

II. — MEMORIE E RELAZIONI

A. — MONTE BIANCO E SEMPIONE.

Discorso del cav. G. CORONA, letto nell'Adunanza del 27 giugno 1880 (1).

Esaurito, troppo brevemente, l'argomento delle distanze, veniamo ad un altro più potente ancora, che è quello delle pendenze (2). Noi tutti sappiamo che esse, nelle strade ferrate, influiscono assai più sulla velocità, che sulla forza di trazione dei treni. Una pendenza del 12 1/2, o del 10 p. 0/00, colle curve di 500 metri, permette, a una locomotiva ordinaria per le merci, di trascinare, con una velocità di 25 chilometri, 24, o 30 vetture di merci del peso massimo di 360 tonnellate e una quarantina di vetture militari e, a una locomotiva ordinaria per i viaggiatori, fino a 13 vetture del peso di 105 tonnellate colla velocità di ben 60 chilometri. E più le pendenze crescono e più diminuisce la velocità e la forza e, per le pendenze superiori a 15 per 0/00, occorrerebbero locomotive di tipo speciale. In base a questo fatto, è certo che il San Gottardo è preferibile al Cenisio, perchè il Gottardo raggiunge una pendenza massima del 26 p. 0/00, mentre le pendenze del Cenisio salgono fino al 30 p. 0/00.

Vediamo ora di fare in poche linee un confronto fra le pendenze massime calcolate per il Sempione e quelle pel Monte Bianco. Il Sempione ha 84 chilometri di forti salite, qualche volta superiori a 15 per 0/00, prima al *tunnel*, poi nel Giura dove si incontra l'altezza di 1,011 metri sul mare. E pensare che il Comitato di direzione della Società del Sempione noma siffatte salite *rampes favorables!* Il Monte Bianco al contrario ha le sue pendenze già ridotte, cogli studi Chabloz, modellati su quelli dell'ing. De Lépinay, al *maximum* del 12 1/2 p. 0/00 (3), e permetterà a una stessa locomotiva di tirar dritto da Parigi a Piacenza e a Brindisi. Vediamo il quadro di queste pendenze, che io tolgo ad prestito dall'opuscolo dell'egregio Bérard, il quale le adattò agli studi Chabloz.

(1) *Continuazione e fine*, vedi fascicolo precedente.

(2) MONT BLANC OU SIMPLON, par Mr. Chardon Sénateur. Paris, Imprimerie centrale des Chemins de fer, A. CHAIX ET C^{ie}, 1879.

(3) Lo Stamm aveva calcolato pel suo *tracciato superiore* una pendenza massima del 24 p. 0/00 e per l'*inferiore* una massima del 15. 55 p. 0/00 e una media del 12 p. 0/00.

LINEA AOSTA-CHAMOUNIX
tavola delle distanze e delle pendenze.

NOME DEI SITI	Altezza dei siti	Distanze orizzontali	Distanze inclinate del				Totale	Osserva- zioni
			6 p. o/100	12,50 p. o/100	2 p. o/100	3,40 p. o/100		
(1) Aosta, stazione presso il convento dei cappuccini	600,00	300	"	"	"	"	"	
(2) Da Aosta alla stazione di St-Pierre-Villeneuve.	711,85	"	100	8,900	"	"	9,000	
(3) Dalla stazione di St-Pierre-Villeneuve a quella di Arvier	778,70	200	100	5,300	"	"	5,600	
(4) Dalla stazione di Arvier a quella di Morgex-La Salle.	921,80	200	100	11,400	"	"	11,700	
(5) Dalla stazione di Morgex-La-Salle a quella di Pré-St-Didier.	996,15	200	100	5,900	"	"	6,200	
(6) Dalla stazione di Pré-St-Didier al tunnel della Marguerite	1029,15	200	100	2,700	"	"	3,000	
(7) Da questo a quello di Entrèves.	1061,55	"	"	2,700	"	"	2,700	
(8) Da quello d'Entrèves al punto più culminante del tunnel	1074,15	"	"	"	6,300	"	6,300	
(9) Di qui allo sbocco del tunnel	1049,43	100	"	"	"	7,170	7,270	
(10) Di qui alla stazione di Chamounix		"	"	0,730	"	"	0,730	(supposto).
		900	500	37,630	6,300	7,170	52,500	

Non rimane quindi alcun dubbio che il Monte Bianco offre, in fatto di pendenze (1), le migliori condizioni possibili per un traforo nelle Alpi, poichè, come già dissi, la più alta montagna d'Europa ha, per un fatto ben singolare, tra Chamounix e Entrèves il massimo dell'altezza e il minimo dello spessore. Oltre a ciò, per le linee d'accesso al Monte Bianco, non vi è alcun raggio di curva inferiore ai 500 metri, essendo le sue valli laterali sviluppatissime.

Passiamo ora in fretta al calcolo della spesa ponendo, come sempre, a confronto i due progettati trafori rivali. Le cifre per il Sempione le prendo dal rapporto del signor Wilson alla Assemblea Nazionale francese. Quelle per il Monte Bianco dall'opuscolo del cavaliere Bérard e dai calcoli dell'ingegnere Garola. Avverto però che, a giudizio di uomini competentissimi, le cifre per il Sempione si giudicano esagerate in meno e quelle pel Monte Bianco appaiono invece un poco esagerate in più. Noto ancora che, stando allo studio geologico del professore Baretta, il grande tunnel del Monte Bianco, su una lunghezza di metri 13,570, ne attraverserà circa 6,000 di protogino compatto, che è roccia assai facile a spezzarsi e non richiederà, vista la solidità che essa presenta, neppure il rivestimento in muratura. Un altro vantaggio assai notevole, che non si poté ottenere con facilità agli imbocchi del Cenisio e non si otterrà agli imbocchi del

(1) Il Comitato di Direzione della Compagnia del Sempione nel suo « *Examen de la brochure de Mr. le sénateur Chardon* » dice che l'ingegnere capo Godin De Lépinay nel suo rapporto 19 giugno 1874 ammette delle salite del 24 p. o/100. È verissimo, ma allora l'ingegnere De Lépinay non aveva ancora studiato il terreno. Vedasi un po' ora, se perdura a parlare di 24 p. o/100!

