

H3a Strada dello Julier

Aperta la circonvallazione di Silvaplana!



Da generazioni Silvaplana costituisce un importante snodo per il traffico tra il Grigioni settentrionale e l'Engadina. In passato il trasporto di persone e merci attraverso il passo dello Julier ha contribuito in misura determinante allo sviluppo del villaggio. Oggi la popolazione locale e i turisti percepiscono il traffico di transito sempre più come un peso. È vero che dal 1965 il traffico della valle sulla strada dell'Engadina può aggirare Silvaplana a est, i veicoli sulla strada dello Julier non avevano tuttavia altra scelta se non quella di affrontare le ripide strettoie del villaggio.

I primi studi per una circonvallazione di Silvaplana risalgono già al 1969. Negli anni seguenti furono esposti pubblicamente diversi progetti, i quali hanno sempre incontrato la forte opposizione dei diretti interessati. Interventi nel paesaggio, dubbi di carattere tecnico e interessi privati sono stati gli argomenti principali contrari alle soluzioni proposte. A fine 2007 il Tribunale amministrativo ha tutelato il quarto progetto d'esposizione approvato dal Governo. Finalmente era stato dato il via libera alla realizzazione!

Dopo tre anni e mezzo di lavori di costruzione, la galleria di Silvaplana è completamente finita e pronta per essere aperta alla circolazione. I professionisti coinvolti hanno risolto in maniera eccellente gli impegnativi com-

piti. Con circa 65 milioni di franchi, i costi rientrano nei limiti del preventivo e, dopo le approfondite analisi svolte e i ricorsi presentati, i tempi hanno potuto essere rispettati.

Fa particolarmente piacere e merita di essere menzionato il fatto che i lavori si siano svolti senza che si verificassero incidenti di rilievo. I lavori sotterranei celano sempre delle insidie. Anche per questa opera stradale è perciò stato indispensabile disporre di un'organizzazione di cantiere impeccabile, che attribuisse molto valore alla sicurezza sul lavoro.

Nel festoso momento della consegna della galleria stradale agli utenti e della liberazione della popolazione di Silvaplana dal traffico di transito è dovuto un sentito grazie a tutti coloro che hanno dato il proprio contributo alla riuscita di questo progetto. Insieme ai diversi responsabili della progettazione, agli imprenditori e ai lavoratori, si tratta in particolare dei responsabili in seno all'Ufficio tecnico dei Grigioni e agli altri servizi cantonali coinvolti, della popolazione grigionese nonché delle autorità del Comune di Silvaplana.

Dr. Mario Cavigelli

Presidente del Governo del Cantone dei Grigioni
Direttore del Dipartimento costruzioni, trasporti e foreste

Il progetto di circonvallazione

Roger Stäubli, ing. edile dipl. ETH, capo costruzione strade, Ufficio tecnico dei Grigioni

Il traffico dello Julier aggirerà l'abitato di Silvaplana mediante una galleria lunga 750 metri. Dopo che già dal 1965 il traffico della valle tra St. Moritz e Maloja passa a est di Silvaplana, ciò significa che il villaggio è ora completamente liberato dal traffico di transito.

Il progetto di circonvallazione inizia a nord di Silvaplana, dopo la curva Tschüchas, allargata alla fine degli anni '80, e sbocca nella strada dell'Engadina con una rotonda realizzata nei pressi della penisola del Piz. La lunghezza complessiva del progetto di circonvallazione ammonta a 1'470 metri ed è suddivisa nelle parti «Tschüchas - portale Pignia», «galleria di Silvaplana» e «portale Piz Sura - rotonda Piz».

