



IL CANALE DI SUEZ E IL TRAFORO DEL FREJUS NEI RESOCONTI IN PARALLELO DI LUIGI TORELLI ALL'ISTITUTO VENETO NELLA SECONDA METÀ DELL'OTTOCENTO

di Giorgio V. Dal Piaz* e Carlo Urbani**

La rivoluzione industriale, il miglioramento delle condizioni di vita e l'aumento dei consumi, al tempo stesso causa ed effetto della crescita demografica europea, avevano avviato il XIX secolo verso nuovi orizzonti per la navigazione, il commercio e le relazioni tra i popoli: l'antico sogno di aprire una via diretta di comunicazione tra il Mediterraneo e l'Oceano Indiano, che la circumnavigazione del Capo di Buona Speranza aveva fortemente ridimensionato, riprendeva vita per l'impulso di una generazione di ingegneri, tecnici, imprenditori e politici accomunati dalla fiducia nelle «magnifiche sorti e progressive». Analogo sviluppo avveniva per le strade ferrate dopo la scoperta di Robert Stephenson del motore a vapore e la sua prima applicazione nel 1825 a una ferrovia per il trasporto del carbone.

È una storia di uomini e macchine, di canali navigabili e reti ferroviarie, di mezzi di locomozione per mare e per terra, accomunati dalla potenza propulsiva del motore a vapore. È la storia del taglio dell'Istmo di Suez e della via d'acqua che spalancava all'Europa le porte dell'India e del Lontano Oriente, è la storia del Traforo del Frejus che allacciava la rete ferroviaria del Regno di Sardegna e poi dell'Italia a quella europea, favorendo la diffusione della rivoluzione industriale a sud delle Alpi.

Il Canale di Suez fu progettato dall'ingegnere trentino Luigi Negrelli (1799-1858)

e, dopo la sua morte, fu realizzato dal diplomatico francese Ferdinand de Lesseps (1805-1894). L'avvio dei lavori è generalmente riferito al 25 aprile 1859 quando de Lesseps diede inizio, col primo colpo di badile, allo scavo dei 75 milioni di metri cubi di materiali previsto per l'esecuzione dell'opera, conclusa dieci anni dopo con fastose cerimonie.

Nella prima metà del XIX secolo il governo inglese, che con il primo ministro Palmerston avrebbe rappresentato il principale ostacolo alla realizzazione del canale, aveva pensato di ridurre i tempi del collegamento con le Indie grazie alla cosiddetta *Overland Route*, la nuova linea ferroviaria che consentiva a persone e merci in arrivo per mare da Gibilterra di attraversare l'Egitto da Alessandria a Suez e qui riprendere la navigazione.

A un progetto che restituisse centralità al Mediterraneo, crocevia di flotte militari, navi commerciali e passeggeri, e al tempo stesso garantisse la libera circolazione di persone e merci cominciavano, invece, a mostrare interesse Francia, Austria-Ungheria, Stato Pontificio, Regno di Napoli e Regno di Sardegna. Per Venezia la questione era di vitale importanza: dopo oltre tre secoli l'apertura di un canale per il Mar Rosso avrebbe nuovamente dischiuso per l'antica Regina dei mari il traffico di merci e spezie d'Oriente, dai tabacchi di Giava alla cannella di Ceylon, dal tè cinese alle noci

moscate del Madagascar, dal pepe delle Indie orientali al caucciù della Malesia¹. Ne era consapevole Luigi Torelli² che da ministro, deputato e senatore si era sempre fatto propugnatore di interventi legislativi volti a migliorare i sistemi di comunicazione e da prefetto di Venezia sarebbe stato uno dei più attivi sostenitori del Canale di Suez e della sua importanza strategica per l'economia italiana e veneziana.

Lo aveva percepito anche l'Istituto Veneto già dal 1842, quando il segretario Lodovico Pasini, in una sua lettura, aveva tratteggiato gli scenari futuri:

i battelli a vapore sono già al servizio del Sultano e del Vicerè d'Egitto, e allorché il commercio europeo sentirà il bisogno d'una strada ferrata dal Nilo al mar Rosso, questa strada sarà costruita. [...] Anche il progetto di riaprire quel canale che in altri tempi univa il mar

Rosso al Mediterraneo, non tarderà forse a ricevere esecuzione³.

