

SOCIETÀ ITALIANA
DEGLI STORICI DELL'ECONOMIA

*Innovazione e sviluppo.
Tecnologia e organizzazione
fra
teoria economica e ricerca storica
(secoli XVI-XX)*

ATTI DEL SECONDO CONVEGNO NAZIONALE
4 - 6 MARZO 1993

MONDUZZI EDITORE

MICHÈLE MERGER*

L'INNOVAZIONE PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO IN ITALIA. ASPETTI TECNICI E COMMERCIALI (1860-1905)

INTRODUZIONE

Appena costruite, le prime ferrovie lanciarono vere sfide tecnologiche. È proprio il progresso tecnico che costituì la soluzione per porre fine nel modo più veloce possibile alle contraddizioni inerenti al nuovo modo di trasporto. Esse possono essere assimilate ai concetti di “salienti” e di “salienti avversari” definiti da Thomas P. Hughes¹. Infatti, in un mondo ancora dominato dall'energia umana e animale, la locomotiva a vapore corrispondeva ad un'avanzata tecnologica che può essere assimilata a un saliente poiché mostrava l'arretratezza degli altri elementi del sistema ferroviario. Come negli altri paesi, il disfunzionamento delle ferrovie italiane fu, in una prima fase, la conseguenza della presenza di tre “salienti avversari”: i materiali utilizzati per la loro costruzione non presentavano qualità idonee al loro uso; il sistema di frenaggio fondato soprattutto sull'abilità degli agenti frenatori appariva molto insufficiente; infine, a causa della mancanza di mezzi di segnalamento automatici, il movimento dei treni era mal organizzato e non rispondeva alle esigenze di regolarità e di sicurezza.

Dal punto di vista commerciale, la questione delle tariffe ebbe un'importanza fondamentale in quanto “chi ha in mano le tariffe influisce immensamente non solo sull'industria ferroviaria, ma anche su tutte le altre”². In Italia, come in Inghilterra e in Francia, venne adottata la tariffazione *ad valorem* le cui basi

* Institut d'histoire moderne et contemporaine, Centre National de la Recherche Scientifique, Parigi.

¹ Cfr. l'ultimo articolo pubblicato in italiano di T. P. HUGHES, *La dinamica del cambiamento tecnologico: salienti, problemi critici e rivoluzioni industriali*, in *Innovazione e sviluppo economico*, a cura di R. GIANNETTI e P.A. TONINELLI, Milano 1991, pp. 195-220.

² *Atti parlamentari. Camera dei deputati. Legislatura XI, sessione del 1876. Discussioni*, discorso di F. Genala nella seconda tornata del 25 giugno 1876, p. 1916.

teoriche risalivano alla teoria dell'ingegnere francese Jules Dupuit, il quale fu considerato come il precursore della elaborazione di un'espressione matematica dell'utilità. Favorevole alla diversificazione delle tariffe in base non solo alla natura e al valore delle merci, ma anche alle circostanze particolari, Jules Dupuit si opponeva a qualsiasi tariffa proporzionale alla distanza percorsa. L'applicazione di tali principi condusse a una classificazione sempre più complessa delle merci e all'instaurazione di tariffe differenziali, particolari o speciali poiché le società ferroviarie cercarono di attirare e di creare il traffico sulle loro reti.

Questo breve studio si propone di analizzare le innovazioni che, per la maggior parte importate, vennero progressivamente adottate dalle reti peninsulari per far sparire i "salienti avversari" dal punto di vista tecnologico. Lasciando da parte il processo di sostituzione delle importazioni di locomotive e di veicoli ferroviari già evidenziato³, tale prospettiva ci condurrà a descrivere come gli ingegneri italiani abbiano cercato di eliminare il divario esistente con i paesi dove lo sviluppo delle ferrovie fu più precoce e più rapido, e come siano stati anche capaci di introdurre innovazioni proprie per migliorare l'esercizio. Inoltre, appare necessario esplicitare l'andamento della politica tariffaria delle società ferroviarie. Esso fu condizionato dal controllo dello Stato, il quale, in nome dell'interesse generale, cercò di difendere l'uguaglianza di tutti nei confronti delle tariffe nonché la difesa dei piccoli produttori e degli equilibri regionali in modo da non favorire certe regioni a scapito di altre. Tali principi specifici non furono sempre conciliabili con le capacità innovative e il tornaconto finanziario dell'esercente.

1. I PROGRESSI TECNICI

1.1. L'armamento delle linee

Una delle più grandi difficoltà riguardanti i materiali di costruzione era il consumo delle rotaie di ferro, particolarmente rapido sulle linee a forti pendenze (ad esempio la linea dei Giovi tra Genova e Alessandria, la cui pendenza era del 34,9‰ e fra Pontedecimo e Busalla nei tratti all'aperto e del 29‰ sotto la galleria dei Giovi; la Porrettana tra Pistoia e Bologna dove la pendenza oscillava tra il 17‰ e il 26‰ nel tronco Porretta-Pracchia) o sulle linee di massimo traffico come la Torino-Alessandria-Genova, la Milano-Torino, la Firenze-Livorno, la Milano-Venezia, la Bologna-Pistoia. Sino dai primi anni di esercizio il rinnovo delle rotaie di ferro costituì una spesa notevole e l'introduzione delle prime rotaie di ferro a funghi di acciaio fu realizzata a partire dal 1864 sulla rete della futura compagnia dell'Alta Italia. Prodotte dall'officina sociale di Gratz⁴,

