accertato o potenziale (fabbricati, viabilità o lifelines);
- le proprietà della valanga (esposizione e quota della zona di distacco, dimensione, frequenza).

L'applicativo NAVAL contiene anche degli "strumenti di supporto alla decisione" per guidare l'utente nella scelta dei criteri di selezione, soprattutto con riferimento a quelli relativi alle proprietà delle valanghe. Gli strumenti disponibili nell'attuale versione risultano:

- il bollettino valanghe (accessibile dall'applicativo mediante link url al file pdf dell'ultimo bollettino emesso da ARPA Piemonte);
- la valutazione dei dati nivometrici (che avviene tramite una finestra di dialogo in cui in input sono inseriti i dati dell'altezza di neve fresca misurati da stazioni di rilevamento nivometrico e in output è restituita un'indicazione del verificarsi di condizioni di allerta o allarme in relazione a valanghe caratterizzate da differente frequenza di accadimento, sulla base delle relazioni di cui al §6.5.2).

In base ai diversi criteri secondo i quali vengono effettuate le selezioni che possono essere applicate alle valanghe è possibile dar vita, di volta in volta, a molteplici differenti scenari di rischio. I dati relativi a ciascun scenario di rischio generato possono sia essere salvati in un file *.txt (per opportuna archiviazione) sia essere esportati in un file KML, che poi può essere caricato su Google Earth per una visualizzazione e gestione dello scenario su tale piattaforma (vedi Figura 6.12).

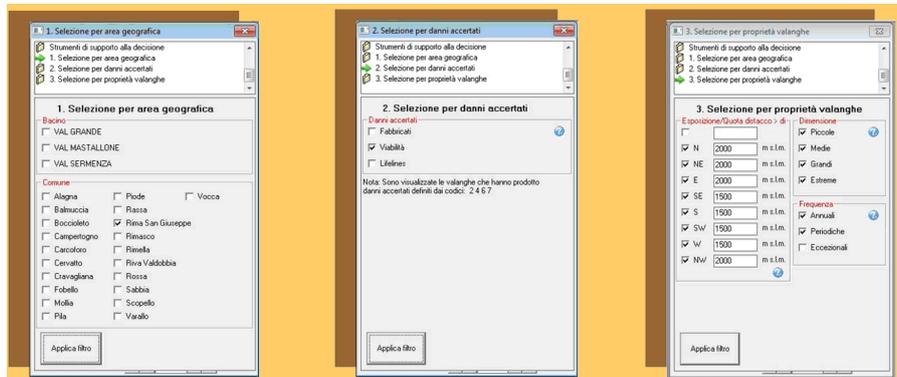


Figura 6.11.: Finestre dell'applicativo NAVAL che consentono di generare gli scenari di rischio mediante filtraggio delle valanghe sulla base di differenti caratteristiche delle medesime (area geografica, danno attestato, proprietà valanghe).

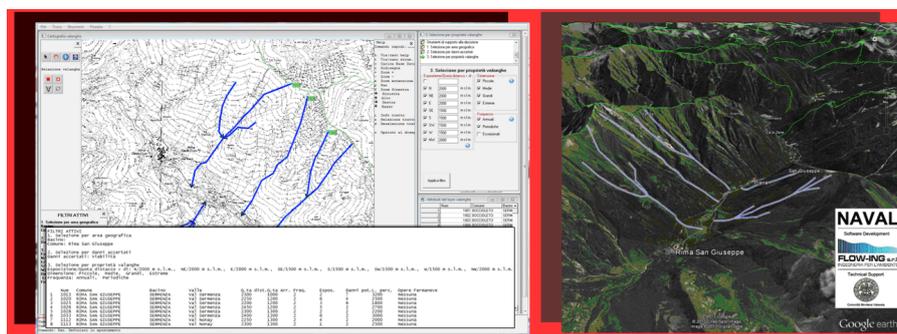


Figura 6.12.: Esempio di visualizzazione di uno scenario di rischio su base CTR, con associato relativo file txt di riepilogo (sinistra) e mediante esportazione in formato kml e visualizzazione sui Google Earth (destra).