In seguito, nel 1856 l'Istituto Veneto aveva bandito un premio scientifico dedicato al tema dell'«apertura di un canale marittimo attraverso l'Istmo di Suez [e delle conseguenze che] si possono presagire pel commercio in generale e pel commercio veneto in particolare». Vinse il giovane economista vicentino Fedele Lampertico, che ricevette il premio il 26 maggio 1859, un mese dopo l'avvio dei lavori per il Canale di Suez. Perno del ragionamento di Lampertico, sostenuto in questo da Pietro Paleocapa⁴, era il principio che allo scavo del nuovo canale dovessero accompagnarsi l'eliminazione del porto franco di Venezia e una robusta rete ferroviaria che avrebbe consentito di raggiungere rapidamente i principali centri commerciali europei attraverso il valico del Brennero e il traforo del Moncenisio (per la bibliografia, si veda nota⁴).

¹ G. ZUCCONI, *La cultura degli ingegneri: acque e strade ferrate all'indomani dell'annessione*, in *Storia della cultura veneta*, 6. Dall'età napoleonica alla Prima guerra mondiale, diretta da G. ARNALDI e M. PASTORE STOCCHI, Neri Pozza, Vicenza 1986, pp. 625-650; F. GIORDANO, *Una esplorazione a Borneo*, «Boll. Soc. Geografica Italiana», vol. 8/11, 1874, pp. 182-216.

² Luigi Torelli nasce a Villa di Tirano (Sondrio) il 3 febbraio 1810, da genitori della nobiltà lombarda, per l'istruzione è affidato a un arciprete lombardo, poi al Theresianum di Vienna, si laurea in giurisprudenza all'università di Pavia, partecipa al quinto Congresso degli scienziati italiani (1843), manifesta convinzioni federaliste e anticlericali (*Pensieri sull'Italia di un anonimo lombardo*, 1845) e nel 1848 è tra i protagonisti delle cinque giornate di Milano. Esule in Piemonte, partecipa alla Prima guerra d'indipendenza a cui fa seguito una lunga e apprezzata carriera al servizio del paese: ministro dell'agricoltura nei governi Alfieri di Sostegno e Perrone di Sammartino (1848), ministro dell'agricoltura, industria e commercio nel secondo governo Lamarmora (1864-65), deputato (1849), senatore (1860), governatore di Sondrio (1859-1861), poi prefetto in numerose province italiane, tra cui Venezia. Nei cinque anni trascorsi alla prefettura di Venezia - dal maggio 1867 al luglio 1872 - Torelli si segnala per iniziative volte a ridare slancio alla città lagunare: dal concorso per l'istituzione di una linea di navigazione tra Venezia e l'Egitto all'apertura di biblioteche popolari, dagli scavi a Torcello, Concordia, Altino, Jesolo ed Aquileia, completati con la realizzazione del museo archeologico di Torcello, agli interventi di recupero della

cripta di San Marco, dalla riforma edilizia al congiungimento della città storica con l'isola di Sant'Elena; anche in virtù di questi meriti nel luglio 1867 è eletto socio corrispondente dell'Istituto Veneto. Ritiratosi dalla politica attiva, si dedica allo studio dell'Agro Romano, della malaria e di vari altri argomenti, è colpito da lutti familiari e infine da gravi problemi di salute che lo portarono alla morte avvenuta in Tirano il 14 novembre 1887. Fonti: G. FERRERO, *Torelli Luigi*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 96, Roma 2019; E.N. LEGNAZZI, *In morte del Conte Luigi Torelli Senatore del Regno Presidente della Società di Solferino e S. Martino. Commemorazione letta nella Sala del Museo Civico di Padova il giorno 27 Aprile 1888*, Padova 1888; F. Lampertico, *Commemorazione di Luigi Torelli (1810-1887)*, «Atti dell'I.R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti», s. 6, t. 6, 1888, pp. 617-654.

³ L. PASINI, *Discorso sopra le vicende che hanno subito le vie commerciali fra l'Asia e l'Europa, letto il 30 maggio 1842*, Firenze 1869.

