

Sessant'anni del Traforo del Monte Bianco, la storia di un'impresa. Prologo: Da Annibale alle grandi gallerie alpine.

Sixty years with the Mont Blanc Tunnel, history of an achievement. Prologue: from Hannibal to the great alpine tunnels

Giorgio Vittorio Dal Piaz - Società Geologica Italiana, Sezione di Storia delle Geoscienze - e-mail: gv.dalpiaz@gmail.com

Alessio Argentieri - Città Metropolitana di Roma Capitale- Servizio 3 "Geologico e difesa del suolo, protezione civile in ambito metropolitano"- Dip. VI "Pianificazione territoriale generale", Viale Giorgio Ribotta 41-43, 00152 Roma, e-mail: a.argentieri@cittametropolitanaroma.gov.it

Società Geologica Italiana - Sezione di Storia delle Geoscienze, e-mail: storiageoscienze@socgeol.it

Keywords: *Frejus, Mont Blanc tunnel, Simplon, Western Alps.*

Parole chiave: Traforo del Monte Bianco, Frejus, Sempione, Alpi Occidentali.

Introduzione

Il Traforo stradale del Monte Bianco collega Entrèves, frazione di Courmayeur alla testata della Valle d'Aosta, con Chamonix e la Val de l'Arve, nel Dipartimento francese dell'Alta Savoia. Il tunnel è lungo 16,6 km e fu realizzato tra gli inizi del 1959 e il 14 agosto 1962, quando con l'ultima volata di mine fu abbattuto il diaframma che separava il tratto scavato dagli italiani, arrivati per primi alla mezzeria, da quello francese, lunghi entrambi 5.800 m s.l.m.. Terminati i lavori per le opere interne, il traforo fu inaugurato il 16 luglio 1965 alla presenza dei presidenti Giuseppe Saragat e Charles De Gaulle e, tre giorni dopo, fu aperto al traffico commerciale. L'imbocco italiano è situato a 1.381,5 m s.l.m., nei pressi di Entrèves (1.300 m s.l.m.), quello francese a 1.274 m s.l.m., alcuni chilometri a sud-ovest di Chamonix (1.035 m s.l.m.). Il tratto italiano fu realizzato dalla Società Condotte d'Acqua, quello francese dalla Société André Borie con altre imprese.

L'idea del Traforo del Monte Bianco nacque nell'Ottocento come progetto ferroviario, così come i grandi tunnel alpini del Frejus, del Gottardo e del Sempione, ma come tale non ebbe fortuna nonostante l'accurato studio geologico di Baretto (1881). Il traforo fu realizzato ottant'anni dopo come galleria stradale, con imbocco sul versante italiano non più a Prè-St-Didier (1004 m), ma, come detto, ad Entreves, riducendo notevolmente la lunghezza dei tratti in galleria previsti da Baretto, vincolato dai limiti di pendenza imposti dalla ferrovia.

A sessant'anni dall'inizio dei lavori per il Traforo del Monte Bianco, desideriamo con questa nota ricordare i progetti e le vicende che dall'Ottocento hanno contraddistinto la storia dell'attraversamento delle Alpi Occidentali, con particolare riguardo al Monte Bianco, a partire dall'incredibile impresa di Annibale e della via romana delle Gallie sino ai prodromi della realizzazione dell'opera di ingegneria. Il lungo prologo storico descritto nei paragrafi a seguire è propedeutico alla rassegna sugli studi geologici ed idrogeologici effettuati prima dell'esecuzione del traforo, in corso d'opera e alla sua conclusione, che sarà oggetto di un successivo articolo dedicato.

Annibale, la via delle Gallie e gli albori dell'alpinismo

La barriera delle Alpi, a lungo invalicabili, costituì un

ostacolo per lo sviluppo dei progetti commerciali, politici e militari dei paesi confinanti, la circolazione delle persone e i loro rapporti. Non impedì tuttavia alcune eccezioni, a partire dall'invasione di Annibale agli inizi della seconda guerra punica (218 a.C.): evitato un esercito romano inviato in Gallia per contrastarlo, Annibale valicò le Alpi con un esercito di alcune decine di migliaia di uomini e 37 elefanti, invadendo la Pianura padana senza incontrare resistenza (Fig. 1). La descrizione di Livio non consentì ai cultori dell'evento di accertare quale fosse il valico percorso da Annibale tra i molti esistenti nelle Alpi Cozie e Marittime, dal *Matrona Mons* (Monginevro) alla costa di *Albintimilium* (Ventimiglia). Solo recentemente l'enigma sembra sia risolto per la scoperta di un paleosuolo con abbondanti escrementi animali che si ritiene documentino il passaggio dell'esercito cartaginese: la zona è il Colle delle Traversette, poco a nord del Monviso, alla incredibile quota di 2950 m (Beer 1974; Mahaney et al. 2017, 2018). Si trattò di una traversata estremamente difficile, come ricorda Livio (Ab urbe condita, Libri XXI, 35-37): "*Procedere inde inceptum agmen, sed ceterum, inter per Alpes difficilium fuit. Omnis enim via praeceps, angusta, lubrica erat adeo ut milites prae nive geluque prolaberentur aliique super alios occiderent*"; un percorso così imprevedibile da impedire ai romani di far fronte all'invasione.

