

Valutazioni preliminari riguardanti il pericolo valanghivo e le caratteristiche nivologiche del dominio sciabile sito lungo il versante nord-occidentale del Monte della neve, nel territorio del Comune di Livigno.

Premessa

Il presente lavoro vuole essere una valutazione preliminare riguardante la richiesta di variazione di un'area dell'attuale dominio sciabile del Comune di Livigno. L'area in oggetto è sita lungo il versante nord-occidentale del Monte della neve, lungo la destra idrografica della vallata principale del territorio comunale. Nel fondovalle, l'area ricade tra le località "case di Poz" e "Freita" (Figura 1). Attualmente, lungo il medesimo versante è già prevista un'area votata a dominio sciabile (Figura 1); tale area, però, presenta una forma riconducibile ad un tracciato di sci alpino con caratteristiche molto tecniche e pendenze estremamente marcate. La modifica dell'area attualmente destinata a dominio sciabile è ascrivibile alla necessità di poter realizzare un impianto di collegamento e di risalita tra i due versanti del paese e di un tracciato per la discesa sci ai piedi che tengano in considerazione le problematiche specifiche legate: i) alle caratteristiche geologiche del terreno; ii) al pericolo valanghe; iii) all'impatto visivo dal fondo valle; iv) alle caratteristiche di fruibilità dei tracciati da parte dell'utenza; v) all'ottimizzazione delle masse nevose necessarie all'apprestamento della pista. Per quanto riguarda le problematiche geologiche si rimanda al relativo lavoro di analisi.

