



Comune di Livigno

P.Z.E.V.

Piano delle Zone Esposte a Valanga

Oggetto:

NUOVE PERIMETRAZIONI E CONFRONTO CON LE PRECEDENTI - ZONA CENTRALE DI LIVIGNO

Committente:

COMUNE DI LIVIGNO
Plaza dal Comun, 93
23041 – Livigno (SO)

Elaborato

R05_3

Tipo elaborato

Relazione descrittiva

Determina

N. 627 del 10/10/2019

CUP

Z329D2733

Professionisti:

Dott. Fabiano Monti

Ing. Luca Dellarole



Alpsolut s.r.l. - via Saroch, 1098/A - 23041 Livigno (SO) - Italy
+39 0342 052235 / +39 380 2577329 / admin@alpsolut.eu / www.alpsolut.eu

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Maggio 2021	Elaborazione delle nuove perimetrazioni e confronto con le precedenti, zona centrale del territorio di Livigno	L. Dellarole	L. Dellarole	F. Monti

Indice

1 Premessa.....	2
2 Sito valanghivo 217 – Valanga di Poz (Poz - Doss).....	3
3 Sito valanghivo 226A – Rin di San Giovanni.....	5
4 Sito valanghivo 231 – Rin della Roina.....	7
5 Sito valanghivo 236 – Valle del Solif.....	9
6 Sito valanghivo 466 – Valle di Clus.....	12
7 Sito valanghivo 467 – Valle di Rez / 468 – Bosc di Rez / Spondon dell’Abies.....	14
8 Sito valanghivo 469 – Freita / 470 Val Fin / Gerus.....	17

1 Premessa

La presente relazione rientra nel gruppo dei quattro documenti che descrivono i processi che hanno portato alla proposta di zonazione delle aree esposte a valanghe dei siti valanghivi lungo il territorio di Livigno. Per ogni sito valanghivo sono altresì descritte le principali differenze con le precedenti mappe redatte nell'ambito del lavoro svolto dal Dott. Geol. Aldo Bariffi. L'elaborato integra la relazione R05 – Nuove perimetrazioni e confronto con le precedenti, consegnata dalla scrivente società Alpsolut Srl al Comune di Livigno, nell'ambito dell'aggiornamento del PZEV per il territorio di Livigno e concernente i primi cinque siti valanghivi investigati.

Il presente documento approfondisce le nuove zonazioni per la zona centrale del territorio di Livigno; i siti valanghivi analizzati sono i seguenti:

- ✓ 217 - Valanga di Poz (Poz - Doss)
- ✓ 226A - Rin di San Giovanni
- ✓ 236 - Valle del Solif
- ✓ 466 - Valle di Clus
- ✓ 467 - Valle di Rez / 468: Bosc di Rez / Spondon dell'Abies
- ✓ 469 - Freita / 470 - Val Fin / Gerus

Si rimanda alla relazione R04 – Simulazione di dinamica delle valanghe per gli approfondimenti teorici relativi al software di calcolo RAMMS, mentre si rimanda alla relazione R04_2 per le specifiche in merito alle modalità di analisi delle valanghe di neve polverosa e alla relazione R04_3 per i risultati delle simulazioni riguardanti i siti descritti nel presente elaborato.

Si vuole sottolineare che il metodo utilizzato per realizzare le mappature segue le Linee Guida svizzere "Bundesamt für Forstwesen Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung", i cui concetti sono riassunti all'interno della relazione R01 - Descrizione metodologica.

2 Sito valanghivo 217 – Valanga di Poz (Poz - Doss)

Il sito valanghivo è costituito da un'unica zona potenziale di distacco che è in parte coperta da opere di difesa attiva. A seguito dell'installazione delle strutture di protezione, seppur permanga una zona scoperta, non sono più stati osservati fenomeni valanghivi significativi. Inoltre, lungo i versanti in valanga, si evince una notevole crescita vegetazionale tale da mitigare ulteriormente la probabilità di valanghe lungo l'area in esame.

Le simulazioni di dinamica delle valanghe sono state realizzate imponendo due scenari: con e senza opere di protezione. Lo scenario utilizzato per mappare l'area è quello che considera la presenza delle strutture.

Per elaborare la zonazione sono stati principalmente considerati i risultati delle simulazioni di dinamica delle valanghe, data la carenza delle informazioni storico-bibliografiche.

La nuova zonazione evidenzia una sostanziale differenza con le precedenti dovuta alla presenza, lungo le zone di distacco, delle opere di difesa e del bosco di protezione. La combinazione degli interventi riduce notevolmente i quantitativi di massa nevosa potenzialmente instabile e l'estensione delle aree di distacco. Lungo la zona di accumulo si evidenziano due lingue più estese di cui una, riproduce in parte il perimetro della CLPV. Lungo la zona di scorrimento, le valanghe simulate mostrano un'estensione laterale maggiore, tale da creare un'interferenza con alcune baite a mezza costa, sia rispetto alla CLPV sia alle precedenti zonazioni. Tuttavia, i sopralluoghi lungo l'area hanno evidenziato la presenza di larici secolari senza particolari segni di impatti con valanghe, inoltre non si hanno notizie di eventi che abbiano mai interessato le baite (risalenti ai primi del 1700). Per queste ragioni è stato deciso di ridurre l'estensione laterale della zona di scorrimento, in modo da non includere le strutture all'interno della perimetrazione.

In Figura 1 si riportano gli output riassuntivi, rispettivamente: le analisi storico-bibliografiche (a), le simulazioni di dinamica delle valanghe più rappresentative (b), il confronto tra le perimetrazioni redatte dalla scrivente società e le precedenti zonazioni realizzate dal Dott. Geol. Bariffi (c).

Le infrastrutture interessate dalla nuova zonazione sono:

una baita situata a mezza costa, lungo la zona di scorrimento.

E' importante sottolineare che le perimetrazioni sono state realizzate ipotizzando il costante mantenimento delle opere di difesa con le relative operazioni di monitoraggio e manutenzione. Qualora l'amministrazione comunale non riuscirà più a garantirne la piena operatività ed efficienza, le perimetrazioni dovranno essere adattate considerando il sito senza le opere di protezione.

