

741 Strada della Calanca:

Aggiramento della zona di pericolo in Val d'Infern

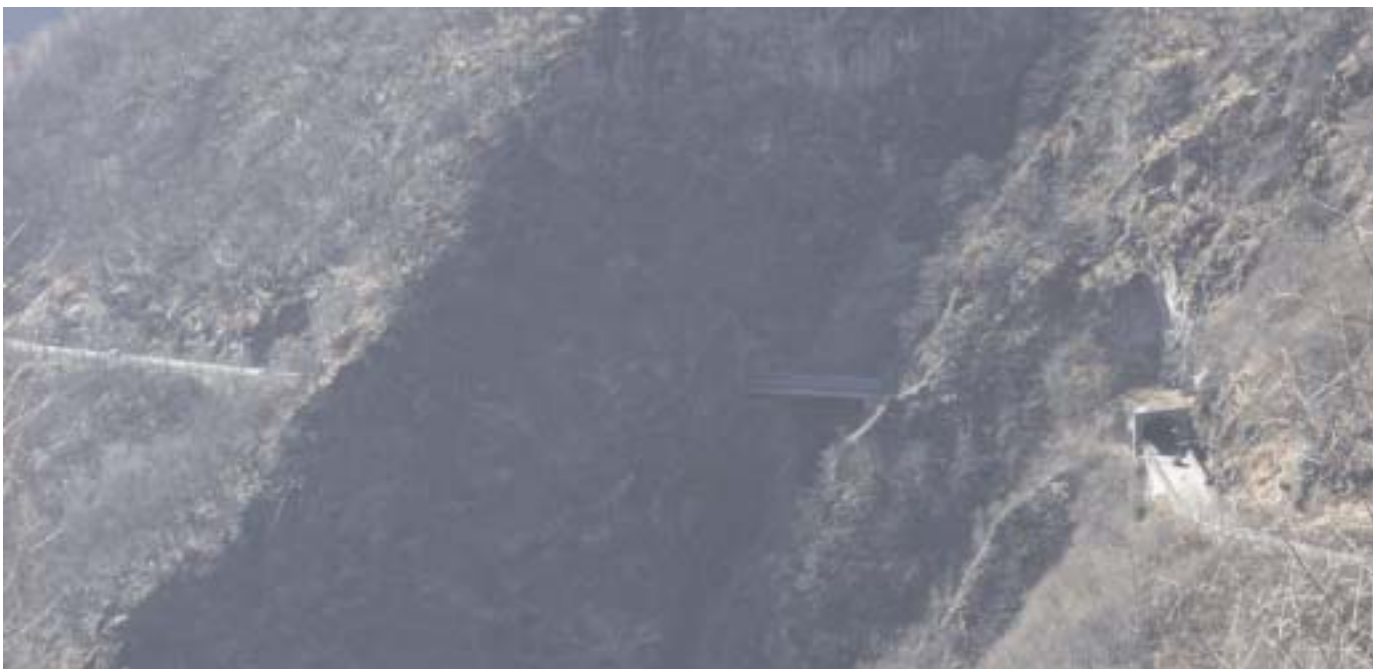
Dal 1995 in Val d'Infern si sono ripetutamente registrati piccoli smottamenti che hanno riversato il materiale sulla strada di collegamento cantonale che, quale unico accesso viario, conduce in Val Calanca e dai suoi 800 abitanti. Dalla sua installazione nel 2001 l'impianto di sorveglianza rileva un numero costantemente in crescita di deformazioni. Onde garantire la sicurezza degli utenti della strada anche a lungo termine, è necessario agire quanto prima aggirando la zona di pericolo in Val d'Infern con la costruzione di una galleria. A fine 2003 avranno inizio i primi lavori preliminari di un progetto che complessivamente costerà 8.5 milioni di franchi. Se tutto procede come previsto, a fine 2005 dovrebbe poter essere inaugurata la nuova galleria.

