

Contributo specialistico

Protezione dai pericoli naturali – con il cambiamento climatico più attuale che mai

Considerata la sua topografia, il Cantone dei Grigioni è particolarmente esposto ai pericoli naturali. Per di più il cambiamento climatico influenzerà fortemente lo spazio vitale, economico e naturale delle Alpi. Per il futuro, è fondamentale che i cambiamenti nel settore dei pericoli naturali siano costantemente presi in considerazione, in modo che si possa reagire ai deficit che si verificano con una gestione integrale dei rischi.

Opera di protezione Val Parghera, Domat/Ems
Immagine: bilder.gr

Gestione integrale dei rischi per i pericoli naturali

Fino alla fine del millennio scorso la gestione dei pericoli naturali nel Cantone dei Grigioni era caratterizzata principalmente dalla costruzione di strutture di protezione e dalla delimitazione di zone di pericolo. Le strutture protettive esistenti sono molto efficaci, ma richiedono una costante manutenzione e una coerente riparazione dopo ogni danno. La realizzazione di nuove strutture di protezione è oggi chiaramente limitata da considerazioni costi-benefici. La delimitazione delle zone di pericolo è ormai consolidata e deve essere continuamente adattata alle nuove condizioni. Questo può essere indicato quando gli eventi o le rivalutazioni, che impiegano i metodi più moderni, forniscono nuovi dati e nuove conoscenze sulla situazione di pericolo.

Vanno prese in considerazione le crescenti richieste ed aspettative della società per - oltre alla sicurezza - l'informazione e l'allerta. Di conseguenza, la gestione integrale dei rischi è diventata sempre più importante negli ultimi 20 anni, includendo la tec-

nica più all'avanguardia nella misurazione, nell'allerta e nel monitoraggio. Per esempio, da anni vengono elaborati anche piani di emergenza e mappe di intervento. Una gestione integrale dei rischi naturali significa combinare in modo ottimale ed economico le misure strutturali (per es. ripari antivalangari), pianificatorie (per es. zone di pericolo) e organizzative (per es. piani di emergenza). L'obiettivo di questa pianificazione integrale delle misure è di controllare lo sviluppo dei rischi prevenendo nuovi rischi, riducendo i rischi esistenti a un livello accettabile e sostenendo in maniera solidale i rischi accettabili. Per identificare la necessità di azione e per assegnare la priorità alle misure sono fondamentali le basi di valutazione dei pericoli e dei rischi. La rivista Legge cantonale sulle foreste (LCFo), entrata in vigore il 1° gennaio 2021, e la nuova Ordinanza concernente la gestione integrale dei rischi per i pericoli naturali (OGIR) stabiliscono fra l'altro che il Cantone elabori le basi per la valutazione dei potenziali pericoli e dei potenziali rischi correlati a pericoli naturali. Le basi per la valutazione dei peri-

coli consistono in primo luogo in carte dei pericoli, carte indicative dei pericoli, catasto delle opere di protezione e catasto degli eventi. Le basi per la valutazione dei rischi consistono in carte indicative dei rischi e in analisi dettagliate dei rischi.