Tratta da Tschüchas al portale Pignia

Dopo la curva Tschüchas, allargata fino alla sezione trasversale standard, la strada dello Julier esistente è stata allargata a 7 metri su un tratto lungo 550 metri. Il necessario allargamento è stato realizzato in gran parte a valle, per quanto possibile i muri di sostegno esistenti a monte sono stati integrati nel progetto. A monte si è reso necessario realizzare muri supplementari quale protezione contro l'erosione delle

parti rocciose. Verso valle sono stati realizzati due muri a gravità il cui aspetto si adegua alle opere esistenti e corrisponde quindi al carattere dei muri di sostegno sul tratto meridionale della strada dello Julier. Anche l'esistente tornante Pignia è stato allargato verso valle. Ciò ha richiesto la realizzazione di un ponte a mezza costa della lunghezza di circa 50 metri. Per ragioni di aspetto, tale ponte è stato rivestito con un muro in pietra naturale. Poiché da un lato la strada dello Julier esistente che porta al villaggio non è allacciata alla circonvallazione e poiché d'altro lato nella galleria di circonvallazione vige un divieto di circolazione per i ciclisti, circa 70 metri prima del portale della galleria è stato realizzato un raccordo destinato ai ciclisti che porta al villaggio.

Galleria di Silvaplana

La galleria di Silvaplana inizia nei pressi dell'ultimo tornante sopra Silvaplana. Inclusi i tratti a cielo aperto questa sezione misura 750 metri di lunghezza e termina in zona Piz Sura. A causa della situazione topografica, presenta una pendenza longitudinale dell'8,5 per cento. Ciò a sua volta ha conseguenze per la strategia di sicurezza. Ogni 125 metri è stata creata una via di fuga,

che in caso di incidente permette di abbandonare la galleria percorrendo distanze brevi.

Il profilo normale della galleria presenta una forma a ferro di cavallo. L'altezza della sagoma ammonta a 4,50 metri e la larghezza della carreggiata a 7,5 metri. Per le esigenze della galleria sono state realizzate due centrali elettriche.

Tratta dal portale Piz Sura alla rotonda Piz

Su questo tratto lungo 140 metri la nuova strada di circonvallazione scorre in una trincea. Con l'assetto dato al terreno si mira a una protezione visiva e acustica il più possibile ottimale delle abitazioni e delle case di vacanza confinanti.

Il raccordo della strada dello Julier alla strada dell'Engadina è garantito mediante una rotonda. Oltre ai tre rami di strade principali, nella rotonda sboccano anche altri due accessi. Il tracciato di questi ultimi, che servono all'allacciamento di abitazioni e case di vacanza, dovrà essere ridisegnato. La rotonda presenta un diametro di 36 metri ed è stata collocata in modo tale da lasciare sufficiente spazio libero tra il piede della scarpata e la riva del lago.



La nuova rotonda Piz lungo la strada dell'Engadina: realizzazione sotto traffico

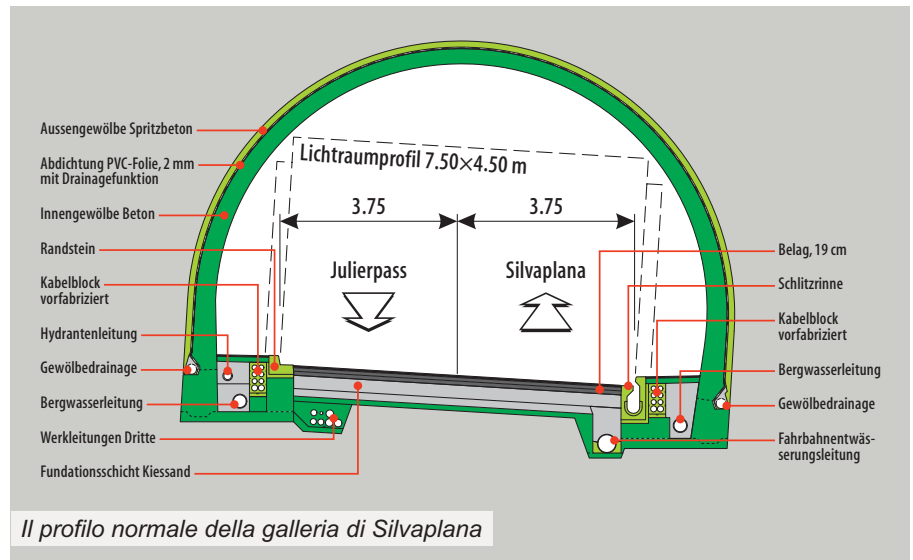
Il progetto di costruzione della galleria