A. ALLEGATO 1 - MODULO PER OSSERVAZIONI NIVOMETEOROLOGICHE E VALANGHIVE (MOD. 1 E 6 AINEVA)



Associazione
Interregionale
Neve e Valanghe
tel. 0461230305

OSSERVAZIONI NIVOMETEOROLOGICHE

MODELLO

1

dai _____ al _____

Stazione di _____

Altitudine s.l.m.: _____ esp.: _____ pend.: _____ N° _____

vs. 2013 © AINEVA

Data	Ora	Stazione	Gruppo	Condizioni del tempo		Nuvolosità	Visibilità	Vento in quota	Temperatura dell'aria			Gruppo	Altezza neve al suolo	Altezza neve fresca	HN	Densità neve fresca kg/mc	Temperatura della neve		Penetrazione della sonda	PR	PF	Rugosità superf. nevosa	Brina di superf.	Gruppo	Valanghe osservate	Gruppo	Pericolo di valanghe	Gruppo	Testo in chiaro							
				WW	NN				VV	Ta	Tmin						Tmax	T ₁												T ₂	T ₃	L1	L2	L3	L4	L5
			6									8												7								6	5			
			6									8													7								6	5		
			6									8													7								6	5		
			6									8													7								6	5		
			6									8													7								6	5		
			6									8													7								6	5		
			6									8													7								6	5		

vs. 2013 © AINEVA

Osservazioni complementari _____

Il responsabile di validazione _____

non conforme

conforme

Data / / _____

I rilevatori : _____

**A. ALLEGATO 2 – MODULI PER
L'ESECUZIONE DELLE INDAGINI
STRATIGRAFICHE E DEI TEST DI
STABILITA' (MOD. 2, 3 E 4 AINEVA)**



PROFILO DEL MANTO NEVOSO

n. _____

MODELLO
4
vrs. 2013 © AINEVA

Codice Stazione	Data	Ora	Località
Altitudine s.l.m.	Esposizione	Pendenza	Coordinate
Precipitazioni (WW)	Nubi (N)	Vento (VQ)	Il rilevatore
Temperatura aria (Ta)	Altezza manto nevoso (HS)	Note	
Rugosità superficiale (SF)			

vrs. 2013 © AINEVA

T _s (°C)	-30	-25	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	H	Θ _w	FF	E	R	$\frac{HW}{\rho}$	Commento
R (N)	2000	1500	1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100							
													190						
													180						
													170						
													160						
													150						
													140						
													130						
													120						
													110						
													100						
													90						
													80						
													70						
													60						
													50						
													40						
													30						
													20						
													10						

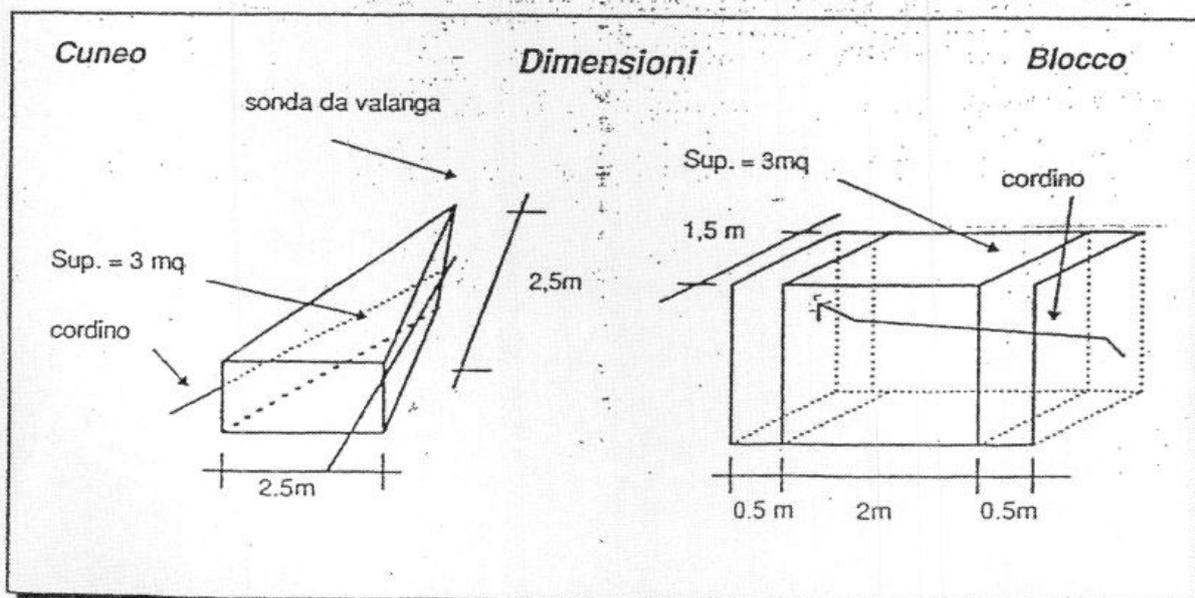
Ghiaccio >1200 N R6 V Lama-coltello 715-1200 N R5 ✕ Matita 390-715 N R4 / 1 dito 175-390 N R3 ✕ 4 dita 50-175 N R2 / Pugno 0-50 N R1