Sempione, consiste nelle potenti cadute d'acqua che, sia all'imbocco di Chamounix che a quello di Entrèves, producono forze motrici veramente straordinarie, e nell'abbondanza di materiali d'ogni specie.

Ed eccoci alla spesa. Secondo i calcoli del signor Wilson, che sono quelli degli ingegneri della Compagnia Lommel, Clò e Meyer, il tronco Briegg-Isella-Domodossola costerà 121 milioni di lire (1). Il Monte Bianco invece, secondo il parere dell'ingegnere Garola, ritenendosi il prezzo del metro lineare della grande galleria in lire 4,086, come al Sempione e quella chilometrica del tratto Aosta-Courmayeur in lire 400 mila ed aggiungendovi inoltre 18 milioni per le gallerie d'accesso e per gli interessi del capitale, durante la costruzione, non si avrebbe in totale che una spesa di 90 milioni (2), con un vantaggio di 31 milioni sulla linea del Sempione. E notisi che tale vantaggio pecuniario potrà essere più grande ancora, poichè i computi pel Monte Bianco furono tenuti assai alti, quantunque il Comitato del Sempione faccia salire le spese totali a 155 milioni di lire: un po' troppo davvero.

Ma non può essere di tale parere l'illustre dottore Colladon. Basta leggere il suo opuscolo dalla pagina 3 alla pagina 22, per sentirsi, essendo partigiani del Monte Bianco, cascare le braccia. In esse, poggiandosi sullo studio geologico del professore Baretto, trova che tutte le rocce della Valle dell'*Allée Blanche* e delle gallerie di accesso, lunghe metri 5,700, sono farinose, incoerenti, in ruina, piene di spaccature, e di filtrazioni; cose insomma che rendono impossibili i pozzi e la galleria, a meno che gli uni e l'altra siano, con spese enormi, fortemente rivestiti. E ringrazia, il dottore Colladon, la provvidenza che gli ha fatto cader fra mani le note del professore Baretto, dalle quali egli cerca di trarre, con tutta la forza de' suoi calcoli, i più schiacciati argomenti.

Chi però esamina quelle pagine senza preoccupazioni di sorta, non vi intravede che un partito preso, perchè il dottore Colladon si appoggia

(1) L'ammontare del capitale a costituirsi per la linea dal Lago di Ginevra alle linee italiane, sarebbe di 136,500,000 di lire. Il costo delle nuove linee può salire, stando alle cifre del Comitato, a 195 milioni di lire. Per tutta questa spesa la Svizzera non concorrerebbe che per un *maximum probable* (!) di 15 milioni. Il Governo francese farebbe il resto. In quanto all'Italia, scrive il Comitato di Direzione del Sempione, che essa si è dichiarata pronta a costruire le linee d'accesso meridionali del Sempione, valutate a 28 milioni, e che quest'impegno (*cet engagement*) « *a été pris par le Ministère italien vis-à-vis du Conseil fédéral suisse dans une note du 23 mai 1877, qui a été rendue publique.* » Confesso che non conosco questa lettera d'*engagement* e, se anche la conoscessi, dubiterei dell'efficacia della promessa, poichè « dal detto al fatto corre un gran tratto », massime se il ministro dei lavori pubblici d'Italia consulta lo studio dell'ingegnere De Stockalper: « *Les avantages du Simplon sous le rapport de la construction et de l'exploration d'un chemin de fer. Lausanne, Georges Bridel, 1869* » ed esamina nella tavola seconda, che specie di lavori rimangono a farsi dalla stazione di Gondo-Isella a quella di Domodossola! E non parlo del seguito...

(2) L'ingegnere Stamm era d'opinione che il *tunnel* non avesse a costare più di 50 milioni di lire e la linea totale Aosta-Chamounix circa 63,500,000. L'ingegnere Chabloz, nell'opuscolo Bérard, tenne il costo chilometrico della linea del Monte Bianco a un prezzo più elevato di quello tenuto per il Sempione, avendo egli calcolato i raggi delle curve a non meno di 500 metri, mentre, per il Sempione, tale regola non si potè serbare, ed ottenne un totale, *pei nuovi lavori unicamente*, di 76,325,000 di lire. — È certo però che gli avversari del Monte Bianco non la pensano perfettamente così. Trovo nel N° 3,165 dei 27 luglio u. s. della *République Française*, che essi rifecero i conti per proprio conto. Secondo loro la linea del Monte Bianco deve costare niente meno che 175 milioni! Il Comitato del Sempione si accontentava di 155 milioni. Ma il senatore Chardon ha già risposto vittoriosamente nella stessa *République Française* all'articolo sopraindicato.

ad una identità che gli pare dover esistere fra la valle dell'*Allée Blanche* in discorso e quella di Andermatt, per predire le cose più funeste e per trovare nel tronco di accesso del grande *tunnel* tutti i difetti che il *tunnel* del Gottardo presenta nei punti più cattivi, cioè getti di fango, estrema mobilità dei terreni, ecc.. La *faille* poi che egli vede non è punto dimostrata. Il Sismonda in quel punto segna un terreno giurassico e non si accorge di *faille*. Così Barette. E poi quand'anche questa benedetta *faille*, prevista dal Colladon, esistesse; ma deve proprio essere lunga 5,700 metri come la galleria sotto valle cui accenna il senatore Chardon?

Dopo queste prime impressioni si è tentati, a mio parere, di mettere a riposo tutti i flagelli profetizzati dal Colladon. Converrebbe, per aggiustargli fede, ch'egli si fosse assicurato un po' meglio della natura dei terreni. Il suo *selon toute probabilité* si può tenere per una semplice opinione di un uomo dotto ed esperto del *tunnel* del San Gottardo, e anche di quello del Fréjus.