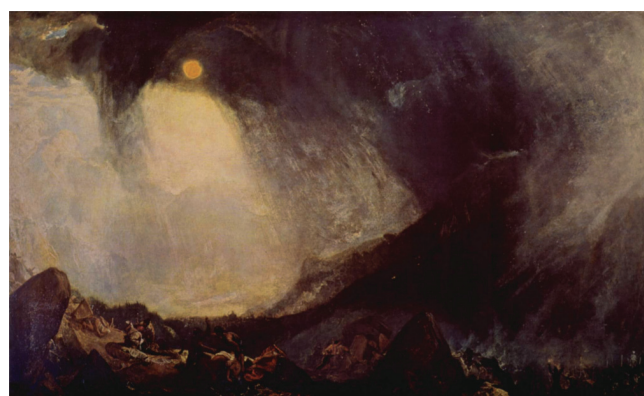


Fig. 1 - Joseph Mallord William Turner (1775-1851) "Tempesta di neve: Annibale e il suo esercito attraversano le Alpi" (1812, olio su tela, Londra, Tate Britain).

Fig. 1 - Joseph Mallord William Turner (1775-1851) "Snow Storm: Hannibal and his army crossing the Alps" (1812, oil on canvas, London, Tate Britain).

Le antiche strade che da Roma raggiungevano le province dell'impero costituivano una rete di 100.000 chilometri di vie lastricate, opera di ingegneria civile di straordinario rilievo: alcune di esse attraversavano le Alpi con vie di transito sicure e permanenti, salvo interruzioni invernali dei valichi ad alta quota (Agaviti Pasquino 1970). A nord del Moncenisio (via Cozia), che collegava *Augusta Taurinorum* (Torino) a *Vapincum* (Gap) e poi *Lugdunum* (Lione), l'unico passaggio attraverso le Alpi Graie e Pennine era rappresentato dalla via delle Gallie, strada consolare fatta costruire in Valle d'Aosta da Cesare Ottaviano Augusto (63-14 a.C.) per facilitare l'espansione romana verso le Alpi, nelle Gallie e nella *Vallis Poenina* (Vallese). Iniziava a *Mediolanum* (Milano), passava per *Augusta Eporedia* (Ivrea) e raggiungeva *Augusta Praetoria* (Aosta), per continuare con due strade che aggiravano il massiccio del Monte Bianco: quella occidentale valicava la *Columna Iovis* o *Alpis Graia* (Colle del Piccolo San Bernardo, 2188 m) e proseguiva per Lione, quella settentrionale valicava il *Mons Iovis* (Colle del Gran San Bernardo, 2473 m) e scendeva a *Octodurus* (Martigny). Nel X-XI secolo parte del percorso del Gran San Bernardo fu utilizzato dalla via Francigena (Canterbury-Roma), mentre in seguito furono preferiti il più agevole Colle del Monginevro (1854 m) e la Val di Susa.

L'optimum climatico medioevale facilitò l'insediamento dei Walser nel versante piemontese e valdostano del Monte Rosa e il transito transalpino delle carovane del sale lungo gli alti colli delle Cime Bianche (2982 m) e del Teodulo (3317 m), percorso tornato impraticabile con la piccola età glaciale con acme verso la metà dell'Ottocento. Degna di nota in questo periodo, agli albori dell'alpinismo, la salita alla Rocca della Scoperta (Entdeckungfelse, 4178 m), vicino al Colle del Lys, lungo lo spartiacque glaciale italo-svizzero del Monte Rosa, effettuata il 17 agosto 1778 da sette montanari di Gressoney, alla vana ricerca della leggendaria "valle perduta". L'impresa precede la conquista del Monte Bianco, promossa da H.B. de Saussure e realizzata il 7 agosto 1786 dal medico Michel G. Paccard e dal cercatore di cristalli Jacques Balmat. Altro evento da ricordare avvenne il 15 maggio 1800, quando Napoleone Bonaparte, di ritorno dalla campagna d'Egitto, valicò il Colle del Gran San Bernardo (Fig. 2) con la sua armata di 40.000 uomini per invadere la Repubblica Cisalpina e attaccare di sorpresa l'esercito austriaco, poi sconfitto nella grande battaglia di Marengo.

I grandi trafori: dallo scavo del Frejus ai progetti del Monte Bianco

Con lo sviluppo della rivoluzione industriale, l'esigenza di aprire nuove vie di comunicazione attraverso le Alpi divenne improrogabile e portò alla realizzazione nella seconda metà dell'Ottocento di una serie di trafori ferroviari, a cominciare da quello del Frejus, assieme a progetti che, come il Traforo del Monte Bianco, saranno realizzati solo un secolo dopo. Ne ripercorriamo le tappe più significative sulla base di alcuni articoli storici e resoconti tecnici esistenti in merito (Sismonda et al. 1865; Giordano 1873; Baretta 1881; Schardt 1904; Guichonnet 1952, 1963; Rouiller 1955; Janin 1962; Laporte 1963; Zignoli 1965).



Fig. 2 - Jacques-Louis David (1748-1825) "Napoleone Bonaparte al passaggio del Gran San Bernardo" (1801, olio su tela, Rueil-Malmaison (Paris), Musée National du Château de Malmaison).

Fig. 2 - Jacques-Louis David (1748-1825) "Napoleone Bonaparte at the Great St. Bernard" (1801, oil on canvas, Rueil-Malmaison (Paris), Musée National du Château de Malmaison).

La prima idea di collegare la Savoia e la Valle d'Aosta con una galleria carreggiabile da Chamonix a Courmayeur sembra sia sorta a Horace B. de Saussure in vetta al Monte Bianco (1787); questa la sua frase profetica di fronte al grandioso panorama: "*Je vois deux vallées où l'on parle la même langue, les peuples sont les mêmes. Un jour viendra où l'on creusera sous le Mont-Blanc un voie charretière, et ces deux vallées, la vallée de Chamonix et la vallée d'Aoste, seront réunies*" (de Saussure 1787, in Guichonnet 1952).

