

**Zeitschrift:** Quaderni grigionitaliani  
**Herausgeber:** Pro Grigioni Italiano  
**Band:** 34 (1965)  
**Heft:** 1

**Artikel:** I valichi alpini del Grigioni e la loro importanza economica nella storia : con speciale riguardo al Passo del San Bernardino  
**Autor:** Jenny, Rodolfo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-27221>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## I valichi alpini del Grigioni e la loro importanza economica nella storia.

Con speciale riguardo al Passo del San Bernardino

VI (Continuzione)

### Appendice:

*La strada carrozzabile: storia della costruzione fino all'inizio dei lavori per il traforo automobilistico.*

N.d.R. Dopo aver dato in traduzione completa l'esauriente studio dell'Archivista canzonale dott. Rodolfo Jenny sull'importanza del San Bernardino e degli altri valichi grigioni, aggiungiamo, in riassunto, la delineazione che lo stesso storico fa delle vicende della nuova strada, dal 1818 al 1963, cioè dalla realizzazione della strada carrozzabile a quella del traforo automobilistico.

*Dall'idea del traforo ferroviario a quella del traforo automobilistico.*

Va anzitutto affermato che in occasione del Congresso di Vienna (1815) le potenze europee, compresa la Russia, sostenevano con maggior entusiasmo che non i Cantoni gottardisti e carrozzabili attraverso lo Spluga e il San Bernardino. La paura della concorrenza con il San Gottardo era tanto forte da essere notata dall'ambasciatore della Prussia. Questi si era schierato per il San Bernardino grazie alle pressioni del rappresentante della Russia: ma i Cantoni gottardisti riuscirono infine a trarre dalla propria parte l'Austria, la quale si oppose al San Bernardino per favorire lo Spluga. Al Grigioni non rimase che affrontare, da solo, la grande impresa della strada del San Bernardino, ottenendo in seguito l'appoggio del Re di Sardegna. Già abbiamo ricordato che la costruzione, cominciata nel 1818, fu condotta a termine con grave sacrificio finanziario nel 1823.

Per creare le basi necessarie per l'industria turistica allora agli inizi, e per tentare di porre argine al progressivo spopolamento delle sue valli, nel secolo seguente il nostro Cantone doveva addossarsi il grave compito di darsi una propria rete ferroviaria. Dalle stesse considerazioni nacque, una volta falliti gli sforzi per una ferrovia attraverso le Alpi orientali, l'idea

di una ferrovia a scartamento ridotto, con traforo, da Mesocco a Thusis. Questo progetto si proponeva un duplice scopo: dare vitalità economica alle valli del Reno Posteriore e congiungere con il Cantone le Valli della Mesolcina e della Calanca.

L'idea ebbe nuovo impulso con l'apertura al traffico della ferrovia Bellinzona-Mesocco (27 giugno 1907). Già nell'aprile 1908 si formò un comitato per la ferrovia del San Bernardino, che chiese alla Confederazione la necessaria concessione. Nonostante la raccomandazione del Consiglio Federale, la domanda fu rimandata, su proposta del cons. agli stati Scherrer di San Gallo, fino a quando fosse decisa la questione della ferrovia delle Alpi orientali. Una seconda domanda, del 1913, fu frustata dallo scoppio della guerra. La terza domanda, del 1919, che dichiarava esplicitamente che la ferrovia Thusis-Mesocco non rappresentava in modo alcuno né un pregiudizio né una concorrenza nei confronti della ferrovia attraverso le Alpi orientali, ottenne la concessione il 19 giugno 1922. Il comitato aveva così raggiunto un suo primo obiettivo e poteva continuare a propugnare la costruzione della ferrovia con traforo fra San Bernardino e Hinterrhein.

Ma il traffico automobilistico, al quale il Grigioni tentò invano di chiudersi per diversi anni, creava con la sua rapida espansione problemi assolutamente nuovi. Si fece sempre più strada l'idea di sostituire al progetto della ferrovia quello di una strada automobilistica con traforo, transitabile durante tutto l'anno. Lo sviluppo del traffico automobilistico in Svizzera ed all'estero sembrava dare ragione ai novatori. Immutato non restò che il desiderio, giustificato da considerazioni politiche non meno che di pura umanità, di congiungere più strettamente attraverso adeguate possibilità di trasporto il Moesano con il resto del Cantone.

L'aspetto politico dell'opera ebbe anzi sempre la prevalenza su quello economico, tanto che alla vigilia dell'inizio dei lavori il capo del Dip. cant. delle costruzioni, on. Lardelli dichiarava: « Il traforo del San Bernardino ci permetterà finalmente di stabilire il contatto diretto con i grigioni della Mesolcina e della Calanca, desiderio e speranza nutriti da lungo tempo. Nonostante tutte le diversità e la lunga separazione dal resto del Cantone nei mesi invernali, la popolazione di queste Valli si è mantenuta fedele al Grigioni attraverso i secoli. È più che tempo di offrirle questo necessario allacciamento con il Cantone. L'offerta di questa possibilità basta da sola a giustificare uno sforzo particolare. Del resto, sarà essa uno dei motivi principali che hanno indotto popolo e parlamento ad accettare con tanta unanimità il progetto del 1956 ». (*Terra Grischuna* 1960, n. 4, p. 175).

Ma il traforo del San Bernardino non solo doveva congiungere la parte settentrionale e quella meridionale del Cantone su piano politico, economico e culturale: esso rappresenta anche l'arteria principale nord-sud, ed inserisce così il Cantone nei tradizionali traffici internazionali, linfa vitale, attraverso tutti i secoli per il cantone dei valichi alpini. Il traforo del San Bernardino apparve subito come il mezzo più efficace per vivificare l'economia ed il benessere dopo il disastroso tracollo provocato dall'apertura della fer-

rovia del San Gottardo. Si comprendono, quindi, gli sforzi del comitato pro autostrada del San Bernardino, formatosi subito dopo l'affermazione dell'automobile come mezzo di trasporto.