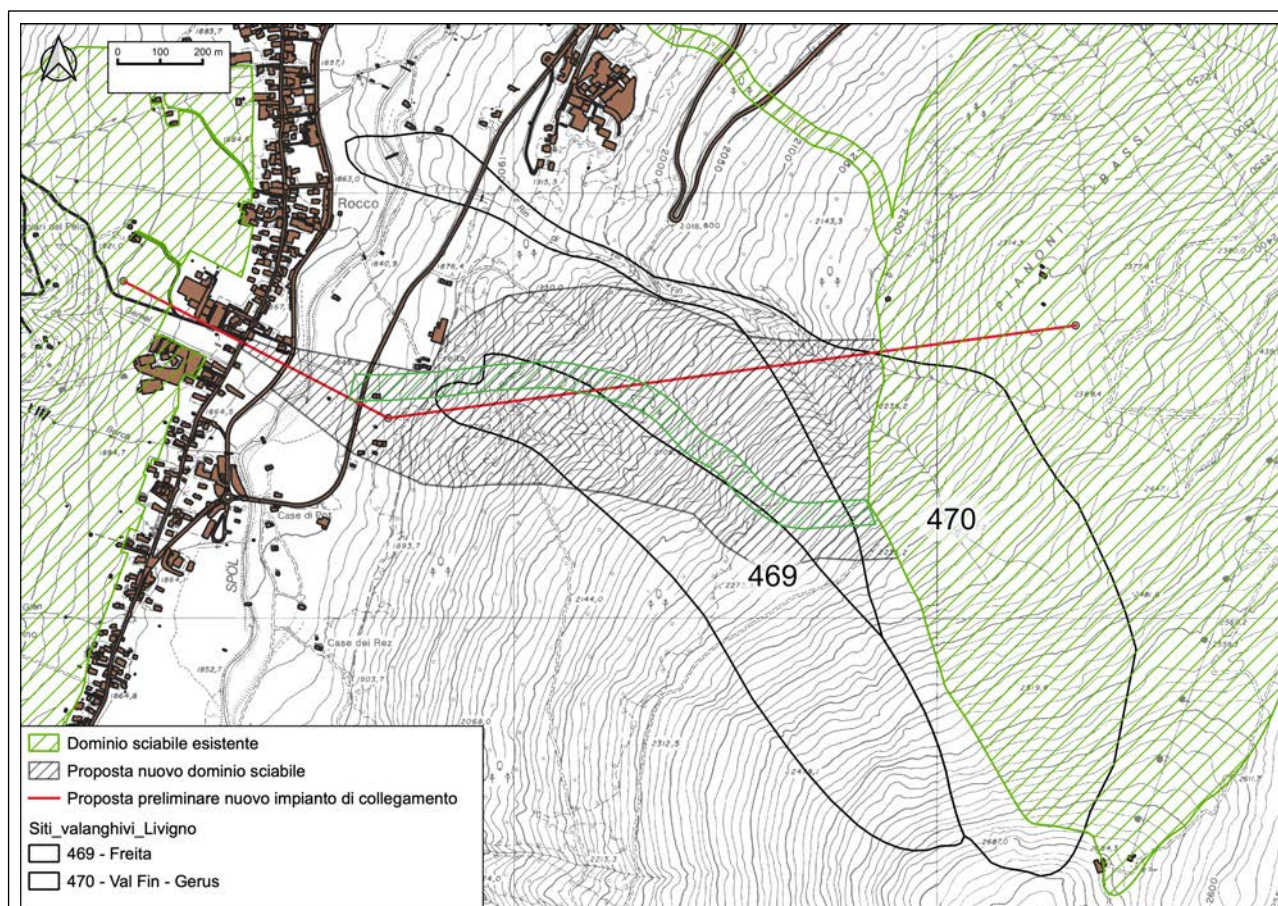
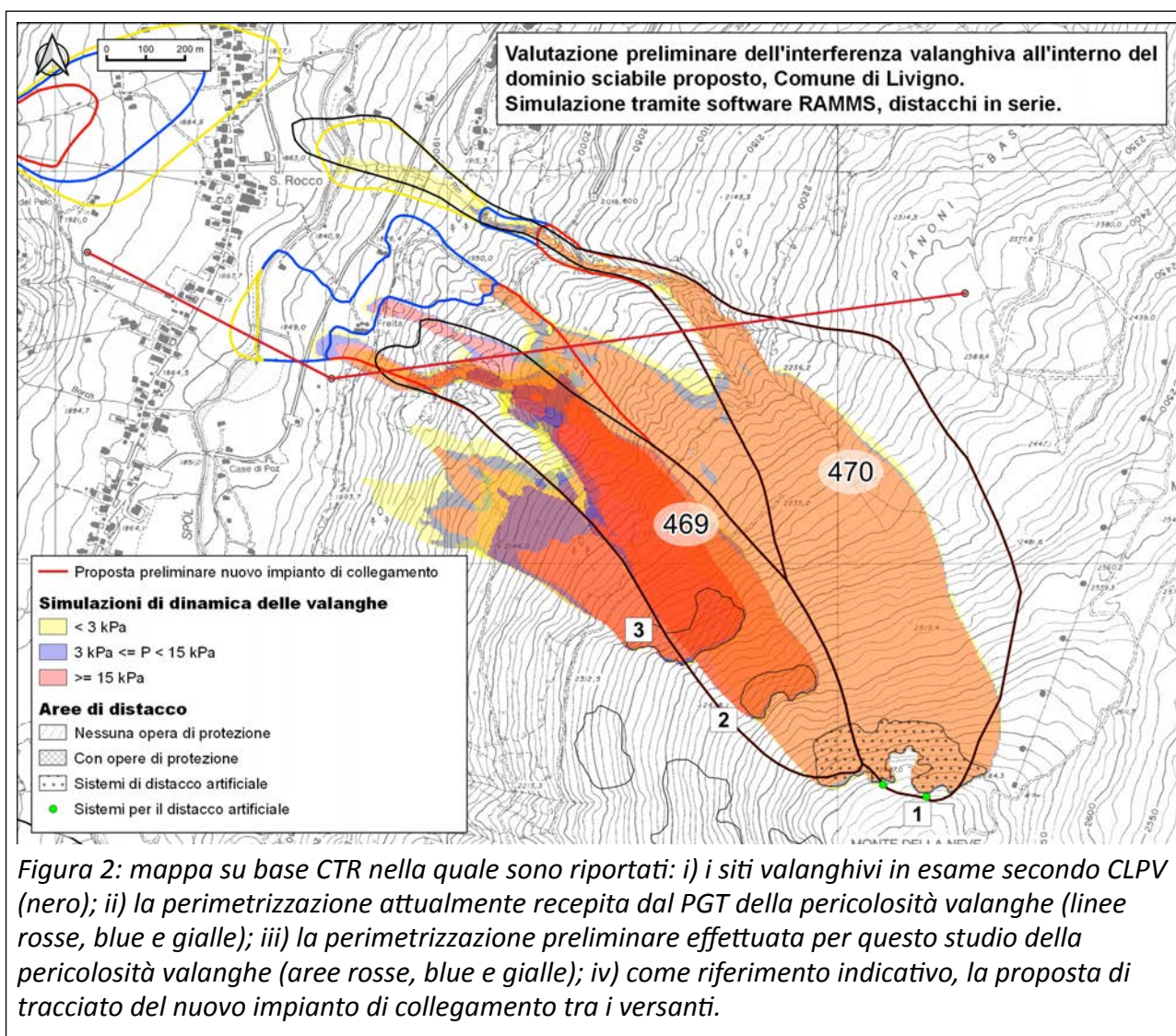