Max Knecht, ing. edile dipl. ETH, capoprogetto circonvallazione, Ufficio tecnico dei Grigioni

La galleria di Silvaplana, lunga 750 metri, rappresenta il cuore della circonvallazione. Essa viene gestita con traffico bidirezionale. Le corsie di marcia sono larghe 3,75 metri ciascuna. In galleria vi sono tre nicchie e dinanzi a ciascuno dei due portali Pignia e Piz Sura si trova una piazzola. Il profilo normale della galleria si presenta a forma di ferro di cavallo. Un'impermeabilizzazione tra la roccia e il rivestimento interno impedisce che acqua ipogea possa infiltrarsi nel vano di circolazione. Lateralmente e al di sotto della carreggiata sono disposte diverse condotte. Tra queste vi sono la condotta per gli idranti, le condotte per l'approvvigionamento elettrico della galleria e la condotta a media tensione da 16 chilovolt di Repower, la quale sostituisce la linea elettrica aerea tra Silvaplana e Champfèr.

La centrale Piz Sura si trova nei pressi della piazzola davanti al portale della galleria. Essa ospita diversi impianti tecnici d'esercizio e di sicurezza quali i trasformatori. Nei pressi del portale Pignia non è stato possibile realizzare una seconda centrale in grado di soddisfare le esigenze estetiche. Essa è perciò stata realizzata cento metri all'interno della montagna, lateralmente alla galleria principale.

La particolarità della galleria è la sua notevole pendenza pari all'8,5 per cento. In caso di incidente, un impianto di aerazione antincendio sarebbe troppo poco efficace a causa dell'effetto camino. La sicurezza in caso di incendio deve perciò essere garantita in altro modo, ossia con un sistema di cunicoli supplementare. In galleria sono presenti cinque uscite d'emergenza, una ogni 125 metri, che sboccano nel cuni-



colo di sicurezza disposto parallelamente alla galleria principale. Da lì due cunicoli di fuga conducono all'aperto.

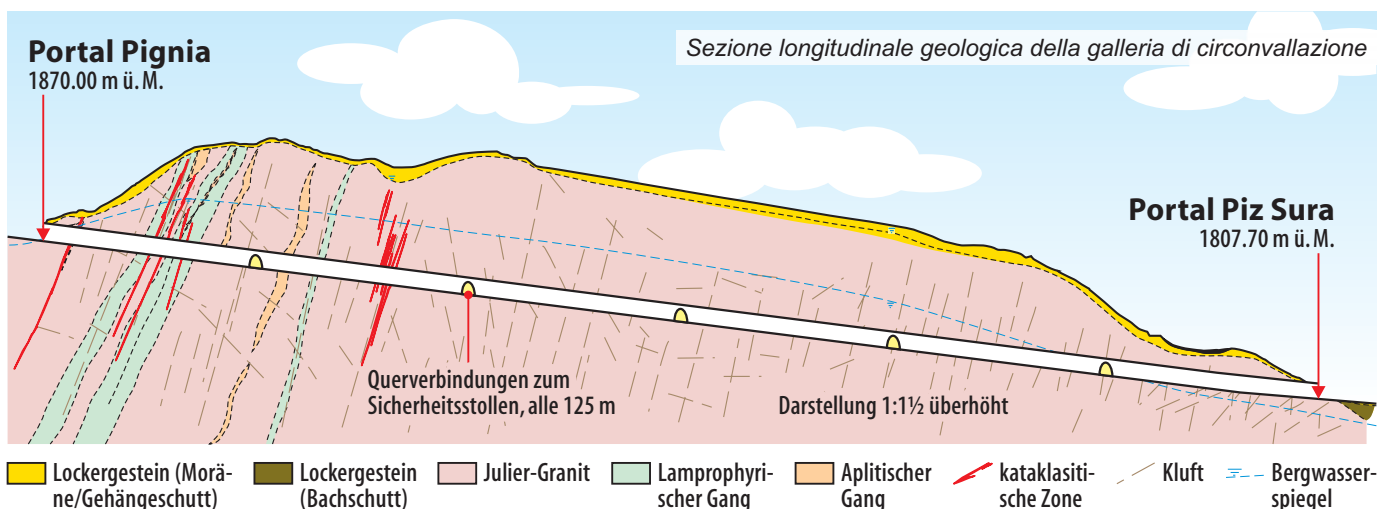
La galleria è equipaggiata di nicchie SOS disposte ogni 125 metri provviste di telefono d'emergenza ed estintore nonché di idranti. Ogni 50 metri sono montate lampade d'emergenza in caso d'incendio e ogni 25 metri segnalazioni delle vie di fuga. Videocamere, rilevatori di fumo, anemometri nonché apparecchi per la misurazione del CO e opacimetri fanno parte degli strumenti di monitoraggio. In galleria è possibile la ricezione del segnale di radio, radiotelefoni e telefoni cellulari.