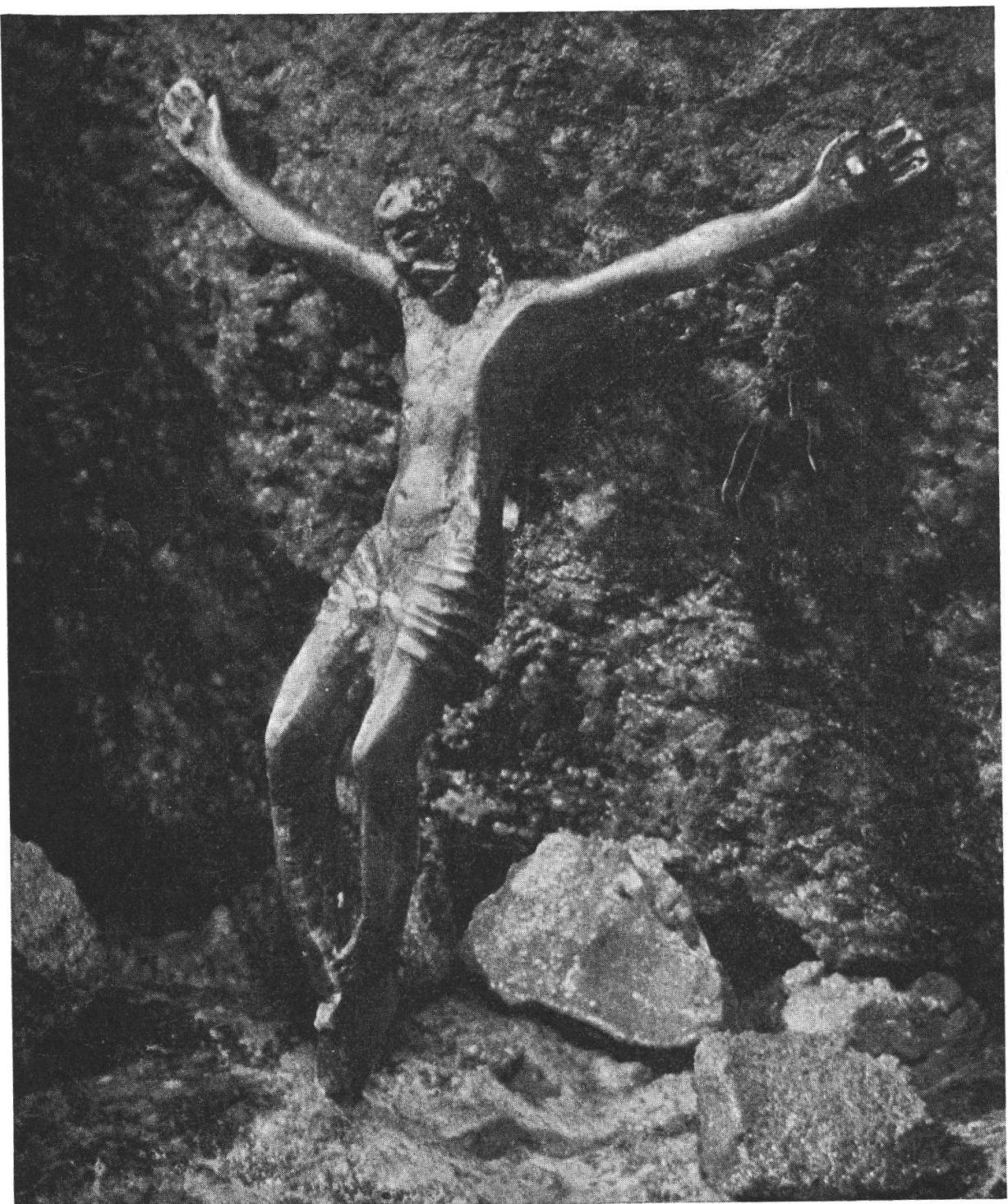
Uno dei primi assertori di un traforo automobilistico fra San Bernardino ed Hinterrhein fu *l'avv. dott. Giuseppe aMarca* di Mesocco. Egli lanciò il primo «progetto di un'autostrada» già prima del 1930. A chi si opponeva all'idea di un traforo automobilistico, e non erano pochi, e al «comitato pro ferrovia del San Bernardino» egli obiettava: «Con la costruzione di un traforo stradale e con il miglioramento della strada esistente si creerebbe una comunicazione nord-sud che non solo unirebbe il Grigioni al Ticino, ma che assumerebbe importanza internazionale. Tale strada allaccerebbe di nuovo il Cantone ad un'importante linea di comunicazione e di transito ed offrirebbe, in certo quel modo, un'alternativa alla ferrovia attraverso le Alpi orientali ed a quella del San Bernardino». (NBZ 1932, n. 164). Pur affermando che il surrogato alla ferrovia delle Alpi orientali non sarebbe stato che inadeguato, questa posizione non poteva, sulle prime, raccogliere il consenso né delle Autorità, né del Parlamento né del popolo grigione, tanto che il consigliere nazionale, *dott. A. Meuli* dichiarava in Gran Consiglio che il progetto per un'autostrada del San Bernardino non era che «un parto della mania automobilistica, un'utopia». Al che rispondevano gli ideatori del traforo stradale: «Non l'autostrada, sibbene la ferrovia del San Bernardino è un'utopia. Poiché questa non sarà realizzata: non oggi, come deve ammettere lo stesso cons. naz. Meuli, ma nemmeno domani né dopodomani». (NBZ 1932, n. 164).

Ma l'automobilismo era ancora lontano dal raccogliere simpatie nel Grigioni. Il 5 marzo 1911 era stato emanato un vero e proprio divieto di circolazione con automezzi, dopo che, grazie a singoli permessi governativi, erano apparsi alcuni autocarri che avevano sollevato nuvole di polvere, spaventato i cavalli dei trasporti e delle diligenze e richiamato sulla strada schiere di curiosi, ragazzi ed adulti. Il 21 giugno 1925 la legge permise «parzialmente» la circolazione automobilistica, ritenendola indispensabile per i medici ed i servizi sanitari. La legge federale del 15 marzo 1932 si ebbe la legge cantonale di introduzione da parte del Gran Consiglio il 26 maggio 1933 e l'ordinanza governativa il 30 giugno 1933. Meglio di molte parole valga questa data a dimostrare quanta resistenza incontrasse nel Grigioni il traffico automobilistico, così che il dott. Giuseppe aMarca restò dapprima voce di chi grida nel deserto.

La massima opposizione veniva dal comitato per la ferrovia del San Bernardino presieduto dal già citato cons. naz. dott. A. Meuli. Dal protocollo dell'assemblea degli «interessati al traffico nella Valle del Reno posteriore e nella Mesolcina», tenuta a Thusis il 7 gennaio 1933, togliamo queste parole del presidente dott. Meuli: «Il comitato pro ferrovia del San Bernardino è ancora sempre convinto che la ferrovia rimane il più razionale mezzo di comunicazione per le nostre valli. Essa infatti circola durante tutto l'anno e trasporta persone e merci a basso prezzo, riuscendo almeno a coprire le

spese di esercizio e gli interessi dei debiti, anche se non permette di pagare dei dividendi. Così hanno fatto fino ad oggi tutte le ferrovie grigioni e speriamo lo possano fare anche in futuro. Ma per oggi non si può pensare di realizzare la ferrovia del San Bernardino e la circostanza che le FFS non sono, per ora, nella possibilità di costruire la galleria presso Bellinzona per immettere la ferrovia del San Bernardino nella stazione delle FFS è un ulteriore ostacolo alla realizzazione del nostro progetto. Per contro, da sei anni l'automobile si è introdotto nel nostro Cantone e si è sviluppato così rapidamente che qua e là sembra non si conti più che sull'automobile e che si intoni il dies irae per la ferrovia. Ma se l'automobile potrà sostituire razionalmente e durante tutto l'anno la ferrovia in pianura e in zona collinosa, non lo potrà, per le ragioni già esposte, in regioni di montagna. Ciò malgrado si deve fare tutto il possibile per le comunicazioni là dove ancora non ci sono ferrovie... Tuttavia, tanto chi vi parla come la maggioranza cisalpina del comitato ritiene che per ragioni finanziarie un traforo automobilistico del San Bernardino è pressoché irrealizzabile. Se ci si vuole ostinare, si finirà con creare ostacoli a qualsiasi iniziativa: per queste buone ragioni chi vi parla ha combattuto con convinzione quel progetto e lo combatte anche oggi. Non c'è valico alpino del Grigioni che possa essere tenuto aperto durante l'inverno, anche se si volesse affrontarne la spesa, assolutamente sproporzionata ai vantaggi. Qui la natura è più forte di qualsiasi mezzo a nostra disposizione... Per l'illuminazione e l'aerazione la galleria stradale richiede ingenti spese di esercizio, ricorrenti di anno in anno e costituenti grave onere... Tutte le promesse sulle quali è basato il progetto automobilistico sono inconsistenti. Sul passo del Furka si può constatare anno per anno, che la grande maggioranza del traffico transita sul valico, non attraverso la montagna, benché là esista il traforo ferroviario. Gli automobilisti non viaggiano volontieri in galleria, per i pericoli che tale viaggio comporta. Il progetto della strada lungo la riva destra del lago di Walen, che pure presenta dei vantaggi, è stato abbandonato proprio perché autorevoli circoli automobilistici hanno fatto opposizione ai molti trafori, il più lungo dei quali, pure, non supera i 400 metri.

Le automobili trasportate negli anni scorsi in numero di circa tremila attraverso il San Gottardo verso il sud, non costituiscono ancora un grande traffico internazionale, pure se passassero tutte e anche qualcuna in più per il San Bernardino. E quanto dovesse passare durante l'inverno non farebbe che affrettarsi verso il sud, lasciando a noi le spese per la strada e il... fumo. Dobbiamo prendere atto che in un tempo abbastanza vicino il Cantone approfitterà, senza propria spesa, dell'autostrada internazionale che collegherà Monaco con l'Italia settentrionale attraverso il Fern-Pass e l'Engadina. Non giova fare lo struzzo né chiedere l'impossibile. Chi vi parla ha ricevuto, per questa sua presa di posizione, gravi rimproveri. La sua esperienza trentennale in fatto di comunicazione e la sua altrettanto lunga collaborazione nell'interesse delle Valli del Reno posteriore gli danno il diritto di respingere come ingiustificati tali rimproveri. Pur promovendo il traffico automobili-



Cristo in bronzo, trovato anni fa da un contadino durante l'aratura  
di un campo sulla landa di Piuro

stico, si dovrà avere riguardo per le nostre ferrovie e non si potrà ammettere una illimitata circolazione degli autocarri. Specialmente la ferrovia mesolcinese non dovrebbe essere colpita nei suoi organi vitali, né essere condannata a scomparire. Ciò escluderebbe anche ogni possibilità di realizzare una ferrovia del San Bernardino ».