Figura 1: mappa su base CTR nella quale è riportato il dominio sciabile attuale (verde), il dominio sciabile proposto (giallo), i siti valanghivi in esame (nero) e la proposta di tracciato del nuovo impianto di collegamento tra i versanti.



Valutazioni inerenti il pericolo valanghe

L'area in oggetto è esposta a due siti valanghivi registrati all'interno del catasto regionale valanghe (mappa CLPV) con i codici Freita (469) e Val Fin-Gerus (470). L'analisi dell'attività valanghiva storica documentata ha fatto emergere che gli eventi valanghivi in grado di spingersi sino al fondo valle hanno tempi di ritorno abbastanza elevati. Per quanto riguarda il sito valanghivo Val Fin-Gerus (470), il primo evento noto risale al 1916 ed è stato in grado di raggiungere il fondo valle e attraversare il torrente Spöl. Vi è memoria anche di un secondo evento accaduto nel 1959 ma questo si è arrestato in corrispondenza della strada di servizio AEM a circa 2020 m di quota s.l.m.. Probabilmente in concomitanza con quest'ultimo evento, in data 15/11/1959 è stato registrato l'episodio valanghivo del sito Freita (469), il quale ha raggiunto una quota minima di 1910 m s.l.m. e, lungo il suo percorso, ha distrutto un edificio adibito all'alloggio temporaneo di una squadra di operai, provocando la morte di 7 persone.

In Figura 2 sono visibili: i) il perimetro esterno dei due siti valanghivi riportato all'interno del catasto valanghe; 2) la perimetrazione di pericolosità (tracciata secondo i limiti di pressione definiti dalla normativa) attualmente adottata dai piani di gestione del territorio (PZEV) ed effettuata con il modello unidimensionale AVAL-1D ed una risoluzione dei calcoli a 25 m di

precisione; 3) simulazioni speditive della dinamica delle valanghe effettuate per questo lavoro con il modello bidimensionale RAMMS, con una risoluzione dei calcoli a 5 m di precisione ed espressi secondo i limiti di pressione definiti dalla normativa. La versione definitiva di tali elaborazioni sarà proposta come zonazione della pericolosità all'interno della variante Generale al PGT in corso di stesura.

La pericolosità del sito valanghivo Val Fin-Gerus (470) è già attualmente mitigata tramite l'adozione del Piano di Intervento con Distacco Artificiale Valanghe inerente alla messa in sicurezza della seggiovia di Val Fin e delle piste attrezzate servite da tale impianto. Quindi, per quanto riguarda la proposta del nuovo dominio sciabile, le azioni riguardanti la messa in sicurezza di tale sito sarebbero limitate alla rivalutazione ed eventuale aggiornamento delle misure e degli strumenti di mitigazione previsti all'interno di tale PIDAV. Comunque, la nuova zona di dominio sciabile è situata a valle dell'attuale area sciabile attrezzata e quindi in condizioni di maggiore sicurezza rispetto agli impianti già presenti.