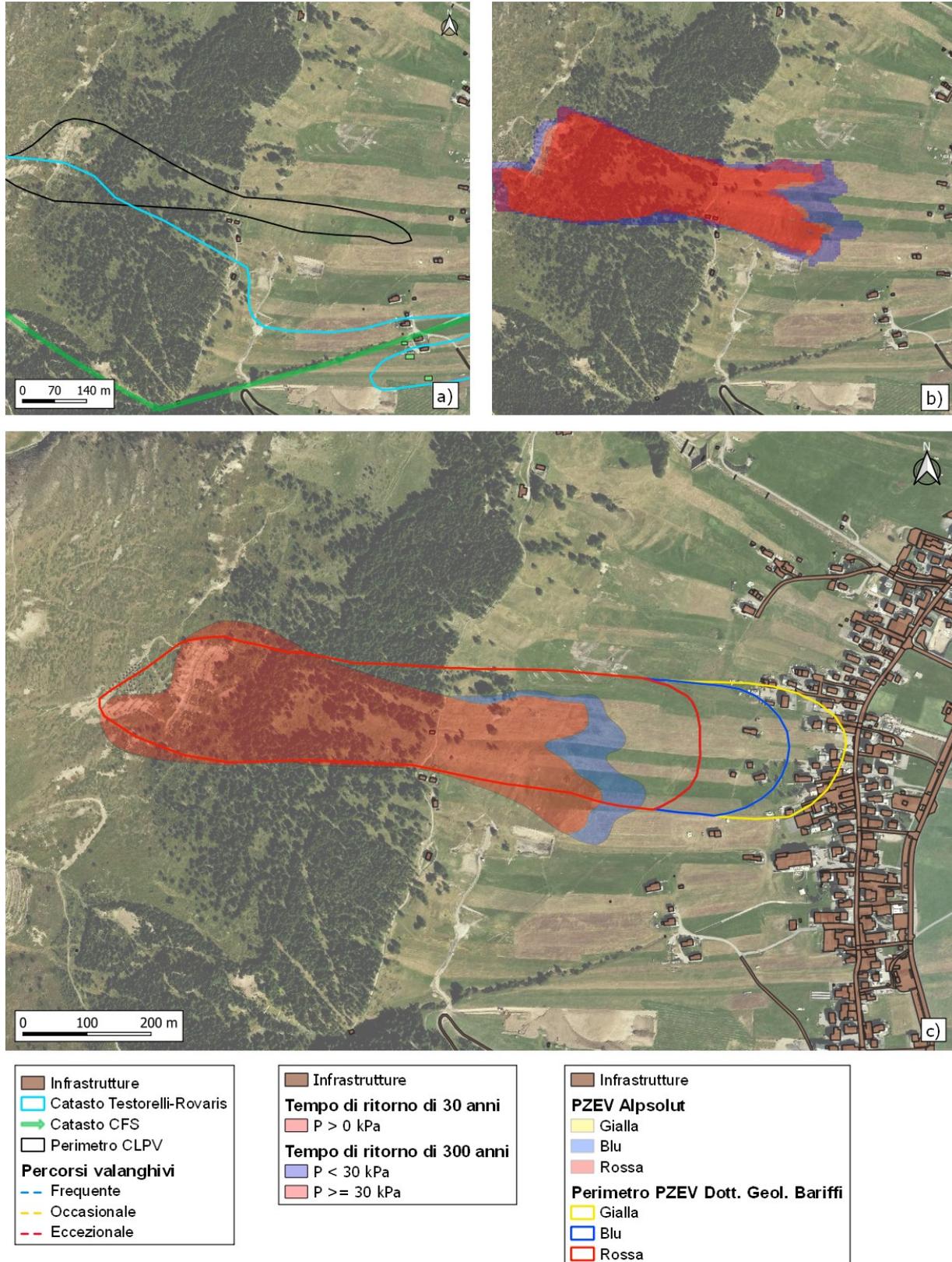


Figura 1: output riassuntivi, rispettivamente: dell'analisi storico-documentale (a), delle simulazioni di dinamica delle valanghe (b), del confronto tra le nuove perimetrazioni e le precedenti (c).

3 Sito valanghivo 226A – Rin di San Giovanni

Lungo sito valanghivo è presente un'unica area potenziale di distacco, caratterizzata da una ridotta estensione areale e in grado di generare valanghe di piccole dimensioni. Negli anni, la zona di distacco ha subito un graduale rimboschimento e, ad oggi, rimane solo una piccola porzione senza vegetazione. Sono noti alcuni eventi valanghivi che avevano coinvolto il sito ma sempre nell'ambito di incidenti legati alla pratica dello sci fuoripista.

Per la perimetrazione, sono stati seguiti prevalentemente gli output delle simulazioni di dinamica delle valanghe.

La differenza principale rispetto alle precedenti perimetrazioni riguarda la ridotta estensione sia della zona rossa sia della zona blu; la causa più logica è la minore estensione delle aree potenziali di distacco che fa rientrare la zona in una classe volumetrica inferiore. Si osserva un modesto incremento dell'estensione verso Nord, lungo il corso del Rin di San Giovanni.

In Figura 2 si riportano gli output riassuntivi, rispettivamente: le analisi storico-bibliografiche (a), le simulazioni di dinamica delle valanghe più rappresentative (b), il confronto tra le perimetrazioni redatte dalla scrivente società e le precedenti zonazioni realizzate dal Dott. Geol. Bariffi (c).

Non sono presenti infrastrutture interessate dalla zonazione.