Nella Bassa Mesolcina la strada della Calanca, un collegamento via-

rio cantonale di 17.8 chilometri, rende accessibile la pittoresca Val Calanca da Grono fino a Rossa. Percorsi 2.4 chilometri la strada attraversa una zona geologica di fagliazione con le gallerie Val d'Infern nord e sud nonché il ponte Val d'Infern, posto fra i due trafori. Questa zona produce incessanti deformazioni della roccia connesse a periodiche frane all'altezza del burrone torrentizio. Ne consegue inoltre un'alterazione del portale nord della galleria Val d'Infern sud. Dopo i seri danni causati al ponte da una frana, nel novembre e nel dicembre 2001 sono stati installati diversi strumenti di misurazione quali estensimetri e telejointmeter, al fine di sorvegliare i movimenti della roccia. Tali dispositivi sono stati raccordati ad un sistema di allarme. I risultati mostrano movimenti progressivi della roccia. A media scadenza la sicurezza del collegamento stradale può essere assi-

curata soltanto tramite la costruzione di una galleria di circonvallazione.

La zona di fagliazione dovrà essere aggirata per mezzo di un tunnel. Il portale sud sarà posto 50 metri davanti alla galleria Val d'Infern sud, il portale nord sboccherà nel già esistente tunnel Val d'Infern nord. Per i lavori di avanzamento ci si servirà dell'esplosivo mentre per la finitura della galleria è previsto un rivestimento interno in calcestruzzo spruzzato. Grazie alla sua brevità la galleria non necessiterà di un impianto di aerazione artificiale dotato di ventilatori. L'attuale tunnel contro la caduta di massi a nord dovrà essere smantellato e ricostruito una volta messa in funzione la galleria di circonvallazione. Durante i lavori, che si protrarranno complessivamente per due anni, l'accesso alla Val Calanca sarà garantito almeno con una corsia.



Il fianco sud-ovest della Valle Calanca con la strada di collegamento cantonale in Val d'Infern

Die süd-westliche Flanke des Calancatales mit der kantonalen Verbindungsstrasse im Val d'Infern

Instabilità dello gneiss a due miche

La Val d'Infern giace nella zona delle croste inferiori penniniche, al confine fra la crosta Adula a sud e la crosta Simano a nord. La galleria progettata si snoda perlopiù all'interno di uno gneiss a due miche a granuli fini. La montagna è caratterizzata da deformazioni tettoniche molto intense. Lo gneiss viene fittamente scisso da due sistemi di fratture (diaciasi) che scendono a picco, parallelamente e perpendicolarmente agli assi della valle. L'elevata propensione alla sfaldatura genera una buona drenabilità del massiccio. L'acqua circola sia lungo le fratture che lungo le crepe di sfogliazione.

I movimenti della roccia riguardano anche la spalla orientale del ponte

come pure la zona del portale dell'attuale tunnel Val d'Infern sud, presso il quale si sono verificate importanti deformazioni. Una conseguenza del movimento del pendio è il forte allentamento della fascia rocciosa con conseguente caduta di massi e sassi.



Vista sul ponte e sull'ambito del portale esposto al pericolo
Blick auf die Brücke und den gefährdeten Portalbereich

Sbarramento della strada in caso di caduta di massi

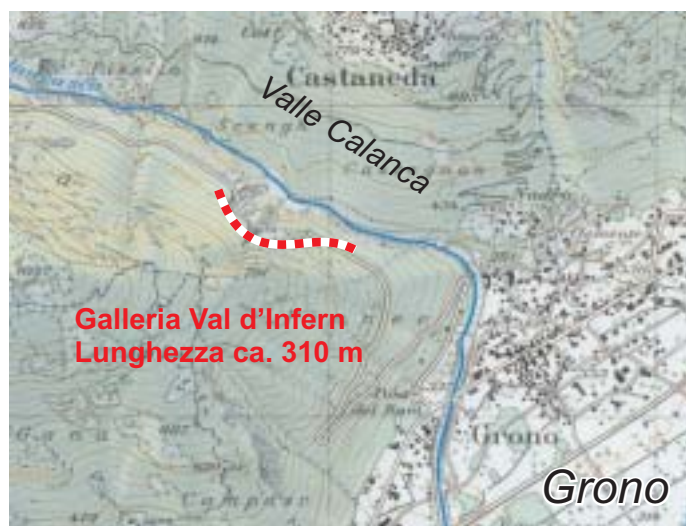
La strumentazione elettronica di sorveglianza della roccia già installata nel 2001 è stata in parte danneggiata dai massi franati nel novembre 2002. Da allora i dispositivi di misurazione sopravvissuti allo scoscendimento registrano una continua crescita delle deformazioni. Al fine di garantire la maggiore sicurezza possibile per gli utenti della strada della Calanca, si è deciso di installare un impianto con segnali luminosi e di collegarlo agli strumenti di misurazione. I semafori passano al rosso non appena gli strumenti rilevano movimenti della roccia troppo forti oppure quando il filo di strappo, che