Quanto poi all'acqua di filtrazione, al Cenisio non ve n'era che un litro al secondo; a Hoosac nel Massachusset, (ciò è preso un po' da lontano) 18 litri; al Gottardo 230 litri, ossia 800 metri cubi all'ora, come dice il Colladon, ma il tunnel del Monte Bianco ha proprio da essere come il Gottardo e il Sempione, e non come il Cenisio? Pare invece che la cosa debba essere ben diversa, se leggiamo queste poche parole del Barette: « Questo timore di infiltrazioni acquee è esageratissimo, giacchè mancano in modo assoluto e serbatoi lacustri superiori e grandi torrenti e grandi conche, da riempirsi di neve, che possano dare alimento a queste filtrazioni. Prova ne sia la scarsità attuale di sorgenti in quei luoghi. »

A proposito del professore Barette, io posso qui allegare buon numero di risposte da lui fatte alle osservazioni del signor Colladon. Il bravo autore conosce molto da vicino le roccie del Monte Bianco, perchè, da qualche tempo, le visita ogni anno e con diligenza le studia ed è geologo di molta e buona fama. Esse sono così importanti che, mi pare, sarebbe colpa, ove non le riportassi tutte:

« Il Dottore Colladon scrive nel suo opuscolo (1):

« Pag. 3. *Au sud, deux forts étranglements ou ressauts, l'un près de Bourg-St-Pierre, l'autre vers Pré-St-Didier.*

« Il primo esiste realmente, ed è la strozzatura della valle da Arvier al Ponte di Equiliva, ma il *ressaut* di Pré-St-Didier non saprei dove metterlo, considerato che, appena oltre St-Didier, la valle sale con pendenza moderata a Dollone; d'altronde a Pré-St-Didier avrebbero principio le gallerie di accesso al gran tunnel, per cui, ove anche esistessero dei salti nell'andamento esterno della valle, questi non avrebbero alcuna influenza.

« Pag. 4. *Au Mont Fréjus les lignes d'accès sont rapides, mais elles ne présentent en réalité qu'un seul ressaut très brusque du côté nord....*

« L'autore qui fa mostra d'ignorare che sul versante sud deve salire la ferrovia da Bussoleno a 400 metri circa, a Salbertrand a 1,000 sul mare in 24 chilometri, e che il massimo di salita è in 14 chilometri, da Busso-

(1) Notes sur les inconvenients et les difficultés du tunnel étudié sous le Mont Blanc et de ses lignes d'accès projetées. Avantages incontestables d'un chemin de fer international par le Simplon, par M. D. Colladon, correspondant de l'Institut de France, ecc., ecc.. Genève, Imprimerie Charles Schuchardt, 1880.

leno (400 m. sul mare) e Chiomonte (900 m. circa), tanto che vi si verificano delle pendenze del 29 e oltre per mille.

« Pag. 9. Il *defilé di Pierre Taillée* descritto da Gabriel de Mortillet è pittoresco e selvaggio, anche orrido se si vuole, ma non si comprende come l'autore voglia farne risaltare l'orridezza dopo aver accennato ai rischi della ferrovia sopra Modane pel suo tracciato, non in morena, ma in frana, e nei gessi in isfacelo. Le rocce di *Pierre Taillée* sono solide e ben lungi dal presentare gl'inconvenienti di morene, di frane di gessi in isfacelo.

« Pag. 10. *La moitié au moins de ce chemin à double voie longerait des moraines et des terrains d'éboulis peu cohérents.....*

« Di grazia, potrebbe indicarci il sig. Colladon una grande valle alpina che non presenti morene, alluvioni, deiezioni, frane appoggiate ai fianchi rocciosi della valle? Forse che questi cumuli detritici sono una privativa della valle della Dora Baltea? Forse che la valle del Rodano non li presenta anch'essa? E, se il sig. Colladon opta pei tracciati seguitanti fedelmente il fondo delle valli, pretende esso di schivare e morene e deiezioni, e alluvioni ed ogni qualsiasi cumulo detritico? Qui l'autore non è giusto nell'esagerare gl'inconvenienti di queste condizioni generali per tutte le valli alpine, facendone carico esclusivo alla valle della Dora Baltea; ce ne duole perchè del sig. Colladon abbiamo una grande stima. Esaminiamo le frasi delle mie lettere che piaciono tanto al sig. Colladon.

« *De la Savare (de Sarre) à Saint Pierre, détritits de moraines et d'alluvions recouvrant des calchistes;*

dunque non morene in massa e cumuli straordinari di alluvione, nelle quali una ferrovia tracciata troverebbe condizioni di poca stabilità, ma roccia viva, la quale è ricoperta da un velo di detriti, epperò condizioni favorevolissime di stabilità, perchè l'imbasamento è roccia e di facilità di esecuzione dei lavori, perchè il tenue strato o rivestimento detritico non dà maggiori difficoltà ad essere osservato di quelle che possono presentare le alluvioni di un fondo di valle. Se il sig. Colladon avesse trovato l'espressione pura e semplice *roches de calchistes à découvert*, avrebbe gridato alla difficoltà di costruzione.

« *Alluvions et moraines dans le bassin de Saint-Pierre. De Sainte-Pierre à la Doire, moraines et détritits d'alluvions.*

« Siamo nel fondo della valle, cioè sul tracciato favorito dal Colladon; e qui si mostra impensierito che vi siano alluvioni e morene, come poco prima si mostrava impensierito pel tracciato laterale sui fianchi della valle che dovea passare per rocce; dunque non accetta nè roccia viva, nè alluvione, nè morene; saremmo curiosi di conoscere come la si vorrebbe una ferrovia in condizioni tipiche di una grande valle alpina.

« *De la Savare à Arvier roches gneissiques surmontées de détritits de moraines.*

« *D'Arvier à Avize, gneiss et micaschistes couverts de terrains morainiques.*

« *Bassin de Ruinaz, gneiss couvert de terrains morainiques.*

« *Défilé de Pierre Taillée, conditions identiques à celles de la gorge d'Avize.*

« Per tutti questi tratti abbiamo condizioni identiche a quelli del tratto Saint-Pierre e Sarre, quindi nessuna inquietudine.

« *De Pierre Taillée à Equiliva la roche est revêtue de terrains en pente et d'éboulis peu cohérents; anche qui dunque la roccia dà un imbasamento solido, tanto più che les éboulis peu cohérents hanno un piccolo spessore: mais leur épaisseur n'est pas grande.*

« *D' Equiliva à Morgex; sur tout ce long trajet, le chemin de fer passe à travers une enorme formation morainique. De Morgex au passage de la Doire pour Prè-Saint-Didier, condition géologiques identiques a celles du trajet précédent....*

« Non è detto che ogni formazione morenica debba essere incoerente e come un incontro sfavorevole; quest'enorme formazione morenica è solidissima, perchè i suoi elementi sono fortemente cementati da cemento e rilegature calcaree, tanto che lungo la strada nazionale da Equiliva alla Salle si hanno delle balze delle morene, le quali si sorreggono precisamente come roccia viva. Se questa formazione morenica avesse presentato degli svantaggi, avremmo dato l'allarme ed avremmo aggiunto le nostre considerazioni in proposito, come abbiamo aggiunto, *précautions nécessaires à prendre au torrent Colombe près Villers* — quindi il sig. Colladon non ha motivo alcuno da appoggiarsi alle nostre descrizioni per combattere la ferrovia Aosta-Monte Bianco. Crediamo non vorrà pretendere che tutto il tracciato sia inammissibile, perchè c'è un torrentello che ne fa delle sue in tempo di piena; di questi se ne trovano dovunque, anche non in montagna.