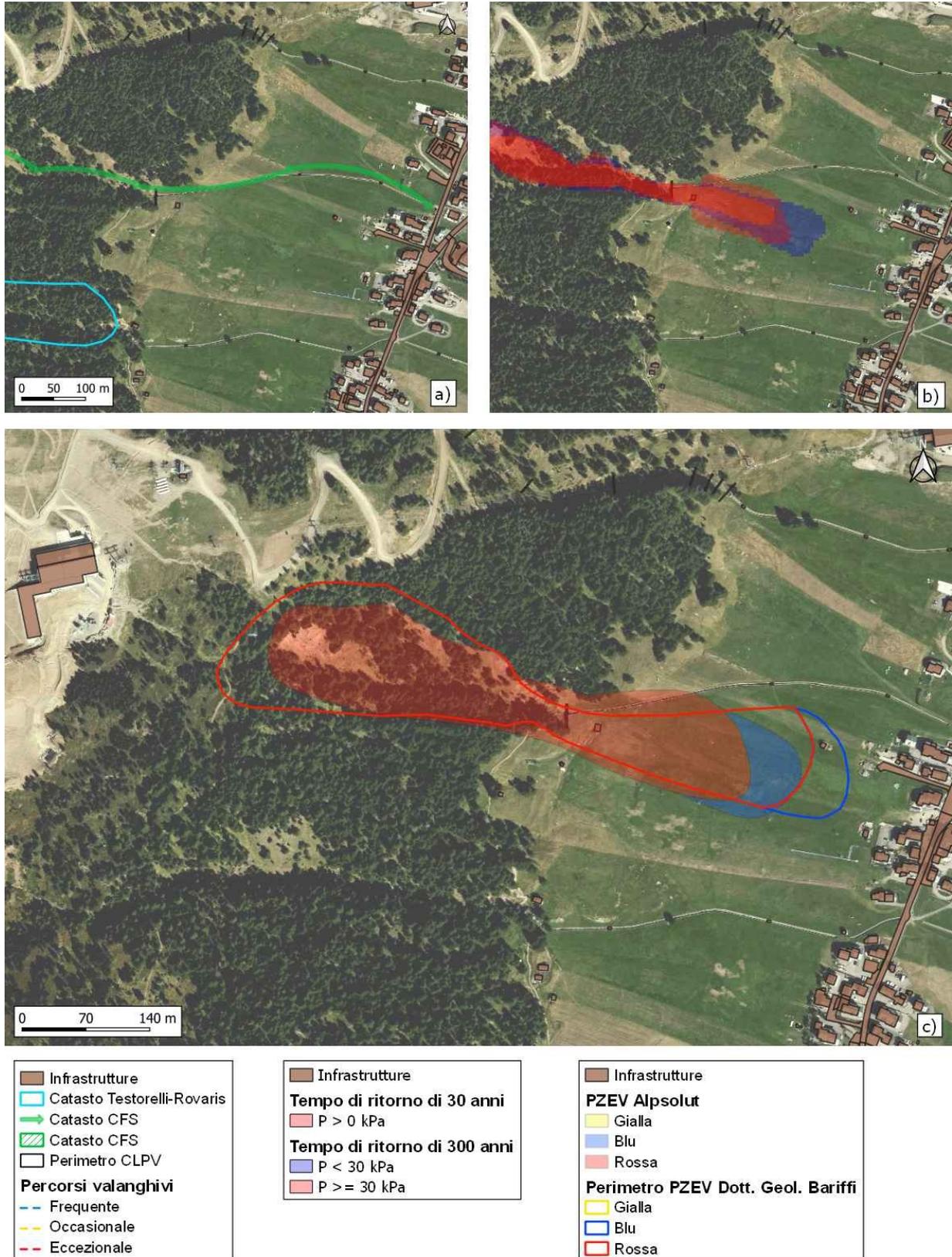


Figura 2: output riassuntivi, rispettivamente: dell'analisi storico-documentale (a), delle simulazioni di dinamica delle valanghe (b), del confronto tra le nuove perimetrazioni e le precedenti (c).

4 Sito valanghivo 231 – Rin della Roina

La perimetrazione della zona è stata realizzata considerando i risultati delle simulazioni di RAMMS e gli eventi storici registrati. Analizzando gli eventi passati e le simulazioni di dinamica delle valanghe si evince la concreta possibilità di valanghe in grado di raggiungere la strada statale per la Forcola di Livigno e gli edifici presenti, sia in prossimità del Torrente, sia lungo la strada. E' bene ricordare che in passato sono state registrate valanghe in grado di incontrarsi lungo il fondovalle, provenienti dai due siti, 231 – Rin della Roina e 466 – Valle di Clus, posti frontalmente, lungo i due versanti opposti della valle principale. Le perimetrazioni considerano quindi anche questo aspetto nella zonazione finale. Inoltre, si vuole ricordare che i testimoni consultati abbiano riportato la possibilità di valanghe con percorsi diretti maggiormente verso Sud-Est, in grado di spingersi verso gli edifici posti poco a Nord del campeggio Aquafresca. In Figura 3 si riporta il tracciato indicativo del vecchio skilift divelto nel 1983 da un evento valanghivo.

Per la zonazione delle aree rossa e blu si sono ripresi gli output delle simulazioni di dinamica delle valanghe e le testimonianze storiche; in aggiunta, è stata inserita una zonazione in giallo in modo da considerare gli eventi storici che avevano interessato l'area, con accumuli tali da raggiungere la zona di arresto del sito valanghivo proveniente dal versante opposto della valle.

La nuova zonazione non si discosta in modo significativo dalle precedenti, seppur vi sia una generale traslazione verso Sud delle zone ritenute maggiormente critiche.

Rispetto alle precedenti zonazioni, per tenere in considerazione sia i risultati delle simulazioni di dinamica delle valanghe sia le testimonianze raccolte, si osserva un leggero incremento della zona rossa e blu, in particolar modo verso Sud. Di contro, si è deciso di ridurre l'estensione della zona gialla, limitatamente al perimetro della CLPV, in modo comunque da tener traccia degli eventi storici in grado di congiungersi con la valanga proveniente dal lato opposto (sito 466 – Valle di Clus).

In Figura 3 si riportano gli output riassuntivi, rispettivamente: le analisi storico-bibliografiche (a), le simulazioni di dinamica delle valanghe più rappresentative (b), il confronto tra le perimetrazioni redatte dalla scrivente società e le precedenti zonazioni realizzate dal Dott. Geol. Bariffi (c).

Le infrastrutture interessate dalla nuova zonazione sono:

lo Sport Hotel, il nucleo di abitazioni situate poco prima dell'Agriturismo Fontanella, a valle della strada statale, le due abitazioni poste lungo il lato opposto del medesimo Agriturismo, la pista ciclo-pedonale e la strada statale per la Forcola di Livigno.

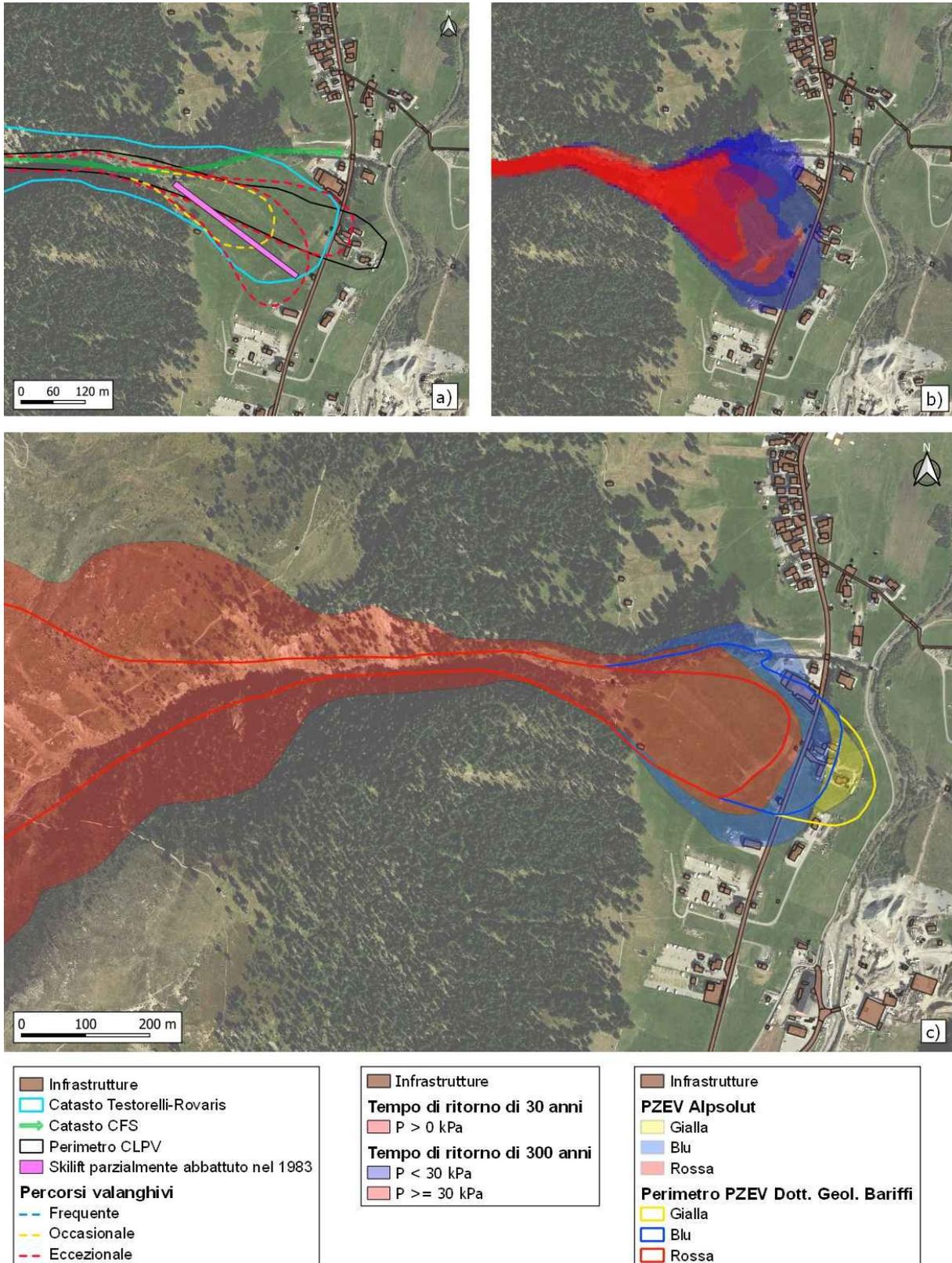


Figura 3: output riassuntivi, rispettivamente: dell'analisi storico-documentale (a), delle simulazioni di dinamica delle valanghe (b), del confronto tra le nuove perimetrazioni e le precedenti (c).

5 Sito valanghivo 236 – Valle del Solif

La perimetrazione della zona è stata realizzata considerando i risultati delle simulazioni di RAMMS e le informazioni storiche. Gli eventi valanghivi passati evidenziano la possibilità di valanghe in grado di raggiungere la strada statale, di oltrepassare il ponte e di arrestarsi in prossimità delle case presenti lungo la via Pont Lonch. L'archivio storico descrive anche un evento valanghivo che attraversò la piana sino ai piedi del versante opposto, tuttavia non sono state reperite ulteriori informazioni per determinarne l'esatta posizione della zona di accumulo.

Si è tentato di riprodurre la valanga tramite le simulazioni di dinamica delle valanghe, sia realizzando scenari estremi, con parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Large, sia imponendo distacchi multipli, sia ipotizzando la presenza di un precedente accumulo di valanga. Nessuno di questi scenari è stato in grado di riprodurre quanto riportato dalle testimonianze. È ipotizzabile che tali testimonianze facciano riferimento alla componente polverosa di una valanga; non conoscendo la posizione esatta della traiettoria e della zona di accumulo, risulta difficile riprodurre l'evento con i software a disposizione per la simulazione della componente nubiforme (modellazione monodimensionale). Analizzando gli output delle simulazioni della componente polverosa, elaborate durante le precedenti zonazioni, le pressioni d'impatto riprodotte sono comunque basse (inferiori a 1 kPa) e non tali da destare preoccupazione nell'ambito delle perimetrazioni delle zone esposte a valanga.

Il tracciamento delle nuove zonazioni ha quindi seguito, in linea di massima, gli output delle simulazioni di dinamica delle valanghe e le informazioni storiche più affidabili. Per quanto riguarda le simulazioni delle valanghe, sono anche stati valutati i risultati ottenuti dagli scenari con i distacchi multipli delle aree maggiormente critiche situate poco a monte della linea del bosco. Il tracciamento della zona blu e rossa ha quindi seguito gli output delle simulazioni, ampliando localmente i perimetri in funzione della morfologia locale. La zonazione è stata estesa in direzione del deposito di materiali presente a monte della statale, in modo da considerare anche il perimetro rappresentato nell'archivio storico redatto da Testorelli-Rovaris. I risultati delle simulazioni non indicano, neppure lontanamente, la possibilità che un evento valanghivo possa avere una magnitudo tale da raggiungere il versante opposto della valle principale. Considerando anche la bassa attendibilità delle informazioni riguardanti l'evento valanghivo storico, è stata eliminata la zonazione in giallo.

Rispetto alle precedenti zonazioni si osserva una decisa riduzione dell'estensione verso il lato opposto della valle delle zone rossa e blu. Di contro, si ha una maggiore estensione laterale, di entrambe le zone, sia verso il lato Nord sia verso il lato Sud.

In Figura 4 si riportano gli output riassuntivi, rispettivamente: le analisi storico-bibliografiche (a), le simulazioni di dinamica delle valanghe più rappresentative (b), il confronto tra le perimetrazioni redatte dalla scrivente società e le precedenti zonazioni realizzate dal Dott. Geol. Bariffi (c).



Le infrastrutture interessate dalla nuova zonazione sono:

il primo edificio di via Pont Lonch, un deposito di materiali, situato a monte della strada statale per la Forcola di Livigno, la strada statale stessa, la strada comunale che porta verso la Baita del Sole, la pista ciclo-pedonale.

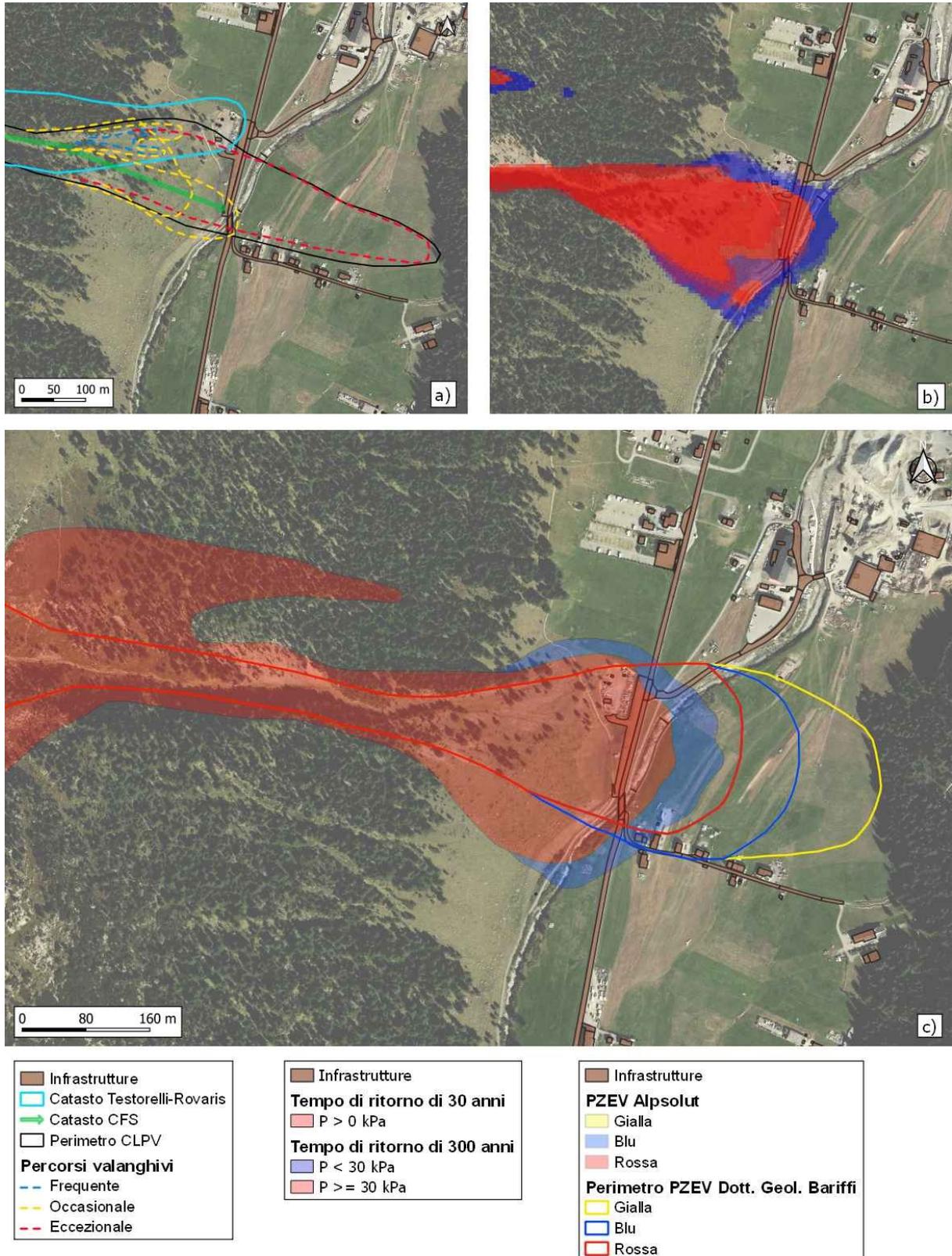


Figura 4: output riassuntivi, rispettivamente: dell'analisi storico-documentale (a), delle simulazioni di dinamica delle valanghe (b), del confronto tra le nuove perimetrazioni e le precedenti (c).

6 Sito valanghivo 466 – Valle di Clus

Per il sito valanghivo sono disponibili poche informazioni storiche, l'unico aspetto bibliografico significativo, utile ai fini del tracciamento delle mappe, riguarda due eventi valanghivi che, lungo la zona terminale, si erano incontrati con la valanga proveniente dal versante opposto (sito 231 – Rin della Roina). Il percorso principale segue il torrente sino a raggiungere il fiume Spol e un nucleo di abitazioni situate tra il fiume Spol e la strada statale per la Forcola di Livigno.

La perimetrazione della zona è stata realizzata considerando principalmente i risultati delle simulazioni di dinamica delle valanghe e i pochi eventi storici significativi. I perimetri delle aree in rosso e blu hanno seguito, in linea di massima, gli output delle simulazioni di dinamica delle valanghe, ampliando solo parzialmente l'estensione dei perimetri, lungo le zone laterali, all'uscita del canale principale.

Le nuove zonazioni non si discostano in modo significativo dalle precedenti; si nota esclusivamente una differente distribuzione areale frutto degli output della modellazione bidimensionale. Si è deciso di eliminare la zona gialla, sia perché la zona blu arriva a coprire l'estensione degli eventi valanghivi storici di carattere eccezionale, sia perché si ritiene molto difficile la formazione della componente polverosa di una valanga, tale da interferire con le zone terminali del sito.

In Figura 5 si riportano gli output riassuntivi, rispettivamente: le analisi storico-bibliografiche (a), le simulazioni di dinamica delle valanghe più rappresentative (b), il confronto tra le perimetrazioni redatte dalla scrivente società e le precedenti zonazioni realizzate dal Dott. Geol. Bariffi (c).

Le infrastrutture interessate dalla nuova zonazione sono:

alcuni edifici presenti lungo il lato di valle della strada statale per la Forcola di Livigno, in parte l'area adibita a cava, due strade forestali, la pista ciclo-pedonale e la pista di fondo.

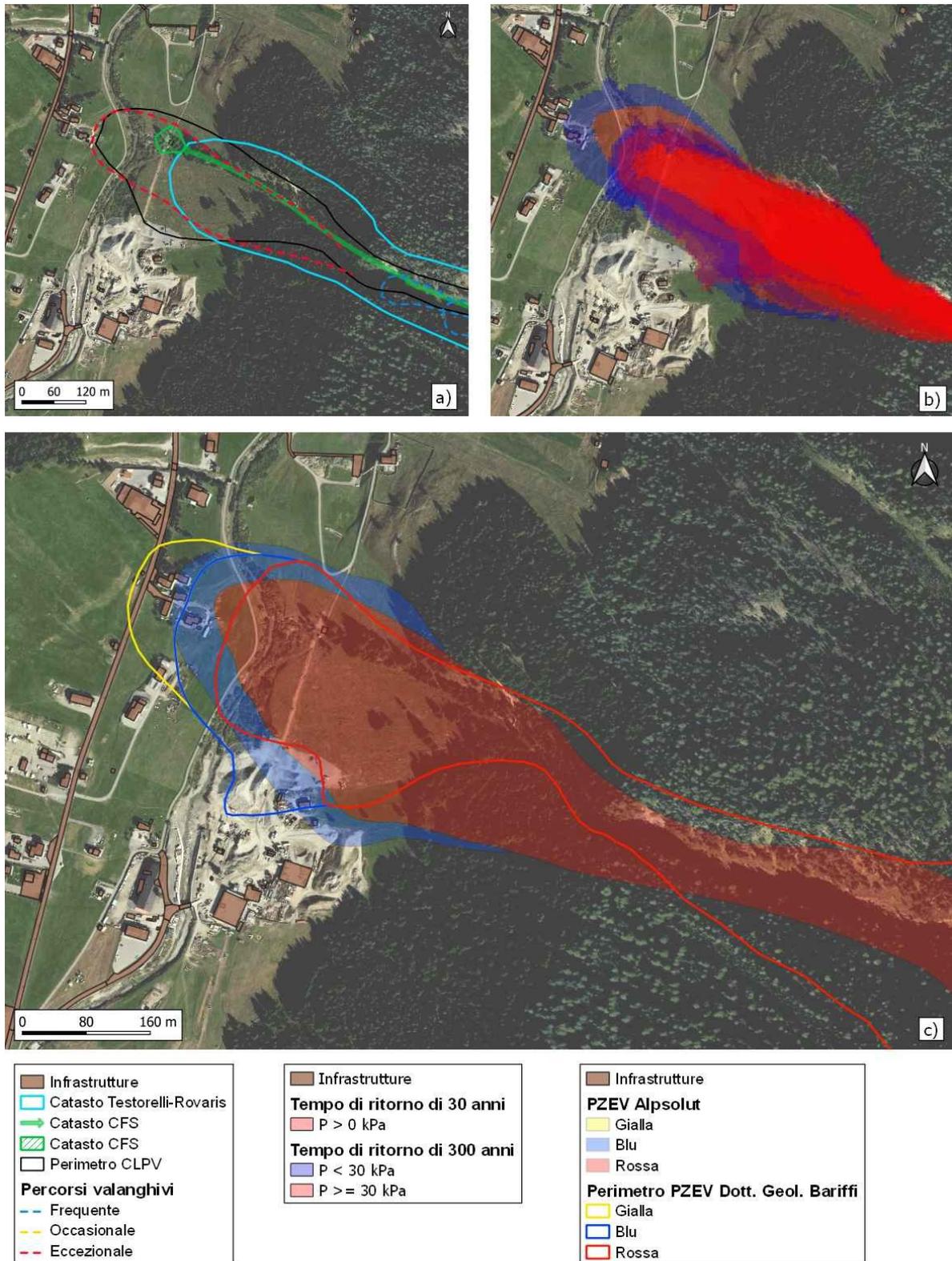


Figura 5: output riassuntivi, rispettivamente: dell'analisi storico-documentale (a), delle simulazioni di dinamica delle valanghe (b), del confronto tra le nuove perimetrazioni e le precedenti (c).

7 Sito valanghivo 467 – Valle di Rez / 468 – Bosc di Rez / Spondon dell’Abies

Per il sito valanghivo sono disponibile molte informazioni storiche. Oltre agli eventi storici, la zonazione ha tenuto in considerazione anche la valanga scesa durante la fase di redazione di questo piano, nello specifico tra il 22 e il 23 gennaio del 2021. Si rimanda all’elaborato, redatto dalla scrivente società, che ha approfondito e caratterizzato la valanga.

La zonazione ha quindi tenuto in considerazione le osservazioni delle valanghe passate e gli output derivati dai software di simulazione (sia per la componente radente sia per la componente nubiforme). La morfologia evidenzia come il percorso valanghivo principale segua i due impluvi che confluiscono verso la parte terminale sino a raggiungere la valle di Livigno. Il flusso valanghivo della componente radente termina il suo moto in corrispondenza del fiume Spol; la componente polverosa, invece, prosegue verso la piana in direzione della strada statale per la Forcola di Livigno, situata lungo il lato opposto della valle. Data la distanza presente tra il torrente e le abitazioni poste in sinistra orografica, la probabilità che una valanga raggiunga la zona antropizzata è molto bassa e probabilmente da ricondursi esclusivamente alla componente polverosa. E’ bene sottolineare come le testimonianze abbiano riportato di un evento in grado di arrestarsi in prossimità delle case situate lungo il lato opposto della valle.

Il perimetro della zona rossa, in linea di massima, ha seguito gli output delle simulazioni, ad esclusione della porzione a Nord, ove si è preso come riferimento la zona di accumulo degli eventi valanghivi documentati e di cui si hanno testimonianze dirette e fotografiche. Per il perimetro della zona blu sono stati seguiti gli output delle simulazioni; ad esclusione dell’area in sinistra orografica, ove si sono tenute in considerazione le testimonianze in merito alla possibilità di lingue valanghive maggiormente pronunciate. Si è mantenuta la perimetrazione in giallo, per considerare la possibile componente polverosa e per delimitare la zona terminale degli eventi storici di cui si ha riscontro.

Rispetto alle precedenti zonazioni, si osserva una lieve riduzione dell’estensione frontale delle tre zone; di contro, la perimetrazione riprende in modo più preciso, lungo le porzioni laterali di scorrimento e accumulo, le valanghe osservate in questi anni.

In Figura 6 si riportano gli output riassuntivi, rispettivamente: le analisi storico-bibliografiche (a), le simulazioni di dinamica delle valanghe più rappresentative (b), il confronto tra le perimetrazioni redatte dalla scrivente società e le precedenti zonazioni realizzate dal Dott. Geol. Bariffi (c).

Le infrastrutture interessate dalla nuova zonazione sono:



alcune baite situate in sinistra orografica alla base del limite del bosco, alcuni edifici posti a valle della strada statale per la Forcola di Livigno, la pista ciclo-pedonale e la pista di fondo, una strada forestale, il baitel dell'Abies.

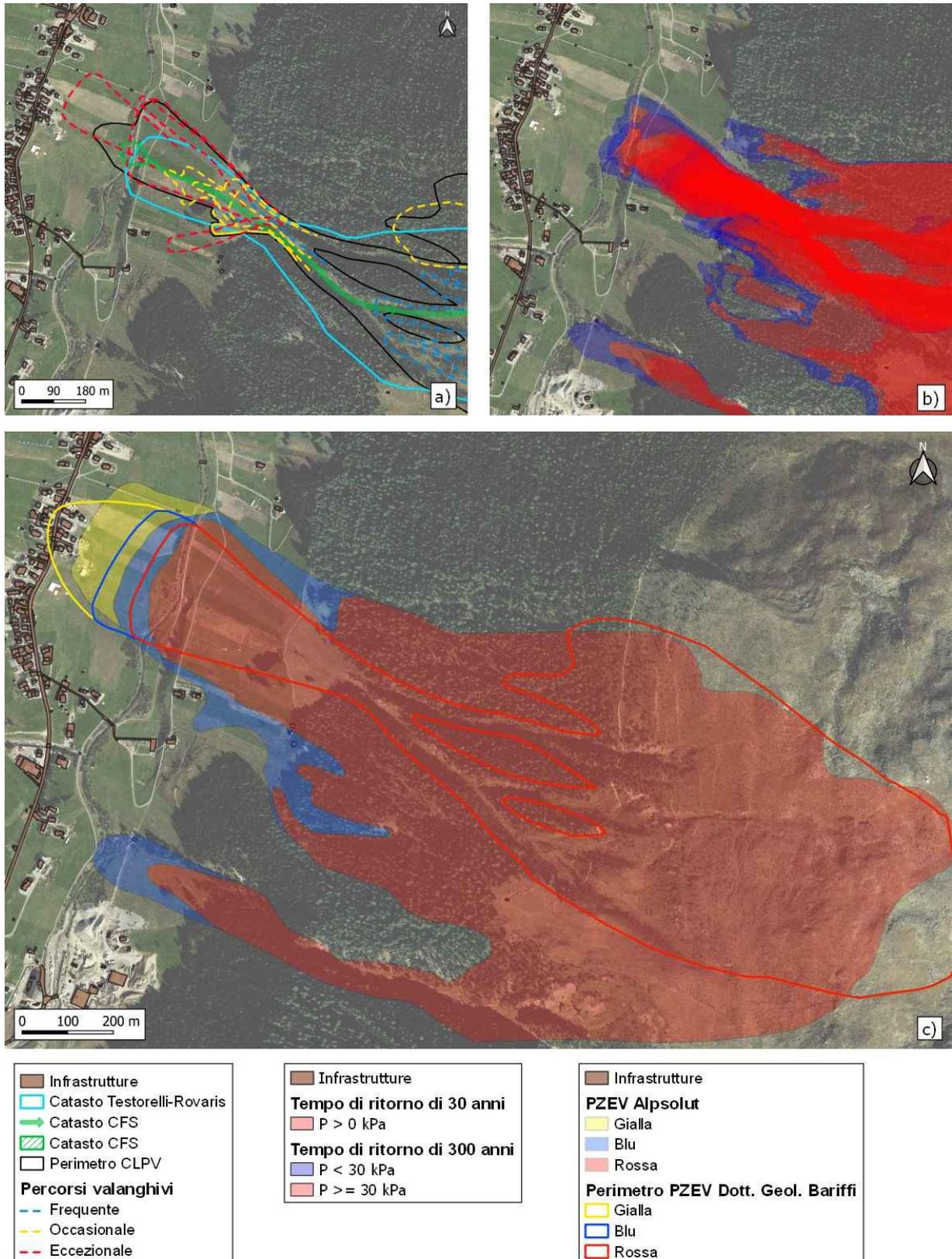


Figura 6: output riassuntivi, rispettivamente: dell'analisi storico-documentale (a), delle simulazioni di dinamica delle valanghe (b), del confronto tra le nuove perimetrazioni e le precedenti (c).

8 Sito valanghivo 469 – Freita / 470 Val Fin / Gerus

Per i siti valanghivi in esame si ha l'evidenza di due eventi storici significativi: il primo (per il sito 469), nel novembre del 1959, ha distrutto un'edificio temporaneo e causato la morte di 7 operai; il secondo (per il sito 470), nel novembre del 1916, è stato in grado di raggiungere il fondovalle principale. Oltre a questi due eventi non sono state registrate altri eventi valanghivi degni di nota.

I due siti valanghivi, lungo la parte alta dei versanti, sono soggetti ad operazioni di distacco artificiale e alla battitura sistematica delle piste da sci afferenti al comprensorio sciistico del Mottolino. Inoltre, negli anni, vi è stata una forte crescita forestale; attualmente, le zone di scorrimento risultano coperte da vegetazione ad alto fusto a densità media e alta. Questi aspetti riducono la probabilità che si generino valanghe di grandi dimensioni in grado di raggiungere il fondovalle.

La zonazione ha tenuto conto di questi aspetti, dei risultati delle simulazioni di dinamica delle valanghe e degli eventi storici registrati.

In merito alle simulazioni di dinamica delle valanghe, sono stati elaborati più scenari considerando differenti parametri d'attrito e diverse combinazioni delle aree potenziali di distacco. L'utilizzo di parametri d'attrito relativi ad una classe volumetrica Large riproduce valanghe in grado di raggiungere il fondovalle (come accaduto nel 1916, lungo il sito 470), mentre le simulazioni con parametri d'attrito corrispondenti ad una categoria volumetrica Medium, si arrestano più a monte, lungo il percorso del torrente.

Le valanghe simulate lungo il sito 469 – Freita mostrano una maggiore dispersione laterale dei flussi a causa dei diversi impluvi presenti lungo le zone di scorrimento.

In base a quanto descritto sino ad ora, si è deciso di utilizzare gli output delle simulazioni di dinamica delle valanghe (scenario con parametri d'attrito relativi ad una classe volumetrica Medium) per tracciare le perimetrazioni e di considerare gli output dello scenario eccezionale (parametri d'attrito corrispondenti ad una classe volumetrica Large) per tracciare il perimetro della zona gialla come rappresentazione degli scenari eccezionali/storici. In questo modo si è tentato di riprodurre le reali condizioni valanghive lungo l'area (forte rimboschimento, presenza di piste da sci e sistemi per il distacco artificiale) e mantenere comunque una zona perimetrata in giallo per riprodurre eventi eccezionali che, date le condizioni attuali, risultano avere una remota probabilità di accadimento.

Rispetto alle precedenti zonazioni si osserva una parziale riduzione della zona rossa lungo il sito valanghivo 469, ad eccezione di una lingua che si espande lateralmente verso Sud. Inoltre, si vede una notevole riduzione dell'estensione della zona blu che termina poco a valle della zona boscata. Lungo il sito 470 la zona rossa e blu hanno estensioni del tutto comparabili a quelle proposte dalle zonazioni precedenti, mentre la zona gialla ha subito una parziale riduzione lungo l'area terminale.

In Figura 7 si riportano gli output riassuntivi, rispettivamente: le analisi storico-bibliografiche (a), le simulazioni di dinamica delle valanghe più rappresentative (b), comprendenti anche lo scenario eccezionale con parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Large, il confronto tra le perimetrazioni redatte dalla scrivente società e le precedenti zonazioni realizzate dal Dott. Geol. Bariffi (c).

Le infrastrutture interessate dalla nuova zonazione sono:

alcuni edifici tra la strada comunale via Freita e l'inizio del bosco, la strada comunale stessa, la strada forestale dell'AEM, la pista ciclo-pedonale, le strutture adibite a parco avventura Larix Park, alcuni manufatti dell'impianto di risalita Val Fin - Monte della Neve e le relative piste di discesa rientranti nel comprensorio sciistico del Mottolino.

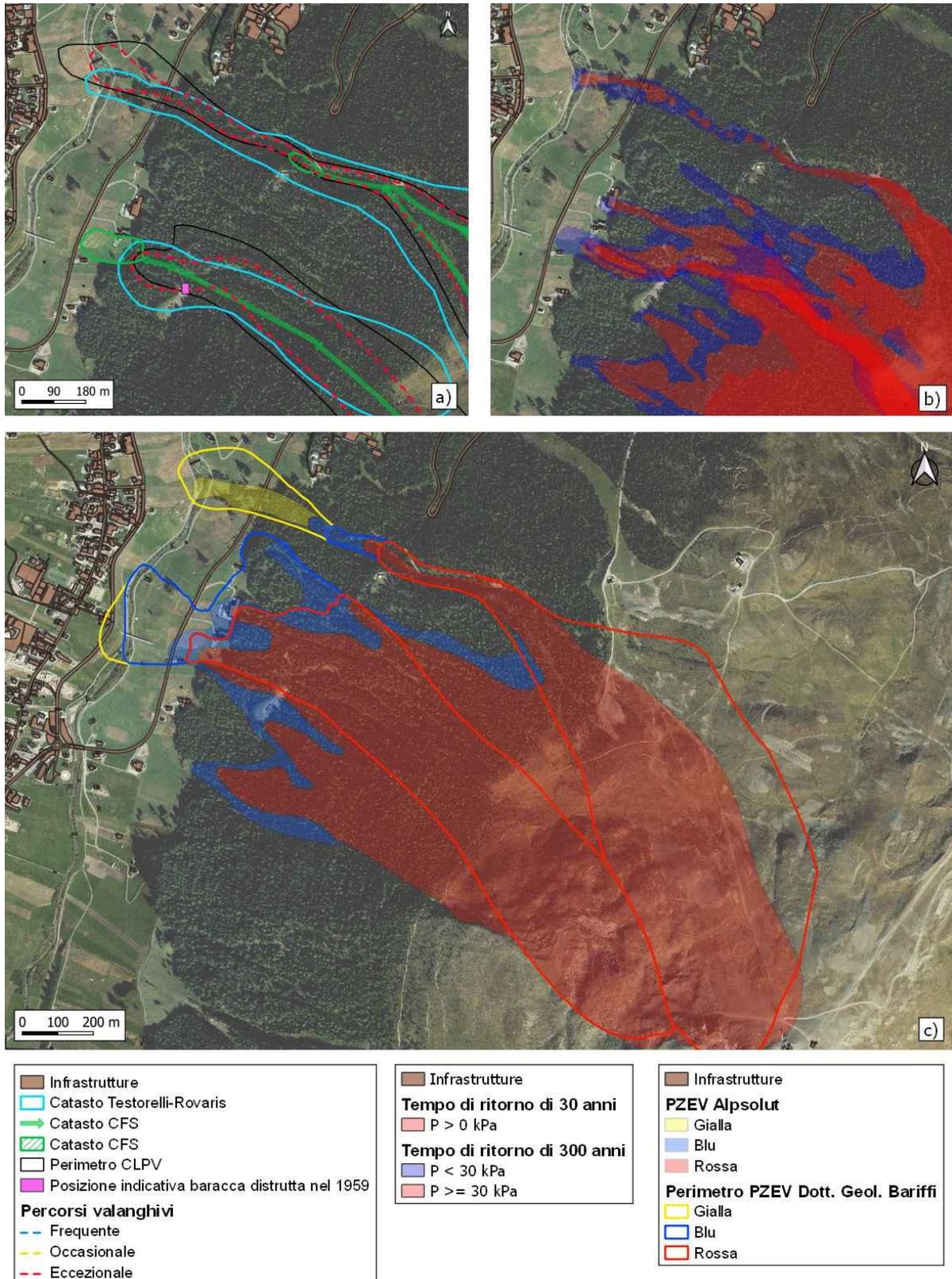


Figura 7: output riassuntivi, rispettivamente: dell'analisi storico-documentale (a), delle simulazioni di dinamica delle valanghe (b), del confronto tra le nuove perimetrazioni e le precedenti (c).