si snoda diagonalmente nella rete di caduta massi, viene danneggiato o lacerato da una frana. Diversi sistemi di misurazione quali termometri, pluviometri, telejointmeter, estensimetri, fili di strappo, trasmettono costantemente le informazioni ad un posto di raccolta dati automatizzato. Da qui i dati possono essere richiamati via modem dagli specialisti competenti. Ogniqualvolta vengono superati i valori limite precedentemente stabiliti il semaforo si accende sul rosso e con una chiamata via cellulare viene informato il servizio di picchetto del circondario 2 a Mesocco. Un dispositivo di allarme già spe-

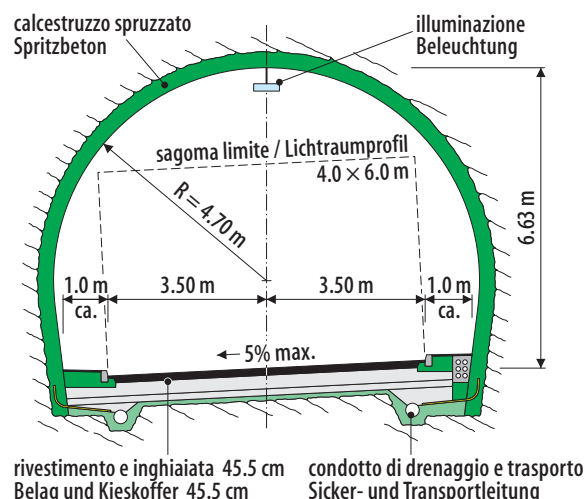
rimentato con successo a Poschiavo in un caso analogo definisce la procedura fino a quando la strada è sgombra e può essere nuovamente restituita al traffico.

Impressum

Testo, grafica e allestimento: Ufficio tecnico dei Grigioni. In caso di riproduzione o utilizzo di immagini e testi si prega di indicarne la fonte. È possibile ordinare ulteriori copie per telefono 081 257 37 15, per posta elettronica info@tba.gr.ch, oppure tramite il sito internet www.tiefbauamt.gr.ch.



Situazione in Val d'Infern all'imbocco della Valle Calanca
Situation Val d'Infern eingangs des Calancatales



Profilo normale della progettata galleria Val d'Infern
Normalprofil des geplanten Tunnels Val d'Infern

Gefahrenstelle Val d'Infern im Jahr 2005 umfahren

Im Val d'Infern kam es seit 1995 immer wieder zu kleineren Felsstürzen auf die kantonale Verbindungsstrasse, dem einzigen Strassenzugang ins Calancatal mit 800 Einwohnern. Die im Jahr 2001 installierte Überwachungsanlage registriert seither eine stetige Zunahme der Deformationen. Um die Sicherheit der Strassenbenützer auch längerfristig zu gewährleisten, muss die gefährliche Stelle im Val d'Infern baldmöglichst in einem Tunnel umfahren werden. Ende 2003 beginnen die ersten Vorarbeiten für das 8.5 Millionen Franken teure Projekt. Lläuft alles wie geplant, so sollte Ende 2005 der neue Tunnel dem Verkehr übergeben werden können.

Die Calancastrasse, die kantonale Verbindungsstrasse von 17.8 Kilometer Länge, erschliesst im unteren Teil des Misox das malerische Calancatal von Grono bis Rossa. Nach 2.4 Kilometern durchfährt die Strasse eine geologische Störungszone mit den Tunnel Val d'Infern Süd und Nord sowie die dazwischen liegende Brücke Val d'Infern. Die Störungszone bewirkt anhaltende Felsdeformationen mit periodischem Block- und Steinschlag im Bereich des Tobels. Dies führt auch zu Verformungen des Portals Nord des Tunnels Val d'Infern Süd. Nach einem grösseren Felssturzschaden an der Brücke wurden im November und Dezember 2001 verschiedene Messinstrumente wie Extensometer und Telemeter zur Überwachung der

Felsbewegungen installiert und diese zusätzlich mit einer Alarmanlage gekoppelt.