CARICAMENTO DEL BLOCCO DI SLITTAMENTO:

Un uomo scende dall'alto con gli sci sopra il blocco di slittamento, calpestando lo strato superiore con delle flessioni, salta due volte sul posto e, se la rotura non avviene ancora, salta di nuovo (dall'alto) e senza sci nello stesso punto

VALUTAZIONE DEI RISULTATI:

GRADO	DISTACCO DEL BLOCCO	VALUTAZIONE	PROVVEDIMENTI
1	Scavando	pericoloso	I pendii corrispondenti non possono essere attraversati in alcuna direzione
2	Scendendo con gli sci sopra il blocco	pericoloso	I pendii corrispondenti non possono essere attraversati in alcuna direzione
3	Durante le flessioni con gli sci	pericoloso	I pendii corrispondenti possono venire attraversati unicamente per azioni di salvataggio (o simili) e con tutte le precauzioni necessarie
4	Durante il primo salto con gli sci	sospetto	Sui pendii corrispondenti sono prevedibili valanghe isolate provocate dallo sciatore. Ciò necessita una grande esperienza nelle scelte dell'itinerario (evitare tratti molto ripidi) e il rispetto delle distanze
5	Durante il secondo salto con gli sci	Sospetto	Sui pendii corrispondenti sono raramente possibili valanghe provocate dallo sciatore. Ciò necessita una grande prudenza nella scelta dell'itinerario (evitare tratti molto ripidi) ed il rispetto delle distanze che permettono di scaricare localmente il pendio
6	Durante il salto senza sci	+/- Sicuro	Sui pendii corrispondenti sono eccezionalmente possibili valanghe provocate dallo sciatore. Le precauzioni più elementari sono comunque da rispettare.
7	Lo stacco del blocco non è possibile	+/- Sicuro	Sui pendii corrispondenti il distacco di valanghe provocate dallo sciatore è praticamente impossibile



A. ALLEGATO 3 – MODULO PER RILEVAZIONE EVENTO VALANGHIVO (MOD. 7 AINEVA)

INCHIESTA PERMANENTE SULLE VALANGHE

SCHEDA DI RILEVAMENTO E SEGNALAZIONE

VALANGA N°	<input type="text"/>	Segnalazione di un evento in zona mai classificata a rischio <input type="checkbox"/>
Denominazione:	<input type="text"/>	Segnalazione di un evento in zona valanghiva nota <input type="checkbox"/>
Località:	<input type="text"/>	Zona controllata da Commissione Locale Valanghe
Comune:	<input type="text"/>	Sì <input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>