⁴ P. PALEOCAPA, *Lettere sulla navigazione del Po, sul torrente Guà, sui porti franchi, sulle strade ferrate dal veneto al trentino, sul canale di Suez (Nozze Scola-Camerini)*, Vicenza 1892; F. LAMPERTICO, *Sulle conseguenze che si possono presagire pel commercio in generale, e pel commercio veneto in particolare dall'apertura di un Canale marittimo attraverso l'Istmo di Suez*, «Atti dell'I.R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti», s. 3, t. 4, 1858-1859, pp. 679-708.

Ma è al nome di Luigi Torelli che si deve un particolare legame tra l'Istituto Veneto e le grandi opere di modernizzazione del Paese. Eletto socio dell'Istituto Veneto nel luglio del 1867, Torelli cominciava già nell'adunanza del successivo 19 agosto a interpretare il proprio ruolo accademico proponendo all'assemblea di membri effettivi e soci corrispondenti di tenerli aggiornati sulle due principali imprese sulle quali si stava giocando il futuro del nuovo Regno d'Italia: il taglio dell'Istmo di Suez e il Traforo del Frejus, le due maggiori opere del genio, della tecnica e del lavoro umano nella seconda metà dell'Ottocento, imprese che Torelli descrive, confronta e chiama «sorelle» per il loro procedere in parallelo verso analoghi obiettivi.



Luigi Torelli, dall'album dei membri effettivi, Archivio dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

Queste le sue parole:

Essendo in relazione coi direttori di entrambe queste opere gigantesche e tenendo dietro ai progressi dei lavori mi colpì la singolarità di molte circostanze che hanno comuni, ed eccovi le più marcate fra queste.

Vennero così presentati, con cadenza trimestrale, e pubblicati negli Atti dell'Istituto dieci saggi e un'appendice, chiamati da Torelli *Paralleli*⁵. Filo conduttore di questi resoconti era la consapevolezza che le due «grandi opere» fossero un'occasione preziosa per lo sviluppo economico dell'Italia: in particolare l'apertura del canale, «vero rimescolamento dell'oriente con l'occidente» acquisiva un significato di evento epocale poiché «destinato a produrre una vera rivoluzione nel commercio coll'oriente» (TORELLI, *Nono Parallelo*).

I puntuali rapporti del prefetto Torelli al corpo accademico consentono così di seguire passo passo gli ultimi due anni che portarono all'apertura del Canale di Suez e i progressi realizzati grazie all'utilizzo dei «nuovi e giganteschi meccanismi» che permisero di superare le difficoltà che volta a volta si presentavano: dall'abolizione del lavoro obbligatorio imposto a 20.000 manovali utilizzati in condizioni prossime alla schiavitù e la loro riduzione per contenere l'aumento dei costi del libero mercato, a imprevisti ostacoli naturali come la presenza di rocce su alcuni tratti del fondale, ai problemi legati all'osservanza religiosa del *fellah* musulmano il quale durante il Ramadan «dal levare al tramontare del sole s'astiene dal mangiare, dal bere e dal fumare» (TORELLI, *Settimo Parallelo*).

⁵ I dieci *Paralleli*, di lunghezza variabile dalle 7 alle 42 pagine in virtù anche della presenza di digressioni talvolta allegate in appendice, e un'Appendice a questi, furono pubblicati tra il tomo 12 (1866-67) e il tomo 16 (1870-71) della serie 3 degli «Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti». Ogni *Parallelo* contiene una preziosa tabella in cui sono elencati in ordine cronologico e posti a confronto in tre colonne i dati quantitativi del progredire dei lavori nella perforazione del Frejus, nell'escavazione del canale di Suez e nelle gettate per le dighe foranee di Porth-Said, assieme all'indicazione dell'entità dei lavori rimanenti per la conclusione delle «opere sorelle», talora con valutazioni del tempo necessario.

Asse portante delle relazioni trimestrali di Torelli è il resoconto dei lavori eseguiti, di quelli in corso e di quanto rimaneva da fare per completare il Canale di Suez: lo scavo del canale «propriamente detto» e la costruzione di due dighe foranee a Porth-Saïd⁶. Torelli non nasconde la propria ammirazione per i progressi tecnologici realizzati con le grandiose escavatrici meccaniche che consentirono di aumentare gradualmente la produttività dei cantieri da poco più di 1 milione a 2 milioni di metri cubi di materiale estratto al mese.