Die Messresultate zeigen seither fortschreitende Felsbewegungen, welche schlussendlich zur Zerstörung von Tunnel und Brücke führen werden. Eine sichere Erschliessung kann mittelfristig nur durch den Bau einer Umfahrungstunnels gewährleistet werden. Das neue Südportal liegt 50 Meter vor dem Tunnel Val d'Infern Süd. Das Portal Nord mündet in den bereits bestehenden Tunnel Val d'Infern Nord ein. Der Ausbruch erfolgt im Sprengvortrieb. Für den Tunnelausbau ist eine Innenschale aus Spritzbeton vorgesehen. Dank der kurzen Tunnelänge ist eine künstliche Belüftung durch Ventilatoren nicht notwendig. Die bestehende Steinschlaggalerie im Norden muss nach der Inbetriebnahme des Umfahrungstunnels abgebrochen und neu erstellt werden. Während der gesamten zweijährigen Bauzeit wird der Zugang ins Calancatal mindestens einspurig gewährleistet bleiben.



Die Brücke Val d'Infern mit der fels- und steinschlaggefährdeten Tobelflanke links im Bild

Il ponte con il burrone torrentizio minacciato dalla caduta di roccia e sassi sulla sinistra della fotografia



Bewährungsprobe für die Steinschlagnetze im 2001
Sperimentata efficacia delle reti di protezione per la caduta dei sassi nel febbraio 2001



Der Talweg im Calancatal im 18. Jahrhundert, Radierung von L. Hess, vor 1799, aus dem Band Graubünden in alten Ansichten, 2002

Il sentiero della valle Calanca nel 18. secolo, disegno di L. Hess, prima del 1799, dal volume "Vecchie stampe del cantone dei Grigioni", 2002

Bau der Brücke Val d'Infern im Jahr 1963
Costruzione del ponte nell'anno 1963



Instabiler Zweiglimmergneis

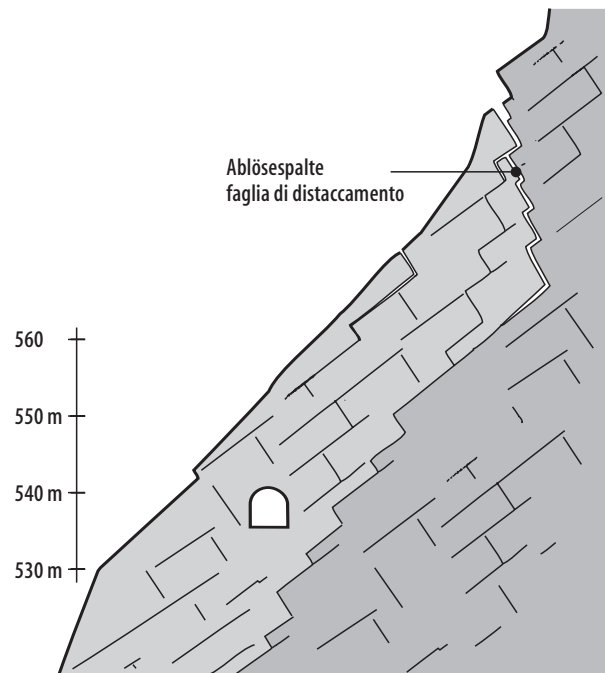
Das Val d'Infern liegt im Bereich der tieferen penninischen Decken, im Grenzbereich zwischen der Adula-Decke im Süden und der Simano-Decke im Norden. Der geplante Tunnel verläuft grösstenteils in feinkörnigen Zweiglimmergneisen. Das Gebirge ist durch sehr intensive tektonische Deformationen geprägt. Die Gneise werden von zwei steilstehenden, parallel und senkrecht zu den Talachsen verlaufende Klüftsystemen hochgradig durchtrennt. Die starke Klüftigkeit bewirkt eine gute Drainierbarkeit des Gebirges. Das Wasser zirkuliert sowohl entlang von Klüften wie von Schieferungsfugen.

Von den Felsbewegungen betroffen sind auch das östliche Widerlager der Brücke sowie die Portalzone vom bestehenden Tunnel Val d'Infern Süd, bei denen erhebliche De-

formationen aufgetreten sind. Eine Folge der Hangbewegung ist die starke Auflockerung des Felsbandes mit hoher Block- und Steinschlagaktivität.