La velocità massima ammessa in galleria è di 80 chilometri orari per i veicoli che circolano in salita. A causa dello stretto raggio della galleria e del rischio di formazione di colonne alla rotonda Piz, all'interno della galleria e fino alla rotonda Piz la velocità massi-

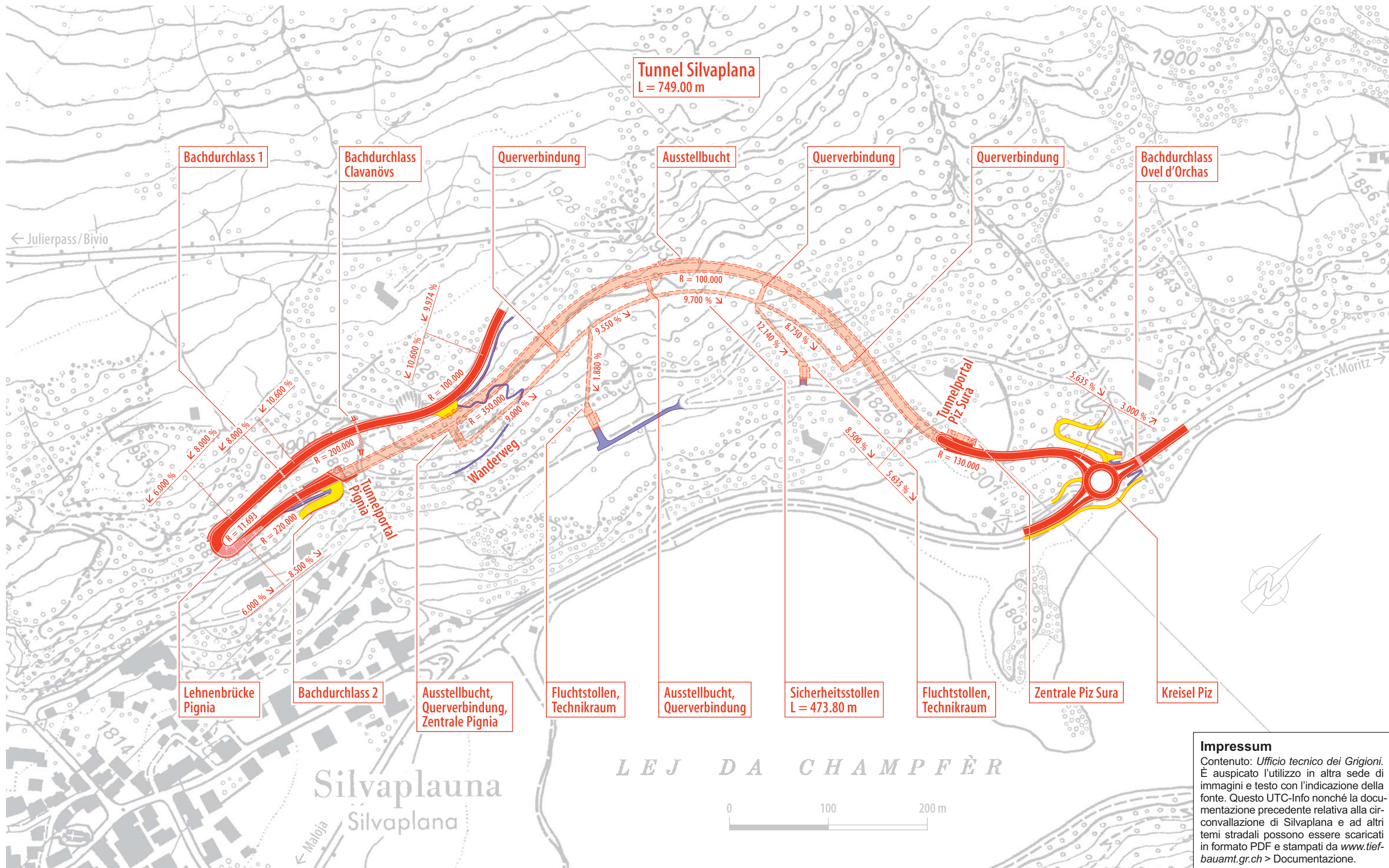
ma ammessa per i veicoli che circolano verso valle è di 60 chilometri orari. Per ragioni di sicurezza, i ciclisti non possono circolare in galleria. Per loro, prima del portale Pignia è stata realizzata una nuova pista ciclabile lateralmente alla «vecchia» strada dello Julier. Quest'ultima sarà mantenuta e servirà quale accesso d'emergenza per i servizi d'intervento.