Ma i periodici rapporti diventano anche occasione per Torelli di ricostruire il faticoso *iter* che il progetto ha dovuto seguire e le difficoltà che ha dovuto superare prima di essere realizzato, in particolare: i) la diffusa credenza che i livelli del Mediterraneo e del Mar Rosso si trovassero a diversa altezza rispetto al medio mare, ipotesi risalente addirittura ad Aristotele e sostenuta da certa stampa e da personalità eminenti, tra cui Jean-Baptiste Lepère, capo della spedizione napoleonica; ii) la teoria che prospettava il rischio di stagnazione delle acque nel canale, avanzata da Stephenson, sospettato di averla elaborata su mandato del governo inglese per ostacolare i lavori; iii) le critiche alle scelte tecniche operate sulle bocche di porto a Porth-Saïd per evitare l'insabbiamento. Queste opposizioni di varia natura richiesero molteplici interventi della comunità scientifica, compreso l'autorevole parere di Paleocapa, scomparso pochi mesi prima della fine dei lavori.

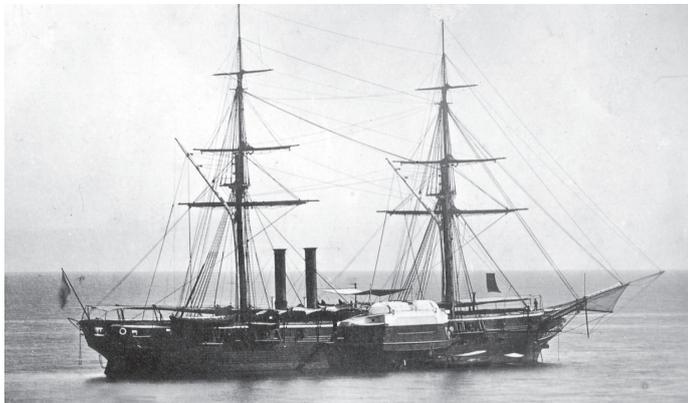
⁶ Le due dighe, lunghe rispettivamente 1.600 e 2.500 metri, erano costruite gettando a 8 metri di profondità 25.000 blocchi artificiali di «cemento idraulico e sabbia di mare» del volume di 10 metri cubi e del peso di 20 tonnellate ciascuno, fabbricati dalla ditta Dussaud di Marsiglia.

Luigi Torelli è appassionato sostenitore del Canale di Suez, ma questo non lo esime dal riferire anche i problemi e le criticità, sia quando deve riconoscere che mentre si celebrava l'apertura ufficiale del canale molto ancora rimaneva da fare per completare lo scavo e consolidare le rive sabbiose, sia nel prendere atto sconsolatamente dell'assenza del governo italiano che sembrava non rendersi conto dell'importanza strategica ed economica della grande impresa. È questo un tema ricorrente nei resoconti di Torelli, anche quando riferisce di due piccoli pescherecci italiani che il 3 e il 5 settembre 1867 attraversarono il canale, prima della sua inaugurazione. Questo perché, in Italia, «si trovano ancora sapientoni che dubitano sempre della riuscita» e che si occupano di commercio «in grande» come si occupano «della pesca delle balene a Terranuova» (TORELLI, *Terzo Parallelo*).

Rispettando le previsioni avanzate nell'estate del 1867 e confermate nei *Paralleli* successivi, il 16 novembre 1869 ebbero inizio le celebrazioni per la solenne inaugurazione del Canale di Suez, «la festa delle feste» raccontata da Torelli all'Istituto Veneto nella seduta del 26 febbraio 1871: arrivarono Eugenia imperatrice dei francesi, partita da Venezia a bordo del panfilo *Aigle*, Francesco Giuseppe imperatore d'Austria, a bordo del SMS Greif, il principe ereditario di Prussia, principi, ambasciatori e notabili. «Una sola bandiera», annota desolato Torelli, «né ricevette né rese alcun saluto, la bandiera italiana», assenza causata da una improvvisa indisposizione che impedì a Vittorio Emanuele II di presenziare alla cerimonia e, di riflesso, dal richiamo della flotta di quello che Torelli ribadiva fosse «lo Stato il più interessato» (TORELLI, *Decimo Parallelo*).

