



REGIONE  
LAZIO



**REGIONE LAZIO**

**DIREZIONE REGIONALE EMERGENZA, PROTEZIONE  
CIVILE E NUC 112**

Area Prevenzione, Pianificazione e Previsione - Centro Funzionale Regionale



**DIRETTIVE  
PER L'ALLERTAMENTO  
E  
INDIRIZZI PER LA PIANIFICAZIONE LOCALE  
DI PROTEZIONE CIVILE  
PER RISCHIO VALANGHE  
NELLA REGIONE LAZIO**

*Il presente documento si compone di n.74 (settantaquattro) pagine inclusa la presente*

## Sommario

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI.....	3
PREMESSA.....	5
INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
INQUADRAMENTO OROGRAFICO DELLE AREE MONTANE NEL LAZIO .....	6
INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO.....	8
IL FENOMENO VALANGHIVO .....	10
CENNI STORICI SUL FENOMENO.....	14
SERVIZIO METEOMONT E CATASTO STORICO DELLE VALANGHE .....	16
Attività di formazione del personale CFR .....	19
SCENARIO DI RISCHIO .....	20
INDIVIDUAZIONE AREE ESPOSTE AL PERICOLO DI VALANGHE.....	21
DELIMITAZIONE DELLE AREE DI POTENZIALE DISTACCO VALANGHE - PRA .....	21
MODELLO PER LA STIMA DELLE PROBABILI AREE DI SCORRIMENTO E ACCUMULO VALANGHE .....	26
SISTEMA DI ALLERTAMENTO .....	30
DEFINIZIONI .....	30
ZONE DI ALLERTA.....	31
VALUTAZIONE DI ALLERTA/CRITICITA' .....	34
INDIRIZZI PER LA PIANIFICAZIONE DI PROTEZIONE CIVILE PER IL RISCHIO VALANGHE .....	39
INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	40
VALUTAZIONE PRELIMINARE SCENARI DI RISCHIO .....	40
LIVELLO COMUNALE /INTERCOMUNALE.....	40
ELEMENTI STRATEGICI del LIVELLO OPERATIVO COMUNALE/INTERCOMUNALE .....	46
LIVELLO PROVINCIALE .....	55
Elementi Strategici del Livello Operativo Provinciale.....	55
LIVELLO REGIONALE .....	56
MODELLO DI INTERVENTO .....	57
SISTEMA DI ALLERTAMENTO .....	57
SISTEMA DI COORDINAMENTO .....	58
PROCEDURE OPERATIVE DEI PIANI DI PROTEZIONE CIVILE LOCALI .....	63
ESERCITAZIONI.....	66
NORMATIVA E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO .....	67
ALLEGATO 1- Bollettino Neve e Valanghe del Meteomont.....	70
ALLEGATO 2- Fac simile Bollettino di Criticità Valanghe del CFR .....	72
ALLEGATO 3- Fac simile Allertamento per Rischio Valanghe del CFR .....	74

## ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

**AINEVA:** Associazione Interregionale Neve e Valanghe

**ANCI:** Associazione Nazionale Comuni Italiani

**APV:** Aree potenzialmente valanghive

**ARES I 18:** Azienda Regionale Emergenza Sanitaria

**ASTRAL:** Azienda Strade Lazio spa

**BCV:** Bollettino di Criticità Valanghe

**BNV:** Bollettino Neve e Valanghe

**CCF:** Carabinieri Forestali

**CCS:** Centro di Coordinamento dei Soccorsi della Prefettura

**CESEM:** Centro Settore Meteomont “Appennino Laziale”

**CFR:** Centro Funzionale Regionale, per il Lazio istituito presso la Direzione Regionale Emergenza, Protezione Civile e NUE I 12

**CLV:** Commissione Locale Valanghe

**CNSAS:** Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico

**COC:** Centro Operativo Comunale

**Codice:** Decreto Legislativo n.1 del 2 gennaio 2018: Codice di Protezione Civile

**COI:** Centro Operativo Intercomunale

**COM:** Centro Operativo Misto

**COREM:** Comitato operativo regionale per l'emergenza (art. 29 L.R. 2/2014)

**CCTF:** Comando Carabinieri Tutela Forestale

**DPC:** Dipartimento di Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri

**Direttiva Valanghe:** Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 agosto 2019

**DTM:** Digital Terrain Model - Modello Digitale del Terreno

**EAWS:** European Avalanche Warning Service

**ISPRA:** Istituto superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

**Meteomont:** Servizio Meteomont Carabinieri

**OdV:** Organizzazioni di Volontariato

**PCR:** Protezione Civile Regione Lazio

**PIDAV:** Piano di intervento per il distacco artificiale (bonifica) delle valanghe

**PPC:** Piano di Protezione Civile

**PRA:** Potential Release Areas - Aree di potenziale distacco di valanghe

**PZEV:** Piani delle Zone esposte alle valanghe

**Servizio:** Servizio nazionale della protezione civile

**SOR:** Sala Operativa Regionale

**SSI:** Sala Situazione Italia

**SSR:** Sistema Sanitario Regionale

**TauDEM:** Terrain analysis using Digital Elevation Model

**UCREM:** Unità di Crisi Regionale per l'Emergenza di Protezione Civile

**ZAE:** Zone di Atterraggio Elicotteri

## PREMESSA

Con la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 agosto 2019 (di seguito **Direttiva Valanghe**) sono stati emanati gli indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale e per la pianificazione di protezione civile territoriale nell'ambito del rischio valanghe.

Alla Regione Lazio (di seguito **Regione**), ed in particolare al servizio Pianificazione e Prevenzione dei rischi naturali della Direzione Regionale Emergenza, Protezione civile e NUE 112 (di seguito **Direzione**), spetta il compito, ai sensi della suddetta Direttiva Valanghe, di predisporre ed emanare le presenti “Direttive per l’allertamento e indirizzi per la pianificazione locale di protezione civile per rischio valanghe” (di seguito “**Direttive**”).

Tali Direttive, in coerenza con quanto già previsto per il rischio meteo, idrogeologico e idraulico nella D.G.R. del 26/11/2019 n. 865 “Aggiornamento delle Direttive riguardanti il Sistema di Allertamento per il rischio meteo, idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile, modifiche alla D.G.R. n. 272 del 15 giugno 2012”, stabiliscono le procedure per l’allertamento per il rischio valanghe, nonché per la gestione dell’emergenza e del post emergenza da parte delle diverse componenti del sistema di protezione civile (Amministrazioni, Sanità, Volontariato, Strutture territoriali ecc.).

Gli indirizzi contenuti nelle presenti Direttive forniscono inoltre indicazioni per l’integrazione del Rischio Valanghe nella pianificazione dell’emergenza e nella predisposizione dei Piani di protezione civile provinciali e comunali (lettera b comma 1 art. 11 del Decreto Legislativo 2 gennaio 2018, n. 1 - “Codice della protezione civile”).

Gli enti deputati all’elaborazione dei Piani di protezione civile (di seguito **PPC**) dovranno adottare i contenuti dei presenti indirizzi, nei limiti delle proprie effettive capacità operative e secondo principi di sussidiarietà ed adeguatezza, in modo che la pianificazione sia attuabile sulla base delle risorse disponibili.

Il PPC Comunale o Intercomunale è previsto dall’art. 18 del Decreto Legislativo n. 1 del 2 gennaio 2018 quale attività di prevenzione non strutturale, basata sulle attività di previsione e di identificazione di scenari di rischio.

La Regione Lazio, con le Delibere di Giunta Regionale n. 363/2014 e n. 415/2015, ha approvato le “Linee Guida per la pianificazione comunale o intercomunale di emergenza di Protezione Civile” (successivamente integrate con la Delibera di Giunta Regionale n. 795/2018 che ha approvato le indicazioni operative dedicate alla “Protezione dei minori nella Pianificazione di emergenza comunale”), di seguito **Linee Guida**. In considerazione della pubblicazione della Direttiva Valanghe, sarà necessario aggiornare le linee guida regionali per la pianificazione comunale o intercomunale di emergenza di Protezione Civile includendo, tra gli scenari di rischio ipotizzati, quello per il rischio valanghe.

Le presenti Direttive, secondo quanto indicato nella Direttiva Valanghe, si compongono di una prima parte che riguarda gli elementi conoscitivi del territorio, con l’individuazione delle aree esposte al pericolo valanghe tramite un’apposita metodologia descritta nel capitolo dedicato, ed il modello di intervento del Sistema Regionale di Protezione Civile, e di una seconda che riguarda gli indirizzi regionali per la pianificazione di protezione civile locale nell’ambito del rischio valanghe.

Le presenti Direttive, a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio - BURL, saranno inviate alle amministrazioni provinciali ed alle Prefetture competenti oltre che ai comuni interessati.