La gelologia

La galleria attraversa quasi esclusivamente granito dello Julier dai toni verdi. In superficie la roccia è rovinata dal tempo e localmente presenta importanti fessure. È dura e resistente e presenta un elevato tenore di quarzo. Nel terzo superiore della galleria il granito è attraversato da roccia filoniana e da zone cataclastiche. In queste zone circolano acque ipogee. Nella zona del portale Piz Sura la galleria attraversa uno strato di materiale sciolto.



Panoramica del progetto di circonvallazione di Silvaplana



Impressum
 Contenuto: *Ufficio tecnico dei Grigioni.*
 È auspicato l'utilizzo in altra sede di immagini e testo con l'indicazione della fonte. Questo UTC-Info nonché la documentazione precedente relativa alla circonvallazione di Silvaplana e ad altri temi stradali possono essere scaricati in formato PDF e stampati da www.tiefbauamt.gr.ch > Documentazione.

Avanzamento nel granito dello Julier

Ruedi Waldburger, ing. edile dipl. ETH, capo costruzione strade nazionali e principali, Ufficio tecnico dei Grigioni
Ivan Degiacomi, ing. edile dipl. SUP, direttore dei lavori locale, Ufficio tecnico dei Grigioni



Scavatrice «Bohrjumbo» nella galleria di Silvaplana

I lavori preliminari

Già nel 2010 sono stati intrapresi i lavori preliminari per la circonvallazione di Silvaplana. Oltre a realizzare l'approvvigionamento idrico ed elettrico necessario per la costruzione e l'esercizio della galleria di Silvaplana, sono stati ampliati la strada dello Julier a partire dal tornante Pignia fino a Tschüchas e il raccordo che conduce alla discarica Polaschin, è stata scavata la trincea d'approccio Pignia ed è stata realizzata la rotonda Piz Sura.