Lo spettacolo doveva essere grandioso: oltre ai panfili dei sovrani europei, parte della

flotta egiziana, vapori della Compagnia esecutrice dell'opera, tutti in «gran pavese», le macchine escavatrici, vapori mercantili, bastimenti, perfino una gondola con due gondolieri fatti arrivare da Charles M. Palmer della Società Adriatico-Orientale.



La Governolo, pirocorvetta con ruote a pale azionate da un motore a carbone, in servizio dal 1849 al 1882, simile a quelle presenti all'inaugurazione (fonte: Ufficio storico della Marina). Nel 1872 la Governolo attraversò il Canale di Suez per la missione scientifica in Borneo di Felice Giordano (per la bibliografia, si veda nota¹).

L'eccezionalità del momento fu, per così dire, sacralizzata anche da una cerimonia interreligiosa: lo sceicco el-Sakka tenne «un discorso in arabo, del quale non arrivò all'orecchio di nessuno una parola e, quando pure fosse arrivata, nessuno, o ben pochi di certo, l'avrebbero compresa», il vicario apostolico di Alessandria Ljudevit Ćurčija celebrò la funzione sacra secondo il rito cattolico romano e il protonotario apostolico Bernard Bauer, figlio di un rabbino ungherese, tenne un'orazione conclusiva. «Pensare che eravamo su quella terra d'Egitto che fu teatro di guerra per più di due secoli fra cristiani e maomettani!». Adeguate all'occasione il banchetto, al quale erano presenti, in mezzo ad immancabili imbucati, Luigi Torelli, la moglie e la figlia, assieme ad altri invitati a diverso titolo, ma accomunati dall'appartenenza all'Istituto Veneto: Domenico Turazza, su incarico del Ministero dei lavori pubblici, e Francesco Miniscalchi Erizzo, su invito del vicerè d'Egitto.

Passando alle vicende del Frejus, descritte nei *Paralleli*, lo scenario di partenza era lo sviluppo della rete ferroviaria nel Piemonte preunitario e il progetto di un suo collegamento con la rete europea, fortemente sostenuti da Cavour per modernizzare il paese e realizzare la sua idea dell'Italia⁷. In pochi anni il Regno di Sardegna si era dotato delle linee Torino-Genova (1853), Torino-Susa (1854) e Alessandria-Arona (1855), con prosecuzione in battello per la Svizzera, mentre il contiguo Regno Lombardo-Veneto aveva terminato nel 1857 i 267 Km della linea Milano-Venezia. Rimaneva il problema di superare la barriera delle Alpi con una grande galleria, indispensabile per un tracciato che fosse compatibile con le caratteristiche geometriche e le pendenze richieste per le strade ferrate del tempo, opera da molti ritenuta impossibile.

Un primo progetto di traforo sotto le Alpi Cozie era stato concepito da Joseph-François Medail (1784-1844), l'impresario di Bardonecchia che tra il 1839 e il 1841 aveva tentato invano di suscitare l'interesse del governo e dello stesso Re Carlo Alberto (1798-1849), distratti da altri problemi⁸.

Morto Medail, l'iniziativa fu raccolta dal valsusino Louis Des Ambrois (1807-1874), nuovo ministro di Carlo Alberto. Conscio

⁷ Cavour lo dichiara in *Des Chemins de fer en Italie*, «Revue Nouvelle», Paris 1846, provocando reazioni austriache.

⁸ Fonti per il Traforo del Frejus, con riferimenti alla bibliografia precedente: C. LESCA, *Tre Ingeneri per un Traforo: La storia della ferrovia del Fréjus*, Ed. Melli, Borgone di Susa-Torino, 1998; P. CIALDINI, *Fréjus (1871-2011). Storia del primo Traforo delle Alpi e degli uomini che lo realizzarono*, DGSISC Ministero Infrastrutture e Trasporti, Roma 2011; G.V. DAL PIAZ, A. ARGENTIERI, *150 years of plans, geological survey and drilling for the Fréjus to Mont Blanc tunnels across the Alpine chain: an historical review*, «Italian Journal of Geosciences», 140/2, 2021, pp. 169-204; M. MORI et al., *150 anni: il traforo ferroviario del Fréjus è la più antica galleria montana del mondo*, Gallerie, n. 138, 2021.