La previsione ebbe un primo sviluppo agli inizi dell'Ottocento quando, dopo la sconfitta di Napoleone, il Congresso di Vienna aveva riassegnato il Piemonte e la Savoia al Regno di Sardegna e, per buon peso, vi aveva aggiunto i territori della Repubblica di Genova, non più restaurata. Vittorio Emanuele I, risalito al trono nel 1814, aveva sollecitato i comuni degli Stati Sardi a segnalare le loro esigenze di sviluppo e Courmayeur aveva manifestato il desiderio di una galleria che, collegandolo a Chamonix, ne rompesse l'isolamento, richiesta che non sembra abbia avuto all'epoca un seguito progettuale.

Nel 1844 l'idea riapparve nel "*Feuille d'Annonces*" di Aosta, in cui l'avvocato Laurent Martinet proponeva una galleria sotto il Monte Bianco da Les Bossons, presso Chamonix, ad Entreves, progetto illustrato anche dal punto di vista tecnico da Joseph Alby, ingegnere della Scuola Centrale di Parigi.

La previsione assunse concretezza nella seconda metà dell'Ottocento con gli studi, i progetti e la realizzazione delle prime grandi gallerie ferroviarie attraverso le Alpi, a partire dal Traforo del Frejus nelle Alpi Cozie. In questo periodo comparvero svariate proposte di tunnel ferroviari, spesso in competizione tra loro, motivate da esigenze socio-politiche e sostenute da indagini di prevalente carattere topografico-ingegneristico. Dalla Torino-Trofarello (1854) sino al Traforo del Frejus (1871), il Piemonte fu sempre all'avanguardia nella promozione e nella costruzione di linee ferroviarie. È noto che Camillo Benso conte di Cavour attribuisse alle ferrovie un'importanza decisiva per lo sviluppo del progresso civile, il mezzo più efficace per favorire l'unità del territorio italiano. Per attraversare le Alpi, Cavour riteneva prioritaria la linea Torino-Chambéry, capoluogo della Savoia, lungo la Val di Susa e con galleria sotto il Colle del Frejus tra Bardonecchia e Modane (indicato a volte Moncenisio).

Un primo progetto per una galleria ferroviaria sotto il Frejus era stato abbozzato nel 1841 dall'ingegnere belga Henri Maus, su incarico del valsusino Luigi Des Ambrois de Nevâche, allora intendente generale di Nizza, poi ministro dell'interno, noto alle Geoscienze per aver inviato i neolaurati Quintino Sella e Felice Giordano alla *Ecole des Mines* di Parigi per un corso triennale di specializzazione, seguito da visite minerarie in Francia, Germania ed Inghilterra (Dal Piaz 2013). Lo studio fu ripreso e sviluppato dagli ingegneri piemontesi Sebastiano Grandis, Severino Grattoni e Germano Sommeiller su incarico di Pietro Paleocapa, ministro dei lavori pubblici, che a sua volta lo presentò in Parlamento: il 15 agosto 1857 le Camere approvarono la costruzione della ferrovia Bussoleno-Modane, comprendente il Traforo del Frejus, il primo sotto le Alpi. Lo scavo della galleria, lunga 12.234 m, fu eseguito tra il 1857 e il 1870, dodici anni meno di quanto previsto grazie all'efficacia di una nuova perforatrice pneumatica concepita dal fisico ginevrino Colladon, messa a punto da Sommeiller nel 1856 e collaudata in cava da una commissione tecnica governativa di cui faceva parte Quintino Sella. Il traforo fu inaugurato il 17 settembre 1871, alla presenza di Re Vittorio e con discorso celebrativo di Quintino Sella; questo il suo pensiero sull'importanza dei trafori: *"Voi siete dunque riusciti, signori ingegneri. Mercé vostra i grandi tunnel a foro cieco sono divenuti possibili. Per conseguenza l'Italia intera vi applaude, perché nella missione di pace e concordia che la sua natura le addita, ella si preoccupa di facilitare le comunicazioni coi popoli vicini e distruggere gli ostacoli opposti da questa formidabile barriera delle Alpi"* (Autori Vari 1871).

Nel frattempo, a partire dal 1858, l'ingegnere Joseph Bonelli aveva presentato, senza risultati concreti, il progetto di una linea ferroviaria Torino-Ginevra, con traforo sotto il Monte Bianco, tra Pré-St-Didier e Tacconnaz, a sud-ovest di Chamonix, lungo 18,5 km, o da Courmayeur ancora a Tacconnaz, ridotto a 16 km; entrambi erano valutati relativamente facili dal punto di vista tecnico da Godin de Lépinay, ingegnere dei Ponts et Chaussées.

Nel 1860 il trattato di Torino aveva sancito il trasferimento della Contea di Nizza e della Savoia dal Regno di Sarde-

gna alla Francia, conferendo alla separazione orografica tra Courmayeur e Chamonix anche carattere politico ed accentuando il loro isolamento.