Avanzamento in discesa a sezione completa

A partire dalla primavera del 2015, in due turni i minatori hanno fatto brillare circa 80'000 metri cubi di granito dello Julier e hanno depositato il materiale di scavo nella discarica Polaschin. Lo scavo a sezione completa del tratto in roccia della galleria lungo 733 metri è avvenuto in discesa, con un avanzamento di 4 metri al giorno. Tenendo conto dei tre tratti con un profilo di scavo più ampio a causa della presenza delle nicchie e dei tratti nei pressi del portale Piz Sura per i quali si sono rese necessarie misure di sicurezza maggiori (tratto lungo 10 metri con una scarsa copertura di roccia, messo in sicurezza mediante archi in acciaio; tratto lungo 10 metri di avanzamento attraverso materiale sciolto, messo in sicurezza mediante un ombrello di infilaggi e archi in acciaio), è stata raggiunta una velocità di avanzamento media pari a circa 3 metri per giorno di lavoro. Tale prestazione è merito dei mina-

tori e della geologia favorevole, che come previsto non ha provocato importanti sorprese durante l'avanzamento. A causa delle marcate stratificazioni di diverso orientamento si sono tuttavia ripetutamente formati importanti volumi fuori sagoma dovuti a cause geologiche. A sostegno dello scavo sono stati impiegati 8'500 metri cubi di calcestruzzo a spruzzo e posati 7'200 ancoraggi.

Riciclaggio del materiale di scavo

Il materiale di scavo è stato depositato temporaneamente nella discarica Polaschin e preparato per fungere da materiale di fondazione per strade. Originariamente era prevista la trasformazione del materiale di scavo anche in calcestruzzo e calcestruzzo a spruzzo presso un impianto temporaneo. L'impresa ha preferito rifornirsi di calcestruzzo e calcestruzzo a spruzzo da un impianto regionale, ciò che ha permesso di ridurre considerevolmente le lunghe pause invernali previste.

Rispetto dei valori limite per le vibrazioni

Al fine di rispettare i valori limite per le vibrazioni si è proceduto a detonazioni per settori che hanno permesso di ridurre la quantità di carica necessaria per ogni detonazione. In singoli tratti l'avanzamento ha inoltre dovuto essere ridotto a 3 metri. Grazie alle misure adottate, i valori limite per le vibrazioni hanno potuto essere rispettati anche durante lo scavo a sezione completa.

Poca acqua ipogea

La quantità di acqua ipogea è risultata inferiore alle attese, ciò che in caso di avanzamento in discesa rappresenta un vantaggio, in quanto è necessario pompare meno acqua verso il portale Pignia. L'acqua ipogea inquinata da residui da costruzione è stata immessa nel corso d'acqua ricettore dopo essere stata trattata in un impianto per le acque di scarico. Le condizioni per l'immissione sono sempre state rispettate. L'impresa ha utilizzato le acque trattate anche quali acque industriali, ciò che ha consentito di prelevare meno acqua dalla rete di distribuzione di acqua potabile del Comune di Silvaplana.

Riduzione della durata dei lavori grazie ai lavori di equipaggiamento svolti in inverno

Parallelamente ai lavori di scavo e di rivestimento della galleria principale sono stati realizzati il cunicolo di sicurezza e i due cunicoli di fuga con calcestruzzo a spruzzo a rivestimento semplice, due centrali, due portali della galleria, due portali dei cunicoli di fuga nonché il tratto Pignia. In questo modo, nell'autunno 2017 è stato possibile eseguire i lavori di pavimentazione e procedere con la tinteggiatura. Durante l'inverno la galleria è stata quindi a disposizione per posare le attrezzature operative e di sicurezza nonché per svolgere gli ampi lavori di messa in esercizio e i test. La messa in esercizio è così possibile già nel mese di giugno 2018, ancora prima dell'inizio della stagione estiva.

La soluzione si chiama circonvallazione – Silvaplana Vital

Daniel Bosshard, sindaco di Silvaplana



La «Plazza dal Güglia» a Silvaplana con zona d'incontro e bus elettrico

Chi l'avrebbe immaginato, 20 anni fa, quando gli scolari di Silvaplana si sono recati in treno a Coira per «manifestare» pacificamente davanti alla Casa Grigia a favore della circonvallazione di Silvaplana. Il messaggio è stato consegnato a ogni gran consigliere insieme a una piccola torta di noci engadinese. Qualche sorriso compiaciuto da parte dei politici ha fatto sperare nel successo dell'azione. In seguito, per lungo tempo sia all'entrata, sia all'uscita di Silvaplana

si sono visti striscioni con la scritta «Umfahrung heisst das Lösungswort» («La soluzione si chiama circonvallazione»).