A DESCRIZIONE DELL' EVENTO	
A1 Data dell' evento	A4 Caratteristiche nella zona di distacco
Giorno: <input type="text"/> Mese: <input type="text"/> Anno: <input type="text"/> Non accertata <input type="checkbox"/> Note: <input type="text"/> Periodo del giorno dell' evento: ora: <input type="text"/> mattino (tra le ore 6 e le 12) 1 <input type="checkbox"/> pomeriggio (tra le ore 12 e le 18) 2 <input type="checkbox"/> notte (tra le ore 18 e le 6) 3 <input type="checkbox"/> non accertato 4 <input type="checkbox"/>	A4-1-Tipo di distacco: puntiforme 1 <input type="checkbox"/> lineare 2 <input type="checkbox"/> A4.2-Larghezza del distacco: m <input type="text"/> A4.3-Quota massima al distacco: m <input type="text"/> A4.4-Spessore totale della neve: m <input type="text"/> A4.5-Spess. dello strato staccatosi: m <input type="text"/> A4.6-Cause del distacco: (massimo due risposte) sconosciute 1 <input type="checkbox"/> neve ventata 5 <input type="checkbox"/> neve fresca 2 <input type="checkbox"/> cornici o sassi 6 <input type="checkbox"/> app. da pioggia 3 <input type="checkbox"/> transito di persone 7 <input type="checkbox"/> rialzo termico 4 <input type="checkbox"/> distacco artificiale 8 <input type="checkbox"/> altre cause <input type="text"/>
A2 Classificazione della valanga	A5 Caratteristiche nella zona di arresto
A2.1-Tipo di valanga: di fondo 1 <input type="checkbox"/> di superficie 2 <input type="checkbox"/> A2.2 - Tipo di moto: radente 1 <input type="checkbox"/> nubiforme 2 <input type="checkbox"/> A2.3-Tipo di neve: asciutta 1 <input type="checkbox"/> umida/bagnata 2 <input type="checkbox"/> A2.4 - Coesione: debole 1 <input type="checkbox"/> elevata(lastroni) 2 <input type="checkbox"/> A2.5-Dimensioni: <input type="text"/>	A5.1-Quota minima all'accumulo: m <input type="text"/> A5.2 - Tipo di neve: a blocchi 1 <input type="checkbox"/> a debole coesione 2 <input type="checkbox"/> pallottolare 3 <input type="checkbox"/> A5.3-Dimensioni dell' accumulo: lunghezza m <input type="text"/> larghezza m <input type="text"/> spessore massimo m <input type="text"/> volume mc <input type="text"/>
A3 Danni alle cose o alle persone	A6 Frequenza stimata dell' evento
Fabbricati civil 1 <input type="checkbox"/> Strade 6 <input type="checkbox"/> Rifugi 2 <input type="checkbox"/> Ferrovie 7 <input type="checkbox"/> Malghe o baite 3 <input type="checkbox"/> Linee elettr. o tel. 8 <input type="checkbox"/> Impianti di risalita 4 <input type="checkbox"/> Bosco 9 <input type="checkbox"/> Piste da sci 5 <input type="checkbox"/> Persone travolte 10 <input type="checkbox"/> note(quantificazione dei danni,altro): <input type="text"/> (sono possibili più risposte)	una o più volte all' anno 1 <input type="checkbox"/> almeno una volta ogni 5 anni 2 <input type="checkbox"/> almeno una volta ogni 30 anni 3 <input type="checkbox"/> oltre i 30 anni 4 <input type="checkbox"/> data dell' ultimo evento noto <input type="text"/>