E come il dott. Meuli pensavano allora molti altri, poiché in quei primi tempi di concorrenza fra automobile e ferrovia troppo scarse erano le esperienze circa il traffico automobilistico, né si poteva prevedere che la ferrovia si sarebbe mantenuta, nonostante questa concorrenza, il mezzo classico di trasporto per le merci di massa. In quella riunione del 7 gennaio 1933 il dott. B. Mani, chiamato a parlare come presidente del comitato per il trasporto automobilistico, dichiarò che « il comitato ancora non si era costituito e che, quindi, non poteva avere un presidente ». Infatti allora solo un esiguo manipolo di uomini del Rheinwald, della Mesolcina, dello Schams e della Domigliasca guardavano con lungimiranza ed energia ad una comunicazione fra Italia e Germania attraverso il traforo automobilistico del San Bernardino. Un primo scambio di idee al riguardo questi pochi lo avevano avuto nel convegno tenuto a Splügen il 1. maggio 1932. Allora era stato costituito un comitato del quale facevano parte l'ing. Roberto Hunger, il prof. dott. A. M. Zendralli, il redattore dott. B. Mani e il prof. dott. Martin Meuli.

Ben presto ne avrebbe assunto la presidenza il dott. Rodolfo Planta di Rietberg. Nella seduta di Thusis del 7 gennaio 1933 il dott. B. Mani dichiarò che il Comitato era della fondata opinione che « l'autostrada con traforo rappresenta l'unico surrogato realizzabile della ferrovia del San Bernardino, alla quale larghi circoli ormai non credono più ». Il costo era allora previsto fra 12 e 13 milioni, illuminazione e ventilazione comprese, con muratura per circa metà della lunghezza della galleria. « Illuminazione e ventilazione non rappresentano difficoltà tecniche, e riguardo all'avversione degli automobilisti risulta da dichiarazioni dei circoli automobilistici che essa non è per nulla generale, non presentando il viaggio in galleria pericoli particolari. Certo ci sono difficoltà per il finanziamento, ma chi vi parla non le ritiene inferiori per il progetto ferroviario. Il transito degli autocarri deve, per principio, essere ammesso in base alla legge federale. Che il traffico automobilistico sia una concorrenza alle ferrovie ed ostacoli la costruzione di nuove linee è chiaro. Che le ferrovie di montagna siano deficitarie lo dimostrano la ferrovia del Bernina, quella Coira-Arosa e la FR, le quali se in tempi buoni hanno potuto coprire i disavanzi e distribuire qualche dividendo, oggi sono tutte quante in gravi difficoltà. Il cons. fed. Pilet e le FFS stesse dichiarano che oggi non si possono più costruire ferrovie in valli scarsamente popolate. Ciò vale anche per la ferrovia del San Bernardino, la quale non potrebbe contare su un rilevante movimento di merci. La comunicazione attraverso il San Bernardino ha probabilità di riuscita e può essere presa in considerazione solo con il traforo automobilistico. Per la sola correzione della strada esistente, non abbiamo bisogno né di grandi riunioni né di postulati: dovrà venire senz'altro, lo voglia o non lo voglia il Cantone. Anch'io sono dell'opi-

nione che è impossibile tenere aperto il valico durante l'inverno, quindi solo il traforo ci può dare una via di transito internazionale aperta durante tutto l'anno ».

Le dichiarazioni del dott. Meuli e quelle del dott. Mani dimostrano chiaramente le posizioni che si trovarono in contrasto dal 1932 fino allo scoppio della seconda guerra mondiale nell'estate del 1939.

Comune, tuttavia, alle due tesi, era la preoccupazione politica già ricordata della congiunzione del Moesano con il resto del Cantone. Nella riunione di Thusis del 1933 il dott. med. *P. a Marca* appoggiò « con meridionale calore » il progetto del traforo stradale, « il quale solo renderà possibile l'allacciamento, da secoli desiderato, della Mesolcina, con il resto del Cantone e stringerà più strettamente quei vincoli che del resto vanno verso un irreparabile scioglimento, essendo la Mesolcina e la Calanca sempre più influenzate dal Ticino ad a quello assimilate. In Mesolcina non si crede più alla ferrovia del San Bernardino. E dovesse il traforo pur costare 18 milioni, la ferrovia ne costerebbe 32. Ferrovia Retica e Ferrovia Bellinzona-Mesocco organizzino di comune accordo i trasporti attraverso l'autostrada, così resteranno vitali e salvaguarderanno i loro interessi, a vantaggio del Cantone e delle sue Valli meridionali. Noi facciamo appello a questa assemblea e ad ogni grigione, perché abbiano a sostenere l'autostrada e il traforo del San Bernardino ».

I sostenitori del progetto della ferrovia Bellinzona-Mesocco-Thusis pubblicarono nel 1927 un opuscolo di propaganda « La Ferrovia del San Bernardino » con progetto generale, perizie tariffarie ed economiche, piani, carte geologiche e ricco corredo di illustrazioni. Da parte dei fautori dell'autostrada non poteva mancare eguale impegno di studio e di propaganda. Specialmente il problema della ventilazione esigeva approfondite indagini, mancando, allora, ogni esperienza circa la quantità d'aria necessaria per gallerie di tale lunghezza ed a simile altitudine. Il lavoro svolto dal Comitato attraverso i suoi incaricati doveva riuscire vera opera pionieristica. La soluzione è stata data dalle ricerche fondamentali dell'ing. *Roberto Hunger*. L'autorevole « Schweizerische Bauzeitung », organo della SIA e dell'associazione dei laureati e diplomati del Politecnico Federale, pubblicava il 17 luglio 1937 il « Progetto di traforo automobilistico Grigioni-Ticino attraverso il San Bernardino ». L'importanza degli studi dell'ufficio Simmen e Hunger risulta da questa premessa redazionale: « Se, a malgrado del nostro fondamentale scetticismo nei confronti di lunghe gallerie automobilistiche, accogliamo la descrizione di questo progetto, ciò avviene perché un traforo automobilistico del San Bernardino presenterebbe i maggiori vantaggi tanto dal punto di vista della posizione geografica come da quello tecnico. Tecnicamente il vantaggio è quello di permettere una suddivisione in sezioni grazie ad un camino di ventilazione di ragionevole altezza. Inoltre, il problema della ventilazione è stato studiato dai progettisti con tale rigore che i risultati sono di interesse generale ». A questi primi studi si doveva poi rifare di volta in volta, nelle rielaborazioni dei progetti, anche l'Ufficio tecnico cantonale.