Il sito valanghivo Freita (469) non è attualmente mitigato da alcun piano di gestione. All'interno del sito valanghivo sono individuabili tre differenti zone di distacco: la più a monte è una porzione della zona di distacco del sito Val Fin-Gerus (470) mentre le altre due sono site lungo il versante

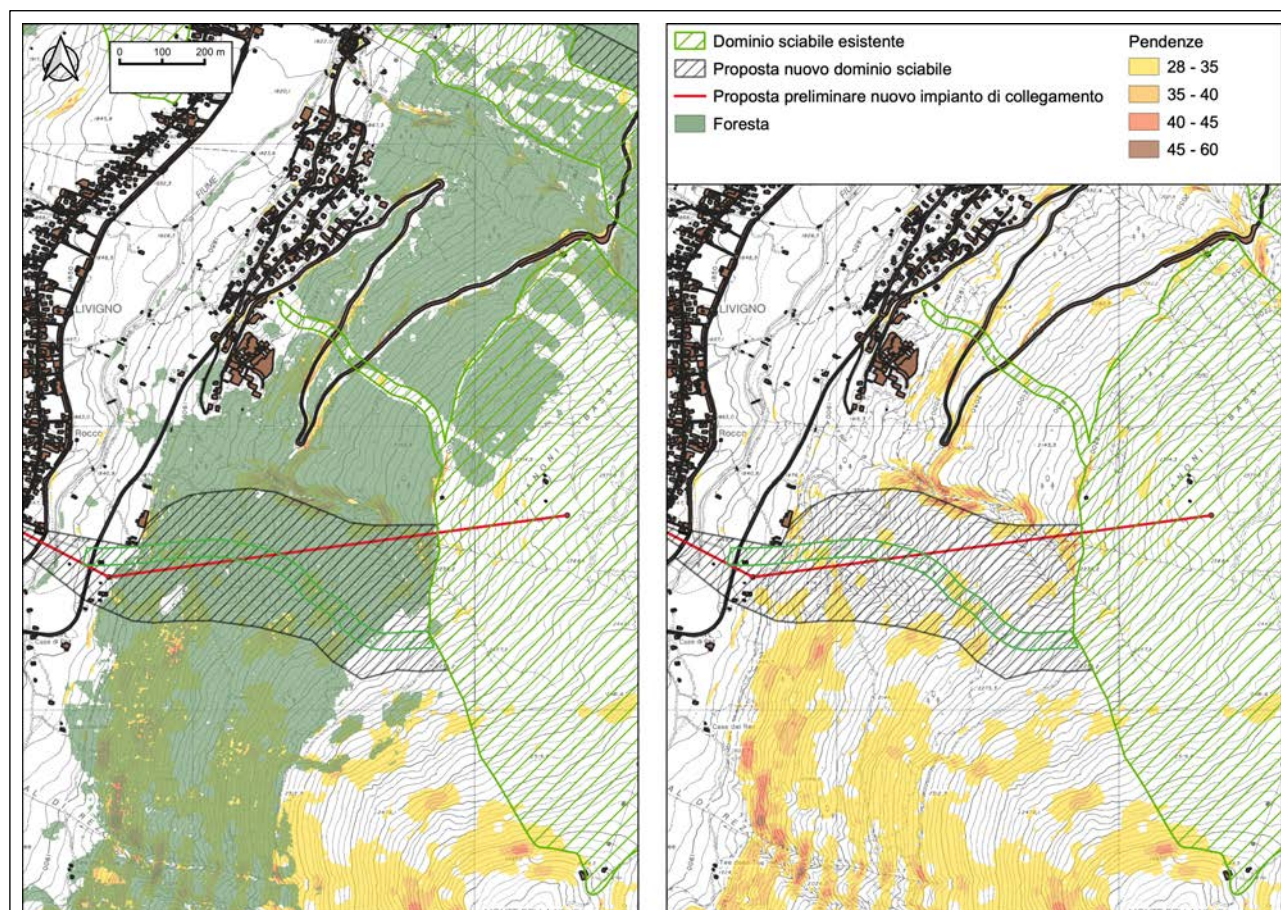


Figura 3: nell'immagine di sinistra, in verde, è indicata la copertura forestale ad alto fusto caratterizzante il versante in esame. Tale rilievo è stato ottenuto dall'analisi di immagini satellitari nel NIR (dati di Sentinel2 a 10 m di risoluzione) combinate alle ortofoto regionali (ricampionate a 1 m di risoluzione). Il raster delle pendenze è visualizzato solo per le aree potenziali di distacco di valanghe individuate tramite analisi topografica secondo il metodo di Bühler (2018). Nell'immagine di destra non è visualizzato il raster forestale, in modo da rendere maggiormente visibili le potenziali zone di distacco attualmente forestate e quindi mitigate.

nord-occidentale a circa 2500 m e 2350 m s.l.m.. Il confronto delle simulazioni con gli eventi

registrati nel passato ha permesso di stabilire, con buon grado di sicurezza, che i distacchi maggiori caratterizzanti questo sito valanghivo sono ascrivibili al distacco simultaneo delle due aree presenti alle quote inferiori (distacchi 2 e 3). I risultati preliminari presenti in Figura 2 hanno anche un buon grado di riscontro con la perimetrazione dei siti valanghivi presente all'interno del catasto regionale valanghe.

La zonazione della pericolosità attualmente adottata all'interno del Piano di Governo del Territorio, molto più estesa in termini di estensione a valle, non ha riscontri né con l'analisi di eventi storici né con la valutazione di effetti sulla vegetazione presente nella zona.

Si deve però ricordare che questi sono solo risultati preliminari e in questa fase si sta ancora procedendo alla raccolta di testimonianze per investigare ulteriormente l'attività valanghiva storica, informazioni indispensabili per la calibrazione dei risultati prodotti dai modelli di dinamica delle valanghe.

Ad ogni modo, l'apprestamento di future aree sciabili attrezzate all'interno del dominio sciabile proposto dovrà prendere in considerazione la necessità di mitigazione della pericolosità valanghe del sito Freita (469). Sempre preliminarmente, si può però asserire che tali opere e azioni di mitigazione della pericolosità non presenteranno complessità o criticità tecniche particolari, non risulteranno molto onerose né fortemente impattanti a livello ambientale. Una possibile soluzione potrebbe anche essere quella di ampliare e potenziare il sistema di distacco artificiale valanghe già attualmente operativo per la mitigazione della pericolosità del sito Val Fin-Gerus (470).

Si deve comunque sottolineare che le medesime azioni dovrebbero essere adottate nell'eventualità di apprestamento del dominio sciabile attuale.

La modifica dall'attuale dominio sciabile a quello proposto (cnfr Figura 2) permetterebbe maggiori possibilità di progettazione dell'area sciabile attrezzata in modo da ridurre l'esposizione ad eventi valanghivi.

Inoltre, tale modifica permetterebbe di tracciare una pista di rientro sci ai piedi meno pendente ed eviterebbe il taglio della vegetazione in zone dove le piante attualmente svolgono un ruolo di protezione attiva del distacco valanghe (Figura 3).

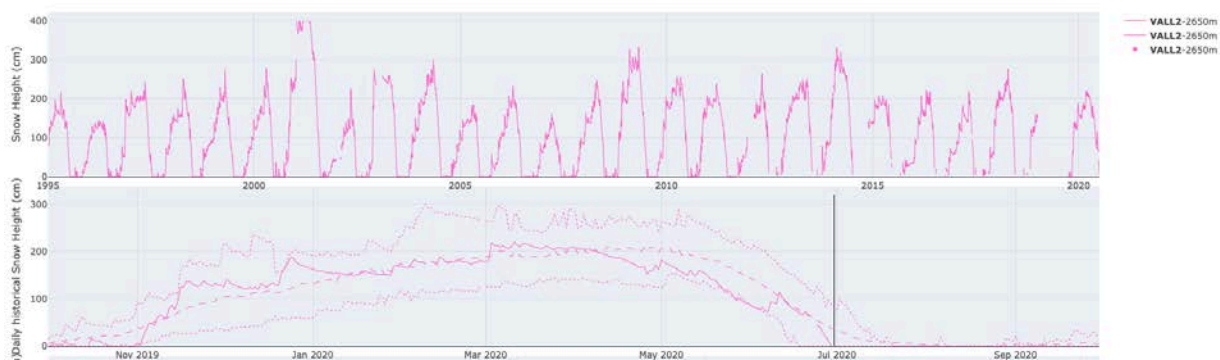


Figura 4: andamento stagionale della neve al suolo per la stazione meteorologica automatica di ARPA Lombardia installata in Vallaccia a quota 2650 m s.l.m.. I dati disponibili vanno dalla stagione invernale 1994-1995 a quella del 2019-2020. Nel grafico in alto è visualizzato l'andamento annuale della neve al suolo per tutte le stagioni. Nel grafico in basso sono riassunte le distribuzioni dei valori di altezza neve al suolo per il decimo e il novantesimo percentile, il valore medio e l'andamento dell'altezza neve durante la stagione invernale 2019-2020. Si nota come ad una quota di 2650 m s.l.m., la copertura di neve al suolo sia sempre stata presente dagli inizi di novembre al mese di giugno.

Valutazioni nivologiche

In questa fase di studio preliminare è stata effettuata anche una valutazione delle caratteristiche topografiche del dominio sciabile proposto, in modo da poter esprimere delle considerazioni sul potenziale stato e qualità dell'innevamento di eventuali aree sciabili attrezzate. Le caratteristiche climatiche dell'area di Livigno garantiscono, anche in questo regime di riscaldamento globale, un buon innevamento naturale lungo l'intero arco della stagione invernale (Figura 4).

Per valutare un po' più nel dettaglio le caratteristiche del dominio sciabile proposto è stato calcolato l'ammontare di radiazione solare diretta che interessa la zona nel periodo che va da ottobre a maggio, tenendo in considerazione la quota, l'esposizione, la pendenza e l'effetto ombra dei pendii circostanti. Tutti i valori sono stati quindi normalizzati. La radiazione solare diretta influenza il manto nevoso al suolo in modo molto più sostanziale che la temperatura, ne caratterizza sia la qualità che lo spessore. Valori contenuti di radiazione solare incidente corrispondono a una durata maggiore dell'innevamento e una qualità migliore. Per la valutazione preliminare del dominio sciabile è stata utilizzata una risoluzione di calcolo a 100 m. In Figura 5 è possibile visualizzare il raster ottenuto: i pendii del dominio sciabile proposto sono tra quelli che ricevono la minor quantità di energia solare e che quindi presentano la qualità migliore di neve, anche in confronto ad altri pendii presenti nell'attuale dominio sciabile. Inoltre, la presenza nell'area di vegetazione ad alto fusto migliora la visibilità e il contrasto per i futuri sciatori, rendendo l'eventuale area sciabile attrezzata attrattiva anche durante le giornate caratterizzate da condizioni meteo avverse.