Fino a quel momento si era discusso di alcuni progetti di circonvallazione, che non sono però stati realizzati. Quando poi il municipio di Silvaplana presieduto dal sindaco Claudia Troncana ha commissionato un'analisi dei rischi e della sicurezza per la strada cantonale H3a nel tratto che attraversa Silvaplana, la situazione si è sbloccata. La realizzazione del 4° progetto d'esposizione ha potuto prendere avvio già nel 2010 grazie all'anticipo di finanziamento garantito dal Comune. Opposizioni in relazione agli appalti hanno ritardato l'avvio di due anni, la popolazione di Silvaplana è quindi ancor più contenta del fatto che ora, dopo una lunga attesa, mercoledì 27 giugno 2018 potrà finalmente essere festeggiata l'apertura della circonvallazione di Silvaplana. Un caloroso «Grazcha fich» è rivolto al Cantone dei Grigioni, all'Ufficio tecnico e a tutti coloro che hanno reso possibile la realizzazione del progetto. Il futuro si chiama «Silvaplana Vital».

La popolazione di Silvaplana desidera sfruttare questa opportunità unica e in occasione dell'assemblea comunale del 3 ottobre 2017 ha posto le basi per creare un villaggio di vacanze attrattivo, in cui sia bello vivere. Con un nuovo piano viario e del trasporto pubblico e con la riorganizzazione della «Plazza dal Güglia» desideriamo infondere nel cuore di Silvaplana un nuovo spirito vitale. Come giustamente suggerito da una concittadina, in futuro si dovrà cercare di fare in modo che gli ospiti, la popolazione indigena e i proprietari di residenze secondarie raggiungano di nuovo a piedi il centro del villaggio. Con la «Festa d'avertüra» si intende festeggiare degnamente la Plazza dal Güglia in tempo per l'inizio dell'inverno.



Daniel Bosshard
sindaco di Silvaplana

Foto dell'archivio comunale di Silvaplana

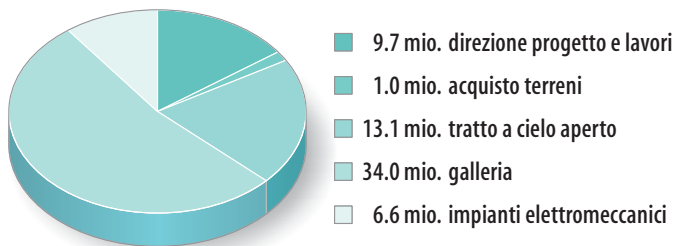
*Silvaplana es üna vischnaun-
cha monolingua. Cò vain im-
prais rumauntsch in scoula ed
eir discurreu. Il text rumauntsch
chattan Els sülla pagina d'inter-
net www.silvaplana.ch.*

La circonvallazione in cifre

1'470 metri di nuova strada

- inizio dei lavori.....12 giugno 2010
- apertura27 giugno 2018
- lunghezza complessiva1'470 m
 - tratto a cielo aperto720 m
 - galleria di Silvaplana750 m
 - cunicoli di sicurezza e di fuga640 m
- larghezza carreggiata a cielo aperto7.00 m
 - in galleria7.50 m
- sagoma limite a cielo aperto4.50×7.00 m
 - in galleria4.50×7.50 m
- copertura massima della galleria50 m
- quota all'inizio progetto a Tschüchas1'920 m slm
 - alla fine progetto a Piz1'848 m slm
- pendenza massima tratto a cielo aperto10.6 %
 - in galleria8.5 %
- pendenza trasversale min.....2.5 %
 - max.....7.0 %