Entro sei mesi dalla pubblicazione delle presenti Direttive sul BURL, la Direzione dovrà dotarsi degli strumenti tecnologici e scientifici per l'elaborazione e l'emissione del Bollettino di Criticità Valanghe che avverrà sempre in concomitanza con il periodo di pubblicazione del Bollettino Neve e Valanghe del Servizio Meteorologico Carabinieri, (documenti di cui al capitolo sul Sistema di Allertamento Regionale).

Tutti i Comuni di cui al capitolo sul sistema di Allertamento, individuati come territori esposti al rischio valanghe, dovranno adeguare i propri PPC entro due anni dalla pubblicazione delle presenti Direttive.

## **INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Di seguito sono descritti gli aspetti generali del territorio montano laziale, evidenziando gli elementi caratterizzanti secondo uno schema geografico e amministrativo.

Il territorio regionale è suddiviso in diversi ambienti morfo-climatici, che vanno dall'Appennino Centrale, all'anti Appennino tirrenico, fino ad arrivare alla fascia pianeggiante costiera. Pur essendo una regione prettamente tirrenica, il confine orientale dista meno di 50 km dalla costa adriatica.

## **INQUADRAMENTO OROGRAFICO DELLE AREE MONTANE NEL LAZIO**

I maggiori rilievi della regione sono tutti nell'area appenninica.

Nella parte nord-orientale il principale rilievo è rappresentato dal Monte Terminillo (2.217 m s.l.m.) massiccio montuoso del gruppo dei Monti Reatini, posto a circa 22 km da Rieti ed amministrativamente ricadente in diversi comuni della provincia reatina, tra cui lo stesso capoluogo provinciale, Cantalice, Leonessa, Micigliano, Poggio Bustone, Antrodoto, Cittaducale, Rivodutri e Posta.

I Monti Reatini rappresentano, da un punto di vista geologico e geomorfologico, un massiccio calcareo alquanto vasto, con un perimetro di quasi 70 km, segnato su ogni versante da ampie e profonde vallate, quasi distaccato e isolato dagli altri gruppi montuosi dell'Appennino centrale, tipicamente appenninico sia per la geomorfologia (mai troppo aspra, ma comunque articolata) che per flora e fauna presenti. Questo Massiccio, che chiude la conca reatina ad est, è costituito da calcari compatti del Liassico e del Triassico e da calcari bianchi cristallini e sub cristallini del Liassico inferiore che culminano nel Monte Terminillo. Il gruppo del Terminillo è il più importante della catena dei monti Reatini, sia per l'aspetto alpinistico e sciistico che per le caratteristiche di flora e fauna.

Sempre nell'area settentrionale della regione, ma più ad est dei Monti Reatini, si trovano i Monti della Laga, in cui il Monte Gorzano, con i suoi 2.458 m al confine tra la provincia di Teramo e Rieti, rappresenta la cima più alta del Lazio.

I Monti della Laga si sviluppano tra gli altopiani di Amatrice e di Campotosto (AQ) e l'Appennino Teramano e si inseriscono tra i Monti Sibillini a nord e il Gran Sasso a sud. A differenza degli altri gruppi montuosi dell'Appennino Centrale, in prevalenza formati da rocce carbonatiche, i Monti della Laga risultano costituiti da una successione torbiditica di età messiniana (Miocene superiore tra 7 e 5 milioni di anni fa). Si tratta di un corpo sedimentario interpretato come un sistema di conoidi sottomarine profonde formatesi nel Miocene superiore a seguito del sollevamento e corrugamento del Gran Sasso. La natura marnoso-arenacea di questi rilievi fa sì

che essi si presentino con cime arrotondate e che l'acqua più che ad infiltrarsi tenda a scorrere in superficie, raccogliendosi in ruscelli, torrenti e fiumi, che scendono a valle formando cascate.

Sempre nella parte orientale della provincia di Rieti, al confine con la provincia dell'Aquila, si trova il sottogruppo dei Monti del Cicolano, con il Gruppo Montuoso del Monte Nuria che culmina nell'omonima cima di 1.888 m, ed il gruppo delle Montagne della Duchessa che presentano diverse cime che superano i 2.000 m fra le quali il M. Costone 2.239 m.

Dal punto di vista idrografico il corso d'acqua più importante dell'area reatina è rappresentato dal Fiume Velino, che, con gli affluenti Salto e Turano, è tributario del Tevere. Nello specifico tutti i corsi d'acqua della regione confluiscono nel Mar Tirreno, ad eccezione del fiume Tronto che attraversa la conca di Amatrice per sfociare nel Mare Adriatico.

Al confine fra Abruzzo e Lazio ha inizio la catena montuosa dei Monti Simbruini (Comuni di Camerata Nuova, Cervara di Roma, Subiaco, Jenne, Vallepietra, Trevi nel Lazio, Filettino). Questi monti si sviluppano in un susseguirsi di rilievi con altitudini variabili fino ai 2.015 m del Monte Cotento, passando per i 1.855 m di Monte Autore.

Tale catena si eleva verso sud-est, inizia dove terminano i Monti Carseolani e prosegue lungo lo spartiacque fra Aniene e Turano, prima dolcemente, formando il complesso di rilievi, che dominano alcuni pianori carsici, per poi proseguire più decisamente verso Monte Autore che si erge sul versante nord orientale verso la Val Roveto.

I Monti Simbruini sono costituiti quasi esclusivamente da unità carbonatiche mesozoiche (età compresa fra 220-60 milioni di anni) dove il fenomeno carsico risulta molto sviluppato. In tutta l'area numerosi sono i grandi avvallamenti carsici o "campi" come Campaegli, Campo Buffone, Campo Ceraso, Campo dell'Osso, Campo della Pietra ed in particolare il Piano di Camposecco nei pressi di Camerata Nuova.

L'evoluzione geomorfologica dei rilievi dei Simbruini è stata inoltre influenzata dal glacialismo del Quaternario, in particolare quello dell'ultima glaciazione "wurmiana" terminata circa 12.000 anni fa, come testimoniato dai depositi morenici, dai numerosi circhi glaciali, più o meno conservati, e le tracce di erosione glaciale osservabili ancora oggi nella parte più alta dei rilievi.

Nella parte sud est del Lazio, in provincia di Frosinone, i principali rilievi sono rappresentati dal lembo più occidentale dei Monti della Meta che sono una breve catena montuosa, sottogruppo dei Monti Marsicani, lungo lo spartiacque appenninico al confine tra Lazio, Abruzzo e Molise. Si tratta di un complesso montuoso caratterizzato da rilievi con vette che superano i 2.000 m di altezza come Monte Viglio (2.156 m), Pizzo Deta (2.041 m) e Monte Meta (2.241 m) i rilievi più alti della provincia frusinate.

Questi Monti presentano il tipico allineamento appenninico con direzione nord-ovest sud-est conseguenza diretta delle spinte compressive della placca africana verso quella europea. Si tratta di una catena montuosa costituita da un'anticlinale calcarea ed il paesaggio che ne deriva è quello tipicamente carsico: monti dall'aspetto aspro, pressoché privi di acque di scorrimento superficiale, con vasti pianori costellati da conche ricoperte da terre rosse residuali.

Anche in questi rilievi le cime presentano segni evidenti dell'ultima glaciazione con circhi glaciali e tracce di morene ancora superstiti.

In questi territori montani, soprattutto negli anni settanta, si sono sviluppati vari complessi turistici per la fruizione sportiva delle aree innevate.

I principali comprensori turistici montani del Lazio sono da nord verso sud:

1. **Campo Stella**- nel comune di Leonessa con dislivello tra 1.129 e 1.696 m, stazione dotata di 2 impianti per il trasporto degli sciatori;
2. **Selva Rotonda** – nel comune di Cittareale con dislivello tra 1.550 e 1.788 m, dove sono disponibili 3 impianti per il trasporto degli sciatori (al momento non attivi);
3. Comprensorio del **Monte Terminillo** - nei comuni di Rieti, Cantalice e Micigliano con dislivello compreso tra 1.506 e 1.868 m. Questa storica stazione sciistica, nota come "la montagna di Roma", rappresenta con i suoi impianti, in gran parte vetusti, la stazione turistica invernale più importanti della regione. Tra i 1.500 e i 2.100 m di quota sono dislocati una funivia (al momento ferma per revisione), 3 seggiovie (al momento solo 2 sono operative) e 1 tappeto scuola. Le piste più tecniche scendono dall'area del Terminilletto;
4. **Monte Livata-Monna dell'Orso** - nel comune di Subiaco, unico comprensorio sciistico in provincia di Roma, dove in un dislivello compreso tra 1.429 e 1.800 m dove attualmente è in funzione 1 seggiovia quadriposto;
5. **Campo Catino** stazione nel comune di Guarcino, al confine con l'Abruzzo, con dislivello tra 1.620 e 1.997 m e dove sono disponibili 1 seggiovia e 2 skilift per il trasporto degli sciatori;
6. **Campo Staffi** nel comune di Filettino si presenta come un vallone tra Monte Cotento (2.014 m.), Monte Viperella e Colle Staffi, con dislivello tra 1.751 e 1.936 m, dove per il trasporto degli sciatori sono disponibili 2 seggiovie biposto e 2 tapis roulant e vari itinerari fuoripista;
7. **Prati di Mezzo** – nel comune di Picinisco questa piccola stazione si trova sul versante laziale del Parco Nazionale d'Abruzzo, nella valle di Comino dove, con dislivello tra 1.434 e 1.556 m, si trovano 2 impianti (skilift) per il trasporto degli sciatori.

## INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO

La Regione Lazio amministrativamente è suddivisa nelle quattro province di Frosinone, Latina, Rieti e Viterbo e nell'area vasta della Città Metropolitana di Roma (*ex provincia di Roma*), con una popolazione totale residente, al 30 aprile 2023 (*fonte ISTAT*), pari a 5.702.947.

Il 70% dei comuni italiani sono piccoli comuni, ovvero con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, ed anche il Lazio rispecchia questa situazione visto che su 378 comuni totali 254 hanno una popolazione inferiore a 5.000 abitanti.

Le province laziali dove si concentrano le principali aree montuose della regione sono Rieti e Frosinone, nelle quali risiedono, secondo i dati ISTAT 2023, poco più di 600.000 abitanti, comunque sono interessati da fenomeni valanghivi anche alcuni comuni della Città Metropolitana di Roma.

PROVINCIA	SUPERFICIE PROVINCIA	COMUNI	POPOLAZIONE TOTALE	DENSITA' POPOLAZIONE RESIDENTE
<b>FROSINONE</b>	3.247 kmq	91	466.757	144 ab/kmq
<b>RIETI</b>	2.750 kmq	73	150.357	55 ab/kmq
<b>ROMA</b>	5.363 kmq	121	4.342.212	810 ab/kmq

Ripartizione della superficie e degli abitanti nelle province del Lazio potenzialmente interessate da fenomeni valanghivi (dati Istat 2023)

La distribuzione della popolazione in queste province non è omogenea ma è concentrata prevalentemente nelle aree di pianura o fondovalle, mentre nelle aree montane la densità abitativa è molto bassa.

Nel Lazio, da una indagine condotta a livello nazionale su neve e valanghe da AINEVA (maggio 2006) per conto del DPC, è stato possibile evidenziare aspetti quali l'articolazione dei territori regionali per fasce altimetriche e la classificazione e quantificazione dei contesti territoriali vulnerabili, per tracciare le linee descrittive generali dello stato di esposizione alle valanghe delle diverse realtà regionali del Paese.

In particolare per il Lazio risulta che la porzione di territorio posta a quote superiori a 800 m s.l.m. è di 2.640 kmq, pari al 15 % del territorio regionale. La parte di territorio sopra quota 1.200 m s.l.m. corrisponde a 972 kmq, pari al 5,7% della superficie totale regionale che è di 17.174 kmq

REGIONE	Porzione di territorio posto a quota maggiore a 800 m s.l.m.		Porzione di territorio posto a quota maggiore a 1200 m s.l.m.		Superficie regionale TOTALE
	kmq	% su totale regionale	kmq	% su totale regionale	kmq
<b>LAZIO</b>	<b>2.640</b>	<b>15,4</b>	<b>972</b>	<b>5,7</b>	<b>17.174</b>

I comuni nelle aree montane sono scarsamente popolati, spesso con meno di 2.000 abitanti. Nel 2011 a fronte di una densità abitativa media valutata intorno ai 489 abitanti per kmq, nei comuni delle aree montane (dati Istat) questa era ridotta a circa 74 abitanti/kmq e tale tendenza sta accentuandosi negli anni.

Di seguito si riporta un estratto della popolazione residente nei comuni più alti del Lazio. Nella tabella seguente sono stati presi in considerazione i comuni con quote superiori a 800 m tenendo conto che in alcuni casi ci sono frazioni montane all'interno di territori comunali mediamente più bassi in quota. Il dato ben evidenzia lo spopolamento dei territori montani con solo un paio di comuni che hanno, almeno nel 2019, una popolazione residente maggiore di 2.000 abitanti.

COMUNI MONTANI	PROVINCIA	RESIDENTI (31 dicembre 2019)	Altitudine s.l.m.
GUARCINO (località Campo Catino)	FROSINONE	0	1859
RIETI (frazione Pian de Valli)	RIETI	195	1620
FILETTINO	FROSINONE	505	1063
CERVARA DI ROMA	ROMA	440	1053
COLLEGIOVE	RIETI	143	1001
FIAMIGNANO	RIETI	1.241	988
COLLALTO SABINO	RIETI	390	980
LEONESSA	RIETI	2.209	969
CITTAREALE	RIETI	423	962
AMATRICE	RIETI	2.358	955
ROCCA DI CAVE	ROMA	354	933
MARCETELLI	RIETI	69	930
ACQUAFONDATA	FROSINONE	264	926
MICIGLIANO	RIETI	113	925
CAPRANICA PRENESTINA	ROMA	315	915
SARACINESCO	ROMA	168	908
TERELLE	FROSINONE	325	905
NESPOLO	RIETI	196	886
POZZAGLIA SABINA	RIETI	314	878
VALLINFREDA	ROMA	288	874
VITICUSO	FROSINONE	305	860
ACCUMOLI	RIETI	576	855
ORVINIO	RIETI	391	840
SAN BIAGIO SARACINISCO	FROSINONE	309	836
JENNE	ROMA	341	834
ARCINAZZO ROMANO	ROMA	1.277	831
VALLEPIETRA	ROMA	256	825
TREVI NEL LAZIO	FROSINONE	1.783	821
TORRA CAJETANI	FROSINONE	1.349	819
BELLEGRA	ROMA	2.768	815
CAMERATA NUOVA	ROMA	418	810
PESCOROCCHIANO	RIETI	1.951	806
LONGONE SABINO	RIETI	552	804
MONTEFLAVIO	ROMA	1.232	800

## IL FENOMENO VALANGHIVO

Le precipitazioni nevose che si verificano durante una stagione, si sovrappongono cronologicamente formando strati con caratteristiche fisiche e meccaniche differenti, che tendono a sviluppare forze e tensioni interne. La valanga si genera laddove esiste un accumulo di neve instabile, ovvero dove, a causa della rottura delle condizioni di equilibrio del manto nevoso, una massa di neve o ghiaccio si mette improvvisamente in moto lungo un pendio, con un movimento rapido, precipitando verso valle spinta dalla gravità ed indotta dalle condizioni meteorologiche.

La massa di neve che scende lungo il pendio tende ad aumentare di dimensioni e a trascinare con sé tutto quello che incontra sul suo cammino, comprese rocce, sassi ed alberi.

Numerosi sono i fattori che favoriscono il distacco della neve e l'innescò di valanghe, i principali sono: la pendenza del versante, la quantità e qualità del manto nevoso presente sul versante, la temperatura, le sollecitazioni esterne (come il vento o il passaggio di sciatori) ed il sovraccarico.

Le aree di potenziale distacco sono solitamente i territori prossimi alle cime e alle creste dei rilievi appenninici, laddove le condizioni morfologiche consentono l'accumulo di neve, e di solito al di sopra della copertura arborea ovvero intorno ai 1.600-1.700 m s.l.m.

Esistono vari tipi di valanghe e non è facile classificarle perché numerosi sono gli aspetti da che possono essere presi in considerazione: il tipo di distacco, il tipo di neve, la posizione del piano di scorrimento ed altro.

Con riferimento al tipo di distacco, si parla di valanga di superficie nel caso il piano di rottura sia all'interno del manto nevoso,



*Valanga di superficie*

di valanga di fondo, o radente, quando lo scorrimento avviene al livello del terreno, solitamente quando questo si presenta liscio come nel caso di un versante erboso.



*Valanga di fondo*

Le valanghe a lastroni formano un margine di distacco lineare e sono possibili quando uno strato coeso di neve poggia su uno strato poco compatto.



*Valanga a lastroni*

Per causare il distacco della valanga è necessario un sovraccarico ed un pendio ripido. Questo tipo di valanghe possono staccarsi, con neve asciutta o bagnata, anche molto tempo dopo una nevicata, ed il distacco può avvenire in modo spontaneo (senza intervento dell'uomo), oppure può essere provocato in un qualsiasi punto della superficie fratturata. Le valanghe a lastroni sono quelle più pericolose e causano oltre il 90% delle vittime da valanga.

Con riferimento al tipo di neve, asciutta o bagnata, si possono avere valanghe nubiformi quando la neve è asciutta. Quest'ultime possono raggiungere velocità fino a 300 km/h e causare gravi danni.



*Valanga nubiforme*

Le valanghe bagnate possono staccarsi sotto forma di lastrone di neve, soprattutto quando piove o dopo un rialzo termico diurno. Questo tipo di valanghe si verifica soprattutto in primavera.