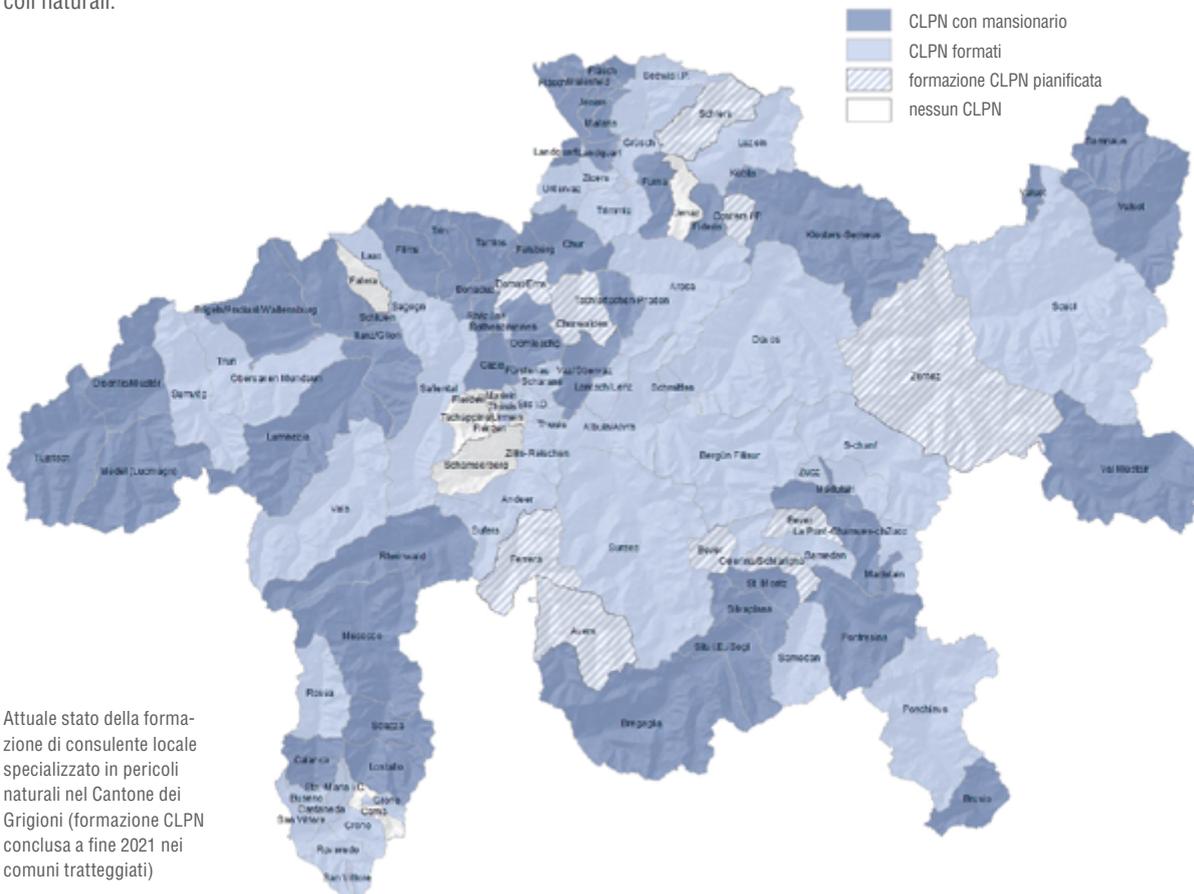
Nei prossimi cinque anni, per il Cantone dei Grigioni verranno messe a punto carte indicative dei rischi a copertura dell'intero territorio cantonale ed elaborate dettagliate analisi dei rischi per i progetti di imminente realizzazione.

Per quanto concerne l'analisi dettagliata dei rischi, nel quadro di progetti forestali si differenzia fra rischi accettabili e rischi inaccettabili. In confronto ad altri pericoli, nessuno deve essere eccessivamente minacciato dai pericoli naturali. I rischi inaccettabili devono essere, per quanto possibile, ridotti a un livello accettabile attraverso la realizzazione di strutture di protezione o misure pianificatorie/organizzative. La decisione sui provvedimenti da adottare spetta al comune o all'ente terzo responsabile. Il comune riveste perciò un ruolo importante all'interno della gestione integrale dei rischi per i pericoli naturali. I comuni devono quindi disporre delle necessarie conoscenze per poter svolgere i loro compiti. Il Cantone mette a disposizione le necessarie basi di valutazione dei pericoli e dei rischi e da anni offre ai comuni la possibilità di svolgere la formazione di consulente locale specializzato in pericoli naturali (CLPN). A fine 2021, in 93 dei 101 comuni politici del Cantone, consulenti locali qualificati sosterranno i comuni nella gestione dei pericoli naturali.



Ciclo della gestione integrale dei rischi, divenuto uno standard anche nella gestione dei pericoli naturali

Formazione CLPN Grigioni stato 2021



Attuale stato della formazione di consulente locale specializzato in pericoli naturali nel Cantone dei Grigioni (formazione CLPN conclusa a fine 2021 nei comuni tratteggiati)