B DESCRIZIONE DEL LUOGO DELL' EVENTO																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>B1</th> <th>Caratteristiche della zona di distacco</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">B1.1-Esposizione:</td> </tr> <tr> <td>1 <input type="checkbox"/> N</td> <td>2 <input type="checkbox"/> NE</td> </tr> <tr> <td>3 <input type="checkbox"/> E</td> <td>4 <input type="checkbox"/> SE</td> </tr> <tr> <td>5 <input type="checkbox"/> S</td> <td>6 <input type="checkbox"/> SO</td> </tr> <tr> <td>7 <input type="checkbox"/> O</td> <td>8 <input type="checkbox"/> NO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">B1.2-Morfologia:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>versante aperto 1 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>canalone 2 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2">B1.3-Ubicazione:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>in prossimità delle creste 1 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>sopra il limite del bosco 2 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>sopra il limite del bosco 3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2">B1.4-Suolo e soprassuolo:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>roccia 1 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ghiaione 2 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ghiacciaio 3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>prato o pascolo 4 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>arbusteto - ontaneto - mugheto 5 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>bosco di latifoglie 6 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>bosco di conifere 7 <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	B1	Caratteristiche della zona di distacco	B1.1-Esposizione:		1 <input type="checkbox"/> N	2 <input type="checkbox"/> NE	3 <input type="checkbox"/> E	4 <input type="checkbox"/> SE	5 <input type="checkbox"/> S	6 <input type="checkbox"/> SO	7 <input type="checkbox"/> O	8 <input type="checkbox"/> NO	B1.2-Morfologia:			versante aperto 1 <input type="checkbox"/>		canalone 2 <input type="checkbox"/>	B1.3-Ubicazione:			in prossimità delle creste 1 <input type="checkbox"/>		sopra il limite del bosco 2 <input type="checkbox"/>		sopra il limite del bosco 3 <input type="checkbox"/>	B1.4-Suolo e soprassuolo:			roccia 1 <input type="checkbox"/>		ghiaione 2 <input type="checkbox"/>		ghiacciaio 3 <input type="checkbox"/>		prato o pascolo 4 <input type="checkbox"/>		arbusteto - ontaneto - mugheto 5 <input type="checkbox"/>		bosco di latifoglie 6 <input type="checkbox"/>		bosco di conifere 7 <input type="checkbox"/>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>B3</th> <th>Caratteristiche della zona di deposito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">(massimo due risposte)</td> </tr> <tr> <td>località</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>lungo il versante/canalone</td> <td>1 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>alla base del versante/canalone</td> <td>2 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>in area pianeggiante</td> <td>3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>sul versante opposto</td> <td>4 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>nel bosco</td> <td>5 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>in zone edificate</td> <td>6 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>in zone presidiate da opere di difesa</td> <td>7 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>a metri... <input type="text"/></td> <td>da.... <input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>B4</th> <th>Sistemi di difesa esistenti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nessuno</td> <td>1 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>sistemi artificiali di distacco</td> <td>2 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>opere attive (stabilizzazione del manto)</td> <td>3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>opere passive (deviazione e contenimento)</td> <td>4 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>semafori da valanga</td> <td>5 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>tipo:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>	B3	Caratteristiche della zona di deposito	(massimo due risposte)		località	<input type="text"/>	lungo il versante/canalone	1 <input type="checkbox"/>	alla base del versante/canalone	2 <input type="checkbox"/>	in area pianeggiante	3 <input type="checkbox"/>	sul versante opposto	4 <input type="checkbox"/>	nel bosco	5 <input type="checkbox"/>	in zone edificate	6 <input type="checkbox"/>	in zone presidiate da opere di difesa	7 <input type="checkbox"/>	a metri... <input type="text"/>	da.... <input type="text"/>	B4	Sistemi di difesa esistenti	nessuno	1 <input type="checkbox"/>	sistemi artificiali di distacco	2 <input type="checkbox"/>	opere attive (stabilizzazione del manto)	3 <input type="checkbox"/>	opere passive (deviazione e contenimento)	4 <input type="checkbox"/>	semafori da valanga	5 <input type="checkbox"/>	tipo:	<input type="text"/>
B1	Caratteristiche della zona di distacco																																																																														
B1.1-Esposizione:																																																																															
1 <input type="checkbox"/> N	2 <input type="checkbox"/> NE																																																																														
3 <input type="checkbox"/> E	4 <input type="checkbox"/> SE																																																																														
5 <input type="checkbox"/> S	6 <input type="checkbox"/> SO																																																																														
7 <input type="checkbox"/> O	8 <input type="checkbox"/> NO																																																																														
B1.2-Morfologia:																																																																															
	versante aperto 1 <input type="checkbox"/>																																																																														
	canalone 2 <input type="checkbox"/>																																																																														
B1.3-Ubicazione:																																																																															
	in prossimità delle creste 1 <input type="checkbox"/>																																																																														
	sopra il limite del bosco 2 <input type="checkbox"/>																																																																														
	sopra il limite del bosco 3 <input type="checkbox"/>																																																																														
B1.4-Suolo e soprassuolo:																																																																															
	roccia 1 <input type="checkbox"/>																																																																														
	ghiaione 2 <input type="checkbox"/>																																																																														
	ghiacciaio 3 <input type="checkbox"/>																																																																														
	prato o pascolo 4 <input type="checkbox"/>																																																																														
	arbusteto - ontaneto - mugheto 5 <input type="checkbox"/>																																																																														
	bosco di latifoglie 6 <input type="checkbox"/>																																																																														
	bosco di conifere 7 <input type="checkbox"/>																																																																														
B3	Caratteristiche della zona di deposito																																																																														
(massimo due risposte)																																																																															
località	<input type="text"/>																																																																														
lungo il versante/canalone	1 <input type="checkbox"/>																																																																														
alla base del versante/canalone	2 <input type="checkbox"/>																																																																														
in area pianeggiante	3 <input type="checkbox"/>																																																																														
sul versante opposto	4 <input type="checkbox"/>																																																																														
nel bosco	5 <input type="checkbox"/>																																																																														
in zone edificate	6 <input type="checkbox"/>																																																																														
in zone presidiate da opere di difesa	7 <input type="checkbox"/>																																																																														
a metri... <input type="text"/>	da.... <input type="text"/>																																																																														
B4	Sistemi di difesa esistenti																																																																														
nessuno	1 <input type="checkbox"/>																																																																														
sistemi artificiali di distacco	2 <input type="checkbox"/>																																																																														
opere attive (stabilizzazione del manto)	3 <input type="checkbox"/>																																																																														
opere passive (deviazione e contenimento)	4 <input type="checkbox"/>																																																																														
semafori da valanga	5 <input type="checkbox"/>																																																																														
tipo:	<input type="text"/>																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>B2</th> <th>Zona di scorrimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>versante aperto 1 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>canalone 2 <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	B2	Zona di scorrimento		versante aperto 1 <input type="checkbox"/>		canalone 2 <input type="checkbox"/>																																																																									
B2	Zona di scorrimento																																																																														
	versante aperto 1 <input type="checkbox"/>																																																																														
	canalone 2 <input type="checkbox"/>																																																																														
C UBICAZIONE CARTOGRAFICA																																																																															
Carta tecnica provinciale o regionale numero: <input type="text"/>	Coordinate UTM del punto massimo al distacco <input type="text"/>																																																																														
Tavoletta IGM numero: <input type="text"/>	Coordinate UTM del punto minimo all' arresto <input type="text"/>																																																																														
D	NOTE: (descrizione degli allegati, foto, riferimenti al mod. 8, interruzioni alle vie di comunicazione, ecc...)																																																																														
<input type="text"/>																																																																															
E DATI DEL RILEVATORE																																																																															
Nome <input type="text"/>	Data del rilevamento: <input type="text"/>																																																																														
Cognome <input type="text"/>																																																																															
Qualifica <input type="text"/>																																																																															
Ente di appartenenza <input type="text"/>																																																																															