*Accumulo di valanga di neve bagnata*

L'AINEVA, nell'ambito di una convenzione siglata con il Dipartimento di Protezione Civile (di seguito **DPC**), ha svolto un'attività di ricerca per individuare la metodologia scientifica e le procedure organizzative utili a fare fronte, nel contesto dei Centri Funzionali, alle problematiche di protezione civile legate ai fenomeni di innevamento. Il risultato è condensato nello studio condotto da DPC e AINEVA "Documento D: Proposte di Indirizzi Metodologici per le strutture di Protezione Civile deputate alla previsione, al Monitoraggio e alla Sorveglianza in campo Valanghivo nell'Ambito del Sistema nazionale dei Centri Funzionali" (di seguito **Documento D**). In tale documento al termine "valanga" si applica la seguente definizione: "movimento rapido di una massa nevosa con un volume superiore a 100 mc ed una lunghezza maggiore a 50 metri".

Nel medesimo documento è anche chiarito che "Tale definizione generale va ampliata estendendo l'oggetto delle attività di controllo a fini di protezione civile anche agli scaricamenti e agli scivolamenti diffusi e significativi di neve qualora possano interessare il **territorio antropizzato**".

Per territorio antropizzato si intendono quei contesti territoriali in cui sia rilevabile:

- la presenza di aree urbanizzate, compresi gli insediamenti ed impianti di varia natura con caratteri tali da implicare un'occupazione umana, anche solo temporanea, durante la stagione favorevole al generarsi di eventi valanghivi;
- lo svolgimento, anche all'aperto, di attività a diverso titolo gestite o organizzate, implicanti la presenza umana durante la stagione favorevole al generarsi di eventi valanghivi;
- la presenza di infrastrutture di varia natura con particolare riferimento a quelle destinate alla mobilità;
- la presenza di beni la cui salvaguardia dalle valanghe può essere tutelata attraverso interventi di natura gestionale.

D'altro canto, nel cosiddetto territorio aperto le criticità dovute a valanghe interessano quasi esclusivamente gli escursionisti ed i praticanti degli sport invernali le cui attività si svolgono al di fuori degli ambiti territoriali gestiti. Il territorio aperto non è soggetto a forme specifiche di

controllo e gestione, tuttavia, la rilevanza del fenomeno è correlata al continuo incremento delle presenze di sportivi ed escursionisti in territorio montano invernale.

## CENNI STORICI SUL FENOMENO

Nel Documento D succitato, le Regioni italiane sono state classificate, sulla base del grado di complessità del fenomeno valanghivo in esse rilevabile, in tre livelli di problematicità territoriale:

- livello 1: caratteristico di quelle situazioni in cui la problematica valanghiva regionale risulta essere assente o limitata ad ambiti estremamente circoscritti;
- livello 2: caratteristico di quelle situazioni in cui la problematica valanghiva regionale, pur se significativa, riveste carattere prevalentemente locale, interessando un numero contenuto di ambiti territoriali. In essi, potranno verificarsi situazioni di criticità per valanga anche rilevanti e complesse, ma limitate a specifici contesti geografici;
- livello 3: caratteristico di quelle situazioni in cui la problematica valanghiva regionale è potenzialmente in grado di interessare porzioni significative del territorio. Si potranno, pertanto, verificare situazioni significative e generalizzate di criticità per valanga, sia relative al territorio aperto sia riferite ad ambiti antropizzati quali centri abitati, infrastrutture o comprensori sciistici.

In tale studio la criticità per valanga nel Lazio è stata valutata di **livello 2**, pertanto si stima che il fenomeno possa verificarsi determinando situazioni di criticità anche rilevante e complessa, seppur in specifici e limitati contesti territoriali. Gli scenari di evento tengono conto del possibile coinvolgimento di cittadini e di strutture antropiche, comprendendo infrastrutture viarie e reti tecnologiche dei servizi essenziali sui territori esposti. A seguito di un evento può inoltre verificarsi l'interruzione di pubblici servizi, l'isolamento di centri abitati, il pericolo per la pubblica e privata incolumità.

Al momento della stesura delle presenti Direttive, non esisteva un catasto regionale delle valanghe per il Lazio, la memoria degli eventi è spesso confusa, anche nei territori montani sicuramente interessati in passato da tale fenomeno, e la consapevolezza della presenza di questo pericolo quasi assente. Probabilmente la scarsa percezione del pericolo è dovuta anche ai lunghi intervalli di ricorrenza dei fenomeni valanghivi nei territori dell'Appennino laziale.

Nell'ambito delle attività previste dalla Direttiva Valanghe, per comporre un quadro il più completo possibile su questo fenomeno è stato necessario ricostruire un catalogo degli eventi del passato. Si è proceduto avviando una fase di ricerca di notizie ed informazioni, interpellando i comuni e le istituzioni competenti, a vario titolo, su questa tematica.

Nel dettaglio, sono stati acquisiti i dati derivati dal Catasto Storico Valanghe del Servizio Meteomont Carabinieri (di seguito **Catasto Meteomont**), a cura dei Carabinieri Forestali (di seguito **CCF**) e descritto più in dettaglio nel capitolo seguente, inoltre si sono cercati dati presso i Comuni delle zone montane, le Prefetture, gli enti gestori della viabilità, le province, l'ASTRAL e il CNSAS Lazio. Sono stati consultati anche i dati disponibili in alcuni documenti pianificatori e/o progettuali nonché sugli organi di stampa.

Gli eventi ricostruiti ed i dati acquisiti attraverso questa attività non sono stati molti, inoltre le informazioni reperite sono spesso incomplete, di frequente riguardano la sola zona di distacco e non danno indicazioni sull'estensione del fenomeno verso valle. Occorre tener presente che in passato, benché i territori montani fossero maggiormente abitati, la fruizione di tali ambiti era assai

limitata, pertanto se le valanghe non hanno coinvolto persone, aree abitate o infrastrutture di comunicazione è assai difficile che sia rimasta memoria degli eventi.

L'insieme dei dati recuperati, di cui il Catasto Meteomont rappresenta sicuramente la fonte dati più consistente, costituisce l'attuale **Catasto Valanghe Regionale** (di seguito **Catasto Regionale**). L'analisi di questa banca dati ha consentito di individuare le aree più frequentemente colpite da valanghe nel Lazio, che si trovano:

- a nord nell'area del Terminillo, che vanta una lunga storia di frequentazione, soprattutto con la costruzione, nel 1903, del rifugio Umberto I, e nel 1938 della prima Funivia del Terminillo;
- a sud nel frusinate nella zona di Forca d'Acero, vicino al confine con l'Abruzzo.

Tra i fenomeni più recenti che hanno interessato il territorio regionale, riportiamo di seguito due immagini di valanghe che nel 2021 hanno interessato proprio queste due zone:

- I. la strada della Vallonina in prossimità della funivia "Conetto" e del residence "Rialto" nel comune di Micigliano;

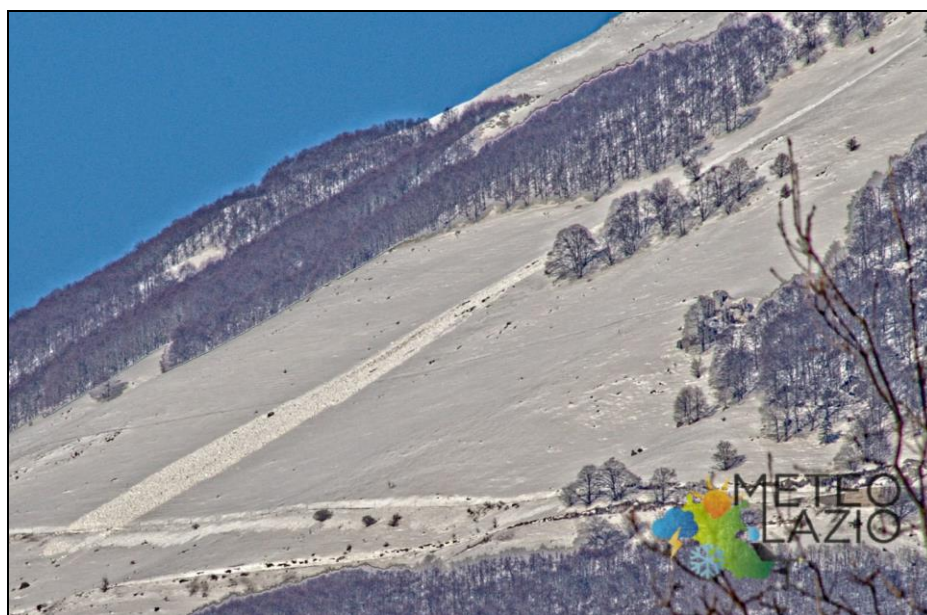


*Valanga sulla strada della Vallonina nel Comune di Micigliano del 24 gennaio 2021*



*Valanga sulla strada della Vallonina nel Comune di Micigliano del 24 gennaio 2021 sopralluogo CCF*

2. la strada di Forca d'Acero in prossimità del bivio con San Donato Val di Comino. Questa valanga si è manifestata dopo alcuni giorni di brutto tempo, durante i quali l'ASTRAL aveva fortunatamente provveduto a chiudere la strada ex-SS509 proprio per il pericolo valanghe.