Nel 1865 l'importanza di una valutazione geologica preventiva nella fase progettuale, in genere trascurata, fu recepita da Stefano Jacini, nuovo ministro dei lavori pubblici, che aveva istituito una speciale commissione per lo studio geologico comparativo dei tre grandi trafori ferroviari in programma attraverso le Alpi italo-svizzere, il San Gottardo, il Lucomagno, lo Spluga e loro numerosi varianti. La commissione, costituita da Angelo Sismonda (presidente), Antonio Stoppani e Felice Giordano (relatore), aveva effettuato uno studio geologico di massima dei tracciati elaborati dai tecnici del Comitato promotore del Gottardo e della Provincia di Milano, tenuto conto che *"nel nostro paese è ben raro che, prima di incominciare un colossale lavoro di pubblica costruzione lo si studi non solo dal lato politico-economico, ma altresì dal lato scientifico, e si renda il pubblico edotto dei risultati ottenuti dagli studi fatti."* Costretta a concludere le indagini nello stesso anno, la commissione dichiarò la fattibilità dei tre trafori e la loro sostanziale equivalenza sul piano geologico e tecnico, a livello della situazione del Frejus, e rimandando alla politica e all'economia il compito della scelta definitiva. Per preminenti ragioni politiche e commerciali la scelta fu in favore del traforo ferroviario italo-svizzero del San Gottardo e per la sua realizzazione fu istituita nel 1869 la Compagnia del Gottardo, finanziata dall'Italia e, in misura minore, da Germania e Svizzera. Lo studio geologico-tecnico fu eseguito nell'estate 1871 da Felice Giordano, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, divulgato nel 1872 e pubblicato nel 1873 nelle Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, col titolo *"Esame geologico della Catena Alpina del San Gottardo che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia italo-elvetica"*; la monografia conteneva una carta geologica alla scala 1:50.000 (rilevata al 1:25.000), una mappa e la sezione di due tracciati leggermente divergenti, da Göschenen a Airolo, il preferito, e da Göschenen a Madrano, lunghi rispettivamente 15,07 e 15,75 km. I lavori per lo scavo del traforo ebbero inizio nel 1872 e terminarono dieci anni dopo.

Nello stesso periodo venivano presentati nuovi progetti per i trafori ferroviari del Monte Bianco e del Sempione. L'ingegnere francese Ernest Stamm, con la collaborazione dell'italiano Leone Maimeri, aveva progettato un tunnel sotto il Monte Bianco, sostenendo che per gli stessi interessi francesi fosse più conveniente di quello del Sempione. Dopo esami preliminari (1872), Stamm aveva elaborato un progetto di dettaglio, con galleria di 11,5 km tra *"Chamounix (sic) e Entreves"*, e lo aveva presentato alla *Société industrielle de Moulhouse* (1874) e poi a Milano. Nell'agosto dello stesso anno Stamm avrebbe voluto illustrare il suo progetto al Congresso Internazionale di Scienze geografiche e trovare finanziatori, ma giunto a Parigi moriva di colera il 2 agosto 1875, a soli 41 anni: con lui scompariva uno dei principali sostenitori del Traforo del Monte Bianco. Nel 1880 Bonelli tornava alla carica con il progetto di una linea ferroviaria internazionale a debole pendenza dalla Liguria a Ginevra attraverso la catena del Monte Bianco.

Anche in questi casi si trattava di progetti dal carattere to-

pografico-tecnico, privi delle necessarie valutazioni geologiche di dettaglio, affrontate per la prima volta da Martino Baretto.

Martino Baretto e lo studio geologico per il Tunnel del Monte Bianco

Nato a Torino, laureato a Bologna in scienze naturali, Baretto (1841-1905; Fig. 3, Marletti 1999) aveva tenuto per incarico la cattedra di geologia nell'università di Torino, succedendo a Bartolomeo Gastaldi, suo maestro, poi dal 1871 la cattedra di geologia e mineralogia nel locale istituto industriale e professionale. Infaticabile rilevatore ed abile alpinista, tra il 1878 e il 1880 Baretto aveva eseguito il rilievo geologico del massiccio del Monte Bianco e nel 1881 aveva presentato la monografia *Aperçu géologique sur la Chaîne du Mont Blanc en rapport avec le trajet probable d'un tunnel pour la nouvelle ligne de chemin de fer, pubblicata sotto gli auspici del "Comité local d'Aoste promoteur de la percée du Mont Blanc"*. L'obiettivo principale dello studio di Baretto era confutare le maldicenze dei sostenitori del tunnel del Sempione che ritenevano impresa impossibile quello sotto il Monte Bianco. La prospettiva di un tunnel al Monte Bianco, in rivalità col Sempione, aveva ripreso nuovo vigore quando il governo francese e quello italiano avevano deliberato la costruzione di ferrovie per Chamonix e per Aosta, la cui distanza attraverso il Monte Bianco era di soli 51 km.

Lo studio geologico di due possibili tracciati del tunnel del Sempione, promosso dalla compagnia omonima, fu concluso nel 1877 da tre eminenti geologi, Renevier di Losanna, Lory di Grenoble e Heim di Zurigo (Renevier 1878), poi integrati dal pavese Taramelli (Heim et al. 1883). Per la zona del Monte Bianco esistevano gli studi di carattere generale di Favre (1867) e Lory (1873), ma mancavano descrizioni di dettaglio sul settore italiano del tunnel in progetto, rilievi che Baretto effettuò nel 1878-79 per incarico dell'autorità provinciale di



Fig. 3 - Ritratto di Martino Baretto (1841-1905), in Marletti (1999).

Fig. 3 - Portrait of Martino Baretto (1841-1905), from Marletti (1999).

Torino, allo scopo di poter prevedere con sicurezza "quelles roches et dans quelles conditions de stratification on aurait rencontrées dans le percement d'un tunnel selon une direction et à une profondeur données". I risultati furono divulgati da Baretto alla fine del 1879 con una conferenza nella capitale e in una lettera inviata al canonico Bérard di Aosta, resa pubblica l'anno successivo. Come tracciato topografico Baretto utilizzò il progetto degli ingegneri de Lepinay, francese, e Chablot di Aosta, esteso da Morgex (26 km a monte di Aosta) a Taconnaz (Alta Savoia, 4,5 km a sud-ovest di Chamonix), lungo 24.810 m, alla quota di 1000 m e sulla destra della Dora Baltea nel tratto valdostano: trattandosi di una linea ferroviaria, il tracciato aveva caratteristiche e pendenze vicine a quelle di una moderna galleria di base. Restando in tema, la linea ferroviaria Ivrea-Aosta fu costruita tra il 1865 (delibera) e il 1886. La scelta del Sempione nel 1893 come traforo transalpino fece cadere le speranze di un collegamento ferroviario tra Aosta e la Francia, con galleria sotto il Monte Bianco. Tra le due guerre fu infine costruito il tratto Aosta-Morgex (1927-1929), di 27 km, una delle prime linee italiane a trazione elettrica, realizzata per trasportare il carbone di La Thuile ed esteso a Prè-St-Didier (altri 5 km) per motivi turistici.