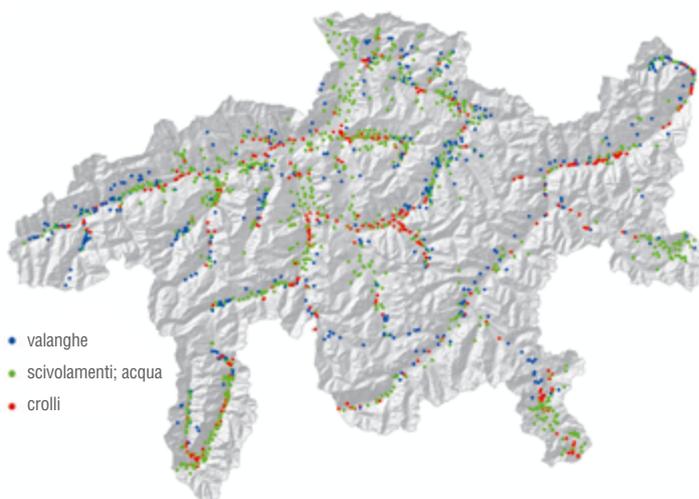
Opere di protezione nel Cantone dei Grigioni

In molti luoghi il bosco protegge gli insediamenti e le vie di comunicazione impedendo, come bosco di protezione, lo stacco di valanghe oppure intercettando o rallentando le frane. Dove manca il bosco, si può vagliare la possibilità di proteggere il territorio dai pericoli naturali tramite la realizzazione di opere edilizie.

Nell'adempimento del loro compito di protezione degli insediamenti e delle infrastrutture comunali, i comuni possono contare sulla consulenza dell'Ufficio foreste e pericoli naturali (opere forestali di protezione), della Sezione opere idrauliche dell'Ufficio tecnico (opere idrauliche di protezione) e di altri specialisti come pure sul sostegno finanziario della Confederazione e del Cantone. Oltre ai comuni, anche gli enti responsabili dei mezzi di trasporto come l'Ufficio tecnico dei Grigioni, l'Ufficio federale delle strade (USTRA) e Ferrovia Retica realizzano strutture edilizie a protezione degli assi di comunicazione.



struttura di protezione dalla caduta massi Falla da l'uors sulla strada del Passo del Forno



Localizzazione delle opere di protezione dai pericoli naturali nel Cantone dei Grigioni con il catasto delle opere di protezione dell'UFPN

Nel Cantone dei Grigioni esistono circa 1650 aree provviste di strutture di protezione con complessivamente 35'000 singole opere, che tutelano la popolazione dai pericoli naturali negli insediamenti e lungo le vie di comunicazione.

Grazie alla documentazione e all'analisi sistematica degli eventi naturali nonché all'approfondita ricerca di base è stato possibile sviluppare e realizzare efficaci concetti di protezione per gli insediamenti e le vie di comunicazione. Questa attività resta un compito permanente, poiché la società odierna esige molto dai concetti di protezione in termini di sicurezza. Chiusure ed evacuazioni vengono tollerate sempre meno. Anche la crescente mobilità aumenta il rischio e le aspettative nei confronti delle prestazioni delle strutture di protezione.

Nel campo della protezione hanno acquisito maggiore importanza la conservazione e la riparazione delle opere esistenti. La realizzazione di nuove opere non costituisce più l'unica sfida.

Pericoli naturali nel contesto del cambiamento climatico

Sullo sfondo del cambiamento climatico, il Cantone montano dei Grigioni dovrà affrontare grandi sfide in relazione ai pericoli naturali. Numerosi studi scientifici pronosticano che il regime delle precipitazioni nella regione alpina cambierà in modo decisivo con il cambiamento climatico. Si prevedono inverni più miti e le precipitazioni invernali probabilmente si manifesteranno sempre più sotto forma di pioggia invece che di neve. Si prevedono estati più secche e più calde. Si suppone anche che si verificheranno più eventi estremi, come sembrano già indicare le intense precipitazioni dell'estate 2021. Questi cambiamenti saranno percepiti più intensamente soprattutto nelle regioni di montagna che nel resto della Svizzera.

Negli ultimi decenni è stato osservato che i paravalanghe funzionano in maniera eccellente. Tuttavia, se cade più pioggia su un manto nevoso ad alta quota, ci si devono aspettare più valanghe bagnate. La valutazione di queste situazioni di pericolo è molto difficile, poiché il mescolamento di acqua e neve può anche portare a frane. Per comprendere meglio queste relazioni e valutarne le conseguenze sono necessarie ulteriori ricerche.