Darstellung der Schieferung und Klüftigkeit im Hangquerschnitt

Rappresentazione della sfaldatura e delle crepe di sfogliazione sulla sezione del pendio

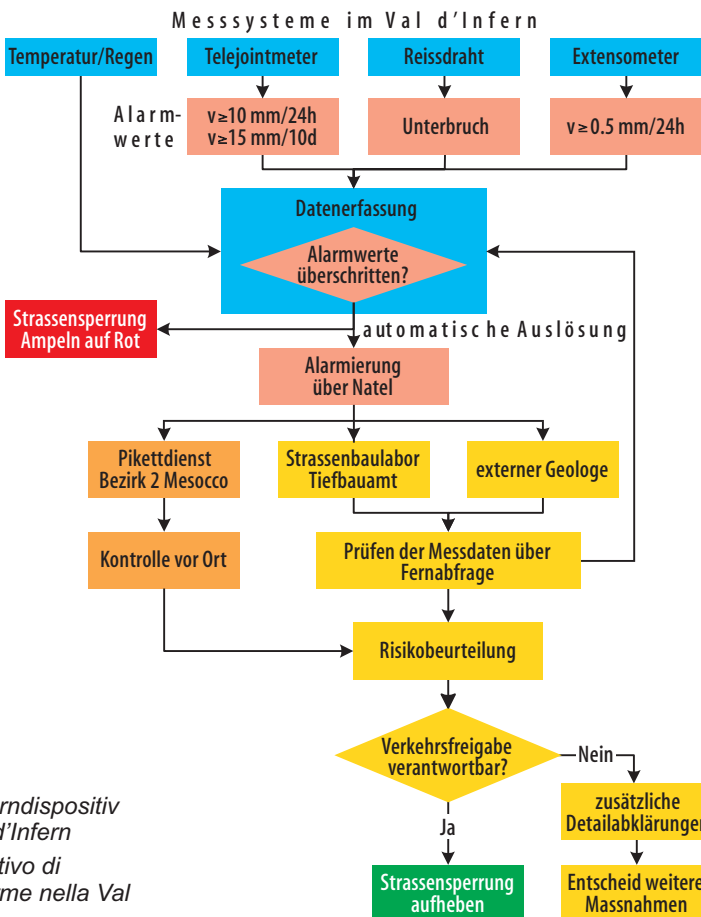


Strassensperre bei Felsstürzen

Die bereits 2001 installierte elektronische Felsüberwachung wurde durch den Felssturz im November 2002 teilweise beschädigt. Die verbliebenen Messeinrichtungen registrieren seit-

her eine stete Zunahme der Deformationen. Um eine grösstmögliche Sicherheit für die Benutzer der Calancastrasse zu gewährleisten, wurde beschlossen, eine Lichtsignal-

anlage zu installieren, welche mit den Messinstrumenten verbunden ist. Die Ampeln werden auf Rot geschaltet, sobald zu große Felsbewegungen eintreten oder der Reissdraht, welcher diagonal im Steinschlagnetz verläuft, durch Felssturz beschädigt oder zerrissen wird. Verschiedene Messsysteme wie Temperatur- und Regenmesser, Telejointmeter und Reissdrähte übermitteln dauernd ihre Daten einer automatisierten Datensammelstelle. Von hier können diese per Modem von den zuständigen Fachleuten abgerufen werden. Beim Überschreiten von im Voraus festgelegte Grenzwerten schaltet die Ampel auf rot und es wird per Natelanruf der Piktettdienst des Bezirks 2 in Mesocco informiert. Ein bei einem ähnlichen Fall in Poschiavo bereits mit Erfolg erarbeitetes Alarmdispositiv regelt dann das weitere Vorgehen, bis die Strasse wieder für den Verkehr freigegeben werden kann.



*Frühwarndispositiv im Val d'Infern
Dispositivo di preallarme nella Val d'Infern*

Impressum

Text, Grafik und Gestaltung: Tiefbauamt Graubünden. Die Weiterverwendung von Bild und Text mit Quellenangabe ist erwünscht. Weitere Exemplare können bestellt werden unter Telefon 081 257 37 15, info@tba.gr.ch, oder www.tiefbauamt.gr.ch.