*Valanga sulla strada di Forca d'Acero (ex SS 509) nel Comune di San Donato Val di Comino del 14 gennaio 2021*

Si tenga presente che solitamente nelle località dove si sono già verificati fenomeni valanghivi c'è un'alta probabilità che essi si ripresentino, a causa delle caratteristiche morfologiche e climatiche del territorio.

## **SERVIZIO METEOMONT E CATASTO STORICO DELLE VALANGHE**

Il Dlgs. n.177 del 19 agosto 2016 all'art. 7 "Assorbimento del Corpo forestale dello Stato nell'Arma dei Carabinieri e attribuzione delle funzioni" prevede che sia l'Arma dei Carabinieri ad esercitare la funzione di "controllo del manto nevoso e di previsione del **rischio valanghe** ed attività consultive e statistiche connesse".

In particolare il Servizio Meteomont Carabinieri (di seguito **Meteomont**) ha il compito istituzionale di valutare il pericolo valanghe attraverso attività di monitoraggio, previsione e prevenzione per finalità di protezione civile, provvedendo all'emissione di un bollettino giornaliero del grado di pericolo valanghe, articolato su *settori* e *sotto-settori montani*, denominato Bollettino Valanghe.

Tale Bollettino fornisce un quadro sintetico sul grado di innevamento, sulle condizioni di stabilità del manto nevoso, sul pericolo valanghe e sull'evoluzione nel tempo dei vari fattori, è redatto a scala sinottica con riferimento a meteo-nivozone precedentemente individuate (ovvero zone geografiche omogenee dal punto di vista climatico e nivologico), e rappresenta, per le attività previste in questo documento, il Bollettino Neve e Valanghe (di seguito **BNV**) citato nella Direttiva Valanghe (descritto più in dettaglio nel capitolo sul Sistema di Allertamento).

Le attività di previsione del Meteomont sono garantite attraverso la raccolta di dati ed informazioni, anche storiche, rese disponibili agli enti che si occupano di studi e ricerche, di pianificazione territoriale e di prevenzione e gestione dell'emergenza. Inoltre, il Meteomont provvede all'aggiornamento delle banche dati meteonivometriche, delle cartografie tecniche e del Catasto Meteomont (descritto più avanti).

Nella Direttiva Valanghe, allegato I art. 3, viene specificato che, nel caso in cui la Regione o la Provincia autonoma non dispongano di proprie strutture con adeguate competenze e capacità operative, le stesse devono avvalersi, con oneri a carico dei rispettivi bilanci, del supporto di qualificati soggetti esterni, mediante la stipula di specifici accordi che coprano almeno i periodi dell'anno caratterizzati da significativo innevamento.

Tali accordi devono poter assicurare l'operatività quotidiana dei Centri funzionali regionali, a questo riguardo sono prioritariamente idonei i soggetti riconosciuti quali Centri di Competenza in materia nivologica e valanghiva da parte del DPC, tra i quali il Meteomont.

Vista inoltre la necessità di utilizzare i dati del Catasto Meteomont, la Direzione ha stipulato l'apposito "Protocollo d'Intesa per il supporto alle attività di previsione e prevenzione del rischio valanghe" con il Comando Regione Carabinieri Forestale Lazio (di seguito **Comando Regione**), approvato con Determina N. G16406 del 28/11/2019.

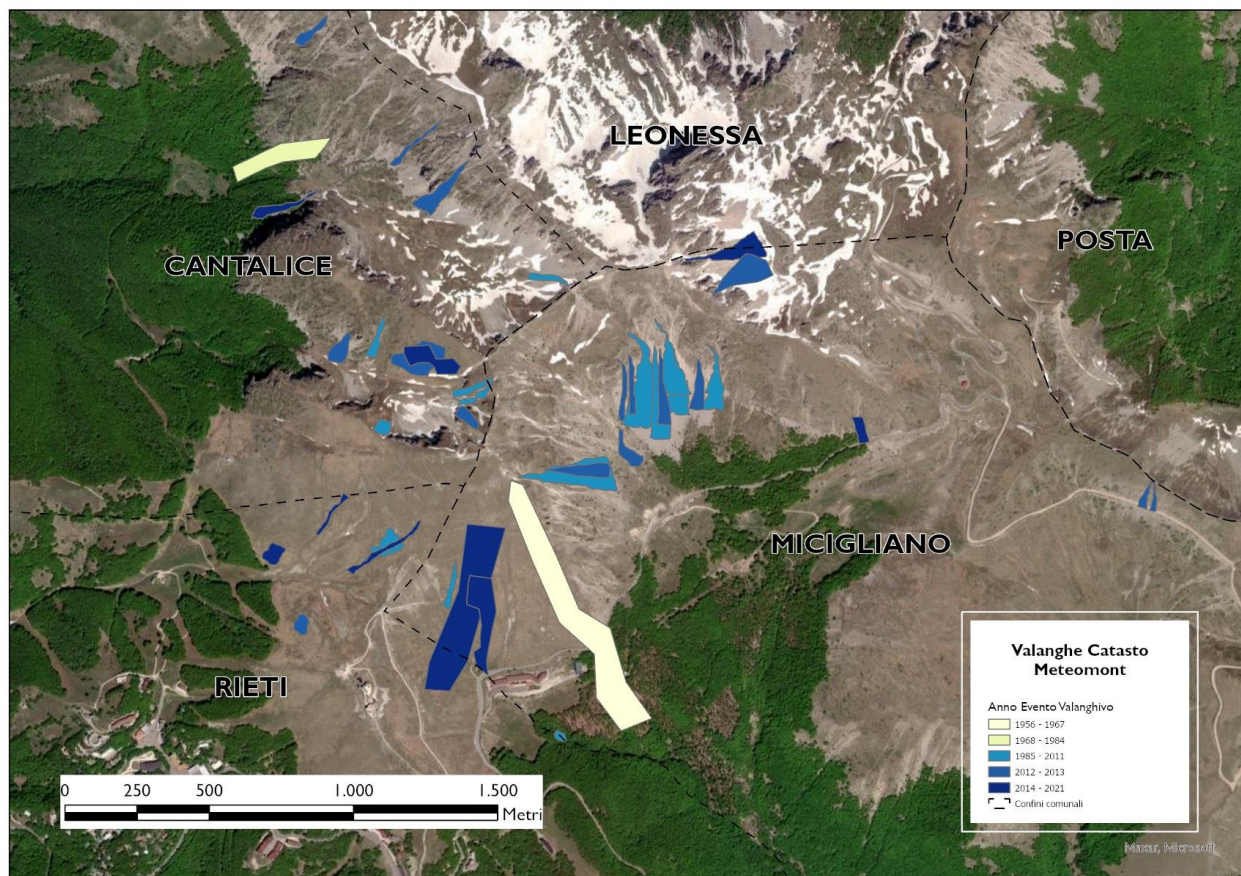
Nell'ambito di tale Protocollo è stato istituito, presso il Comando Regione, un Gruppo di lavoro regionale "Neve e Valanghe", composto da 1 ufficiale e 4 militari, di cui 3 con qualifica di "Previsore neve e valanghe", con il compito di definire le modalità organizzative esecutive delle attività di collaborazione da svolgersi, congiuntamente con il Centro Funzionale Regionale (di seguito **CFR**), le cui funzioni saranno descritte in dettaglio al capitolo sul Sistema di Allertamento.

È stata inoltre sottoscritta, il 15/09/2022, la "Convenzione tra la Regione Lazio ed il Ministero delle politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MIPAAF) per l'impiego di personale dell'Arma dei Carabinieri – Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFAA) per lo svolgimento delle funzioni e dei compiti nell'ambito delle materie di competenza regionale", il cui schema era stato approvato con la DGR Lazio III del 15/03/2022. Nell'ambito di tale Convenzione, per quanto riguarda il tema delle valanghe, sono previste le seguenti attività: la condivisione dei dati del Catasto Meteomont; il **supporto** nelle attività di previsione e monitoraggio al CFR; la condivisione di informazioni e valutazioni con il CFR, anche attraverso briefing e/o consultazioni, per la valutazione delle criticità locali.

Il Programma Operativo del 2023 di tale Convenzione ha inoltre previsto una fase formativa ed addestrativa del personale del CFR che concorre alle attività di monitoraggio meteonivometrico in materia di neve e valanghe, dal momento che la Direzione non dispone di personale con adeguate competenze in materia di valanghe.

Il Catasto Meteomont costituisce una banca dati che riporta informazioni su episodi verificatisi successivamente agli anni 70-80 del secolo scorso. I dati sugli eventi, ripresi dal servizio segnalazione valanghe, sono stati impiegati per la redazione e l'aggiornamento delle cartografie tecniche. Dal Catasto Meteomont sono state estratte informazioni su 120 eventi registrati nel Lazio, ciascuno dei quali è corredato da una scheda e da una rappresentazione cartografica.