dell'importanza strategica ed economica del traforo, nel 1845 Des Ambrois aveva incaricato l'ingegnere belga H.J.M. Maus (1808-1893), già consulente per le ferrovie piemontesi, di valutare la fattibilità del traforo con la collaborazione geologica di Angelo Sismonda, giovane titolare della cattedra di mineralogia all'Università di Torino⁹. Il tecnico e lo scienziato elaborarono il progetto di una galleria tra Bardonecchia e Modane e lo presentarono al governo che lo approvò, ma l'iniziativa non poté decollare per l'avvento dei moti rivoluzionari del 1848.

Sismonda aveva iniziato nel 1835 le ricerche geologiche nella Val di Susa, vicina a Torino, e le aveva poi estese gradualmente all'intera catena delle Alpi occidentali, dalle Marittime alle Graie, spesso in collaborazione col fratello Eugenio, valente paleontologo. Sismonda era tra i maggiori esperti europei di geologia alpina e nel 1846 Carlo Alberto gli affidò il rilievo di una *Carta geologica di massima del Regno di Sardegna in terraferma*, lavoro che concluderà vent'anni dopo con la *Carta geologica di Savoia, Piemonte e Liguria* alla scala 1:500.000, edita nel 1862-66 a cura del governo di S.M. Vittorio Emanuele II, nuovo Re d'Italia. Ideale per una visione sintetica delle Alpi

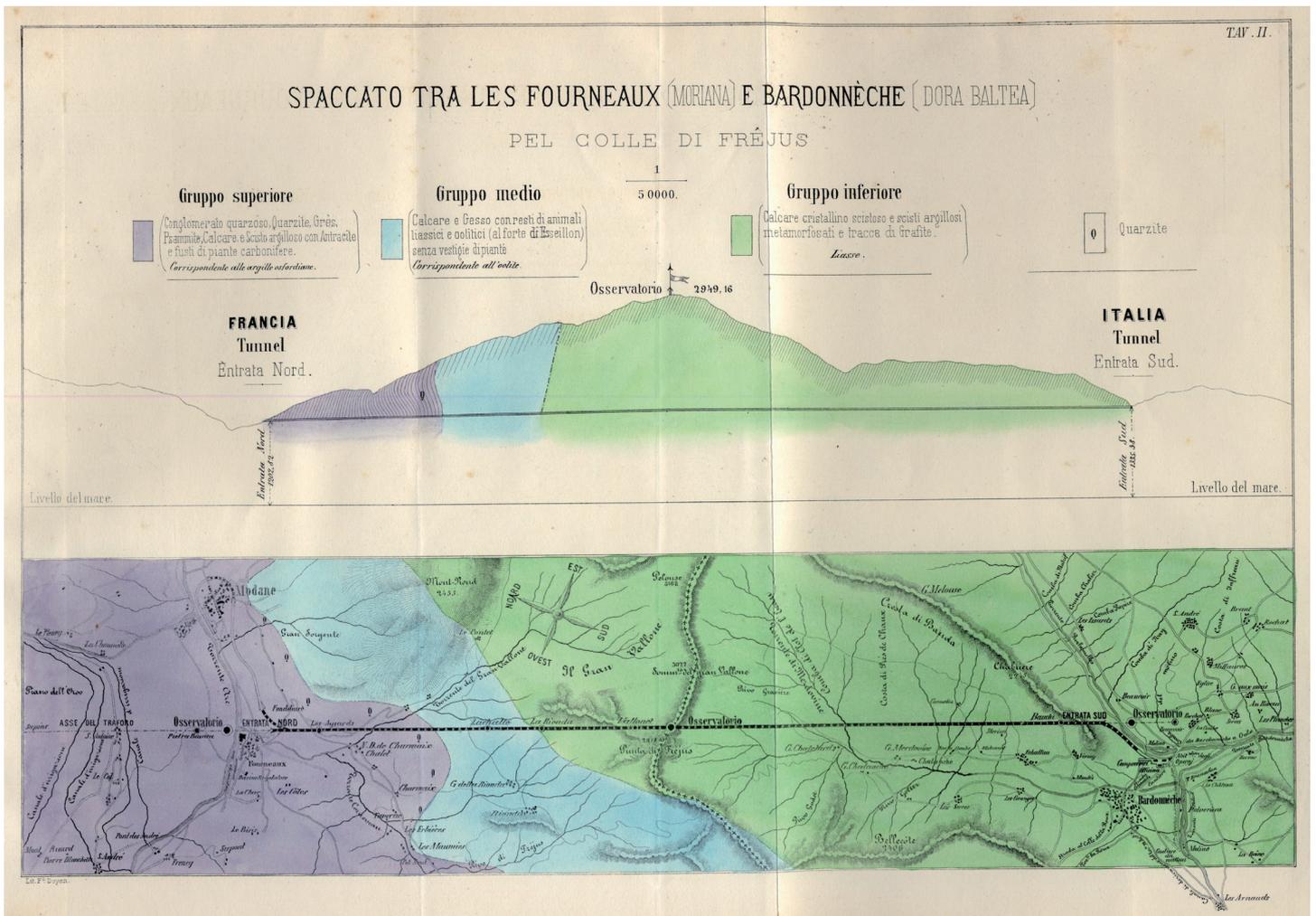
⁹ Angelo Sismonda nasce nelle Langhe il 20 agosto 1807, studia a Saluzzo, si iscrive ai corsi di farmacia dell'Università di Torino, non si laurea, ma seguendo le lezioni di Etienne Borson si appassiona alla mineralogia, sapere che perfeziona a Parigi alla scuola dei più eminenti specialisti: frequenta la Sorbona, il Museum e l'École des Mines e stringe amicizia con il geologo Leonce Elie de Beaumont, suo maestro per la cartografia geologica. Tornato a Torino, è assistente di Borson e dal 1833 suo successore nella cattedra di mineralogia e alla direzione del museo. Cariche e onorificenze ne attestano l'eminenza nell'élite piemontese del tempo: membro del Consiglio delle miniere, socio dell'Accademia delle Scienze (1835), dell'Accademia dei XL (1844), dei Lincei (1849) e di altre società scientifiche, senatore del regno, cavaliere, commendatore e grande ufficiale dell'Ordine dei SS. Maurizio e Lazzaro. Colpito da gravi infermità, muore a Torino il 30 dicembre 1878. Fonti: A. MOTTANA, *Sismonda Angelo*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 92, Roma 2018.