64.4 milioni di Franchi di costi complessivi



Dati quantitativi legati alla galleria

- volume di scavo.....80'000 m³
- volume di scavo trincee d'approccio14'000 m³
- ancoraggi8'000 pz. / 28'000 m
- calcestruzzo a spruzzo.....9'000 m³
- impermeabilizzazione in PVC.....21'000 m²
- calcestruzzo22'000 m³



Diramazione cunicolo di sicurezza / cunicolo di fuga

Gli artefici della circonvallazione di Silvaplana

A. Gini AG, St. Moritz • ACP Environment AG, Ipsach • AF Toscano AG, Chur • Amak San GmbH, Chur • Amstein + Walthert AG, Chur • Arnold AG, Fehralt Dorf • Autcomp AG, Chur • Baugeologie und Geo-Bau-Labor AG, Chur • Broder & Partner AG, Chur • Brugg Kabel AG, Brugg • BTG Büro für Technische Geologie AG, Chur • Caprez Ingenieure AG, Silvaplana • CSC Impresa Costruzioni SA, Lugano • CSD Ingenieure AG, Thusis • Curea Elektro AG, Landquart • D. Martinelli AG, St. Moritz • De Giorgi & Partners Ingegneri Consulenti SA, Muralto • derpunkt GmbH, Nussdorf • Electrowatt Infra AG, Zürich • Elektro Reich, Silvaplana • Fanzun AG Architekten Ingenieure Berater, Chur • fibertech jetzer, Fiber optic und Kabeltechnik, Untervaz • Galli AG, Trimis • GEO Grischa AG, St. Moritz • Geotest AG, Davos • Original Metall AG, Silvaplana • Gruner AG, Basel • Guido Luzio Ingenieurbüro, Savognin • H. Kuhn Hoch- und Tiefbau AG, Sils im Engadin/Segl • Hodapp Schweiz GmbH, Oftringen • Hugentobler Spezialleuchten AG, Weinfelden • IG RLPA c/o Rothpletz, Lienhard + Cie AG, Aarau / Pini Associati, Olten • K + M Haustechnik AG, Silvaplana • KIBAG Bauleistungen AG, Pontresina • Kummler + Matter AG, Chur • Lenzlinger Söhne AG, Uster • LETECH AG, Wettswil am Albis • Liesch In-

genieure AG, Chur • LKE Haustechnik AG, Landquart • Luzio Tiefbau AG, Surses • Malerei Greiner AG, Zuoz • Marugg + Bruni AG, Landquart • Meisser Vermessungen AG, Chur • Metallbau Pfister AG, Samedan • Monitor AG, Thusis • Mullis + Cavegn AG Ingenieurbüro für Kommunikationstechnik, Chur • Muttoni & Beffa SA, Faido • NÄGELE-CAPPAUL communications AG, Flims • Nay Engineering AG, Chur • Nicol. Hartmann & Cie. AG, St. Moritz • Nina von Albertini, Paspels • O. Christoffel AG, St. Moritz • Perazzelli Metallbau AG, Landquart • Pöyry Schweiz AG, Zürich • Rauscher & Stöcklin AG, Sissach • Repower AG, Brusio • Rigamonte SA, Contone • Rittmeyer AG, Baar • Schocher + Rüeegg AG, Chur • Senn AG Metallbau, Oftringen • Sieber Cassina + Handke, Chur • Siemens Schweiz AG, Chur • Sigmaplan AG, Bern • Signal AG, Mastrils • SLH Sanitär AG, Untervaz • Stradun SA, Ilanz/Glion • Stump ForaTec AG, Chur • Terno AG, Küblis • Thomas Rüeegg Ingenieurgeologe, Chur • TLT-Turbo GmbH, Zweibrücken, Deutschland • Trauffer AG Bautenschutz, Sarnen • Tuffli & Partner AG, Chur • Ughini Metallbau AG, Cazis • Walter AG Signaltechnik und Verkehrsregelungsanlagen, Sulgen • Zarucchi Gartenbau AG, St. Moritz