Nella seguente figura si riporta un esempio degli eventi valanghivi censiti dal Meteomont nella zona del Terminillo (RI).



*Valanghe censite nel Catasto Meteomont per la zona del Terminillo (RI)*

Il Meteomont valuta il pericolo connesso ai fenomeni valanghivi e cura l'emissione giornaliera di un Bollettino Valanghe che fornisce, su scala sinottica, un quadro semplificato dell'innevamento e della stabilità del manto nevoso, e che sarà descritto più in dettaglio nel capitolo sul sistema di allertamento regionale. In passato per il Lazio veniva redatto un bollettino mirato su un settore unico, denominato "Appennino centrale," esteso sul territorio di più regioni.

Questa Direzione ha richiesto e verificato con i tecnici del Meteomont la possibilità di elaborare un bollettino specifico per i settori dell'Appennino Laziale, in modo da meglio tarare le previsioni delle condizioni di stabilità del manto nevoso e per valorizzare le informazioni provenienti dai territori.

La suddetta richiesta avanzata al Meteomont per il tramite del Comando Regione, è stata valutata positivamente ed accolta. Nell'aprile del 2021, presso il Gruppo CCF di Rieti, è stato costituito ed attivato il nuovo Centro Settore Meteomont "Appennino Laziale" (di seguito **CESEM**), diviso in due sottosectori denominati "Terminillo, Monti Reatini e Laga Ovest" e "Monti Simbruini e Meta", competente anche per le province di Roma e Frosinone, che svolge le attività e le funzioni precedentemente svolte dal CESEM de L'Aquila per la redazione del BNV.

Il CESEM è costituito allo stato attuale da un ufficiale responsabile, un coordinatore e dal personale che consiste in 5 Previsori, 6 Esperti neve e valanghe e 27 Osservatori meteonivometrici, cui competono 8 stazioni meteonivologiche tradizionali Meteomont del Lazio, nelle località: Amatrice, Cittareale, Leonessa, Rieti, Arcinazzo Romano, Picinisco, Guarcino e Filettino, e l'organizzazione di Nuclei itineranti di rilevamento.



*Attività di monitoraggio sul campo dei CCF del CESEM*

I dati rilevati dal personale del CESEM, nonché i dati Nevemont (sistema di monitoraggio e rilevamento nivologico in tempo reale, effettuato dai CCF in collaborazione con il DPC) e quelli provenienti dai Modelli meteo, vengono elaborati dai Previsori del Meteomont, ai fini della redazione del BNV, che è reso disponibile giornalmente attraverso il sito istituzionale <https://meteomont.carabinieri.it/>, e viene inoltre rilanciato dal sito della Direzione <https://protezionecivile.regione.lazio.it/>.

Il CESEM fornisce supporto al CFR nelle attività di previsione e monitoraggio, nella condivisione di informazioni e valutazioni sulle maggiori criticità locali, anche attraverso briefing e consultazioni, anche per via telefonica, con il Coordinatore del CESEM.

#### **Attività di formazione del personale CFR**

L'attività formativa è stata organizzata per fornire un supporto conoscitivo della materia nivologica, per meglio comprendere come vengono redatti i Bollettini del Meteomont e soprattutto come devono essere interpretate le informazioni in essi riportate, il tutto finalizzato alla redazione del Bollettino di Criticità Valanghe del CFR (di cui al capitolo sul Sistema di Allertamento). Tale attività è stata erogata dal personale del CESEM all'inizio della stagione invernale 2023-2024. Il corso è stato articolato su due sessioni: una parte teorica, articolata in 4 giornate di aula, presso la sede della Direzione, ed una parte pratica svolta presso le Stazioni Meteonivologiche Tradizionali del Meteomont, con l'illustrazione diretta dei principali caratteri del manto nevoso potenzialmente pericolosi per l'innescio di valanghe.

## SCENARIO DI RISCHIO

Ai fini di protezione civile, il rischio valanghe è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno valanghivo possa causare effetti dannosi su popolazione, insediamenti abitativi e produttivi ed infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo.

Rischio e pericolo non sono dunque la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento valanghivo che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto). Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento, e la loro vulnerabilità.

Il rischio, quindi, è traducibile nella formula:  $R = P \times V \times E$

dove

**P**= Pericolosità: la probabilità che un fenomeno valanghivo di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area.

**V**= Vulnerabilità: la vulnerabilità di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche) è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento valanghivo di una certa intensità.

**E**= Esposizione o Valore esposto: è il numero di unità (o "valore") di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti.

Questi termini rappresentano grandezze diverse la cui valutazione compete ad enti e strutture distinte:

- i CCF effettuano le valutazioni del grado di pericolo di valanga, riportate quotidianamente nel BNV;
- il CFR valuta i possibili scenari di eventi valanghivi attesi ed i relativi effetti al suolo a scala di Zona di Allerta (di cui al capitolo sul Sistema di Allertamento);
- i Comuni valutano il valore esposto, ovvero la popolazione ed i beni presenti sul territorio (infrastrutturali, storico-artistici, naturalistici, presenza di edifici strategici ed edifici rilevanti ai fini di Protezione Civile) che possono essere coinvolti da un evento, e la relativa vulnerabilità, basandosi sul quadro conoscitivo del proprio territorio.

Per definire lo scenario di rischio è bene rammentare alcuni concetti e definizioni.

Nella Direttiva Valanghe si fa riferimento alle **aree antropizzate** definite come: *“l'insieme dei contesti territoriali in cui sia rilevabile la presenza di significative forme di antropizzazione, quali viabilità pubblica ordinaria (strade in cui la circolazione è garantita anche nei periodi di innevamento), le altre infrastrutture di trasporto pubblico (es. ferrovie e linee funiviarie), le aree urbanizzate (aree edificate o parzialmente edificate, insediamenti produttivi, commerciali e turistici) asservite comunque da una viabilità pubblica ordinaria, singoli edifici abitati permanentemente (ancorché non asserviti da viabilità pubblica ordinaria) e aree sciabili (contesti appositamente gestiti per la pratica di attività sportive e ricreative invernali). Le suddette aree sciabili comprendono le 'aree sciabili gestite', ovvero l'insieme delle infrastrutture, impianti, piste (compresi gli itinerari di collegamento non classificati come piste), con le*

*relative pertinenze e le altre zone specializzate che nell'insieme consentono di offrire agli utenti un servizio complesso finalizzato all'esercizio delle attività sportivo/ricreative invernali su territorio innevato”.*

Si fa inoltre riferimento al **territorio aperto** definito come *“tutto quanto non riconducibile alle aree antropizzate [...] e alle aree sciabili gestite [...], non soggette ai compiti di vigilanza e gestione, con finalità di prevenzione propri della Commissione Locale Valanghe o di analogo soggetto tecnico consultivo del comune. Pertanto il territorio aperto è percorribile dall'utente a suo esclusivo rischio e pericolo”.*

A tal riguardo, inoltre, è necessario precisare che, ai sensi della Direttiva Valanghe, la responsabilità sulla normale vigilanza nelle aree sciabili e nei percorsi gestiti, per la prevenzione di potenziali danni da valanga a persone e cose e per gli interventi di natura gestionale, è attribuita ai soggetti gestori delle attività. La Direttiva Valanghe, dispone altresì, che il gestore, o esercente, ha l'obbligo di predisporre un piano di gestione delle emergenze in caso di pericolo valanghe sul proprio comprensorio, non ricadendo responsabilità alcuna in capo al comune durante l'attività ordinaria, aggiungendo che qualora si ravvisino mancanze del gestore, o esercente, il comune può imporre limitazioni all'esercizio dell'attività del gestore o esercente medesimi.

Spettano invece alle amministrazioni comunali gli interventi urgenti in caso di pericolo immediato per la salvaguardia dell'incolumità pubblica, delle persone e dei beni, per fenomeni valanghivi che coinvolgano le aree antropizzate.

Le presenti Direttive si riferiscono a questa ultima tipologia di evento emergenziale, ovvero alle valanghe che investono aree antropizzate.

## **INDIVIDUAZIONE AREE ESPOSTE AL PERICOLO DI VALANGHE**

La Direzione, nelle more dell'elaborazione di una vera e propria Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV), per migliorare il quadro conoscitivo del territorio montano ha elaborato una metodologia per delimitare le aree potenzialmente valanghive.

La Direttiva Valanghe suggerisce la possibilità di utilizzare un metodo speditivo per l'individuazione dei siti valanghivi, come quello illustrato nel *«Documento E – Criteri per l'utilizzo delle fonti di documentazione cartografica sulle valanghe e indirizzi metodologici per la realizzazione di perimetrazioni a carattere speditivo finalizzate ad effettuare una prima individuazione dei siti esposti a valanga»* di AINEVA – DPC del 2010 in particolare alla sezione E2 – *«indirizzi metodologici e criteri applicativi per l'individuazione e la delimitazione speditiva di siti valanghivi»*.