occidentali, la scala era però troppo piccola per le applicazioni della «geologia pratica» caldeggiate da Quintino Sella.

Il contributo geologico di Sismonda al progetto Maus per il Frejus (detto anche Moncenisio) è sintetizzato nella tavola a colori di seguito riprodotta, dal titolo *Spaccato tra Les Fourneux (Moriane) e Bardonnèche (Dora Riparia) pel Colle di Fréjus, 1:50.000*, pubblicata nel corso dei lavori. La galleria confermò le previsioni di Sismonda, con la presenza di conglomerati e dure bancate quarzitiche nel tratto di Modane, responsabili di un certo ritardo nel procedere dei lavori, seguite da calcari con gessi, marmi e successioni calcareo-argillose, facili da perforare ed estese nell'intero tratto di Bardonecchia.

Dopo la sconfitta di Novara, l'abdicazione di Carlo Alberto e la salita al trono di Vittorio Emanuele II (23 marzo 1849), il progetto di un traforo attraverso le Alpi Cozie fu ripreso e sviluppato con soluzioni tecniche del tutto nuove. Presentato e sostenuto in parlamento da Cavour, Menabrea e Paleocapa, il progetto fu approvato dalle Camere il 15 agosto 1857. Un mese dopo l'impresa ebbe solenne inizio con una cerimonia avvenuta a Les Fourneaux (Modane) il 17 settembre 1857 con la presenza di Vittorio Emanuele II (1820-1878), Re di Sardegna, e del Principe Girolamo Napoleone, ma i lavori effettivi cominciarono l'anno dopo, affidati ai giovani ingegneri del Genio civile Sommeiller, Grandis e Grattoni (per la bibliografia, si veda nota⁸).