Tornando alla monografia di Baretto (1981), i caratteri geologici e strutturali del tracciato sono rappresentati in pianta (*Esquisse géognostique*, Tav. I) e in sezione (*Coupe longitudinale*, Tav. II, riprodotta in Fig. 4, e *Coupe horizontale*, Tav. III). Esso è suddiviso in tre settori, partendo dal lato italiano: i) il primo, lungo 4210 m, da Morgex a Champey, ai piedi del gradino di valle che da Prè-St-Didier (1004 m) sale a Courmayeur (1224 m); ii) il secondo, detto *Galerie d'access*, lungo 5525 m, corre sotto il vallone de l'Arp, la frazione di Dolonne, il versante sud-occidentale del M. Chetif, la Dora di Veny tra Entreves e Notre Dame de la Guérison; iii) il terzo tratto, detto Grand Tunnel, lungo 13.100 m, attraversa l'intero massiccio del Monte Bianco, da poco ad ovest di Entreves a Taconnaz, passando sotto la Tour Ronde (3792 m), il Mont Blanc du Tacul (4249 m), i Grand Mulets (3050 m) e la lingua glaciale di Taconnaz. L'intero tracciato è lungo 24.810 m, di cui 20.710 m in galleria e con copertura rocciosa che supera i 3.000 m nel tratto centrale del Grand Tunnel. In sintesi, gli studi di Baretto prevedevano che lo scavo in sotterraneo sarebbe stato caratterizzato per circa la metà da gneiss e granito protogino molto solidi, per un terzo da calcescisti cristallini, quasi altrettanto solidi, e per il resto da calcari, scisti e quarziti assai solide, salvo occasionali eccezioni; solo 185 m di rocce calcareo-scistose alterate avrebbero richiesto precauzione. Si escludevano inoltre grandi infiltrazioni d'acqua, in realtà copiose alla progressiva 3668 m del tratto italiano (Baggio e Malaroda 1962; Caretta 1967; Gudefin 1967). Questa la valutazione conclusiva di Baretto: "Nous répétons encore, que le but de cette relation est de tranquilliser l'opinion publique sur les difficultés géologiques qu'on pourrait rencontrer dans ce travail grandiose, difficultés exagérées malignement par les adversaires du projet".

La monografia di Baretto termina valutando anche l'ipotesi alternativa di ridurre il traforo al solo Grand Tunnel, possibile solo se risultasse vantaggioso rinunciare al limite di pendenza

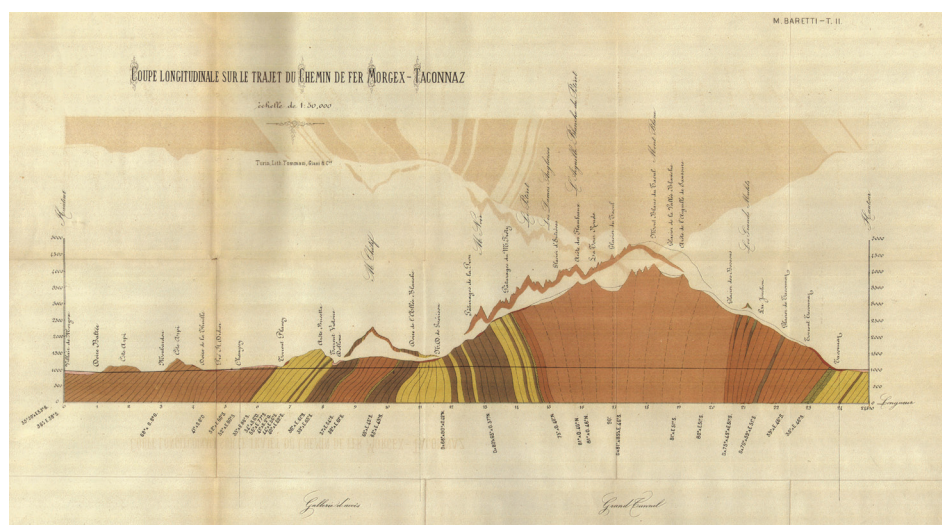


Fig. 4 - Sezione longitudinale del progetto di linea ferroviaria Morgex-Taconnaz alla scala 1:50.000 attraverso il massiccio del Monte Bianco (Baretti 1881).

Fig. 4 - Longitudinal sections of the Morgex-Taconnaz railway project at 1:50.000 scale across the Mont Blanc massif (Baretti 1881).

del 12.5 per mille, consentendo alla linea ferroviaria di salire per quasi 300 m sino a 1285 m per iniziare la galleria nei pressi di Entreves: in questo modo sarebbe ridotto il tratto in sotterraneo a poco più di 15 km e sarebbero evitate le formazioni del vallone di Dolonne (la moderna zona a scaglie del Fronte pennidico, con cataclasiti, carnirole, gessi), quelle che hanno fornito il pretesto agli avversari di contrastare il progetto di un tunnel sotto il Monte Bianco. Sarà questa la soluzione scelta per il tunnel stradale.