« Pag. 14. *La Vallée de l'Allée Blanche que traversera à 200 ou 250 m. sous le sol le tunnel en galerie sous vallée, correspond, selon toute probabilité, à une énorme faille comblée en partie par les alluvions des torrents et les moraines des glaciers, peut-être même à un ancien lac comme on le suppose pour la Vallée d'Andermatt au Saint Gothard.*

« Tutto questo periodo del Colladon è un complesso di supposizioni gratuite. Anzitutto noi abbiamo già segnalata la necessità di tenere il tunnel ad un livello basso in quella località, non perchè vi sia una *faille*, cioè uno spostamento di strati, ma sibbene perchè al *thälweg* corrisponde il piano di giunzione delle estremità degli strati calcarei alluminosi ripiegati e compressi tra le rocce cristalline del Mont Chétif e del Monte Bianco. — Quindi questa condizione stratigrafica è ben diversa da quella di una *énorme faille*. Le due estreme porzioni della formazione ripiegata, inclinano in senso inverso, ma nel mezzo sono verticali o quasi, epperò si comprimono fortemente l'uno contro l'altro, tanto da non lasciare separazione, o da lasciarla piccolissima, secondo ogni probabilità; epperò l'inconveniente segnalato dal Colladon diminuisce molto d'importanza. Questi strati furono limati superficialmente dall'attrito glaciale, abbia o no esistito un lago colà un'altra volta, e la conca d'erosione fu riempita di detriti glaciali ed alluvionali. Questi non sono molto potenti e non di facile infiltrazione come vorrebbe ammettere il Colladon, e le prove le abbiamo nel fatto che il corso della Dora non subisce perdita alcuna in quei luoghi. Concludiamo che, a quella profondità, secondo ogni probabilità, il *tunnel* passerebbe in rocce solide e senza gravi infiltrazioni prodotte dalle condizioni supposte dal Colladon.

« Pag. 16. *Du puits N. 1 au puits N. 2. — Le trajet traverse un grand banc formé de nombreuses couches de calcaire compact.*

« Questo gran banco di calcare compatto non presenta nessun motivo d'inquietudine.

« *Succède ensuite un amas de couches de gypse et de calcaire caverneux suivies de roches alumineuses micacées éminemment schisteuses. Les calcaires caverneux, les gypses et les desnières roches schisteuses ne présentent pas le degré de solidité des roches qui précèdent. Ainsi quoiqu'elles ne présentent pas d'obstacles sérieux, il conviendrait néanmoins de se garantir contre tout accident possible, par un solide revêtement de tout ce trajet de galerie d'accès.*

« Per misura di precauzione consigliamo il solido rivestimento, e questo non vuol dire che a dirittura si tratti di roccie estremamente pericolose, come vorrebbe far credere il sig. Colladon. Le roccie schistose aluminose sono meno solide dei calcari compatti e delle cristalline, ma siamo ben lungi dall'arrivare alla rapida degradazione che loro si vorrebbe affibbiare: abbiamo prove come a poca profondità dalla superficie sono invece molto sane ed integre, e queste prove potremmo esporle all'occasione. Quel periodo si riferisce più specialmente ai gessi ed alle carnirole, che, riunite assieme, formeranno un complesso di un 100, o 150 metri nel tragitto della galleria, e più non si ripetono.

« *Du puits N. 2, au puits N. 3 d'Entrèves. Sur un court trajet la galerie (notiamo un breve tragitto) passe à travers les mêmes roches alumineuses schisteuses mêlées à des micaschistes très friables et à des calcaires.*

« Nulla qui da aggiungere al già detto più sopra.

« *Elle entre ensuite dans les roches gneissiques cristallines du Mont-Chétif. Cette roche n'est pas en couches puissantes, mais elle est néanmoins très solide. Viennent ensuite des nouvelles couches alternées de schistes aluminoux et de calcaires schisteux ayant à peu près la même allure de stratification. Étant moins résistantes, elles exigeront de majeures précautions dans le revêtement.*

« Queste roccie schistose-calcaree sono già più resistenti di quelle che si trovano ad est del Mont-Chétif, e, l'espressione *moins résistantes* del periodo riportato, si comprende riferirsi alle roccie cristalline *très solides* del Mont-Chétif.

« *Pag. 18. Quand ils seront achevés (les puits) et qu'on voudra s'en servir pour travailler au tunnel, les infiltrations augmenteront rapidement à chaque rencontre de roches nouvelles.*

« Questo timore di infiltrazioni acquee è esageratissimo, giacchè mancano in modo assoluto e serbatoi lacustri superiori e grandi torrenti e grandi conche da riempirsi di neve che possano dare alimento a queste infiltrazioni. Prova ne sia la scarsità attuale di sorgenti in quei luoghi. I documenti geologici da noi forniti non autorizzano il Colladon a venire alle conclusioni emesse nel suo opuscolo.

« *Pag. 20. Un amas de couches de gypse et de calcaires caverneux, suivies de roches alumineuses micacées éminemment schisteuses, et que ces terrains se reproduiront à diverses reprises depuis Saint-Didier jusqu'à Entrèves.*

« Nelle nostre lettere non trovasi la seconda parte di questo periodo, e protesto contro quest'aggiunta scritta in vircolato come di parole testuali; aggiunta che non trovo commendevole, tanto più che il Colladon se ne serve per dire che questa riproduzione è *sur une longueur d'environ 5 kilomètres*.