Ma i timori non erano per nulla dissipati. Tra gli stessi sostenitori della galleria stradale non mancavano gli scettici, così che da parte di un'impresa di costruzioni grigione fu lanciato un nuovo progetto di traforo ferroviario con la seguente motivazione: « Si può in buona coscienza affermare che ogni automobilista sarà in grado, dal punto di vista fisico e psicologico, di attraversare una galleria di quasi sei chilometri di lunghezza, senza mettere in pericolo la propria vita e quella altrui ? Non aumentano i pericoli in proporzione della lunghezza del tunnel ? Le esperienze al riguardo mancano, perché le più lunghe gallerie che si conoscano superano di poco i 3 chilometri... Va tenuto presente che in una galleria ad una sola corsia con opposte correnti di traffico i pericoli sono ben maggiori che su strada aperta. Basta pensare alle conseguenze della minima carambola per riconoscere che fin'ora non sono stati risolti né per il San Bernardino né per altri trafori stradali, né i problemi economici, né quelli inerenti alla circolazione entro la galleria, né quelli genericamente tecnici. Nell'interesse della lotta contro la disoccupazione ci siamo sforzati di cercare un'altra soluzione... Tutti gli specialisti che si sono occupati fin qui del problema sono invitati a collaborare con noi, se ritengono che il nostro progetto abbia prospettive di realizzazione. Noi riteniamo che la soluzione migliore sia quella del *trasporto degli automezzi su carrelli ferroviari a trazione elettrica, con servizio tranviario da un capo all'altro della galleria*. La nostra soluzione elimina i pericoli di natura fisica o psicologica e permette la costruzione di un traforo a sezione minima, senza illuminazione o ventilazione artificiale, di basso costo di costruzione e che offrirà possibilità di esistenza a diverse famiglie di addetti. Argomento, quest'ultimo, degno di attenta considerazione ». (Archivio cantonale, segn. VIII 10m 10c). La soluzione prospettata doveva ben presto rivelarsi frutto del tempo tormentato dalla grave crisi economica e dalla mancanza di capitali. Il ricorso ai carrelli ferroviari era conseguenza dei timori che si nutrivano nei confronti dei gas di combustione dei motori. Non c'è da meravigliarsi che questo progetto raccogliesse subito l'approvazione del presidente della Città di Coira e di parecchi consiglieri comunali, autorità di provata esperienza in questioni del traffico.

Il comitato per la galleria automobilistica si trovava così di fronte alla necessità di dimostrare in modo irrefutabile che il progetto Simmen e Hunger dava sufficienti garanzie di un traffico automobilistico indipendente, scevro di pericoli e massimamente razionale. Tale dimostrazione doveva essere fornita da una perizia che il governo grigione chiese nel 1938 al professore Thomann e al dott. h.c. Rothpletz sul progetto del traforo del San Bernardino e sullo sviluppo integrale della rete stradale alpina grigione.

Hunger non si lasciò sorprendere da queste perizie. Il 21 settembre 1938 poteva dichiarare al comitato per la galleria stradale: « ...L'ampliamento della sezione del traforo, suggerita dalla perizia Thomann è presa in considerazione dalla nostra controperizia. Così anche la muratura completa, necessaria per permettere lo sfruttamento completo della pista. Il loro costo è compreso nelle ultime cifre da noi indicate. Per lo sfruttamento completo della

pista basterebbe però la coppia di marciapiedi di 60 cm prevista dal nuovo profilo; l'impermeabilizzazione della roccia, o altro procedimento economico, può sostituire la muratura, se questa non è imposta da fattori geologici o da esigenze statiche. Non possiamo condividere il parere dell'Ispettorato federale circa la valutazione dell'efficacia dell'aerazione naturale. Concediamo, come dimostrano i nostri diagrammi, che ci siano delle ore nelle quali tale efficacia sia ridotta; ma chi vorrebbe rinunciare alla costruzione di una centrale elettrica, perché esistono giorni senza pioggia? Ad un'altitudine fra i 1600 e i 2200 m e con un camino di aerazione, i giorni di calma completa saranno pochissimi, come dimostrano i trafori ferroviari e idrici esistenti e come prova meglio di tutto la galleria del Colle di Tenda con i suoi 3900 m di lunghezza. L'Ispettorato federale non tiene conto del fatto che, grazie al camino previsto, il tunnel viene suddiviso in due sezioni; esso si basa inoltre sulla distanza degli automezzi in transito, ciò che non può essere oggetto di calcolo, se non si tiene conto della loro velocità... I confronti con gallerie americane reggono solo se la cifra di frequenza viene almeno dimezzata, registrando quelle un traffico giornaliero che supera il traffico registrato fin qui sul Giulia durante un anno intero. In Olanda il tunnel con pista di m 6.10 ha registrato nel 1934 13 milioni di passaggi, circa 300 volte quelli registrati sul Giulia. Se per il San Bernardino si raggiungesse un traffico di 100 000 passaggi, speranza molto lontana, si avrebbe, con un esercizio giornaliero di 10 ore, una media oraria di 275, cifra superiore alla realtà anche come massimo orario in occasioni straordinarie. Con 1000 automezzi all'ora potrebbero in mezza giornata scendere nel Ticino tutti gli automezzi oggi esistenti nei cantoni San Gallo, Grigioni e Appenzello. Basterebbe che noi offrissimo loro la possibilità di passare durante una giornata intera, e anche questo non avverrà mai. Dovessero venire tempi nei quali volessero passare 1000 o più automobili all'ora, sarebbe giustificata la spesa di 13 milioni di franchi. Punte di breve durata di 1000 veicoli all'ora saranno sopportate anche dalla ventilazione da noi prevista. In due o tre ore potrebbe passare il tunnel un'intera divisione autotrasportata, con uomini e materiale. Si considerino alcune cifre a nostra disposizione: Zurigo, galleria dell'Ulmberg: 5400 automezzi in 19 ore, 285 all'ora, con punta massima oraria di 372 veicoli; Zurigo, Bahnhofplatz: punta massima oraria 741; Zurigo, Mythenquai: 3650 veicoli al giorno, 192 all'ora; Baden-Brugg: 1241 al giorno, 125 all'ora; Baden-Zurigo: 1612 al giorno, 161 all'ora. Se ne deduce che *calcolando 500 veicoli all'ora per il San Bernardino si calcola con molta larghezza.*

I criteri che l'Ispettorato federale toglie dallo studio del dott. Kress per il calcolo dell'aria fresca necessaria alla riduzione dell'ossido di carbonio, corrispondono a quelli che il prof. dott. Schläpfer ha messo a nostra disposizione con assai maggiore approfondimento e chiarezza... Il rapporto dell'Ispettorato federale non può quindi indurci a modificare il progetto che abbiamo migliorato in base alla perizia del prof. Thomann». (Archivio cantonale, VIII 10m 10c.)

Le dichiarazioni dell'ing. Hunger, animate da orgogliosa convinzione

tratta da studi approfonditi e da considerazioni realistiche, ma anche le perizie e le controperizie richieste dal governo cantonale, dimostrano, così come il controprogetto di una «rollende Strasse», che nel 1938 i tempi non erano ancora maturi per la costruzione di un grande traforo automobilistico alpino. E ciò per la mancanza di esperienza, non esistendo nel grande arco alpino che la galleria del Col di Tenda (chilometri 3,9) aperta al traffico automobilistico senza alcuna ventilazione artificiale. Il grande problema, dalla soluzione del quale Hunger sapeva che dipendeva in modo assoluto la realizzazione del traforo del San Bernardino, restava quello dell'aerazione. Né Hunger si accontentava di applicare al suo progetto i risultati da lui ricavati dallo studio delle gallerie esistenti in Europa e in America. Assistito nelle sue ricerche dal dott. Schläpfer, professore al Politecnico Federale di Zurigo, Hunger poteva dichiarare in una conferenza del comitato per la galleria del San Bernardino, tenuta a Berna alla presenza del cons. fed. Obrecht il 18 agosto 1938: «Le nostre gallerie sono corridoi per il vento da valle a valle, non sacchi d'aria sotto i fiumi. È nostro dovere di considerare la diversità di questi fattori, così come hanno fatto i costruttori di gallerie ferroviarie. Ci sono ben determinati limiti di traffico per i quali la corrente d'aria naturale è sufficiente. Nostro compito è quello di calcolare questi limiti e di suggerire entro gli stessi un ragionevole sistema di aerazione. Noi siamo giunti alla conclusione che per il San Bernardino una ventilazione verticale per mezzo di camini è sufficiente, meno costosa e probabilmente più efficace per il traffico prevedibile che non l'aerazione orizzontale americana... La nostra proposta è questa: con un camino verticale di circa 360 metri di altezza è possibile sfruttare integralmente la differenza fra la temperatura dell'aria all'interno della galleria a quella dell'aria esterna. Questa differenza provoca una ventilazione tale che per la maggior parte dell'anno non sarà necessaria una ventilazione artificiale. Si aggiungono le correnti sussidiarie date dalla differenza di temperatura e di pressione barometrica sulle entrate della galleria. La corrente d'aria potrà raggiungere spesso la velocità di oltre 4-5 m. al secondo, ciò che richiederà la chiusura del camino. Il sistema di ventilazione deve essere alternabile, essendo le correnti estive opposte a quelle invernali... Sono previsti due ventilatori di 250 cavalli ciascuno. Ognuno può produrre una corrente di 4 m. al secondo, così che uno potrà essere tenuto costantemente di riserva. La corrente prevista basta a ridurre al minimo di 0,5 % l'ossido di carbonio prodotto in un'ora da 400-500 automezzi, creando le condizioni calcolate dagli americani. La differenza dei progetti sta nella assai maggiore intensità della circolazione nelle gallerie americane e nel gigantismo di quei progettisti, che noi non abbiamo bisogno di imitare... Accanto alle loro strade sotterranee, a livello e sopraelevate, la nostra strada alpina di 6 m. non è che un sentiero... » (Arch. cantonale, cit.).