Il “Secolo Breve”: alterne vicende

Terminato il Traforo del Gottardo (1882), le speranze della Val d'Aosta furono ancora vanificate: la competizione tra il Traforo del Monte Bianco, promesso da Napoleone III ai Savoia, e quello del Sempione, tra Domodossola e Briga, vide quest'ultimo vincitore, fortemente sostenuto dagli interessi svizzeri e tedeschi. I lavori per il Traforo del Sempione, su progetto dell'ingegnere svizzero Julius Dumur, iniziarono nel 1898 con lo scavo di una canna principale e di una di servizio, e furono conclusi nel 1906: per tre quarti di secolo il Sempione fu la più lunga galleria ferroviaria del mondo (19,8 km), nota anche per aver affrontato difficoltà di vario tipo, tra cui picchi di temperatura superiori ai 50°. La sezione geologica messa in luce dalla galleria consentì di documentare in via definitiva la validità della teoria delle falde anche nelle grandi unità metamorfiche che costituiscono la classica zona assiale della catena (Dal Piaz e Dal Piaz 1984); l'articolo di Schardt (1904) riassume le varie interpretazioni geologico-strutturali formulate prima e dopo il traforo.

Terminato il Sempione, i tempi potevano finalmente essere maturi anche per il Monte Bianco, ma non fu così. L'idea di una galleria sotto il massiccio fu rilanciata ai primi del Novecento per merito del deputato valdostano Francesco Farinet e dell'ingegnere francese Arnold Monod. Nel 1908 Monod presentò il progetto di tre possibili tracciati a una delegazione di parlamentari francesi e italiani convenuti ad Aosta in occasione della visita dei primi ministri Giolitti e Clémenceau, suggerendo quello più corto (12,5 km), soluzione poi seguita

dal ministero dei lavori pubblici francese con un tracciato di 13 km tra Chamonix e Courmayeur. Un accurato rapporto geologico su quattro tracciati subparalleli, comprendenti anche l'asse della galleria attuale, fu elaborato da Franchi, Kilian e Jacob (1908). La caduta del governo Clémenceau (1909), il ritiro del deputato Farinet e gli eventi bellici fecero scemare ogni concreto interesse per il Traforo del Monte Bianco, progetto che rimase a lungo accantonato.

Ne riparlò nel 1933 un articolo del Corriere della Sera, dal titolo “Un'idea che si avvia a diventare realtà. L'autostrada del Monte Bianco”. Il ginevrino Antoine Bron, presidente del Consiglio di Stato, e il senatore italiano Piero Puricelli, costruttore della Milano-Laghi, prima autostrada europea, avevano convinto l'ing. Arnold Monod a trasformare il suo progetto ferroviario in un progetto di galleria stradale. Nel 1934 lo stesso Monod, in occasione di un congresso a Bonneville tra autorità francesi, italiane e ginevrine, illustrava il nuovo progetto: senza più i limiti di pendenza imposti dalla ferrovia, una galleria stradale di km 12,620 (un solo chilometro più lunga di quella attuale), da quota 1220 a monte di Chamonix (l'attuale imbocco francese è a 1274 m s.l.m.) a quota 1382 a monte di Entrèves (contro i 1381 m dell'attuale imbocco italiano).

Anche questa volta la proposta non ebbe fortuna: i rapporti tra Mussolini e la Francia, inizialmente buoni, peggiorarono con la caduta del governo Laval, sostituito dal Fronte popolare, situazione poi definitivamente pregiudicata con la guerra in Etiopia, le sanzioni all'Italia, la guerra di Spagna e l'asse Roma-Berlino, sino allo scoppio della seconda guerra mondiale che segnò l'abbandono definitivo del progetto.

Dopo la Seconda Guerra Mondiale: Secondino Lora Totino e Vittorio Zignoli

A partire dagli ultimi anni di guerra la Valle d'Aosta vide in azione il biellese conte Dino (Secondino) Lora Totino (1900-1980), giovane ed eclettico imprenditore. Laureato in ingegneria al Politecnico di Torino, nel 1944 aveva chiesto all'ing. Vittorio Zignoli, suo professore, di valutare la fattibilità di un collegamento permanente tra Courmayeur e Chamonix e,

avuta risposta positiva, lo incaricò di elaborare il progetto di una galleria stradale a scopo turistico, lunga 12 km e larga 5 m, per traffico a senso unico alternato (antefatti storici in Zignoli 1965). Nel 1946 il progetto fu aggiornato per una galleria a doppio senso, larga 7.5 m e dotata di ventilazione forzata. Nello stesso anno Lora Totino aveva creato la “*Compagnia per il traforo*” e iniziato, a proprie spese e senza autorizzazione, lo scavo della galleria sul versante italiano, a la Palud, frazione di Entreves. Aveva anche ottenuto dal comune di Chamonix la concessione del terreno per il previsto imbocco francese, ma nel 1947 i lavori furono bloccati dalle locali autorità amministrative e militari, quando il cunicolo aveva raggiunto circa 160 m di lunghezza. L'impresa era velleitaria, ma ebbe l'effetto di rilanciare l'annoso problema del collegamento tra Aosta e l'alta Savoia.

Già prima della guerra, Lora Totino aveva dato prova della sua creatività, costruendo tra il 1934 e il 1939 le prime funivie da Cervinia (2050 m) alla Testa Grigia-Plateau Rosa (3480) e al Furggen (3486 m) e iniziando la discussa urbanizzazione della conca del Breuil. Venti anni dopo, realizzerà la telecabina de la Vallée Blanche, tra Punta Helbronner (3462 m) e la stazione dell'Aiguille du Midi (3778 m), ancora su progetto di Vittorio Zignoli, un impianto spettacolare lungo 5.093 m che nel 1957 avrebbe completato il collegamento a fune tra Courmayeur e Chamonix, poco prima dell'inizio dei lavori del traforo stradale.