« Le carnirole e i gessi, che sono le rocce meno solide di quelle attraversate, non si riproducono e figurano per 100, o 150 metri al più. Le rocce schistose calcaree od alluminose non misurano tanto in spessore da autorizzare il Colladon a parlare di 5 chilometri di rocce meno solide : di fatto abbiamo :

« Dalla stazione di Pré-Saint-Didier al pozzo N. 3, metri 5,700, ripartito come segue:

Calceschisto cristallino, rocce solide	metri	1850
Calcare compatto,	»	850
Gessi e corniole, rocce meno solide	»	150
Schisti argillosi, rocce di media solidità	»	1250
Gneiss cristallino, solidissimo	»	800
Schisti calcari argillosi, roccia solida	»	800

Epperò dei 570 metri: 3,500 di rocce solidissime
2,050 di rocce di mediocre solidità.
150 di rocce di minor solidità (1).

« Pagina 22. Dopo aver accennato alla nostra opinione, che per i 6 chilometri di protogino non occorra rivestitura, il Colladon dice:

« *C'est encore une illusion qu'avaient eue les ingénieurs du tunnel du Fréjus et plus tard M. Gerwig, mais qu'ils ont dû abandonner. Le tunnel entier du Fréjus à dû être revêtu de maçonnerie et il en sera de même de celui du Saint-Gothard.*

« È egli possibile che il sig. Colladon ignori che il tunnel del Fréjus è aperto, non in protogino, ma sibbene in rocce schistose calcaree, meno solide dei calceschisti di Pré-Saint-Didier e, quel che è più, in istrati poco potenti, inclinati da sud-est a nord-ovest?

« E, se non la ignora l'enorme differenza di rocce tra il Fréjus e il Monte Bianco, perchè scende a sì meschino espediente, per falsare l'opinione pubblica e trarla alle sue idee? Il Monte Bianco è di grandi, enormi banchi o strati di protogino, il più massiccio e solido che si possa immaginare, disposti a ventaglio, quindi o verticali o quasi, condizione stratigrafica favorevolissima alla solidità della roccia. — Se poi il Sempione è anch'esso di protogino, cosa di cui si può dubitare, toglie questa considerazione valore al protogino del Monte Bianco come solidità? »

Fin qui le dotte controsservazioni del dottor Baretto. — Ma fra poco, egli pubblicherà ben altre prove della validità de' suoi argomenti; poichè sappiamo che, di questi giorni, è tutto occupato a studiare geologicamente,

(1) V. il Profilo geologico nelle tavole (fasc. 8 del *Bollettino*). — Il dott. M. Baretto sugli studi geologici del quale si è fatto comporre questo profilo geologico, desidera si dichiari quanto segue: « La sezione geologica del tunnel non deve considerarsi di assoluta esattezza, essendo dedotta da studi geologici di massima per la carta geologica della provincia di Torino, non diretti quindi allo scopo speciale di riconoscimento delle rocce da incontrarsi nel percorso del tunnel; per conseguenza qualche leggiera variante ne risulterà, tranne che per le corniole ed i gessi della *Victoire*, e per lo spessore e l'andamento delle altre rocce. » Quando il dott. Baretto avrà ultimato, nella presente campagna geologica, e il definitivo studio di controllo della Val Veni per la carta geologica e lo studio speciale delle rocce allo scopo diretto del traforo del M. Bianco, studio che è giunto pressochè al suo termine, allora noi avremo i dati speciali su una zona sufficientemente vasta da comprendervi i diversi progetti di tracciato del tunnel.

pezzo per pezzo, il tracciato della ferrovia Aosta-Chamounix (progetto Lépinay) e già ha compiuto il suo lavoro da Morgex alla Victoire e da Entrèves ai Grands Mulets, e non gli resta più per finire che il tratto dalla Victoire a Entrèves e quello dai Grands Mulets a Taconnaz.

Riviste in tal modo le dotte osservazioni dell'eminente fisico, cui si deve l'applicazione dell'aria compressa alla perforazione delle grandi gallerie alpine, veniamo ad altri argomenti.

Fra le questioni che spingono e spingeranno specialmente i Francesi ad adoperarsi in ogni modo per la vittoria del Monte Bianco, una questione che ci tocca da vicino noi pure, non è certo ultima, la questione nazionale. Anzi si potrebbe mettere per la prima.

Conviene forse alla Francia di sussidiare generosamente una linea che non tocca punto il suo territorio? A questo proposito il sig. Jules Philippe, deputato francese, esclama: « Ah! ah! e la Francia abbandonerebbe essa graziosamente in favore del Sempione, la linea del Monte Bianco; questa linea di cui essa sarebbe padrona, questa linea veramente nazionale, per darsi la soddisfazione platonica di veder fumare le locomotive su di un territorio straniero che si presterebbe a dar passaggio al nostro commercio? » Nè ciò converrebbe all'Italia, poichè i suoi più vitali interessi la portano di preferenza alla Francia. Ed essa, fra gli altri vantaggi, avrebbe quello, non disprezzabile certo, di veder data la vita alla Valle d'Aosta, a una valle ricchissima di minerali e di ogni prodotto naturale, e più bella assai delle più belle tanto decantate della Svizzera per imponenza di natura, per conservazione di monumenti romani e medioevali, a una valle insomma cui la Savoia era, che non è molto, strettamente unita per relazioni di commercio, per la lingua e per gli usi. Vediamo altre ragioni politiche.

Il signor dottore Colladon, per forzare la sorte ad arridere al suo progetto, vorrebbe fosse, al pari che in Svizzera, affermata la neutralità dell'Alta Savoia sotto il punto di vista militare. E in questa sua nuova argomentazione egli si appoggia alla convenzione del marzo 1860 per la cessione della Savoia, firmata da Talleyrand e Benedetti per la Francia e da Cavour e da Farini per l'Italia, nonchè alle proposte del Ministro Sardo Di S. Martino al Congresso di Vienna del 1815 per la neutralizzazione del Chiabrese, del Faucigny e di tutto il territorio al Nord di Ugine in Savoia. Così il progetto del Sempione guadagnerebbe una carta, e Francia e Italia dovrebbero essere gongolanti di trovarsi affidati alla neutralità savoiarda o svizzera. Ma pare, stando a quanto asserisce il senatore Chardon che il governo francese siasi già preoccupato di tale questione, e che non consenta alla neutralità, che ritiene una diminuzione della sovranità nazionale. La neutralità militare non devesi ritenere quale un imbarazzo bello e buono? Io mi auguro che l'Italia e la Francia siano destinate a vivere in cordiale e continua amicizia. Così essendo, il Monte Bianco offrirà alle due nazioni, alla occorrenza di casi strategici, una comunicazione rapida, facile e sicura. Se invece, per disgrazia, le nostre buone relazioni avessero a rompersi, allora sarà molto facile di far saltare gli imbocchi dei sotterranei.

Gli avversari del Monte Bianco si attaccano a tutti gli argomenti, tenendoli stretti quali altrettante ancore di salvezza. Fra gli altri approfittano perfino di un articolo pubblicato dalla « Gazzetta universale

- di Augusta » nel numero del 21 settembre 1879, che l'opuscolo mandato fuori dal Comitato di direzione della ferrovia del Sempione (1) si affrettò di riprodurre. Il foglio tedesco trova che il traforo del Sempione non sarà per l'Allemagna « un avvenimento fortunato » poichè farà seria concorrenza al *tunnel* del Gottardo « que l'on peut considérer dans un certain sens, ainsi que le Brenner, comme une *ligne allemande*. » C'è da stupirsi di tutto ciò? Il foglio tedesco parla del Sempione, avrebbe potuto benissimo parlare anche del Monte Bianco, il cui *tunnel* non sarà certo favorevole a quello del Gottardo. Ebbene, non solo il Comitato di direzione della ferrovia del Sempione approfitta di quell'articolo, ma la « République française » eziandio. Essa in una sua « Revue scientifique » del numero già citato, a piedi delle parole del giornalista tedesco mette la chiusa seguente: « Cette bonne Gazette, on le voit, cherche à se donner du courage: donc elle est inquiète; donc, à ses yeux, le choix du Simplon est un acte de bonne politique de la part de la France ». E 'poi, dopo un pò continua: « Ne venons-nous pas de voir les Allemands appeler « ligne allemande » celle du St.-Gothard, qui est en Suisse? Les Français n'auront-ils pas les mêmes raisons d'appeler « ligne française » celle du Simplon? En outre, il y a grand intérêt pour nous à contre-balancer en Suisse l'influence prussienne »...

Ma, e quanto tempo richiederà il traforo del Sempione? La Compagnia, appoggiata ai suoi studi, asserisce che si compierà in dieci anni. Chi conosce la natura diversa delle sue roccie e la sua straordinaria lunghezza e i nove pozzi per le gallerie d'accesso nord, de' quali il più piccolo è di 50 metri e gli altri variano da 150 fino a 280 metri sopra una lunghezza di appena 2,150 metri (2), e i pochi mezzi ausiliari, che si trovano agli sbocchi, si permette di dubitarne. Per il Monte Bianco la cosa riuscirà un po' più facile. Il professore Baretta nella sua « Notizia sulle condizioni geologiche del tracciato di ferrovia Aosta-Chamounix », pubblicata nell'opuscolo Bérard dimostrò che il traforo si farà senza gravi intoppi e col vantaggio di 6 chilometri, che rappresentano quasi la metà del grande *tunnel*, di protogino compatto. Le opere a farsi sul percorso della linea sono poche e si studia di assottigiarle ancora e, lungo tutto il tracciato, si trova in abbondanza quanto può agevolare l'impresa. Ciò posto, la linea del Monte Bianco potrebbe compiersi in poco più di cinque anni e così la sua apertura coinciderebbe più o meno con quella del Gottardo, con quella di Annemasse-Chamounix e con quell'altra di Ivrea-Aosta.

Il dottore Colladon, e in generale tutti i fautori del Sempione, dicono che il Monte Bianco formerà una *doublure inutile du Mont-Cenis*. Vediamo queste distanze. Dagli imbocchi del Gottardo a quelli progettati del Sempione vi sono 48 chilometri; mentre dagli imbocchi del Fréjus a quelli progettati del Monte Bianco ve ne sono novanta; quasi il doppio! Non sarebbe piuttosto da dire che è il Sempione che viene ad essere una *doublure inutile du Saint-Gothard*?

(1) *Simplon et Mont Blanc*. — Examen de la brochure de M. le sénateur Chardon, ecc.. Lausanne, imprimerie L. Corbaz et Comp., 1879.

(2) Vedere per le sezioni e i profili le tavole annesse allo studio dell'ing. De Stockalper fatto sulle idee dei signori Lommel e Wauthier e stampato a Losanna dalla tipografia Giorgio Bridel nel 1869.

Ancora una questione. Stando all'opinione del signor Colladon, nell'interno del grande *tunnel* del Monte Bianco farà, a causa della smisurata altezza della montagna sovrapposta alla galleria, un calore insopportabile e tanto da rendere il *tunnel* di impossibile attuazione (1). Ora il proverbio dice: *on n'est jamais trahi que par les siens*. Infatti l'ingegnere Beaumont (2), quantunque sia, per tanti riguardi, favorevole al passaggio per il Sempione, pure per quanto ha rapporto colla temperatura interna, è di parere si trovi a miglior condizione il Monte Bianco. Questa sua opinione è fondata sulla osservazione fatta dal signor Stapff al Gottardo: che la temperatura aumenta più rapidamente sotto i tratti poco inclinati del profilo della montagna che non sotto i tratti più scoscesi. Ora al Monte Bianco, l'altezza della roccia sovrapposta al *tunnel* è maggiore che al Sempione e la distanza dei due imbocchi è minore, circostanze queste ambedue favorevoli ad una minore temperatura. È bensì vero che il signor Colladon risponde di ripicco al signor Beaumont, ma rincresce di non vederlo confutare con validi argomenti il vantaggio derivante dalla scoperta del signor Stapff e a limitarsi invece ad osservazioni accessorie, che non toccano direttamente la questione. E poi non val nulla il riflettere che al Sempione si hanno metri 18,505 di grande galleria, mentre al Monte Bianco, dopo 13 chilometri e mezzo, si trova un buon pozzo per la ventilazione?

« Farà troppo caldo nell'interno e troppo freddo al di fuori! » dicono ancora gli avversari del Monte Bianco. Anche in questa piccolezza mi rincresce di contraddirli. Essi credono che si sbocchi fra i ghiacciai eterni e invece all'entrata del primo *tunnel* d'accesso, a Prè-Saint-Didier (996 metri sul mare) ci troveremo a 200 metri al disotto della regione dei noci e dei pometi, e quasi non bastasse, anche al disotto della regione in cui si coltivano ancora le viti, cioè al disotto di Dailley, villaggio di Morgex, a un'altezza di 1,016 metri. Brieg, situato ai piedi del progettato *tunnel* del Sempione, si trova forse in migliori condizioni?

I *Sempionisti* pregano il Governo Italiano a voler resistere alle influenze politiche e alla rettorica, che sono, secondo il loro parere, le armi dei fautori del Monte Bianco. Ma che influenze politiche possono vantare i partigiani italiani del traforo del Monte Bianco, dal momento che il mi-

(1) Nella *Gazzetta del Popolo* di Torino del 19 aprile, corrente anno, n. 109, il professore Martino Baretta pubblica un suo studio « sulla temperatura interna del Monte Bianco ». Egli, applicando i dati scientifici sull'aumento della temperatura nelle profondità e tenendo conto del risultato delle osservazioni fatte dal comm. ing. F. Giordano nella grande galleria delle Alpi Cozie, determinò *a priori* nel seguente modo la temperatura probabile del *tunnel* del Monte Bianco, dividendolo in cinque sezioni comprese nel tutto di 6 chilometri corrispondente alla massa più elevata della catena: 1^a sezione: Colle del Gigante, temperatura probabile dell'aria + 29° 80; 2^a sezione: depressione del ghiacciaio del Gigante, id. id. + 23° 09; 3^a sezione: Grand-Rognon, id. id. + 33° 07; 4^a sezione: depressione del ghiacciaio dell'Allée Blanche, id. id. + 23° 38; 5^a sezione: Costiera dell'Aiguille du Midi, id. id. + 33° 02. E finisce il suo studio colle parole: « Per quanto essi possano subire qualche leggera variante o per fatto delle circostanze imprevedibili, o di un diverso tracciato del *tunnel*, saremo sempre molto al disotto di certe temperature elevatissime che si pronosticano dagli avversari di questa grandiosa impresa.

(2) Il senatore Chardon si permise di aggiungere l'appellativo di « *savant* » al nome dell'ingegnere Beaumont. Il dottor Colladon, in certo modo, se ne risentì e, nella « *Seconde notice* », si affrettò a dichiarare che « M. Beaumont jeune et honorable ingénieur genevois ne prétend *nullement* a ce titre dont le gratifie M. Chardon ».

nistro dei lavori pubblici, in mezzo a tanto armeggiare, non si è ancora deciso a mandare uno o due de'suoi ingegneri, a rivedere sul posto i piani, che può comunicare l'ingegnere Chabloz, alla scala di 1 : 10,000 e i profili longitudinali e trasversali all'istessa scala per le lunghezze e dell'1 : 2,000 per le altezze, e gli studi preliminari e quanto occorre per compiere in pochi giorni una *campagna* che frutti una idea un po' chiara dello stato della importantissima controversia? Che discorrono poi di rettorica mentre, in una pubblicazione ufficiale firmata dal Comitato di direzione della ferrovia del Sempione (1), stampano le seguenti linee, che pure hanno l'aria di esser fredde, a proposito delle pendenze uniformi che offrirà il tracciato della linea Ivrea-Courmayeur: « De plus cette rampe uniforme obligerait les habitants de la vallée et en particulier ceux de la ville d'Aoste à gravir quelque centaines de mètres pour trouver les gares de leurs localités respectives. Leur enthousiasme pour la nouvelle voie de communication se refroidirait singulièrement en présence d'un *semblable* projet, et ils préféreraient, sans doute encore, au point de vue de leurs intérêts, une ligne locale avec des stations abordables, à un tracé international suspendu dans les nuages!... » Che parlano essi di esagerazioni e soprattutto di interessi di campanile, mentre loro si può rispondere quanto scrisse il senatore francese Louis Chaumontes unitamente al deputato Jules Philippe, nell'opuscolo « Mont-Blanc ou Simplon » stampato giorni or sono?

« Noi crediamo, (scrive l'egregio senatore), di aver dimostrato nelle pagine precedenti, che noi non sosteniamo che gli interessi generali della Francia, i suoi interessi politici ed economici.

« Forsechè i Savoiaardi hanno un interesse materiale nel traforo del Monte Bianco piuttosto che in quello del Sempione? Che cosa potrebbero sperare? Il piacere di vedere delle locomotive a scorrere in più gran numero senza arrestarsi sopra una piccola porzione del loro territorio. Tale obiezione non è seria.

« Voi, partigiani del Sempione, parlate d'interessi di campanile! Vediamo un po'. Sino a tutt'oggi chi furono i più caldi partigiani del Sempione?

« Gli Svizzeri, e si capisce. Si è formata una Società per forare il Sempione; l'impresa non riuscì e nel 1872 il governo federale dichiarò tale compagnia decaduta dai suoi diritti.

« La linea venne venduta all'asta a una nuova Società, coll'obbligo di terminare i lavori d'accesso; la vendita ebbe luogo nel marzo, 1874. La Compagnia ha la sua sede a Losanna.

« I partigiani del Sempione potrebbero essi dimostrarci che questa Compagnia svizzera non ha da difendere i suoi interessi di campanile?

« Dal 1874 chi ha iniziata l'agitazione a Parigi in favore del Sempione, se non i membri svizzeri più interessati in tale Società? Conferenze, deputazioni, pubblicazioni, viaggi, nulla venne trascurato.

« Ecco un interesse di campanile ben accentuato!

« Ma nella stessa Svizzera il Cantone di Ginevra ha un vero interesse nella linea del Monte Bianco.

« Dove dunque si trova l'interesse di campanile? Che la Svizzera fori

(1) Simplon et Mont-Blanc, Examen de la brochure de M. le Sénateur Chardon intitulée: Le percement du Mont-Blanc — Lausanne, imprimerie L. Corbaz et Comp., 1879.

il Sempione, se lo può fare, col solo concorso dell'Italia, ciò riguarda i nostri bravi vicini; ma la Francia ha nulla a vederci.

« La Svizzera avrà il passaggio del San Gottardo e noi le taglieremo ancora il Sempione? E la Francia, che a sua volta potrebbe servirsi della strada del Monte Bianco, abbandonerebbe graziosamente tale linea veramente nazionale, per darsi il gusto platonico di vedere le locomotive sopra un territorio straniero? »

« Ah, non ci mancherebbe altro! »

« Un simile errore, se venisse commesso, peserebbe per secoli sulla nostra Francia già troppo lacerata dallo straniero. »

« Dopo avere spinto il nostro disinteresse sino al punto di aver rovinato le nostre finanze, non ci mancherebbe altro, che, da Don Chisciotte economici, costruire i *tunnels* per gli altri! »

« Noi abbiamo la ferma speranza che ciò non accadrà! »

Intanto l'opuscolo Bonelli, distribuito alle prime notabilità del secolo e ai comuni interessati, a cura del Municipio d'Aosta, incontrò dappertutto le migliori approvazioni. E il barone De Rolland, deputato d'Aosta, ricevette da un deputato francese la notizia, che i senatori e i deputati di tutti i dipartimenti interessati alla linea del Monte Bianco inviarono una nota collettiva al ministro dei lavori pubblici di Francia, per pregarlo di mettersi in relazione col ministro dei lavori pubblici d'Italia a fine di fare assieme gli studi preliminari della linea progettata. E a Milano, ove si è fautori del Sempione, alzò in questi giorni la sua voce, in favore del Monte Bianco, il collaboratore di Ernesto Stamm, l'ingegnere L. Maimeri e l'impressione delle sue parole fu grande e ben meritata. A Torino parlò l'ing. Bonelli, e fra poco parlerà il professore Mellè. Nelle colonne del *Monitore delle Strade Ferrate*, che pubblicasi a Torino, si è fatta una polemica assai interessante fra il dottore Colladon e il corrispondente da Roma di detto giornale. La *Riforma* di Roma ha pubblicato quattro lunghi ed importanti articoli tutti in favore del Monte Bianco (1). Ma, pur troppo, all'infuori di poche eccezioni, la stampa italiana si è finora mantenuta in un riserbo inesplicabile di fronte a questione così grave e così grande.

In Svizzera intanto si è, al dire del corrispondente del *Bollettino delle finanze, ferrovie e industrie* che pubblicasi in Roma, inquietissimi a proposito della linea del Sempione e della seria concorrenza che le fa il progetto del traforo del Monte Bianco.

Ad ogni modo conviene augurarci che tutta la stampa si decida presto ad occuparsene seriamente, allo scopo di impedire che il governo faccia un passo falso o imprudente.

Dopo quanto si è visto, mi pare si possa tener per base: di convinti in favore del Sempione non vi possono essere che i partigiani o gli interessati. Il Monte Bianco ha invece i suoi credenti che non si lasciano guidare da interessi materiali, ma lavorano per il trionfo della loro idea. Io mi arruolai con questi ultimi e non mi muoverò dal mio posto fino a che si vinca la colossale partita. Mi decisi perfino a scrivere una calda lettera al ministro Baccarini, perchè lui pure, come fece il suo collega di Francia, inviasse qualcuno de'suoi ingegneri a studiare i due versanti tanto per tro-

(1) Numeri 120, 222, 274 e 226 delli 7, 9, 11 e 13 agosto, 1880.

varsì armato di tutto punto, in fatto a convinzioni, al momento di essere invitato a prendere una decisione qualsiasi. Auguriamoci che lo faccia (1) come promise al deputato De Rolland, al più presto!

In una questione di tanta forza l'Italia deve necessariamente tenere il suo alto posto, deve saper farsi sentire. Così sia!

Ed ora ho proprio finito. Vi assicuro che, in appoggio alla mia tesi e alle mie convinzioni, *feci quid potui*; il che non deve escludere in me il desiderio vivissimo che *faciant meliora potentes*. Non fischiatemi adunque, ve ne prego, per quanto io lo meriti: l'unico fischio al quale anelo, è quello che un giorno o l'altro sfuggirà certamente dalla muggente locomotiva guidata dal Satana del progresso in mezzo alle debellate viscere del Monte Bianco.

Signori,

Parmi d'avervi stancato abbastanza: raccolgo quindi le vele. Come abbiamo visto, la lotta fra i due progettati trafori arde accanita, implacabile. Si decideranno la Francia e l'Italia a dare alla Società del Sempione quella i 50, questa i 40 milioni loro richiesti a fondo perduto? Io credo di no, poichè essi si possono impiegare meglio. Forse si durerà nella lotta fino al 1° novembre 1881 e, se il Consiglio federale non concederà alla Società una nuova proroga per incominciare i lavori, essa sarà obbligata a lasciare il campo libero al Monte Bianco che, per tanti titoli, deve vincere. Intanto un terzo opuscolo si attende dal senatore Chardon (2) e chi sa che non si arrivi a fare una nuova edizione degli opuscoli Bérard e Bonelli. L'ingegnere Bonelli ha, come abbiamo veduto, concepito un grande disegno che non si arresta al traforo del Monte Bianco, ma vuol collegare la Francia all'Italia, l'Oriente all'Occidente, il Mediterraneo alle Alpi a mezzo del passaggio del Monte Bianco. Tale suo disegno fu lodato e incoraggiato dal generale Menabrea che è, come si esprime il cav. prof. J. O. Mellé, *un valdôtain de vieille roche*, che ha fatto una stupenda prefazione all'opuscolo del Bonelli, una delle glorie scientifiche e militari d'Italia. In Francia, il conte de Tocqueville, incaricato di formare il Comitato di esecuzione del traforo del Monte Bianco, ha concepito lui pure, come già ho detto, un grande disegno che non si limita al Monte Bianco e che soddisferà pienamente agli interessi della Francia e dell'Italia. Io spero che i due disegni si potranno confondere in uno, e allora le forze unite vinceranno i più potenti ostacoli, le influenze più accanite. E l'agitazione si fa sempre più forte. A ingagliardirla gioveranno assai gli opuscoli del dottore Colladon.

(1) Il ministro dei LL. PP., onorevole Baccarini, ha esaudito i voti di quegli Italiani che vedono nel traforo del Monte Bianco una via superiore di molto a quella del Sempione, e incaricò l'ingegnere del Genio civile, cav. Ballardore, di portarsi sul luogo e di preparare, prima che si entri nella stagione invernale, un progetto di massima pel versante italiano della linea Aosta-Chamounix. E anche questo è un buon passo!

(2) Fu pubblicato al fine di luglio con carta e profili.