Inviare con ubicazione e perimetrazione della valanga su cartografia a:
ARPA PIEMONTE - DIPARTIMENTO SISTEMI PREVISIONALI Via Pio

tel. 011/19681990

Ed. 2011

servnivo@arpa.piemonte.it

Fax. 011/8191709

A. ALLEGATO 4 – MODULO PER RILEVAZIONE ALTEZZA NEVE DA ASTA NIVOMETRICA

Anagrafica PALINA							
ID Palina	Denominazione		Comune/località				
Posizione			Esposizione versante	Pendenza versante	altezza fuori terra PALINA		
X*	Y*	Z [m slm]					
Dati rilevamento							
Data ⁽¹⁾	Meteo ⁽²⁾	Tempo da ultima nevicata ⁽³⁾	H _s ⁽⁴⁾	n. bande VISIBILI ⁽⁵⁾	foto ⁽⁶⁾	Qualità dato ⁽⁷⁾	Note ⁽⁸⁾

(1) gg/mm/aa

(2) N: nuvoloso; P: parzialmente nuvoloso; S: sereno

(3) in ore o giorni

(4) valore stimato, in cm

(5) si riferisce alle bande colorate della palina, tipicamente di dimensione variabile tra 25 e 50 cm

(6) S:si; N: no

(7) in relazione alla visibilità: O: ottima; B:buona; S: scarsa

(8) modalità rilevamento (da terra, in volo), stato efficienza funzionale palina (eventuali danneggiamenti riscontrati), ecc.