Con il progetto per la galleria stradale del San Bernardino il Grigioni ha aperto nella storia della costruzione dei trafori alpini una via fino allora mai percorsa e che ancora pochi decenni fa non si intuiva ancora. Nonostante il fatto che i progetti grigioni erano di gran lunga i più profonda-

mente studiati ed i meglio elaborati — ciò che vale per il primo, ma in misura ancora maggiore per quelli del 1953, del 1956 e del 1960 —, pure furono accolti con critiche e riserve, con ammirazione e suggerimenti, come sempre avviene per le grandi cose nuove.

È naturale che Hunger non poteva adagiarsi al progetto dei carrelli a trazione elettrica per il trasporto di automezzi su binari. Il 12 marzo 1938 esponeva al comitato pro galleria del San Bernardino quanto segue: « Tutt'e due i progetti affermano la necessità di allacciare la Valle del Reno con la Mesolcina e l'indilazionabilità della costruzione. Tutt'e due vogliono portare rimedio all'impoverimento del traffico in quella regione e vogliono creare occasioni di lavoro. Tutt'e due calcolano una frequenza annua di 50'000 automezzi. Ma il contropoprogetto propone una ferrovia per il trasporto di automobili. È naturale che si prevedano tariffe come per una ferrovia. Nel caso della galleria automobilistica, invece si deve perseguire il *passaggio gratuito*, per conservare alla strada la libertà raggiunta con tanti sacrifici: si pensi che *l'abolizione dei nostri pedaggi per strade e per ponti è costata la guerra del Sonderbund*. Non condividiamo le apprensioni per la traversata di una galleria di notevole lunghezza. Oggi sono già intensamente frequentate gallerie di 4,8 km., dunque di 1260 metri inferiori al San Bernardino. Dovrebbe sembrare meno pericoloso il viaggiare fra le pareti illuminate di una galleria che sull'orlo dei nostri burroni... 50'000 automezzi per i carrelli ci sembrano troppi. A causa delle lunghe attese, quasi nessuno utilizzerà la galleria durante l'estate. Per gli otto mesi invernali noi abbiamo previsto 30'000 passaggi. Ne restano 20'000 per l'estate. Ma perché ne passino tanti con il sistema dei carrelli, ne dovrebbero arrivare almeno 80'000. La grande differenza sta in ciò che la galleria stradale ha un'altezza di 4,2 m. mentre i carrelli non possono trasportare che quelli dell'altezza massima di m. 3,4. L'ampliamento della galleria alle dimensioni da noi previste capovolge completamente il preventivo di costo e di reddito ».

.... « La tradotta trasporta 8 veicoli per volta. Calcolando 7 minuti per la traversata e 8 di attesa per carico e scarico si hanno, fra una partenza e l'altra, 30 minuti. Sono dunque possibili due viaggi all'ora, con un trasporto massimo di 16 veicoli. Nel peggiore dei casi il tempo può salire a 45 minuti, nel migliore può essere ridotto a 15 minuti, tempi di nessun vantaggio nei confronti del viaggio sopra il valico. Per trasportare 100 veicoli occorrono più di 6 ore, così che la galleria si rivelerebbe più freno che incremento del traffico.

Anche portando a due le tradotte non si raggiungerebbe un risultato accettabile, pur aumentando le spese di esercizio e, quindi, il disavanzo annuale. Importante non è il numero dei trasporti possibili in un anno o in un giorno, bensì la possibilità di passaggio immediato, senza soste di attesa. Il sistema dei carrelli è un ripiego accettabile per trafori ferroviari già esistenti, non certo per gallerie di nuova costruzione. L'idea del traforo ferroviario va scartata già per la sua quota di ingresso: 1613 m. s. m. Oggi non si pensa che a trafori ferroviari di base. Riassumendo: 1) il progetto presentato

va scartato per motivi di tecnica dei trasporti, perché i tempi di attesa sono troppo lunghi; 2) tale svantaggio riduce in misura enorme la frequenza estiva, quindi la soluzione sarebbe deficitaria anche con un sussidio federale del 60 %; 3) le spese annuali di esercizio sono superiori a quelle del traforo automobilistico, pur tenendo calcolo di un milione in meno per la costruzione; 4) la galleria è troppo bassa per il trasporto di automezzi; 5) anche raddoppiando il numero dei treni, con maggior spesa di esercizio, le attese saranno troppo lunghe (con una capacità di 32 automezzi all'ora in ogni direzione). Risulta che solo il traforo automobilistico è accettabile, pur con un milione di maggiore spesa di costruzione » (Arch. cant., cit.).

Si potrebbe credere che dopo tale esame, motivato dall'ing. Hunger anche per la parte finanziaria, nelle discussioni intorno al San Bernardino non si parlasse più di «rollende Strasse». Invece, ancora nel 1953, esaminandosi il difficile problema della ventilazione tornò ad affacciarsi, anche in sede di discussione del progetto ufficiale, la possibilità del trasporto delle automobili «a motore spento, con eliminazione dell'esalazione di gas nocivi e di fumo, per risparmiare l'aerazione artificiale». L'ing. in capo Abraham Schmid rispose facendo notare quanto personale e quali impianti di stazione sarebbero stati necessari per smaltire una frequenza di 600-700 automezzi all'ora, compresi autocarri con rimorchio, torpedoni ecc.... ciò che ha fatto dire all'esperto prof. dott. Amdreae che «simili progetti possono interessare i fabbricanti di giocattoli, ma non gli ingegneri» (*Terra Grischuna* 1956, n. 4, pag. 19).

Discussione che dimostra come dopo vent'anni i pregiudizi del 1936 non erano ancora superati.

Una volta che l'ing. Hunger ebbe riveduto il suo progetto secondo la perizia Thomann, si trattava, per il Comitato pro galleria del San Bernardino, energicamente guidato dal suo presidente dott. Rodolfo Planta-Rietberg, di forzare il lavoro di propaganda e di persuasione con articoli, conferenze e interventi parlamentari in campo cantonale e federale. Già nel 1937 era apparso un opuscolo propagandistico firmato dal dott. Rodolfo Planta-Rietberg, dal prof. dott. A. M. e dal dott. B. Mani. Ma lo scatenarsi della guerra nel 1939 doveva imporre una pausa di attesa.

### *I progetti del dopoguerra.*

Stimolato dal gigantesco sviluppo della motorizzazione che seguì al grande conflitto, l'ingegnere capo cantonale Abraham Schmid riprese nel 1949 il progetto del traforo automobilistico, con rinnovati approfonditi studi che portarono alla rielaborazione dei piani nel 1953. Nel 1956, dunque prima dell'inizio dei grandi trafori delle Alpi occidentali, tale progetto poté essere considerato come «il più avanzato per un traforo automobilistico attraverso la catena alpina ».

Per iniziativa della Camera di commercio del Grigioni e del suo segretario dott. H. A. Tarnuzzer fu formato un nuovo comitato. Nell'agosto del

1952 l'ing. Schmid illustrò allo stesso i problemi storici, economici e tecnici della questione assai complessa. Dopo la morte del direttore Graber, il dott. Rodolfo Planta-Rietberg ne riprese la presidenza, riuscendo, in collaborazione con l'ing. Schmid, ad ottenere nel 1953 l'approvazione del Piccolo Consiglio per il nuovo progetto, approvazione della quale il Gran Consiglio prese atto con voto unanime il 26 novembre 1954. I contatti del presidente dott. Planta con la Società svizzera per le autostrade, le sue esposizioni a Radio Zurigo e in seno all'Associazione commerciale e industriale del Grigioni portarono alla risoluzione che chiedeva al governo un energico intervento a favore del traforo automobilistico del San Bernardino.

Il 16 novembre 1954 la Confederazione costituì la Commissione per la pianificazione della rete delle strade principali. Il Governo cantonale seppe inserire il problema del San Bernardino nella concezione delle strade nazionali, come comunicazione nord-sud attraverso il Grigioni. Nel 1955 il presidente della Confederazione Max Petitpierre dichiarava al Salone dell'Automobile a Ginevra che « San Gottardo, Sempione e San Bernardino » avrebbero avuto, con le loro vie di accesso, la precedenza nella realizzazione della rete stradale nazionale. Ma le esperienze fatte con la ferrovia delle Alpi orientali non permettevano che nel Grigioni ci si facessero grandi illusioni al riguardo. C'era anzi chi affermava che « l'attuale generazione non vedrà il traforo del San Bernardino, come non vedrà l'adempimento della promessa circa la ferrovia delle Alpi orientali ».

Mentre per incarico del governo grigione l'Associazione svizzera per la pianificazione preparava una perizia di ben tre volumi, il Comitato e l'Ufficio tecnico cantonale procedevano nell'azione di propaganda: il 27/28 agosto 1954 organizzavano un convegno della stampa svizzera a Thusis; seguivano i convegni di San Gallo (9 ottobre 1954) e di Coira (26 gennaio 1955).

L'Ispettorato federale delle costruzioni veniva incaricato dal Dipartimento federale dell'Interno di studiare a fondo il problema dei trafori alpini e in una circolare del 24 giugno 1954 chiedeva alle associazioni e agli uffici interessati che si chiarissero alcuni problemi. Primo quello di sapere se gli automobilisti sarebbero stati disposti ad allungare il loro viaggio da Basilea o da Zurigo fino a Coira e Hinterrhein per evitare il carico dei veicoli al San Gottardo. La risposta affermativa avrebbe dimostrato che « da parte degli utenti della strada si sente la necessità di un traforo anche quando la ferrovia fosse in grado di smaltire le pressioni del traffico automobilistico ». Dalla domanda stessa era da dedursi l'abbandono dell'idea di una galleria destinata a trasportare gli automezzi, abbandono già sostenuto dagli ing. Hunger e Schmid e dal perito professor Andreae. La risposta affermativa metteva pure in evidenza la superiorità del San Bernardino, almeno fino all'apertura di una galleria automobilistica del San Gottardo. La seconda domanda di quello scritto era la seguente: « Resta da vedere se l'apertura invernale delle comunicazioni attraverso le valli della Reuss e del Ticino, da una parte, e attraverso i valichi grigioni dall'altra, offre all'industria alberghiera vantaggi tali che giustifichino economicamente la costruzione di trafori alpini. Si può ri-

tenere che attraverso questi possa essere attivato il traffico non solo delle punte pasquali, ma anche durante l'inverno?». Dalla perizia sul San Bernardino la risposta fu data con l'affermazione documentata che l'apertura di questo traforo avrebbe avuto benefica risonanza sul turismo e sull'industria alberghiera di tutto il Grigioni, specialmente dopo l'ammodernamento degli allacciamenti che avrebbero collegato l'Engadina, la regione di Davos, l'Albula e l'Oberhalbstein con l'arteria di comunicazioni nord-sud.

Un altro scritto dello stesso Ispettorato federale, del 1º luglio 1954, chiedeva alle associazioni di trasporto e al Vorort della Società svizzera per l'industria e il commercio l'analisi del traffico merci attraverso i valichi alpini svizzeri e le ripercussioni dell'apertura del San Bernardino sullo sviluppo industriale del Grigioni. Ora, non disponendo il Grigioni, a differenza della Svizzera centrale e di quella occidentale, di una linea ferroviaria internazionale con galleria di base, si poteva affermare che l'apertura del San Bernardino non avrebbe potuto mancare di portare benefico influsso allo sviluppo industriale del Grigioni. La soluzione di un traforo ad alta quota di culminazione non raggiunge l'optimum di una ferrovia di base, ma è meglio che niente e dovrà incrementare nella Svizzera orientale traffico e commercio, industria e trasporti.

All'inchiesta presso gli enti commerciali, industriali e turistici si accompagnarono sopralluoghi ed indagini di carattere tecnico ed economico, sotto la vigilanza di una commissione presieduta dall'ing. Hans Blattner di Zurigo e della quale facevano parte l'avvocato Georges Béguin e l'ing. Albert Bodmer di Berna. Dopo un anno e mezzo di studi intensi e di approfondite ricerche il rapporto sul traforo del San Bernardino poté essere consegnato al governo del Cantone Grigioni. Il successo non poteva mancare, come si può rilevare dalle conclusioni che ne trasse la Commissione per la pianificazione della rete delle strade nazionali.

Insieme con questo rapporto il Piccolo Consiglio del Grigioni presentò con i Cantoni della Svizzera orientale una richiesta comune al Consiglio Federale. Nella richiesta del 1955/56 i Cantoni della Svizzera orientale facevano valere che «dal punto di vista dell'economia pubblica la costruzione della ferrovia delle Alpi orientali sarebbe di grande vantaggio anche oggi per la Svizzera orientale. Le spese di trasporto potrebbero essere alquanto diminuite, ciò che aumenterebbe di molto le possibilità di industrializzazione della regione, come prova l'esperienza nella Svizzera centrale e in quella occidentale. Inoltre la Svizzera orientale potrebbe con tale mezzo beneficiare di una comunicazione diretta nord-sud, ricuperando in altra forma quei vantaggi che essa possedeva in ricca misura prima dell'apertura della ferrovia del San Gottardo. Dato però il grande sviluppo della motorizzazione .... non vorremmo chiedere oggi l'integrale adempimento della promessa di una ferrovia orientale... Considerando questo impegno sanzionato da legge federale e il vitale bisogno di comunicazioni, i sottoscritti governi cantonali sono perciò in obbligo di chiedere la priorità assoluta per una strada efficiente e aperta durante tutto l'anno mediante la costruzione di un traforo alpino

automobilistico. Un sesto della popolazione svizzera, con la sua economia, ha un interesse diretto o indiretto alla realizzazione immediata di una tale comunicazione stradale nord-sud ».

La richiesta fu firmata dai Governi di Appenzello interno ed esterno, di San Gallo, del Grigioni e della Turgovia. Manca la firma del Cantone Glarona. Il Ticino che non è fra i cantoni della Svizzera orientale, ma che è interessato a questa arteria che sfocia a Bellinzona, non seppe risolversi a firmare. Frattanto, nel 1956, parlamento e popolo del Grigioni avevano dato all'unanimità la loro approvazione al progetto di traforo del San Bernardino.

Ma oltre ai contatti con il Governo federale erano necessari quelli con autorità e magistrati degli stati esteri confinanti, impegno cui provvide il comitato per l'autostrada del San Bernardino.<sup>1)</sup>

La rivista *Terra Grischuna*, grazie all'entusiasmo del suo direttore Christian Walther, diede tutto il suo appoggio all'opera di propaganda, dedicando al problema del San Bernardino negli anni 1955-1960 parecchi dei suoi fascicoli riccamente illustrati. Prima e fondamentale premessa restava però l'elaborazione di progetti assolutamente accurati, compito che assolse con energia e tatto l'ingegnere cantonale Abraham Schmid. Nel 1953 un nuovo progetto dell'Ufficio tecnico cantonale prevedeva una galleria di 6500 metri fra Hinterrhein e San Bernardino, con punto di culminazione a m. 1650 s. m., sezione trasversale per pista di 7 m., due marciapiedi, uno spazio utile di 42,3 mq., due camini di ventilazione e i necessari canali per adduzione ed abduzione dell'aria, cavi per luce e telefono e scoli. Il problema della ventilazione, già studiato a fondo nel 1933 dall'ing. Hunger, tanto da conferire al suo progetto valore normativo, dovette essere ristudiato per l'inatteso sviluppo della motorizzazione negli anni postbellici. Gli ingegneri Schmid e Versell adeguarono gli impianti di ventilazione alle nuove esigenze, consultando due specialisti di provata esperienza, il professor dott. h. c. Andreae di Zollikon e l'ing. Olivier di Lione. Il progetto definitivo, del 1953, è stato illustrato dall'ing. Versell nella rivista « *Strasse und Verkehr* » (Soletta, 1954, n. 7, e nel già citato fascicolo di *Terra Grischuna*, 1956).

Ma gli studi continuarono, anche dopo l'approvazione da parte del governo (1953). Il confronto di questo progetto con il primo progetto Hunger del 1933 dimostra che quello non avrebbe potuto soddisfare tutte le esigenze oggettive, nonostante tutti i suoi meriti riguardo al problema della ventilazione e nonostante la sua precisione. Basterebbe a spiegare questo fatto un diagramma dell'aumento della circolazione dal 1936 al 1960. Tra altro, quel progetto non prevedeva alcuna misura né per rimediare alla formazione di ghiaccio sulla pista né per attutire i rumori all'interno della galleria. La storia di tutti questi progetti è prova che ogni opera grande per

1) (N. d. tr.: si veda la rassegna di questi convegni e congressi nell'articolo dell'animatore degli stessi, dott. Rodolfo Planta-Rietberg: « La lotta per la galleria del San Bernardino », in « *Quaderni Grigionitaliani* » XXXI, 3 (luglio 1962) pp. 184-193 e in « *Terra Grischuna* » 1960, n. 4, pag. 177-179).

riuscire ha bisogno di maturazione. Per questa ragione anche il progetto del 1953 doveva essere migliorato ancora più volte entro il 1963, e modificazioni si apportarono anche durante i lavori di costruzione. Una commissione per lo studio dell'aerazione di trafori fu costituita dallo stesso Ispettorato federale delle costruzioni: in base ai risultati degli studi della stessa fu elaborato nel 1960 un terzo progetto dall'Ufficio tecnico cantonale, con la collaborazione del professor Ackeret, ordinario di aerodinamica al PF, del professor Stahel, ordinario di costruzioni stradali e di trafori allo stesso PF, degli ingegneri Walter Versell e dott. Chr. Menn, dell'ing. elettrotecnico G. Rieder, della Ditta Escher-Wyss, Zurigo, fungendo da centro coordinatore l'Ispettorato federale delle costruzioni.

### *Il progetto del 1960.*

A proposito di questo progetto scrive Abraham Schmid: « Il progetto non è uno sviluppo di quello del 1953, del quale non riprende che il tracciato e il profilo longitudinale. La lunghezza è portata a 6600 m. La galleria attraversa la montagna in esatta direzione nord-sud, con curva di 340 m. verso ovest, per evitare la linea retta che in 6600 m. affaticherebbe troppo il guidatore, e per collocare le costruzioni esterne dei camini di ventilazione in luoghi accessibili e vicini alla strada esistente. I rettilinei di circa 1800 m. sono collegati con curve di largo raggio. I tratti in vicinanza delle uscite sono pure disposti a curva, per evitare l'abbagliamento da parte della luce esterna. La pendenza è di 1,1 per mille da nord, di 0,55 per mille da sud. A distanza di circa 400 m. sono scavate delle nicchie per il ricovero di vetture in panne, o per l'inversione di marcia in caso di interruzione della galleria. Per il resto, il progetto è frutto di criteri assolutamente nuovi. Già la capacità di 1800 unità di vetture per ogni ora, sulla quale è calcolata la capacità di ventilazione, è il risultato dell'analisi della capacità delle rampe di accesso.

La necessità di introdurre quasi 1000 mc. di aria al secondo esige la costruzione di tre camini,<sup>1)</sup> con stazione di ventilazione e di due stazioni di ventilazione ai portali. In tal modo la galleria viene suddivisa in quattro sezioni di ventilazione, con eguale consumo di aria fresca, anche se la differenza di pendenza ha come conseguenza differenti quantità di ossido di carbonio espulso, ed anche se la resistenza all'aria entrante varia da cammino a cammino... Tutto il sistema di ventilazione è composto di 16 motori e di 16 ventilatori, più un motore di riserva. Dalle stazioni di ventilazione tre camini a due sezioni, di lunghezza fra i 460 e i 635, portano l'aria viziata alla superficie e introducono aria fresca. Un congegno girevole secondo la direzione del vento impedisce che l'aria viziata possa ritornare alla galleria.

La sezione del traforo è a ferro di cavallo, per esigenze statiche. La pista è di 7 m. con marciapiedi laterali di 1 m. ciascuno. Le pareti oblique

---

<sup>1)</sup> ridotti poi a due (n. d. tr.)

lasciano ancora uno spazio utile di 25 cm. all'altezza di m. 1,60. Tuttavia, tali marciapiedi non sono destinati al passaggio dei pedoni; essi servono a mantenere la distanza dei veicoli dalle pareti per evitare il «panico della galleria» e per permettere la piena utilizzazione della carreggiata. Sono alti solo 12 cm. perché ne sia possibile l'utilizzazione in caso di necessaria inversione di marcia. Normalmente essi servono per la sicurezza del personale addetto alla galleria.

Lo spazio riservato al traffico, dell'altezza di m. 4,30 ai lati e di m. 4,80 al centro, è separato dallo spazio riservato alla ventilazione, collocato nella calotta della galleria, da una piattaforma in cemento armato. Alla ventilazione servono tre canali, uno per l'abduzione dell'aria viziata, due per l'adduzione dell'aria fresca. I canali di adduzione, laterali, fanno affluire l'aria fresca alla carreggiata attraverso canali secondari che escono sotto i marciapiedi. Il canale centrale aspira l'aria viziata.

Le misure di sicurezza esigono che all'interno della galleria sia impedita in qualunque tempo la formazione di ghiaccio. Si deve dunque escludere ogni infiltrazione d'acqua sulla carreggiata. Meglio che con l'impermeabilizzazione delle pareti questo scopo è raggiunto per mezzo di elementi prefabbricati di cemento armato, isolati sulla facciata esterna già nel processo di fabbricazione e muniti nella parete interna dei canali di adduzione dell'aria fresca e di elementi per assorbire i suoni. L'assorbimento dei rumori va spinto fino al punto di eliminare il suono ingigantito dal rimbombo della calotta e delle pareti, così che il guidatore possa percepire il battito del suo motore e il rumore normale del veicolo, per essere in grado in ogni momento di adottare le misure necessarie alla sicurezza propria e degli altri utenti della galleria.

Particolare importanza riveste il problema dell'illuminazione. Esperienze raccolte nelle gallerie di Rongellen dimostrano che per l'illuminazione interna basta una intensità di 25 Lux. Il problema è critico presso le entrate, per la differenza fra luce diurna e luce interna. L'occhio ha bisogno di un certo tempo per adattarsi alla differenza; il percorso di adattamento dipende dall'intensità della luce esterna e dalla velocità del veicolo. L'intensità della luce esterna, molto elevata presso l'entrata nord, è stata ripetutamente misurata. La velocità può essere calcolata fra 50 e 60 km/h. Ne risulta un percorso di circa 85 m. Su questo tratto l'intensità della luce esterna viene gradatamente ridotta a quella della luce interna. Si evita così ogni disturbo ottico all'entrata e ogni abbagliamento all'uscita. La tinta della pista e delle pareti ha grande importanza per la buona visibilità. Il pavimento sarà tenuto in cemento chiaro, e si stanno sperimentando cementi-allino, per ottenere risultati ancora migliori. Anche le pareti saranno in tinta chiara.

Speciali canali collocati dietro il rivestimento isolante raccolgono l'acqua filtrante dalla montagna e la conducono agli scoli, ai lati della carreggiata. Un canale in cemento armato, sotto la fascia mediana, accessibile, è destinato ad un oleodotto.

Dovendosi eliminare ogni interruzione della corrente elettrica, per ragioni di sicurezza della circolazione, si deve prevedere l'allacciamento a due diverse fonti di energia completamente indipendenti l'una dall'altra, in modo che sia inserita l'una quando l'altra dovesse essere bloccata. A nord l'allacciamento è previsto con la centrale di Sils, cioè con le Officine del Reno Posteriore, a sud con le Officine Idroelettriche Mesolcinesi. La fornitura di energia è garantita dal fatto che il Cantone partecipa a tutt'e due queste società.