La Direzione, ispirandosi a tale documento, si è adoperata per definire una metodologia, applicabile su tutto il territorio regionale, per individuare le aree di potenziale distacco e di scorrimento di valanghe, utilizzando una procedura semi-automatica basata su tecnologie GIS, secondo gli step di seguito dettagliatamente illustrati.

## **DELIMITAZIONE DELLE AREE DI POTENZIALE DISTACCO VALANGHE - PRA**

I fattori che influenzano il distacco delle valanghe sono molteplici, alcuni dovuti agli aspetti topografici del terreno, detti parametri *“fissi”*, mentre altri dovuti a fattori esterni, detti parametri *“variabili”*. Tra i fattori fissi troviamo i principali parametri morfologici, clivometrici e vegetazionali quali: l'esposizione dei versanti, la quota e l'acclività dei rilievi, il tipo di copertura del suolo.

Invece tra i fattori variabili, legati all'evoluzione delle condizioni meteorologiche, troviamo la direzione ed intensità del vento, la temperatura dell'aria, le caratteristiche della copertura nevosa quali spessore e condizione della neve.

Per l'individuazione delle Aree di Potenziale Distacco delle valanghe (*Potential Release Areas*, di seguito **PRA**) è stato implementato un modello semiautomatico che consente di selezionare le aree in cui i parametri fissi assumono valori compresi entro specifici range considerati, secondo letteratura di settore, favorevoli all'innescò di valanghe.

Per l'analisi sono stati utilizzati dei prodotti cartografici disponibili per la Regione Lazio, pubblicati sul Geoportale regionale, quali:

- la Carta Tecnica Regionale Numerica (CTRN 2014, scala 1:5000) della Direzione Regionale per le Politiche Abitative e la Pianificazione Territoriale, Paesistica e Urbanistica Area Sistema Informativo Territoriale;
- il Modello Digitale del Terreno (DTM 5x5 m, 2002-2003) realizzato in fase di restituzione della Carta Tecnica Regionale Numerica v. 2002-2003 della Direzione Regionale per le Politiche Abitative e la Pianificazione Territoriale, Paesistica e Urbanistica Area Sistema Informativo Territoriale;
- il nuovo Piano Territoriale Paesistico Regionale - PTPR approvato con DCR n. 5 del 21 aprile 2021, in particolare la Tav. B – Bosco.

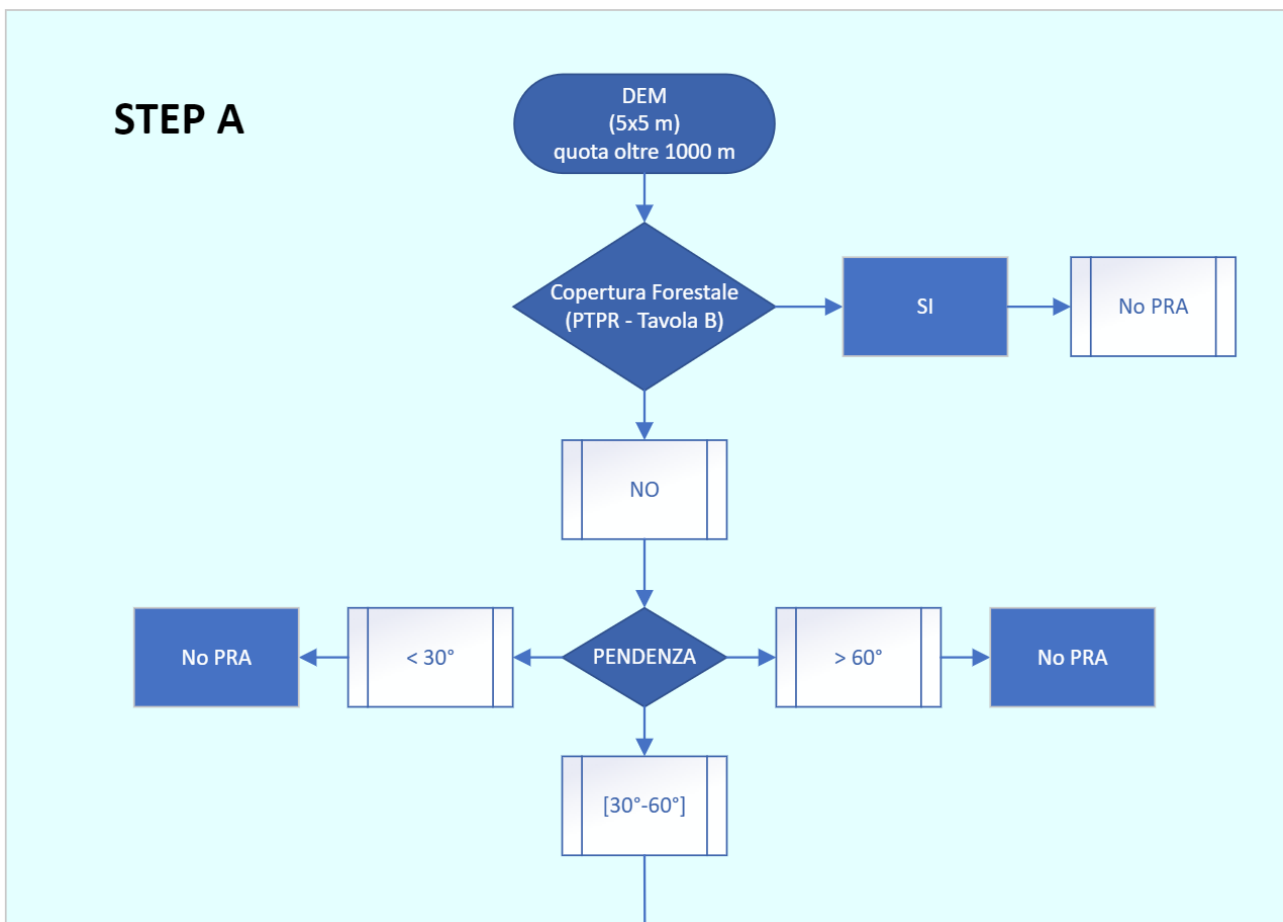
A partire da queste cartografie, sono stati elaborati parametri quali:

- **ALTITUDINE:** nell'elaborazione sono state selezionate solo le zone a quote superiori ai 1.000 m, ritenendo che al di sotto di tale quota, alle nostre latitudini, la presenza e, soprattutto, l'accumulo di neve siano eventi rari, come suggerito dall'esperienza decennale dei CCF del CESEM;
- **COPERTURA ARBOREA:** sono state selezionate solo le aree prive di copertura boschiva, infatti in generale la letteratura è concorde nell'affermare che la copertura boschiva sia un elemento stabilizzante per le masse nevose, tanto da essere considerata una protezione attiva contro le valanghe, e l'innescò di una valanga di dimensioni significative sia improbabile in presenza di aree boscate;
- **PENDENZA:** sono stati selezionati solo i versanti con acclività media compresa tra i 30° e i 60°.  
La metodologia utilizzata ha tenuto conto degli studi che ritengono che, per pendenze del versante inferiori a 30°, le forze destabilizzanti risultino di norma deboli e non sufficienti per innescare una valanga, mentre per versanti con pendenze superiori ai 60°, l'acclività elevata non consenta accumuli di neve in quantità tale da provocare vere e proprie valanghe;
- **SCABREZZA del TERRENO:** sono state selezionate solo zone con scabrezza superficiale di valore inferiore a 0.02.  
Questo parametro influenza il distacco, la localizzazione e l'ampiezza delle valanghe, in quanto un terreno liscio favorisce l'innescò di una valanga, mentre all'aumentare della scabrezza l'innescò di valanghe diventa via via meno probabile. L'influenza della scabrezza superficiale diminuisce all'aumentare dello spessore di neve accumulata e all'aumentare dell'acclività del versante.

Per modellare la scabrezza superficiale è stato impiegato il “modello della dispersione dei vettori” ed in particolare per il calcolo numerico è stato utilizzato il vettore “R” di Sappington et al. (2007) che misura l'asperità del terreno come variazione dell'orientamento tridimensionale delle celle del reticolo entro un intorno.

Se il modulo del vettore R è pari 0, indica una superficie completamente liscia, al di sopra del valore 0.02 si considera che il terreno abbia una scabrezza tale che il distacco di valanghe sia altamente improbabile.

Nelle immagini seguenti sono sintetizzati, mediante dei diagrammi di flusso, i vari passaggi seguiti per l'elaborazione tramite il software ArcGis Pro 3.1.

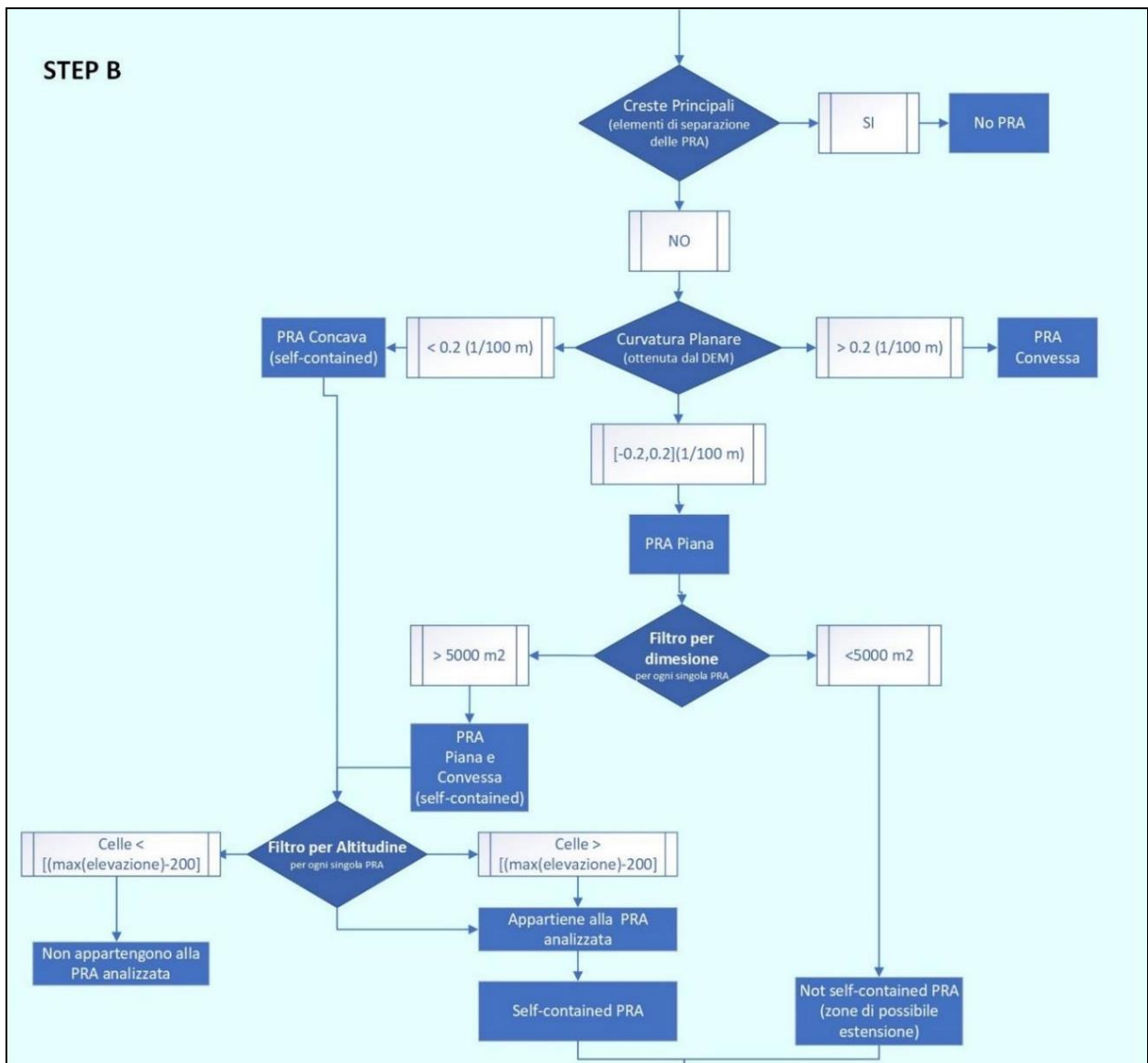


Questo primo passaggio (step A) ha consentito di delimitare le macro-aree complessivamente interessate da PRA, nelle quali i parametri fissi rispettano contemporaneamente tutti i criteri sopra elencati.

Successivamente (step B) si è proseguito con la suddivisione delle macro-aree, utilizzando elementi quali:

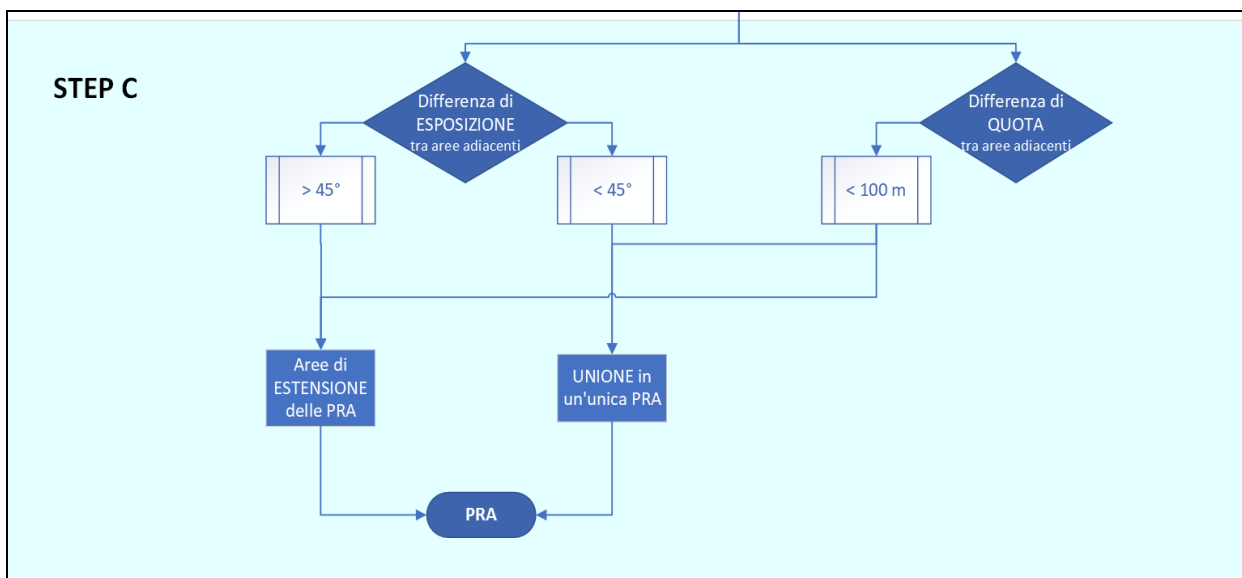
- **CRESTE PRINCIPALI:** le creste sono gli elementi del versante che separano differenti bacini valanghivi o aree con diversa esposizione. Le creste sono escluse dalle PRA ovvero sono state utilizzate come elemento separatore fra PRA diverse, e sono state individuate con una procedura che utilizza tool propri dell'analisi idrologica.

- CURVATURA/CONVESSITA' dei VERSANTI: all'interno di una macro-area le singole PRA sono state separate in base alla loro classe di curvatura. Il criterio seguito per classificare le aree in base alla curvatura è il seguente:
  - 1. Aree concave: curvatura planare  $\leq -0,2$ ;
  - 2. Aree piane:  $-0,2 < \text{curvatura planare} < 0,2$ ;
  - 3. Aree convesse: curvatura planare  $\geq 0,2$ .
- DIMENSIONE DELLE PRA: per gli aspetti dimensionali è stata scelta una soglia limite di estensione, pari a 5.000 mq, al di sopra della quale le PRA sono state considerate abbastanza grandi da essere valutate *self-contained* (ovvero "indipendenti"), mentre si è assunto di considerare le aree più piccole di questa soglia quali "aree di espansione" verso le quali le PRA *self-contained* possono estendersi.
- DISLIVELLO ALL'INTERNO DELLA PRA: le PRA considerate *self-contained* vengono suddivise in più parti qualora il dislivello all'interno dell'area sia  $> 200$  m perché, per pendii molto lunghi, probabilmente verrebbe inclusa anche la zona di scorrimento della valanga. Il valore di 200 m è stato scelto prendendo spunto dalla letteratura di settore.



In conclusione (step C), due ulteriori parametri sono stati usati per ottenere la perimetrazione delle PRA definitive:

- **DIFFERENZA DI ESPOSIZIONE E DISLIVELLO TRA DIVERSE PRA:** Aree adiacenti con una differenza di quota <100 m ed una differenza di esposizione <45° vengono accorpate in un'unica PRA. Nelle aree rimanenti le PRA self-contained vengono estese linearmente.



Il range di valori attribuiti ai parametri utilizzati, sono stati frutto di successivi affinamenti per adattarli all'ambiente dell'Appennino Centrale, considerato che gli studi di settore fanno quasi sempre riferimento ad ambienti alpini. Per individuare i valori più idonei da utilizzare, considerate le nostre latitudini e altitudini, ci si è avvalsi della competenza ed esperienza pluriennale dei CCF del CESEM.

Le PRA così ottenute sono state sovrapposte con le valanghe censite nel Catasto Regionale, al fine di validare la procedura sopra descritta.

I risultati di questa prima elaborazione hanno mostrato una buona corrispondenza tra le PRA ottenute e gli eventi perimetrati nel Catasto Regionale; a titolo di esempio, di seguito si riporta uno stralcio della sovrapposizione dei due strati informativi sui Monti Simbruini nel comune di Filettino.