A. ALLEGATO 5 – ELENCO INDICATIVO DI BENI IMMOBILI VULNERABILI

Insedimenti residenziali e immobili assimilabili	Zone e nuclei residenziali; Edifici residenziali singoli; Zone di servizi frequentate da persone
Edifici pubblici e di pubblico interesse	Municipi; Strutture della protezione civile provinciale e locale; Strutture del Corpo volontario dei vigili del fuoco; Sedi delle Forze di polizia; Sedi del Corpo forestale provinciale; Ospedali e case di cura; Tribunali; Scuole; Uffici postali; Auditorium, teatri, biblioteche, sale multimediali, centri civici, centri sociali, centri socio-assistenziali, sale polifunzionali; Musei, strutture espositive; Stazioni per il trasporto pubblico; Carceri; Cimiteri; Zone militari e strutture delle Forze Armate; Altri edifici pubblici adibiti a servizi civili
Infrastrutture di trasporto	Autostrade; Strade statali; Strade provinciali; Strade comunali; Viabilità minore; Piste ciclabili; Strade pedonali; Spazi di sosta e di parcheggio; Ferrovie; Eliporti; Impianti di risalita per trasporto pubblico locale.
Impianti ricreativi	Impianti di risalita nei comprensori per gli sport invernali; Piste da sci di discesa; Piste da sci di fondo; Piste da slittino; Campi da gioco; Altri impianti per l'esercizio di sport anche non agonistici; Impianti per il tempo libero; Installazioni per sagre ed attività all'aria aperta; Edifici di ricreazione, sale da gioco, discoteche ed edifici assimilabili.
Impianti turistici	Esercizi alberghieri; Altri impianti turistici alloggiativi; Esercizi di somministrazione di pasti e bevande; Campeggi.
Insedimenti produttivi	Impianti produttivi di trasformazione; Attività commerciali; Attività di servizi; Allevamenti; Costruzioni e impianti di supporto all'agricoltura; Impianti estrattivi.
Impianti tecnologici	Impianti di depurazione acque; Impianti di smaltimento e riciclaggio di rifiuti; Centrali e altri impianti per la produzione di energia; Centrali per il teleriscaldamento; Impianti di deposito, trasporto e distribuzione di fonti di energia; Impianti di adduzione, accumulo e distribuzione di acque; Impianti di telecomunicazioni; Altri impianti tecnologici rilevanti

**A. ALLEGATO 6 – ELENCO POSSIBILI
PROVVEDIMENTI DI SALVAGUARDIA
FINALIZZATI A GARANTIRE LE SICUREZZA
DEL TERRITORIO ANTROPIZZATO**

La CLV svolge la propria attività di consulenza tecnica principalmente con riferimento al Sindaco quale autorità locale di protezione civile. L'azione del Sindaco, sentito il parere della CLV, si concretizza nell'emissione di ordinanze finalizzate prioritariamente a salvaguardare l'incolumità delle persone potenzialmente esposte ad eventi valanghivi e, qualora sia tecnicamente possibile, anche a garantire l'integrità dei beni materiale.

Segue un elenco indicativo dei possibili provvedimenti attuabili dal Sindaco quali misure di salvaguardia.