Negli ultimi anni si è già ravvisato chiaramente che i terreni di permafrost si stanno scongelando sempre più a causa dell'innalzamento delle temperature. Al di sopra di circa 2300 m s.l.m. questo può anche causare l'instabilità di strutture e impianti, ma anche di interi pendii. I pericolosi processi che ne possono seguire come le cadute di massi e le colate di detriti richiedono misure di protezione complete. Ne è un esempio è la struttura protettiva Giandains a Pontresina.

Testo: Ufficio foreste e pericoli naturali, Urban Maissen, direttore/forestale cantonale



Gli eventi di caduta massi e frane, che già ora si osservano più frequentemente ad altitudini più elevate, sovente coinvolgono anche l'acqua di disgelo, che si produce più spesso a causa del cambiamento climatico. Di conseguenza, è più probabile che intervengano concatenazioni di diversi processi, come quelli che si sono verificati dopo la frana sul Pizzo Cengalo.

E per rispondere in modo appropriato e tempestivo al cambiamento climatico, è fondamentale lavorare a stretto contatto con la comunità scientifica. Il Cantone dei Grigioni sostiene la ricerca sui pericoli naturali contribuendo finanziariamente alla creazione e al mantenimento a lungo termine del Centro di ricerca CERC (CLIMATE CHANGE AND EXTREMES RESEARCH CENTER) presso il WSL-Istituto per lo studio della neve e delle valanghe SLF di Davos. Questo permetterà di analizzare problemi e sfide nelle aree alpine del nostro Cantone e intensificherà lo scambio tra ricerca e pratica.

Reagire attivamente alle sfide

Il Cantone dei Grigioni affronta le nuove sfide in maniera proattiva. La coerente applicazione della gestione integrale dei rischi consente di individuare e valutare i pericoli e i rischi, identificare carenze nella protezione e pianificare e mettere in atto tempestivamente le misure appropriate. Il Cantone sostiene i comuni con documentazione di base, formazione e consulenza. I comuni affrontano le situazioni di pericolo attuali e decidono quali misure di protezione devono essere attuate. Inoltre vengono utilizzati sempre più sistemi di monitoraggio e di allarme che – come le strutture di protezione – sono sovvenzionati dalla Confederazione e dal Cantone. Come dimostra l'esempio del CERC, si sta intensificando la ricerca sugli effetti del cambiamento climatico.

Diga di protezione dalle valanghe e dalle colate di detriti Giandains sopra Pontresina

Contributo specialistico

Costruzione di opere di protezione in montagna – una sfida particolare



La natura è sia la base di vita che uno spazio ricreativo per le persone. In una Svizzera densamente popolata, l'uomo è presente in quasi tutti gli angoli in qualsiasi momento dell'anno. Anche la crescente mobilità è diventata un fattore importante negli ultimi decenni. Di conseguenza ora ci si attende di più dalla sicurezza contro i pericoli naturali.

Le strutture di protezione contro i rischi naturali hanno una storia relativamente recente. Fino al 19esimo secolo gli abitanti delle montagne cercavano di evitare il più possibile i pericoli naturali. Fino ad allora le strutture sono state costruite principalmente per proteggere dalle colate di detriti e dalle alluvioni. I paravalanghe o i muri di pietra naturale nelle zone di distacco sono stati realizzati in casi isolati per proteggere dalle valanghe. Ben 100 anni fa, con la costruzione delle linee della Ferrovia Retica, in breve tempo l'uomo è penetrato in terreni disabitati del nostro Cantone. A quel tempo la maggior parte dei nostri boschi era stata saccheggiata e quindi non offriva una protezione sufficiente contro le valanghe e le frane. Con le linee ferroviarie della Ferrovia Retica sono state realizzate strutture di protezione di una dimensione prima sconosciuta. Si trattava principalmente di muri di pietra naturale combinati con recinzioni di legno molto semplici e rimboschimenti. L'inverno del 1959, caratterizzato da numerose valanghe, ha dato un impulso alla nuova tecnologia nel campo delle strutture di protezione. Negli anni '60 i primi paravalanghe sono stati costruiti con ponti di neve in acciaio, legno e cemento o con una combinazione di questi mate-

riali. Negli anni '70 le fondamenta in cemento sono state sostituite da ancoraggi. Prima grazie ad ancoraggi a detonazione e più tardi grazie ad ancoraggi a iniezione, è stato possibile ancorare in uno scavo di fondazione stabile forze di considerevole portata. Questa tecnica non è cambiata fino ad oggi. Solo dagli anni '80 si è spinto maggiormente sulla realizzazione di strutture di protezione dalla caduta massi. La maggiore necessità di protezione contro la caduta massi è dettata innanzitutto dal crescente volume di traffico. Maggiore è il traffico, maggiore è la probabilità che si verifichino inconvenienti.