Nel frattempo il deputato Paolo Farinet, nipote di Francesco Farinet, si era dato da fare per la realizzazione del Traforo del Monte Bianco, ottenendo l'appoggio di Alcide De Gasperi e di Luigi Einaudi. La situazione era inizialmente incerta, sia a causa della competizione tutta francese tra Alta Savoia e Delfinato, fautore quest'ultimo di un traforo stradale al Frejus, sia per l'avvio del progetto del tunnel stradale del Gran San Bernardo, tra Saint-Remy (1875 m) e Bourg-St-Pierre (1918 m), ma finalmente si sbloccò in favore del Monte Bianco.

Gli anni Cinquanta: verso il traforo del Monte Bianco

Il primo passo verso la costruzione del traforo del Monte Bianco fu la firma della “*Convenzione fra Italia e Francia per la costruzione e la gestione di una galleria stradale attraverso il Monte Bianco*”, avvenuta a Parigi il 14 marzo 1953, la cui validità era tuttavia vincolata all'approvazione dei rispettivi parlamenti. L'approvazione italiana fu votata il 14 luglio dell'anno successivo, mentre in Francia la rinnovata opposizione del giornale “*Dauphiné Libéré*” fece rinviare l'approvazione dell'Assemblea Nazionale, che avvenne il 24 gennaio 1957, anche sotto la spinta della “*Convenzione italo-svizzera per la costruzione del Traforo del Gran San Bernardo*” sottoscritta a Torino nel settembre 1956. Mancava ancora il benestare del Senato francese, concesso con l'introduzione di due emendamenti che resero necessario un ritorno all'Assemblea Nazionale che approvò finalmente la legge il 12 aprile 1957. In termini calcistici fu un salvataggio “in zona Cesarini” perché poco dopo il governo francese sarebbe entrato nella profonda crisi che si protrasse sino all'avvento della Quinta Repubblica.

La ratifica francese consentì l'istituzione delle società a cui

era affidata la costruzione e poi la gestione del traforo: i) in Italia “*La Società Italiana per il Traforo del Monte Bianco*” (1° settembre 1957), presidente l'ambasciatore F. Jacomoni di San Savino, amministratore delegato l'ingegnere G. Anselmetti, torinese; ii) in Francia la società “*Autoroutes et tunnel du Mont Blanc*” (6 giugno 1958), presidente Edmond Giscard d'Estaing, padre di Valéry futuro Presidente della Repubblica.

Il rilievo topografico del tracciato in superficie era stato eseguito dal geometra Pietro Alaria (Alaria 1976), già impiegato per il tracciato delle funivie del Monte Bianco e del Cervino: iniziato nel 1946 e verificato nel 1951, il tracciato fu trasmesso all'Istituto Geografico Francese, controllato nel 1957 dall'ing. Lagrange e completato nel 1958 con livellazione ad alta precisione dagli Istituti Geografici italiano e francese.

Una grande impresa stava per essere realizzata...

Ne parleremo in una successiva nota dedicata agli studi geologici sul Traforo del Monte Bianco, con particolare riguardo ai rilievi geologici e strutturali di dettaglio eseguiti, in corso d'opera, durante lo scavo dell'intero tratto italiano della galleria da Giuseppe Mezzacasa e Paolo Baggio (CNRN), già operanti in zona per la prospezione di minerali radioattivi (Baggio 1958, 1964; Dal Piaz 2018). Saranno inoltre riportate le osservazioni geologico-tecniche raccolte nel tratto francese da Georges Vitel (1965, 1967), laureando all'Università di Grenoble, sviluppate da Gudefin e Vitel (1971) e integrate, vent'anni dopo, da Borghi, Gallo e Porro (1987) con schede petrografiche di campioni conservati al Museo di Scienze Naturali di Torino.