1. Divieti parziali o totali di circolazione, accesso e stazionamento eseguiti mediante chiusura temporanea di infrastrutture, impianti, vie di comunicazione ed esercizi diversi.
2. Ordini di allontanamento da zone, insediamenti o immobili caratterizzati da presenza stabile o temporanea di persone.
3. Evacuazione di persone verso luoghi o ricoveri sicuri.
4. Confinamento temporaneo di persone in luoghi o ricoveri sicuri.
5. Esecuzione di interventi gestionali per il ripristino della sicurezza e/o la mitigazione dei possibili danni su beni vulnerabili, da effettuarsi tramite distacco programmato delle masse nevose instabili.
6. Divieti di accesso o di svolgimento di particolari attività (escursionismo, scialpinismo, sci fuori pista, ecc.) relativi a zone poste anche in territorio aperto quando in tali zone ricadono aree di distacco di valanghe in cui percorso possa interessare il territorio antropizzato.

Bibliografia

- [1] M., Barbolini, L. , Natale, G., Tecilla, M., Cordola, (2005), Linee Guida metodologiche per la perimetrazione delle aree esposte al pericolo di valanghe, Ed. AINEVA, Trento, Dicembre 2005.
 - [2] C.F., Capello e collaboratori, Archivio storico-topografico delle valanghe italiane: Vol 1 – Provincia di Cuneo; Vol 2 – Provincia di Torino.
 - [3] Fontana E. Archivio storico delle valanghe sul territorio della Val Sesia, inedito - Regione Piemonte 1992-1994
 - [4] M., Barbolini, F., Ferro (2010) Indirizzi metodologici e criteri applicativi per l'individuazione e la perimetrazione speditiva di siti valanghivi, In: Convenzione AINEVA-DPC, Documento E, Individuazione dei siti valanghivi: criteri per l'utilizzo delle fonti di documentazione e procedure speditive di perimetrazione, § E.2, a cura di Arch. G. Tecilla, Ed. Aineva, Trento, settembre 2010.
 - [5] M., Barbolini, M., Pagliardi, F., Ferro, P., Corradeghini, (2011), Avalanche hazard mapping over large undocumented areas, *Natural Hazards*, 56(2), 451-464.
 - [6] L., Natale, F., Stefanini, M., Barbolini, (2012), Identificazione e delimitazione cartografica di aree potenzialmente valanghive sul territorio piemontese, Progetto Strategico STRADA - Strategie di adattamento ai cambiamenti climatici per la gestione dei rischi naturali, Programma Operativo di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Svizzera 2008-2013, Relazione Tecnica Finale sull'Attività di Ricerca.
 - [7] M., Barbolini, M., Baudone, F., Ferro, L., Ricchetti, F., Stefanini (2013). NIVEXC: an electronic snow-pole for real-time monitoring of avalanches starting zones. In: (a cura di): Naaim-Bouvet F, Durand Y, Lambert R, Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW 2013, Grenoble Chamonix-Mont-Blanc, France, 7 -11 October 2013. p. 945-949, Ed. ANENA – IRSTEA - Météo France.
 - [8] A., Cagnati (2003) Strumenti di misura e metodi di osservazione nivometeorologici: manuale per i rilevatori dei servizi di previsione valanghe, Ed. AINEVA.
 - [9] "Proposte di indirizzi metodologici per la gestione delle attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza in campo valanghivo", a cura di Arch. G. Tecilla, Ed. AINEVA, Trento, Settembre 2010.
 - [10] B., Frigo, C.M., Prola, M., Faletto (2012) Valutazione della stabilità del manto nevoso: linee guida per la raccolta e l'interpretazione dei dati, Ed. Regione Autonoma Valle d'Aosta.
 - [11] E., Fontana Inverni Valsesiani. Ed. Club Alpino Italiano, 1983.
 - [12] E., Fontana Storie di antichi inverni, Ed. Club Alpino Italiano, 1991
 - [13] M., Barbolini, F., Stefanini, L., Bonomi (2013). NAVAL: a computer-based tool for avalanches risk scenarios definition. In: (a cura di): Naaim-Bouvet F, Durand Y, Lambert R, Proceedings of the International Snow Science Workshop ISSW 2013, Grenoble Chamonix-Mont-Blanc, France, 7 -11 October 2013. p. 278-282, Grenoble:ANENA-IRSTEA-Météo-France
-