Un caso per gli specialisti

La costruzione in terreni alpini e in alta montagna è molto impegnativa e richiede un alto livello di competenza specialistica. In passato tali lavori venivano eseguiti esclusivamente dall'impresario locale. Oggi questo è impensabile. La specializzazione ha alzato notevolmente l'asticella in termini di qualità, prestazioni e sicurezza. Anche gli investimenti in attrezzature speciali e nella formazione del personale risultano oggi troppo elevati per effettuare un lavoro così altamente specializzato solo occasionalmente.

Opera di protezione dalla caduta sassi
Schmelziwald, Filisur



consiste prevalentemente in lavori di perforazione e ancoraggio. I lavori di perforazione in terreni scoscesi non urbanizzati possono essere eseguiti solo con attrezzature di perforazione leggere. A questo scopo sono disponibili potenti compressori d'aria, attrezzature idrauliche e mast di perforazione. Le attrezzature di perforazione devono poter essere spostate a mano. Le unità rimanenti non devono superare il peso massimo di 800 kg trasportabile in elicottero. Per ottenere un rendimento costante, è necessaria molta esperienza e competenza specifica da parte del trivellatore. Di regola i fori nella roccia non sono problematici. I fori nella roccia sciolta o nei massi devono essere eseguiti perlopiù tramite una tubazione di rivestimento, il che è molto impegnativo. Poiché il terreno di scavo è spesso difficile da valutare, i lavori di perforazione sono il rischio maggiore per questi cantieri. Se le prestazioni richieste non vengono raggiunte, le scadenze non possono essere rispettate, il che automaticamente implica delle conseguenze finanziarie. Specialmente nella costruzione di ripari antivalanghe i fori devono essere tracciati ed eseguiti con molta precisione, altrimenti le opere in acciaio non possono essere montate.

- 1 Riparo antivalanghe temporaneo rempar grischun ©
2 Riparo antivalanghe permanente con reti da neve
3 Struttura permanente in acciaio



1

Paravalanghe
Lago Bianco, Passo Bernina

Gli ancoraggi vengono collocati nei fori e successivamente iniettati. A questo scopo viene utilizzata una malta di ancoraggio approvata dall'UFAFP. La malta a secco viene mescolata con una pompa di iniezione e pompata nel foro attraverso un tubo di iniezione. Le miscele di malta vengono periodicamente testate e analizzate in laboratorio. I campioni devono soddisfare i valori di resistenza alla compressione e al gelo.

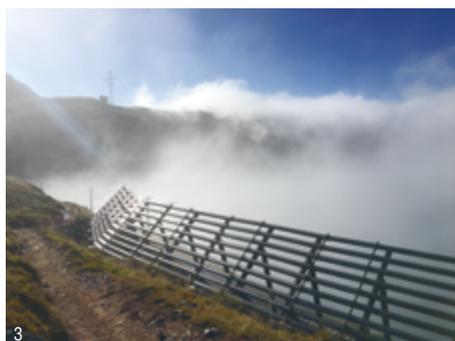
Controllare le forze naturali

Nel caso dei ripari antivalanghe si distingue tra sistemi temporanei e permanenti. I sistemi temporanei sono usati principalmente dove la funzione protettiva può essere assunta più tardi dal bosco in crescita, cioè sotto il limite del bosco. Queste strutture sono nettamente più economiche, ma il loro effetto e la loro durata sono limitati. Solo i sistemi certificati e omologati dall'UFAFP possono essere utilizzati come ripari permanenti per progetti sovvenzionati. Trattasi di strutture rigide in acciaio o da reti da neve. Si calcola che queste strutture abbiano una durata di vita di circa 70 anni.