Lo scavo della galleria avvenne inizialmente con la tecnica tradizionale dei fori da mina perforati a mano, in attesa che fossero costruiti e messi a punto i grandi macchinari idraulici per produrre l'aria compressa necessaria per ventilare la galleria e azionare



Riproduzione della Tavola II in A. SISMONDA, Nuove osservazioni geologiche sulle rocce antracitifere delle Alpi, «Mem. R. Accademia delle Scienze di Torino», 1867, vol. 24. Lo spaccato verticale mostra le rocce e la struttura geologica della dorsale montuosa tra Modane e Bardonecchia, la loro proiezione sino all'asse della galleria e la giacitura degli strati rocciosi, in genere molto inclinati o localmente piegati e retroflessi (lato francese). Le rocce analizzate in superficie e previste nello scavo della galleria sono riunite in tre gruppi litologici, la cui composizione è indicata in legenda.

le perforatrici pneumatiche: progettate da Sommeiller, esse lavoravano a percussione e rotazione per l'esecuzione meccanica dei fori da mina. Le perforatrici pneumatiche entrarono in esercizio nel gennaio del 1861 nella galleria di Bardonecchia e due anni dopo in quella di Modane, furono perfezionate in corso d'opera e ridussero a meno della metà i tempi inizialmente previsti per uno scavo manuale. I lavori si svolsero regolarmente e terminarono il 26 dicembre 1870 con l'abbattimento dell'ultimo diaframma e la congiunzione della galleria di Bardonecchia con quella di Modane, perfettamente allineate grazie alla precisione del tracciamento topografico. Dopo il rivestimento della galleria e la posa

dei binari il traforo fu inaugurato il 17 settembre 1871, presente Vittorio Emanuele II, Re d'Italia, e con aulico discorso di Quintino Sella.

Tornando a Torelli, elemento originale dei suoi resoconti rispetto alla vasta bibliografia esistente è la cronistoria comparata delle due grandi opere, documentata ogni trimestre nelle dieci tabelle riassuntive allegate ai *Paralleli*. Ne riportiamo brevi stralci. Quando nel 1867 Torelli aveva presentato il primo *Parallelo*, al Frejus erano stati perforati 6.984 metri, il 57% dei 12.200 metri previsti dal progetto, mentre per lo scavo del Canale di Suez, iniziato circa quindici mesi dopo, era stato realizzato il 34% del pro-

getto. Tra il maggio 1867 e il 15 novembre 1869 lo scavo del canale recuperò il tempo perduto, procedendo più rapidamente del traforo e terminando i lavori nel 1869, quando al Fejus mancavano ancora 1292 metri (14.5%) per completare e connettere le due gallerie del traforo. L'andamento dei lavori precedenti consentiva a Torelli di prevedere la fine della «grande opera» nel primo trimestre del 1870, avvenuta in realtà a fine anno. La gettata dei blocchi per le dighe foranee, iniziata contemporaneamente allo scavo del canale, era stato un lavoro di entità minore, tanto da terminare il 31 dicembre 1868.

Ritorniamo al quadro comparativo con cui Torelli aveva sintetizzato la storia delle due «opere sorelle»: il progetto del Fejus era stato concepito, programmato e approvato in modo rapido, lineare e senza intoppi, ma ebbe «natura difficile» dovendo perforare le rocce dure di una galleria di lunghezza senza precedenti, mentre il Canale di Suez ebbe «favorevole natura» per lo scavo a cielo

aperto di materiali in prevalenza teneri e facili da asportare, ma un *iter* progettuale molto lungo e complicato.

Incarnazione degli ideali unitari del Risorgimento, il prefetto Luigi Torelli fu un esemplare modello di funzionario dello Stato: giovane coraggioso, capace di affrontare il pericolo senza arretrare arrivando a sventolare il tricolore sulle guglie del Duomo di Milano durante le Cinque giornate, da uomo maturo non si risparmiò nel dedicare tutta la propria esistenza all'Italia, alla sua crescita sociale ed economica, convinto sostenitore e propagandista di quelle grandi opere infrastrutturali, come il canale di Suez e il traforo del Fejus, che, a suo giudizio, avrebbero rappresentato l'elemento fondamentale per modernizzare e far crescere il paese.

Una vita sulle barricate, dunque, materiali e intellettuali: «quando non occorre la carabina, adopero la penna» pare fosse solito dire.

*Giorgio V. Dal Piaz è socio effettivo dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

**Carlo Urbani è conservatore degli archivi dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti