

PER LA SCELTA DI UN PROGETTO

DI

FERROVIA DA TORINO A MARTIGNY

Osservazioni dell'Ing. DOMENICO REGIS

La Società degli Ingegneri e degli Architetti di Torino affidò ad una Commissione, nominata, dal Presidente della Società, l'esame dei vari progetti che le vennero presentati per una comunicazione ferroviaria fra Torino e Martigny, col-l'incarico di riconoscere qual sarebbe la comunicazione più conveniente per Torino. La maggioranza della Commissione, nella sua Relazione pubblicata negli Atti della Società (fasc. 7 ed 8 anno 1905), si dichiarò favorevole al progetto vagheggiato dalla Deputazione Provinciale di Torino; la quale scelta non venne approvata da tutta la Commissione; ed io, che mi trovo fra quelli che non l'approvarono, credo di doverne dire le ragioni e rispondere nello stesso tempo alle osservazioni che in quella relazione si fanno al mio progetto.

Nella relazione unita al progetto da me presentato alla Società nella Adunanza del 21 gennaio 1905 (I), ho dimostrato come sia necessaria a Torino una ferrovia di grande traffico che la congiunga a Martigny, per evitare l'isolamento in cui si troverà dopo l'apertura della galleria del Sempione.

(I) Vedasi REGIS, *Progetto di massima di una ferrovia da Torino a Martigny.*

Per questa ragione io non posso approvare che ad una linea di miti pendenze col punto culminante a 940 metri sul mare, come è nel progetto da me presentato, se ne preferisca un'altra che ha pendenze del 50 per 1000, con due forti contropendenze, i cui punti culminanti si trovano uno a 1600 e l'altro a 1800 metri sul mare; salendo così e discendendo per due volte un'altezza di circa 1000 metri.

Si osservi che la differenza fra le lunghezze reali delle due linee è piccola, ma grandissima risulta la differenza fra le lunghezze virtuali, appunto per tali grandissime salite e contropendenze; e, comunque si scelgano i coefficienti virtuali, si troverà sempre che la lunghezza virtuale della linea a forti pendenze è più che doppia dell'altra; e così anche più che doppio è il lavoro meccanico per trasportare un treno su quella linea; e grandissima sarebbe ancora la differenza del tempo che si impiegherebbe a percorrere le due linee.

Troppo affidamento, io credo, fa la maggioranza della Commissione sulla trazione elettrica, per sostenere la scelta che ha fatto; giungendo a sperare un recupero di energia nelle discese. A parer mio vi è invece molto da temere che nelle discese, in quelle lunghe gallerie colla pendenza del 50 per 1000, non solamente si avrebbe un grande consumo di energia e molto sciupo di materiale; ma, in quelle località (1800^m sul mare), potrebbe, di sorpresa per il ghiaccio, mancare l'aderenza sulle rotaie al punto, da mettere il treno in pericolo.

Parmi d'altronde che non possa dirsi di grande traffico una ferrovia che salga a quelle località, perchè ivi basta la neve, che vi cade copiosamente e vi si conserva, per impedirne l'esercizio nella rigida stagione.

Debbo anche dire che non si sono presentati disegni di questa linea in scala abbastanza grande perchè un ingegnere possa formarsi un'idea esatta delle condizioni in cui la linea si trova, e si possa fare su di essa una discussione utile. So però che venne presentata al Governo fin dal settembre del 1903 dal Presidente della Deputazione Provinciale una domanda di concessione di questa ferrovia, accompagnata da disegni in grande scala; alla quale domanda finora, malgrado le molte sollecitazioni fatte, il Governo non ha ancora dato alcuna risposta.

Linea dell'Ing. Cedale.

Fra i progetti che furono presentati alla Commissione havvi quello dell'ingegnere Cedale, che merita di essere preso in considerazione perchè fu dall'autore molto studiato. La planimetria è nella scala di 1 : 10 000, il profilo è molto particolareggiato e vi sono i disegni più importanti per le opere d'arte. Questo progetto venne anzi già presentato al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici che lo approvò proponendo alcune modificazioni, che furono dall'Ing. Cedale accettate.

In questo progetto la linea sale la valle della Dora fino presso il colle Ferret, dove è progettata la galleria di culmine. Le quote sul mare delle stazioni prin-

cipali sono le seguenti: Aosta 575, Pré S. Didier 1020, Courmayeur 1196, Imbocco della galleria di culmine 1644. Le pendenze non sono superiori al 20 per 1000 da Aosta fino a Pré St Didier; ma a partire da Pré S. Didier si dovettero mettere pendenze del 60 e dell'80 per 1000; naturalmente adottando, la trazione elettrica con dentiera.

Se non si credesse necessaria una ferrovia a miti pendenze sarebbe da preferirsi la linea dell'Ing. Cedale, come quella che sarebbe di minor costo; elevandone però maggiormente la galleria di culmine per diminuire le difficoltà che si prevedono nella costruzione di questa galleria.

Galleria al Colle Ferret. — Nelle considerazioni geologiche del prof. Parona, che trovansi in un Allegato unito alla Relazione della maggioranza della Commissione, alla pag. 123 degli Atti della Società, trattandosi della galleria presso la Tête Ferret, leggesi che questa galleria si fa « *attraverso la serie di scisti « nerastri e di calcari grigi, con generale pendenza verso Est* »; ed il prof. Parona aggiunge:

« *L'alternanza di rocce scistose con banchi calcari, la probabile esistenza di « faglie che interrompono la continuità degli strati e facilitano il decorso di copiose « acque sotterranee non permettono di aver molta fiducia sulla facile riuscita della « perforazione di questa massa e suggeriscono l'augurio che le difficoltà siano molto « minori di quelle incontrate nella perforazione della serie calcarea scistosa del Colle « di Tenda* ». Notisi che in quella località non mancano copiose acque sotterranee nella condizione di quelle che tanto disturbarono la costruzione della galleria del Sempione, sortendo con veemenza in galleria (1). Sono una prova dell'esistenza di queste copiose acque sotterranee i grandi bacini raccoglitori che si trovano dappresso e ne sono pure una prova le copiose sorgenti che escono nei valloni di Belle Combe e di Combette nel versante italiano; e nel versante svizzero quelle delle Creuzas ed altre che scendono verso i Châlets de Ferret.

Una galleria bassa al Colle Ferret potrebbe costare di più che una galleria più lunga al Velan.

Ma, come ho già detto nel mio primo lavoro (2), una ferrovia che salga la valle della Dora soddisferebbe di più i comuni della valle d'Aosta, perchè servirebbe meglio al traffico locale; ma non potrebbe sostituirsi ad una ferrovia bassa, a miti pendenze, come conviene a Torino.

(1) Vedasi REGIS, *op. cit.*, pag. 6.

(2) Id. Id. » 4

La linea dell'Ingegnere Cedale od altra che salga sopra Cormayeur non basta a Torino

Una linea che salga fino sopra Cormayeur non potrebbe essere sempre esercitata nella stagione invernale; sarebbe più lunga che la linea del Velan; sarebbe per Torino peggiore che la linea del Moncenisio; e non sarebbe sufficiente ad evitare l'isolamento in cui cadrà Torino dopo l'apertura della galleria del Sempione; perchè a Genova, a Savona ed alle stesse città del Piemonte, converrebbe sempre dirigersi al Sempione, dove si avrebbe una linea di poco più lunga, è vero, ma con deboli pendenze e perciò percorsa più velocemente.

Non vi ha dubbio intanto che se ora a Torino vi è un centro commerciale od industriale avente relazioni colla Svizzera, colla Germania o col Belgio, quando le materie prime, o le merci, che si riferiscono a tale industria, o i viaggiatori che vi sono interessati dovranno passare presso Milano per giungere a destinazione, non vi ha dubbio che quel centro industriale si trasporterà a Milano.

La città di Biella, facendosi la Torino Martigny e la Biella Ivrea, avrà un percorso da Biella a Torino di 24 km. circa più breve dell'attuale percorso per Santhià, e considererà sempre Torino come un centro principale delle sue industrie altrimenti il centro principale delle industrie Biellesi si trasporterà a Milano, e ciò si vedrà ripetere per altre città del Piemonte.

Ho parlato nella mia prima relazione (1) del commercio di prodotti agricoli del Piemonte e della Liguria occidentale, che per la linea diretta e breve del Velan potrebbe avviarsi, crescere rapidamente ed essere fonte di ricchezza per queste provincie; ma ciò non avverrebbe se questo commercio dovesse farsi per la linea del Sempione di 100 km. più lunga coi cambiamenti di treni necessari per non esservi una linea diretta. Tale commercio si avvierà invece per la Lombardia e per altre provincie d'Italia.

Esame dei varii tracciati che si studiarono.

Per agevolare l'esame dei varii progetti l'esimio Ing. Corazza ebbe cura di far avere a tutti i membri della Commissione una copia dei disegni contenenti le planimetrie ed i profili, in piccola scala, dei varii tracciati che si studiarono; dai quali disegni ho ricavato il quadro seguente (2). In questo quadro sono indicati i risultati degli studi fatti per le linee che salgono la valle della Dora o quella del

(1) Vedasi REGIS, *op. cit.*, pag. 15.

(2) Una copia di tali disegni è depositata nella sala di lettura della Società.

Buthier. Mancano le indicazioni relative alla linea Ward, già spiegata particolarmente nella relazione della maggioranza della Commissione.

Il primo è l'antico progetto Wautheleret, ora abbandonato, che ha la galleria di valico al colle Ferret, di km. 6,6; sale a m. 1736 sul mare ed ha fortissime pendenze, fino al 55 per mille. Al N. 2 è il progetto dell'Ing. Cedale, del quale ho già parlato. Sono poi due studi dell'Ing. Corazza, coi quali egli ha cercato di ridurre le pendenze al 25 o 30 per mille, accrescendo la lunghezza delle gallerie e ponendo in uno di essi la pendenza del 29 per mille nella galleria di culmine.

Certamente se la ferrovia si svolgesse nella valle della Dora, favorirebbe meglio i Comuni della valle d'Aosta e la colonia turistica di Courmayeur; ma non potrebbe essere di grande traffico e non converrebbe perciò a Torino.

Gli altri tracciati indicati nel quadro sono di linee che salgono la valle del Buthier; due dei quali hanno il valico di culmine al G. S. Bernardo, e gli altri al Velan. Il N. 9 è solamente una variante al N. 8, nel quale ho posto la pendenza del 27 per 1000 pensando che si sarebbe applicata la trazione elettrica; ma, come dissi nel mio primo lavoro, si può ridurre al 25 per 1000 allungando di poco le strade di accesso (1). Ho anche trasportato più a monte l'imbocco della galleria nello scopo di avvicinarla di più alla miniere di Ollomont, dalle quali si può avanzare un cunicolo per due attacchi nella perforazione della galleria (2).

Il quadro seguente è sufficiente perchè si possa fare un paragone fra i vari tracciati e riconoscere quale potrebbe essere la linea più conveniente a Torino.

(1) V. REGIS, *op. cit.*, pag. 11.

(2) V. REGIS, *op. cit.*, pag. 11.

QUADRO DEI TRACCIATI che si studiarono da AOSTA a MARTIGNY

PROGETTI	PERCORRENZA	Valico di Culmine	Lunghezza in Kilometri	Pendenze maggiori per mille	Quota sul mare del punto culminante	Lunghezza della galleria di culmine	Pendenza massima nella galleria di culmine
1 Vautheleret	Valle Sup. della Dora e Valle Ferret.	Colle Ferret	96,5	36, 47, 50, 55	1736	6,6	25
2 Cedale	Id.	Id.	95	40, 60, 80 (traz. a dentiera)	1664	6	31,9
3 Corazza	Id.	Id.	95	25, 26, 32	1641	13,5	29
4 Corazza	Valle Sup. della Dora e Valle Chapy	Id.	90,5	25, 26, 30, 31	1450	20	10,5
5 Corazza	Valle del Buthier fin sopra Valpelline	M.° Velan	74,9	26	1203	26,2	14,6
6 Corazza	Valle del Buthier e di Étroubles. . .	M.° G. S. Bernard	83,4	26,5	1314	18,2	2,7
7 Corazza	Id. fino a St-Rémy	Id.	67,4	50	1660	11	1,67
8 Regis	Valle del Buthier fino a 2 Km. prima di Valpelline	M.° Velan	59	27	942	26,6	6
9 Regis (var.° al Prog.° n. 8)	Valle del Buthier fino a Km. 1,5 prima di Valpelline	Id.	62	25	942	26,2	5,5

Le due linee del Velati e del Sempione hanno pari pendenze.

Nella relazione della maggioranza della Commissione, alla pagina 104 degli Atti, si fa il paragone fra l'altezza del punto culminante nella galleria del Velan m. 943, e quella del punto più elevato nella galleria del Sempione m. 705, dicendo che perciò il traffico internazionale proveniente dal Nord Ovest d'Europa avrebbe preso di preferenza la linea del Sempione. Certamente io dico prenderà questa linea il traffico diretto a Milano, Venezia e Brindisi; ma non quello diretto a Torino, Genova e Roma, perchè questo avrà sulla linea del Velan un percorso più breve realmente, ed anche virtualmente, malgrado la maggior altezza del suo punto culminante. E ciò per la diversa altimetria delle due linee.

La linea di Torino si mantiene tutta più alta. Oltrepassato l'Appennino scende al ponte sul Tanaro in Alessandria, m. 96 sul mare, e poi sale gradatamente prima a Torino m. 237 poi ad Aosta m. 575 con miti pendenze, la massima essendo l'11 per 1000; con due contropendenze: una tra Villanova e Moncalieri con pendenze mitissime, l'altra tra S. Giorgio ed Ivrea (linea nuova in progetto) con debole pendenza del 6 per 1000. Da Aosta non ha più che da salire 275 metri per giungere all'imbocco della galleria (850 sul mare). Quest'ultima salita è progettata del 27 per 1000, ma è dimostrato che si può facilmente ridurre al 25 per 1000.

La linea di Milano invece scende più bassa, fino al ponte sul Ticino m. 72, poi sale a Milano m. 127, a Somma Lombarda m. 285, da dove scende ad Arona m. 204, risale a Belgirate m. 229, ridiscende a Fondo Toce 202 e finalmente sale a Domodossola m. 270 sul mare. La pendenza in questi tratti non è superiore all'11 per 1000, come nella linea di Torino. Ma da Domodossola deve salire 364 metri per portarsi all'imbocco della galleria (634 m. sul mare); la quale salita si fa con pendenze, in generale, del 25 per 1000; e con una galleria elicoidale, lunga 4 km., colla pendenza del 22 per 1000.

La pendenza massima nella galleria del Velan è del 6 per 1000, nella galleria del Sempione è del 7 per 1000.

Messe così a confronto le due linee, si può ben dire che esse hanno in generale pari pendenze.

Traffico sulla linea del Velan.

Nella relazione della maggioranza della Commissione, alla pag. 103 degli Atti, leggesi che « Il traffico merci di transito su di una linea qualunque colla gante Martigny con Torino non avrebbe forse mai assunto, allo stato attuale delle cose, un'importanza tale da giustificare una linea a deboli pendenze, quale la tecnica e l'esercizio odierno di un tronco ferroviario richiedono per una linea a grande traffico ». Siccome la linea del Velan abbrevia da 40 a 90 km. il

percorso da Martigny a Genova od a Savona, in confronto del percorso che dovrebbe farsi sulla linea del Sempione, pure avendo le due linee pari pendenze; perciò avverrà che il traffico merci che ora passa sulla linea del Moncenisio diretta a Genova, invece di trasportarsi sulla linea del Sempione (Vedasi REGIS, *op. cit.*, pag. 15), passerà sulla linea del Velan, solamente perchè questa è più breve.

Stabilendosi con questa linea una facile e breve comunicazione fra il Piemonte e la Liguria colla Svizzera e la Germania, non tarderà a crescere per essa il commercio fra queste provincie e gli Stati di oltre Alpi, come ho già detto alla pagina 7.

Contribuirà pure a crescere il movimento della linea del Velan l'apertura della direttissima Torino-Savona, quella della Cuneo-Nizza, quello della Garesio-Oneglia, coi miglioramenti necessari all'antica linea Torino-Ceva; e finalmente può dirsi che crescerà il movimento internazionale di transito fra il Mediterraneo e gli Stati del Nord d'Europa, come fra poco spiegherò.

A torto si pensa che la linea del Velan abbia da stabilire una concorrenza colla linea del Sempione, la quale concorrenza possa recar danno alla Svizzera od alla Lombardia, tale linea è necessaria a Torino ed al Piemonte perchè senza di essa volendo andare da Torino o dal Piemonte nella Svizzera o nel Nord d'Europa si debbono fare da 90 a 125 km. di più, andando cioè a passare a Modane o a Domodossola (Vedasi REGIS, *op. cit.*, pag. 14).

La galleria del Sempione, è vero, appartiene alla Svizzera e l'altra apparterrà all'Italia; ma per giungere ad ambedue le gallerie dal Nord d'Europa si deve sempre attraversare la Svizzera sulle ferrovie della Confederazione, siccome si giunge alle gallerie del Moncenisio, del Velan e del Sempione sulle ferrovie italiane; ora vi sono ragioni per ritenere che le due nazioni si troveranno sempre d'accordo. La galleria del Sempione servirà particolarmente per il traffico diretto a Milano, Venezia e Brindisi, l'altra per il traffico che si dirige in Piemonte e nella Liguria. Col tempo ambedue le linee avranno il traffico che compete a ciascuna, sufficiente alla propria potenzialità.

Ferrovie da Torino a Genova ed a Savona.

Nelle pagine 103 e 105 della relazione leggesi: che le merci di transito arrivando « a Torino dalla Svizzera non avrebbero uno sfogo adeguato verso il mare » la quale asserzione parmi poco patriottica, perchè con essa si nega a Torino la ferrovia Torino Genova, che fu la prima ferrovia di grande importanza fatta in Italia. Costruita subito a doppio binario, è ora, colla succursale dei Giovi, una linea di 1° ordine e di grande potenzialità.

Manca una linea brevissima per Savona; e questa si farà contemporaneamente o forse prima della Torino Martigny; ed io ripeto *essere necessario che si faccia breve e di miti pendenze il più che sia possibile*, abbandonando la salita a Chieri.

Genova e Milano, sempre favorite dal Governo per le costruzioni ferroviarie domandano ancora una seconda succursale alla linea dei Giovi per Rigoroso, linea costosissima per le grandi difficoltà che si prevedono sia nella costruzione delle gallerie, sia nella fondazione dei ponti e dei grandi muri di sostegno.

Si spenderebbe meno se si volesse fare invece una succursale alla linea di Ovada, abbassando la galleria del Turchino; si potrebbe avere una linea meno tortuosa di quella attuale, col punto culminante nella galleria di culmine a m. 265 circa sul mare, mentre nella succursale dei Giovi il punto culminante è a m. 360 sul mare. La quale linea sarebbe utile al Piemonte ed a Torino ed utilissima al porto di Genova, perchè, come ho già detto nel mio lavoro già citato, a pag. 14, questa linea potrebbe servire per tutti i carri diretti a Torino, Alessandria e Novara. E si potrebbe avere in Ovada, presso la stazione, spazio grande per un Deposito di carri vuoti, in sollievo della stazione incomoda di Novi S. Bovo, già fin d'ora insufficiente al servizio che deve fare.

Colle tre linee che ora ho citato e colla Torino Martigny con miti pendenze si ottiene una grande linea internazionale, *la più breve che possa aversi*, che da Genova e da Savona giunge a Losanna e Basilea, dalle quali città si diramano le grandi linee dirette Europee per Parigi, per Bruxelles, e quelle che, percorrendo la valle del Reno, giungono in Germania e nell'Olanda. La quale grande linea brevissima sarà per ciò solo preferita alla linea di Novara e di Milano per il commercio di transito fra il Mediterraneo ed il Nord d'Europa (V. la Tavola).

Rivalità fra il porto di Marsiglia ed il porto di Genova.

Il porto di Marsiglia fu sempre finora il primo porto del Mediterraneo; ad esso si avviano finora le merci ed i viaggiatori che da Losanna e così dalla Svizzera e dalla Germania, come pure dal Belgio debbono dirigersi ad un porto del Mediterraneo; ma, aperta la linea del Sempione, parte di quel movimento diretto a Marsiglia si dirigerà invece a Genova, e maggiormente ne deriverebbe per Genova la linea del Velan; perchè come ho dimostrato nel mio lavoro sulla Torino Martigny (*op. cit.* pag. 14) con questa linea si giungerebbe da Losanna a Genova con un percorso di quasi 200 km. minore di quello che si deve fare per giungere a Marsiglia colla linea del Rodano. Non è lo stesso per la linea del Sempione, perchè questa linea è di circa 50 km. più lunga di quella del Velan, essendo pari le pendenze.

Ho parlato della linea del Rodano per giungere a Marsiglia perchè finora si preferisce alla linea di Grenoble, quantunque questa sia di 50 km. più breve (I); appunto perchè questa ha forti pendenze e parecchie contropendenze; in una delle quali, fra Grenoble e Veynes, nel passaggio del Col de la Croix Haute si eleva fino

(I) Vedasi REGIS, *op. cit.*, pag. 14.

m. 1167,45 sul mare; ma la Francia non tarderà a migliorare questa linea; troppo grande è per la Francia la paura che Genova riesca vittoriosa nella rivalità con Marsiglia per il primato nel Mediterraneo.

La Francia e così la P. L. M. non tarderanno a deliberare grandissime somme per migliorare la linea di Grenoble, in modo da poter vincere la linea del Sempione, ma sarà meno facile vincere la linea del Velan che è di circa 50 km. più breve, che la linea del Sempione e sarà sempre di quasi 100 km. più breve che la linea di Grenoble migliorata.

Pensando quanto grande sia l'impegno che pone la Francia per conservare a Marsiglia il primato su Genova nel Mediterraneo, si può ritenere che la Francia migliorerà la linea di Grenoble con ingenti spese; e farà i miglioramenti necessari prima di fare la linea della Faucille e la galleria del Monte Bianco, che si dicono già deliberate; le quali linee hanno importanza per la Francia nello scopo di avvicinare Parigi a Milano, e particolarmente nello scopo di giungere da Parigi a Milano con una linea più breve di quella di Modane, la quale percorra ferrovie della P. L. M. e non entri nella rete delle ferrovie della Confederazione Svizzera.

È di molta importanza per la Svizzera, per la Germania, per il Belgio e l'Olanda, la considerazione, che per giungere nel Nord d'Europa da Genova per il Velan o per il Sempione si deve attraversare la Svizzera e non si ha da percorrere alcun tratto della linea della P. L. M.; mentre invece per giungervi da Marsiglia si deve attraversare la Francia. E particolarmente è importante tale considerazione per la Svizzera; come pure è importante il fatto che la linea del Velan, essendo più breve che quella del Sempione, può per ciò solo assicurare meglio la preferenza del porto di Genova su quello di Marsiglia.

Tali considerazioni potranno ben aver peso nel Consiglio Federale Svizzero perchè più facilmente venga deliberata la concessione della ferrovia Torino Martigny per il Velan, non domandandosi aiuto finanziario; ciò che, come scrive l'onor. F. Farinet, il Consiglio Federale ora non vorrebbe concedere (I).

Costo dell'opera.

Prima di parlare del costo di questa ferrovia avrei desiderato che una Commissione di Ingegneri e Geologi avesse visitato la montagna, se ne fosse formato un profilo geologico lungo l'asse della grande galleria con alcuni profili trasversali; ed avesse potuto riconoscere se vi fosse motivo per temere, nella costruzione della galleria, l'incontro di quelle grandi difficoltà che hanno tanto disturbato la costruzione della galleria del Sempione e di altre gallerie; specialmente quelle dovute alle grandi acque sotterranee che si trovarono al Sempione.

(I) V. F. FARINET, *Per le Comunicazioni dirette fra Torino e la Svizzera*, pag. 8.

La lettera dell'ing. Druetti, da me pubblicata nel mio primo lavoro (I) è già abbastanza rassicurante per la parte Italiana e lascia sperare bene anche per la parte Svizzera.

Per questo motivo, e tenendo conto dei miglioramenti che possono ancora adottarsi, suggeriti dall'esperienza dei lavori già fatti, credo poter ritenere che il costo chilometrico della costruzione della galleria del Velan abbia da essere minore del costo chilometrico medio verificatosi al Sempione. Applicando tuttavia questo costo medio, si trova per la galleria del Velan una spesa totale di circa 100 milioni.

La strada d'accesso da Aosta all'imbocco Sud della galleria è solamente lunga Km. 11,750; non ha opere d'arte di grande importanza, tuttavia, volendola fare subito a doppio binario, può valutarsi al prezzo di L. 700 000 a chilometro, ciò che darebbe una spesa totale di circa 8 milioni.

La strada d'accesso alla galleria da Martigny potrà essere fatta dalla Confederazione Svizzera, la quale acquisterebbe così un'altra linea importante, con un nuovo valico Alpino.

Il tronco diretto Torino-Ivrea per Leynè e S. Giorgio potrà essere fatto più tardi, incominciandosi l'esercizio della linea col tronco attuale per Chivasso.

Per queste ragioni si può ritenere che la somma necessaria per ora sia di 110 milioni.

Opposizione per la lunghezza della galleria.

Io non comprendo l'opposizione grave, assoluta, che si fa alla galleria di valico del mio progetto, dicendo solamente *che è troppo lunga*.

Io ho buona speranza che questa galleria, quantunque più lunga di quella del Sempione potrà trovarsi in migliori condizioni nell'esercizio della ferrovia; tanto più se si avranno i mezzi da farla grande, a doppio binario. Il pozzo che si può elevare dal punto culminante della galleria fino all'aperto, servirà ad assicurarne la ventilazione.

Per la costruzione: ho già spiegato nella mia prima relazione che oramai la questione della lunghezza della galleria è ridotta ad una questione di tempo e di danaro; e l'impiego di due o tre anni di lavoro in più di quelli che sarebbero necessari per una galleria più breve, non deve considerarsi come causa di impossibilità; quando si tratta dell'avvenire commerciale ed industriale di Torino, avvenire che con questa galleria si prevede florido, e senza di essa si prevede triste.

Ho già spiegato a lungo nella mia prima relazione come vi siano ragioni per sperare una facile perforazione di questa galleria, scevra dalle grandissime difficoltà che tanto disturbarono la costruzione della galleria del Sempione; ma persone di

me più competenti, dopo di aver visitato e studiato accuratamente quelle località, potranno, spero, meglio di me assicurarne gli Enti che sotto la presidenza del Municipio di Torino dovrebbero appoggiarne la costruzione con forti somme.

Fu propriamente a Torino che 50 anni fa si ebbe il coraggio di intraprendere la costruzione di una galleria colossale attraverso le Alpi, con perforazione meccanica; opera immensa allora, ed affatto nuova; ed io non comprendo come ora a Torino vi sia chi ha paura di incominciare la costruzione di altra, solamente perchè è più lunga; mentre questa galleria è ora necessaria per la vita industriale e commerciale non solamente di Torino, ma di quasi tutte le provincie dell'antico Stato Sardo, troppo neglette finora dal Governo per la costruzione delle ferrovie.

Termino concludendo ancora che a Torino si deve pensare seriamente alla costruzione di una ferrovia di grande traffico per Martigny, *la quale sia breve ed a miti pendenze il più che sia possibile*.

Torino, 1° gennaio 1906.

Ingegnere DOMENICO REGIS.

(I) V. REGIS, *Op. cit.*, pag. 8.