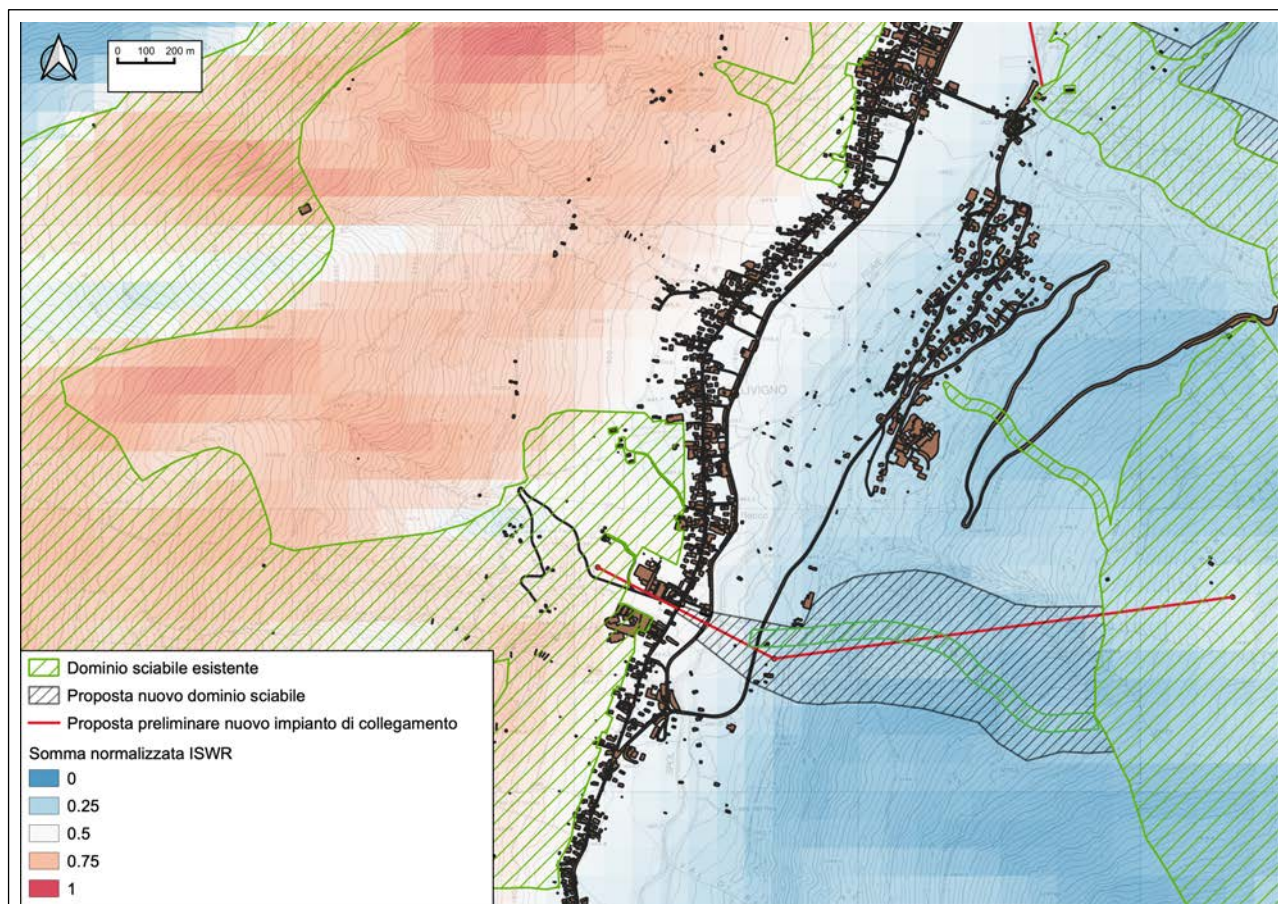


Figura 5: raster con risoluzione a 100 m per il quale è visualizzata la somma normalizzata della radiazione ad onde corte incidenti durante la stagione che va da ottobre a maggio. Colorazioni blu indicano i pendii che ricevono meno energia solare; mentre colori tendenti al rosso indicano le porzioni di territorio che ricevono più energia.

In figura 6 è invece visualizzata la medesima analisi effettuata a 5 m di risoluzione. Da questa mappa è possibile apprezzare come il dominio sciabile proposto permetterebbe maggiori possibilità di tracciatura di una futura pista da sci. La possibilità di avere un'area di dominio sciabile più estesa rispetto l'attuale, permetterà quindi, durante l'eventuale fase di progettazione dell'area sciabile attrezzata, l'adozione di tracciati e soluzioni in grado di ottimizzare la risorsa nivologica.

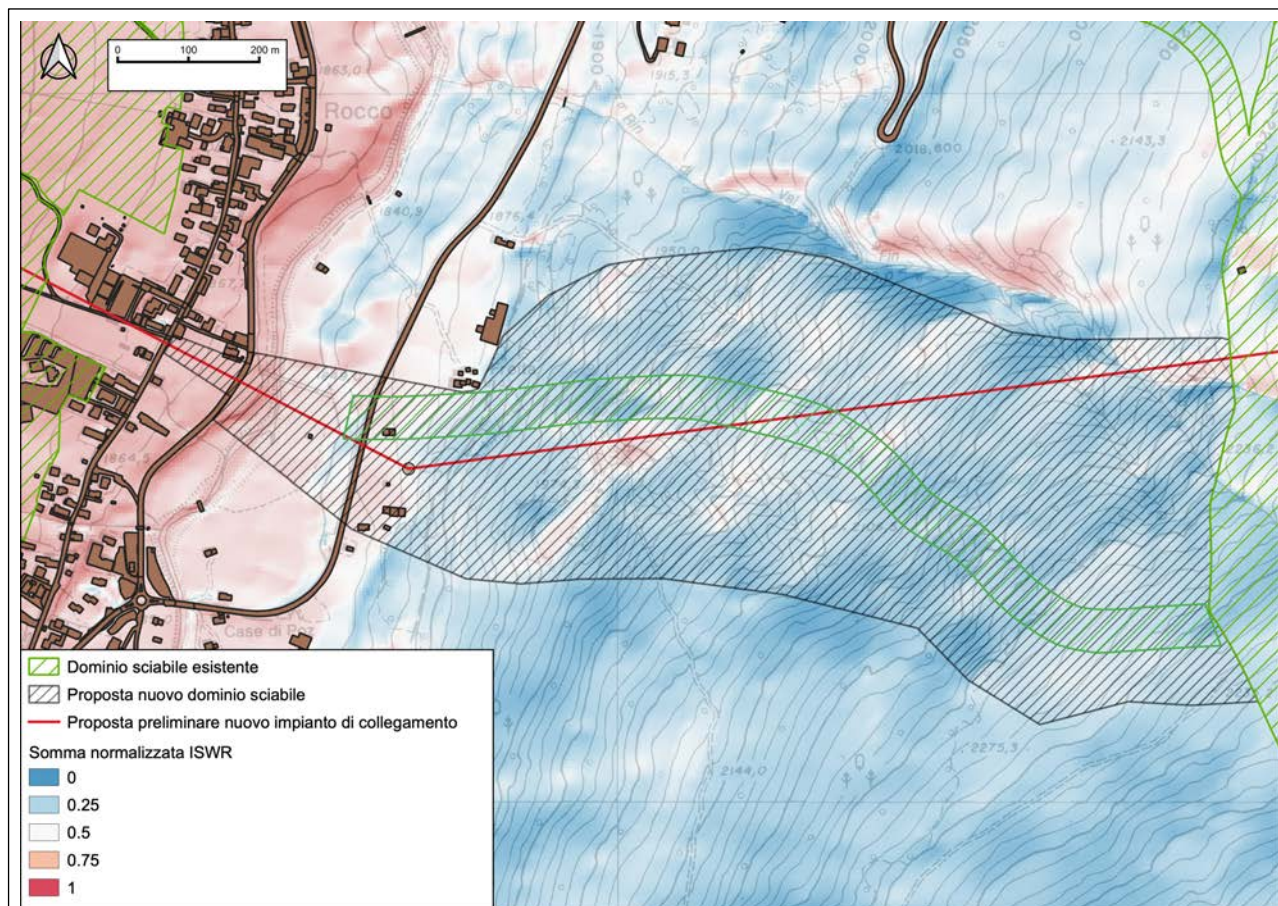


Figura 6: raster con risoluzione a 5 m per il quale è visualizzata la somma normalizzata della radiazione ad onde corte incidente durante la stagione che va da ottobre a maggio. Colorazioni blu indicano i pendii che ricevono meno energia solare; mentre colori tendenti al rosso indicano le porzioni di territorio che ricevono più energia. Con questa risoluzione di calcolo è possibile vedere quanto l'esatto posizionamento dell'area sciabile attrezzata possa determinare la qualità della neve caratterizzante il tracciato.

Conclusioni

La proposta di variazione dell'attuale dominio sciabile non comporta variazioni significative dell'esposizione al pericolo valanghe determinato dall'insistenza sull'area dei due siti valanghivi Freita (469) e Val Fin-Gerus (470). La possibilità di poter progettare l'area sciabile attrezzata all'interno di un dominio sciabile più ampio offrirebbe però diversi vantaggi:

- i) possibilità di un migliore posizionamento delle infrastrutture in modo da ridurre la loro esposizione e vulnerabilità al pericolo valanghe;
- ii) possibilità di limitare l'impatto del taglio della copertura forestale nelle zone in cui questa svolge funzioni attive di protezione valanghe;
- iii) possibilità di ottimizzare la tracciatura della pista in modo da ridurre le necessità di innevamento e migliorarne la qualità della neve;
- iv) possibilità di ottimizzare la tracciatura della pista in modo da ridurre l'impatto visivo (Figura 7).



Figura 7: visualizzazione tridimensionale dell'area del dominio sciabile; in verde è indicato l'attuale dominio sciabile mentre in giallo quello proposto. In rosso la proposta di tracciato del nuovo impianto di collegamento tra i versanti.