BIBLIOGRAFIA

- AA VV (1971) Feste per l'inaugurazione del Traforo delle Alpi Cozie. Cronaca del Traforo delle Alpi Cozie e memorie di Torino e Bardonecchia, Parte II, digit.biblio.polito.it
- Agaviti Pasquino E (1970) I valichi della Valle d'Aosta in epoca gallo-romana e romana. Bulletin d'études préhistoriques alpines, Société de Recherches et des Etudes préhistoriques alpines d'Aoste, n. 5, 1969-70, pp. 5-65.
- Alaria P (1976) Cantiere Monte Bianco: operazioni topografiche per il tracciamento della galleria e un po' di storia del tunnel secondo le memorie del topografo, anni 1946-1965. Ed. Collegio Geometri Torino e Provincia, 468 pp.
- Baggio P (1958) Il granito del Monte Bianco e le sue mineralizzazioni uranifere. Studi ricerche divisione geomin. CNEN, v. 1, pp. 3-128.
- Baggio P (1964) Contributo alla conoscenza geologica del versante italiano del Monte Bianco. Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti, v. 122, pp. 293-325.
- Baggio P, Malaroda R (1962) Il traforo del Monte Bianco: prime osservazioni sul tratto dalla progressiva 2500 alla progressiva 3700 (parte italiana). Acc. Naz. Lincei, v. 33/3-4, pp. 149-152.
- Baretti M (1881) Aperçu géologique sur la Chaîne du Mont Blanc en rapport avec le trajet probable d'un tunnel pour la nouvelle ligne de chemin de fer. Candeletti editeur-imprimeur, Turin, 38 pp.
- Beer SG (1974) Hannibal: The struggle for power in the Mediterranean. Book Club Associates, London.
- Borghi A, Gallo LM, Porro A (1987) Osservazioni petrografiche nel settore francese del traforo del Monte Bianco. Boll. Museo Regionale Sci. Nat. Torino, v. 5/1, pp. 69-96.
- Carretta U (1967) Studi sulle acque scaturite nel tratto italiano della Galleria del Monte Bianco. Atti Istituto Veneto Sci. Lett. Arti, Cl. Sci mat. nat., v. 125, pp. 391-413.
- Dal Piaz G V (2013) Risorse e montagna: il territorio nella politica scientifica. Atti dei Convegni Lincei, Quintino Sella scienziato e statista per l'Unità d'Italia, Roma, 5-6 Dicembre 2011, v. 269, pp. 113-143.
- Dal Piaz G V (2018) Felice Ippolito, il Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari e la ricerca di minerali radioattivi nel basamento cristallino delle Alpi. Rendiconti Online Soc. Geol. It., v. 44, pp. 30-36.
- Dal Piaz G B, Dal Piaz G V (1984) Sviluppo delle concezioni faldistiche nell'interpretazione tettonica delle Alpi (1840-1940). Società Geologica Italiana, vol. giubilare 1° centenario, Pitagora-Tecnoprint Bologna, pp. 41-70.
- De Saussure H B (1787) Compendiosa relazione d'un viaggio alla cima del Monbianco fatto nell'Agosto
- Favre A (1867) Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc. Victor Masson et Fils, Genève, 577 pp.
- Franchi S, Kilian W, Jacob Ch (1908) Tunnel du Mont Blanc. Rapport géologique, Paris (inedito).
- Giordano F (1873) Esame geologico della catena alpina del San Gottardo che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia italo-elvetica. Mem. per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia, a cura del R. Comitato Geologico del Regno, v. 2, pp. 63-93.
- Gudéfin H (1967) Observations sur les venues d'eau au cours du percement du tunnel sous le Mont-Blanc. Bulletin BRGM, v. 4, pp. 95-107.
- Gudéfin H, Vitel G (1971) Observations géologiques et géotechniques sur la partie française du tunnel sous le Mont Blanc (Alpes Occidentales). BRGM, 70 Serv. Géol. Naz., 322 Jura-Alpes, 58 pp.
- Guichonnet P (1952) Le project de tunnel routier sous le Mont-Blanc. Revue de Géographie alpine, v. 40/2, 329-347.
- Guichonnet P (1963) L'achèvement du tunnel du Mont-Blanc. Revue de Géographie alpine, v. 51/1, pp. 145-154.
- Heim A, Lory Ch, Taramelli T & Renevier E (1983) Etude géologique sur le nouveau projet de tunnel coudé traversant le massif du Simplon. Bull. Soc. Vaudoise des Sciences nat., v. 19, n. 89, 27 pp.
- Janin B (1962) Les tunnels routiers du Mont-Blanc et du Grand-Saint-Bernard, les perspectives de leur ouverture pour la vallée d'Aoste. Revue de Géographie alpine, v. 50, pp. 87-120.
- Laporte P (1963) Le tunnel du Mont Blanc. Annuaire Français de Droit International, v. 9, pp. 259-277.
- Lory C (1873) Observations sur la stratigraphie des Alpes Graies et Cottiennes. Bull. Soc. géol. France, v. 3/1, pp. 266-279.
- Mahaney W C, Allen C C R, Pentlavalli P, Kulakova A, Young JM, Dirszowsky R W, Milner M W (2017) Biostratigraphic evidence relating to the age-old question of Hannibal's invasion of Italy, II: chemical biomarkers and microbial signatures. Archaeometry, v. 59/1, pp. 179-190.
- Mahaney W C, Somelar P, West A, Dirszowsky R, Allen C C R, Remmel T K, Tricart P (2018) Reconnaissance of the Hannibalic route in the upper Po valley, Italy: correlation with biostratigraphic historical archaeological evidence in the upper Guil valley, France. Archaeometry, v. 61/1, pp. 242-258, 2016.
- Marletti A M (1999) Martino Baretti e la Valle d'Aosta. Geologia e Alpinismo. Tipografia La Vallée, 597 pp.
- Renevier E (1878) Structure géologique du massif du Simplon à propos du tunnel projecté. Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat., v. XV, n. 79, p. 281-304, avec profils géologique du Tunnel du Simplon 1:25.000, tracé haut et tracé bas.
- Rouiller J F (1955) La traverse routière des Alpes et le tunnel sous le Mont-Blanc. Le Globe, Revue genevoise de Géographie, v. 94, pp. 19-61.
- Schardt H (1904) Note sur le profil géologique et la tectonique du Simplon comparés aux travaux antérieurs. Eclogae Geologicae Helvetiae, v. 8, pp. 173-200.
- Sismonda A, Stoppani A, Giordano F (1865) Rapporto della commissione istituita per l'esame geologico delle grandi gallerie progettate attraverso le Alpi elvetiche. Torino 1865.
- Stamm E (1874) Mémoire sur le Chemin de Fer perçant le Massif Du Mont-Blanc et rejoignant la Vallée D'aoste à l'Haute-Savoie. Présenté à la Société Industrielle de Mulhouse 24 Juin 1874.
- Vitel G (1965) Etude pétrographique du tunnel du Mont-Blanc (Partie française) et recherches géologiques complémentaires dans le Massif Mont-Blanc-Aiguilles-Rouges. Thèse doct. 3e cycle, Géol. Appliquée, Univ. Grenoble, 101 pp.
- Zignoli V (1965) Il traforo del Monte Bianco. Autostrade, n. 6, Giugno 1965, 44 pp. e 4 pieghevoli.