Che si tratti di ripari antivalanghe, interventi di stabilizzazione di rocce o strutture a protezione dalla caduta massi, la maggior parte di questi progetti



2



3



Montaggio di una rete di protezione da caduta massi

A differenza dei ripari antivalanghe, che sono soggetti a forze statiche su larga scala, gli effetti sulle barriere di protezione dalla caduta massi sono puntuali e dinamici. In questo caso, un carico elevato improvviso agisce sulla struttura di intercettazione solo in un punto. Queste forze possono essere controllate solo in un punto. Queste forze possono essere controllate solo con reti flessibili, che da un lato possono ridurre il carico attraverso l'elasticità e dall'altro possono distribuire i carichi su numerosi punti di ancoraggio. Anche questi sistemi devono essere omologati e autorizzati dall'UFAPP.

Oltre alle opere di protezione precedentemente descritte, vanno menzionati anche i sistemi di stabilizzazione della roccia, che solitamente vengono praticati con ancoraggi. Questi dispositivi di ancoraggio possono essere chiodi da roccia in combinazione con calcestruzzo a getto, coperture con reti anti caduta massi, puntellamenti con calcestruzzo e altro. I chiodi da roccia e i dispositivi di ancoraggio vengono impiegati per consolidare sezioni di roccia. Oggi, la scelta del tipo di ancoraggio è spesso una "questione di fede". Si va dai chiodi preiniettati all'acciaio inox fino alle barre grezze zincate o trattate con vernice antiruggine.

Copertura con rete
Sassal-Untersax,
Maladers



Una disciplina speciale: i brillamenti preventivi

Un'altra area di attività in crescita sono i brillamenti preventivi. Le porzioni di roccia a rischio di crollo vengono rimosse mediante brillamenti preventivi. Questi progetti richiedono una pianificazione minuziosa. Dopo la scansione del terreno il geologo può determinare le superfici di taglio sulla base di un modello in 3D. In seguito i fori vengono pianificati dallo specialista delle detonazioni. In una parete rocciosa ripida e inaccessibile i fori di carica, che sono spesso molto profondi, devono essere praticati da una posizione sicura per il personale del cantiere e distribuiti nel miglior modo possibile. La pianificazione di un brillamento preventivo richiede molta esperienza e immaginazione. Ancora maggiori sono gli standard che gli specialisti della perforazione devono soddisfare. I fori devono essere eseguiti con la massima precisione, altrimenti la pianificazione e il successo del brillamento sono lasciati al caso. Solo pochi esperti della perforazione padroneggiano quest'arte.

La massima attenzione durante la costruzione di strutture in montagna è rivolta alla sicurezza sul lavoro. L'obiettivo dell'impresa e della committenza deve essere quello di realizzare un progetto con lo stesso standard di sicurezza dei cantieri a valle. A tal fine è indispensabile una stretta collaborazione con la direzione lavori, il geologo, il rappresentante della committenza e l'impresa di costruzione. Occorre analizzare i rischi e definire le misure tutti insieme. Spesso bisogna trovare anche soluzioni pragmatiche. Per esempio, in certi progetti i lavori devono essere sospesi in caso di maltempo o in condizioni, che non consentirebbero il salvataggio in elicottero. I costi di tali misure sono perlopiù sostenuti dall'impresa.

Testo: CRESTAGEO AG,
 David Baselgia, capose-
 zione prestazioni generalin



Lavori di perforazione con
fune sospesa

Reclutamento di personale: l'ostacolo maggiore

In sintesi, si può dire che i cantieri in terreni impervi e difficili e in alta montagna sono una grande sfida per la pianificazione e la preparazione del lavoro. Se si vogliono evitare elevati rischi nella sicurezza sul lavoro, rispettare tempi di costruzione brevi e garantire la complessa accessibilità non sono ammessi errori. Per riuscire a svolgere questi compiti su base continuativa, il personale di cantiere deve essere costantemente formato. La formazione e la capacità di operare su fune sospesa costituiscono dei requisiti di base. Tutto il resto è un know-how che si acquisisce in anni di sforzi. Per gli impresari il reclutamento di personale adatto è uno dei maggiori ostacoli. Solo ancora pochi giovani sono disposti a trascorrere tutta l'estate all'aperto, in montagna con qualsiasi tempo, svolgendo un lavoro molto duro. Ma esistono ancora! In effetti non c'è niente di più soddisfacente e orgogliosamente appagante per un artigiano che riuscire a portare a termine un progetto di costruzione in montagna.

Riparo antivalanghe Barcli,
Zernez rempar grischun ©