Illuminazione, ventilazione, controllo e regolazione del traffico avvengono da un posto di comando all'entrata sud. Speciali cellule controllano la quantità di aria fresca e trasmettono i risultati al posto di comando. Apparecchi televisivi permettono di vigilare continuamente su quanto avviene in galleria, grazie a camere di presa situate nel soffitto: il video nel locale di comando permette pure di controllare la densità del fumo. In caso di ostacolo della circolazione all'interno della galleria, di interruzione o di incendio, il controllo televisivo permetterà di giudicare immediatamente la situazione. In caso di necessità l'interruzione del traffico avverrà per mezzo di semafori distribuiti su tutto il percorso. Il sistema di altoparlanti trasmetterà ordini e istruzioni agli utenti della galleria.

Una rete di idranti provvede l'acqua necessaria all'interno della galleria per pulizia ed in caso di incendio. I telefoni sono allacciati al posto di comando e alla rete pubblica. Inoltre una squadra permanente di macchinisti, di meccanici e di personale ausiliario vigila sulla sicurezza del traffico nella galleria e potrà intervenire con mezzi appropriati in caso di incidente o di avaria ». (Schmid A., *Terra Grischuna* 1960, n. 4, pp. 181-184, con schizzi tecnici degli impianti di ventilazione).

Abbiamo ritenuto opportuno riportare per esteso la descrizione del progetto dell'ex ingegnere in capo Abraham Schmid, per il fatto che questo progetto, grazie alla collaborazione della Commissione di esperti per l'aerazione di gallerie e grazie all'apporto dell'istituto di aerodinamica del Politecnico di Zurigo, assume importanza fondamentale per la costruzione di trafori automobilistici. Con questi studi il Cantone Grigioni e il suo Ufficio tecnico si sono acquistati eguale merito nella storia della costruzione di autostrade alpine. Certamente la costruzione della galleria, ora in pieno sviluppo per l'energia esemplare del capo del Dipartimento cantonale delle Costruzioni, on. R. Lardelli e dell'ing. Hans Fuhr, subirà quelle modifiche e quei miglioramenti che sempre si impongono in un'opera di tale portata.

Ricordiamo ancora quanto nel 1960 scriveva il presidente del comitato pro autostrada del San Bernardino, ex cons. di stato dott. Rodolfo Planta-Rietberg: «A fine giugno 1960 erano gettate le basi legali per l'esecuzione della rete delle strade nazionali, e il nostro progetto particolareggiato era nelle mani del Consiglio federale per lo studio e l'approvazione. Contro l'opinione di alcuni va dichiarato che tanto le basi legali come il progetto particolareggiato per la costruzione da parte dello stato erano pronti contemporaneamente. Non si è dunque perduto nemmeno un giorno. L'Ufficio tecnico

cantonale, e specialmente l'ing. capo Schmid, ha svolto grande e eccellente lavoro, ciò che i fatti dimostreranno ben presto. Non mancarono gli scritti critici che andavano affermando che il nostro progetto era in pericolo e che altre regioni si impegnavano con maggiore energia per i loro interessi. La realtà odierna è la nostra risposta ai loro rimproveri. Secondo constatazioni officiali non esistono ancora risultati di studio per una galleria stradale del S. Gottardo. Noi abbiamo lavorato in silenzio. Non possiamo ormai augurarci altro che questo: che venga presto il decreto di esecuzione, l'appalto e l'inizio vero e proprio dei lavori ». (*Terra Grischuna* 1960, n. 4, pag. 179).

### *Conclusione.*

La storia degli sforzi decennali per la costruzione della galleria automobilistica fra San Bernardino e Hinterrhein e per un efficiente autostrada internazionale nord-sud attraverso il Grigioni e la Svizzera orientale ci dimostra che la realizzazione di un'impresa così imponente ha richiesto l'impegno, l'energia e l'onesta fiducia di molti. Uomini aperti allo spirito di iniziativa come i due consiglieri di stato Rodolfo Planta e Renzo Lardelli hanno dovuto dedicarsi all'opera con costanza e con entusiasmo; dagli ingegneri progettisti e vigilanti sull'esecuzione si è richiesto il massimo sforzo per anni ed anni e per molti altri ancora lo si chiederà; scienziati e ricercatori hanno dovuto dare la loro collaborazione per la soluzione di problemi tecnici, economici, politici e storici. Ed oltre alle prestazioni preparatorie, necessarie alla realizzazione di questo progetto, che supera tutti quelli affrontati fin qui nella storia dei traffici del Grigioni, sarà necessario ancora il sacrificio e la sincera collaborazione di ingegneri, di impresari e di lavoratori i quali, fedeli ed instancabili, presteranno la loro opera in mezzo a tutte le intemperie, nel caldo e nel gelo e dentro le tenebre della montagna.

*Fine*

### *Tappe della costruzione dell'arteria nord-sud attraverso il Grigioni (N 13) dopo il 1954*

I lavori di traforo del San Bernardino sono stati deliberati dal Piccolo Consiglio nel luglio del 1961. I lavori preparatori furono spinti avanti subito, così da potere attaccare la roccia all'inizio dell'inverno. Nella primavera del 1962 le istallazioni provvisorie poterono essere sostituite con quelle definitive e l'avanzamento proseguì da quel momento a sezione completa. Nell'ottobre 1962 si contava ottimisticamente con la fine del traforo per il 1964 e con l'apertura al traffico nel secondo semestre del 1966. (I termini appaiono oggi ritardati di alcuni mesi. *N. d. tr.*). Sono impiegati nell'opera i mezzi più mo-

derni. La roccia è per sé buona, ma l'inclinazione degli strati rende necessario l'ancoraggio della calotta, il quale viene fatto con chiodi speciali, in parte di invenzione brevettata del fabbro mesolcinese Riccardo Belloli. Contemporaneamente all'avanzamento nella roccia speciali macchine telescopiche permettono il rapido getto della soletta e del rivestimento delle pareti in cemento armato. A traforo compiuto i lavori di rifinitura procederanno dall'interno verso l'esterno, invertendo dunque l'attuale direzione.

Con eguale energia sono stati affrontati dal Cantone (e purtroppo remorati qua e là dalla Confederazione) i lavori per la strada di accesso a nord e a sud della galleria, la Nazionale 13, per ora di terza classe da Thusis a Castione. La progettazione tiene conto della particolare importanza di questa arteria nord-sud, ed è concepita in modo che la N 13 possa facilmente essere portata dalla 3a alla 2a classe, con corsie separate. I lavori cominciarono nel 1954 con il breve tratto Trimmis-Zizers (km 3,8). In tre tappe fra il 1957 e il 1962 l'autostrada, con relative opere di raccordo, è stata compiuta da Coira al confine con San Gallo; nel 1963 si è aggiunto il compimento del ponte sul Reno, opera comune dei due Cantoni. Importante progresso segnò la costruzione delle tre gallerie fra Thusis e Rongellen e la correzione del tratto che porta alla Via Mala. Attualmente hanno avuto inizio i lavori, assai complessi, nella Via Mala stessa, nella zona di Rajna e nella gola della Roffla. È recente la consegna al traffico del tratto Coira-Reichenau, con eliminazione degli stretti passaggi per Ems e Reichenau; con la circonvallazione di Splügen, sarà presto compiuto il tratto da Sufers all'entrata nord della galleria.

Più lenti, sembra, i lavori sul versante sud del San Bernardino. È però in corso di esecuzione il tratto Viganaia (Malabarba)-portale sud della galleria, e sembra imminente l'inizio del tratto dal confine con il Ticino fino a Grono, con circonvallazione di quest'ultimo villaggio e di San Vittore, e taglio più crudele, per molti lati, di quello già esistente causa la ferrovia, del villaggio di Roveredo. Toccherà, questa volta, al capoluogo della Mesolcina pagare più duramente per l'opera che non mancherà di rinsanguare economia e commercio del Cantone e della Valle.