³ Cfr. M. MERGER, *Un modello di sostituzione: la locomotiva italiana dal 1850 al 1914*, in "Rivista di storia economica", n. s., 3 (1986), 1, pp. 66-108; Id., *L'industrie italiane des locomotives, reflet d'une industrialisation tardive et difficile (1850-1914)*, in "Histoire, économie et société", 1989, 3, pp. 335-370; Id., *Le officine di costruzione e di riparazione del materiale ferroviario nell'area padana dal 1850 alla vigilia della prima guerra mondiale*, in "Padania", 4 (1990), 7, pp. 130-165.

⁴ Cfr. *Relazione del Consiglio di amministrazione della Compagnia delle strade ferrate del Sud dell'Austria, della Lombardia e dell'Italia centrale, presentata all'assemblea generale del 16 maggio 1865*.

queste rotaie furono destinate alla ferrovia del Brennero, la cui costruzione venne terminata nel 1867. Fu all'indomani delle convenzioni del 1865 che la galleria dei Giovi fu dotata di rotaie di acciaio di 40 kg di peso⁵ e, a partire dal 1871, sulle linee di forte pendenza di quasi tutte le reti, fu iniziata la sostituzione delle rotaie di acciaio leggero (di 6 m di lunghezza e di 36 kg/m di peso) a scapito di quelle di ferro. Infine le società esercenti adottarono rotaie più lunghe: nel 1874-75 furono sperimentate dall'Alta Italia le prime rotaie di 9 m di lunghezza e di 40 kg/m di peso sul tronco Busalla-Pontedecimo e, nel 1876-77, le Meridionali misero a prova le guide di 12 m. Dieci anni dopo, quando furono applicate le convenzioni che affidarono l'esercizio delle reti mediterranea, adriatica e sicula a tre principali società, più del 60% della lunghezza delle linee era dotata di guide di acciaio. All'inizio del secolo la percentuale ammontava al 92%⁶.

Il logoramento dell'armamento non fu eliminato del tutto poiché, come sottolineava Luigi Montezemolo, un ingegnere al servizio delle Strade ferrate meridionali, "nelle ferrovie vi è la lotta tra la locomotiva e le rotaie (...); non si potranno mai fare delle rotaie tanto grosse e resistenti che non siano schiacciate da una nuova locomotiva più pesante delle precedenti"⁷. Occorre ricordare che, alla fine degli anni '70, il peso di 12 tonnellate sull'asse motore era "cosa normale"⁸. Le compagnie dovettero ricorrere a tipi di armamenti sempre più robusti soprattutto per i tronchi sotto le gallerie, le quali oltre ad esercitare una "notevole influenza sul logorio della parte superiore del fungo"⁹ favorivano "il consumo delle altre parti della rotaia"¹⁰. Così, nel 1893, la rete mediterranea studiò un nuovo tipo di rotaie - con cuscinetti - di 45 kg/m per la Succursale dei Giovi, linea aperta al traffico nel 1889 per facilitare il transito dei treni tra Genova e la pianura del Po. L'esperienza fu estesa, dal 1894 in poi, su tutta la linea e su quella del litorale ligure del Levante.

L'imperfezione dei diversi sistemi di appoggio e di giunzione i quali, qualunque fosse il modello di rotaie, costituivano una delle parti più deboli del binario a causa degli sforzi e delle pressioni subiti da esso al momento del passaggio dei treni, portò a numerose esperienze i cui risultati vennero presentati in occasione dei congressi internazionali delle strade ferrate¹¹. Una delle preoccupazioni maggiori degli ingegneri italiani fu la durata delle traversine di legno. Durante gli anni 1860-75, per fare fronte allo sviluppo della rete nazionale la penisola dovette ricorrere a nuovi tipi di legno meno resistenti della quercia (faggio, pino silvestre e marittimo), il che contribuì ad aumentare le spese di

⁵ Cfr. *Rapport au Conseil d'administration de la Compagnie des chemins de fer du Sud de l'Autriche, de l'Italie centrale, présenté à l'assemblée générale des actionnaires du 30 avril 1867*, in "Journal des chemins de fer", 20 juillet 1867, p. 474.

⁶ Cfr. M. MERGER, *Les chemins de fer italiens: leur construction et leurs effets amont (1860-1915)*, in "Histoire, économie et société", 1992, 1, p. 116.

⁷ L. MONTEZEMOLO, *Delle traversine in ferro nell'armamento delle ferrovie*, in "Il politecnico", 25 (1877), pp. 212-213.

⁸ *Ibid.*, p. 213.

⁹ Relazione della DIREZIONE DEI LAVORI DELLE STRADE FERRATE MERIDIONALI, *Notizie ed osservazioni intorno al consumo delle rotaie sulle linee delle rete adriatica*, in "Giornale del Genio civile", agosto 1898, p. 433.

¹⁰ *Ibid.*

¹¹ Il primo congresso internazionale delle strade ferrate si svolse a Bruxelles nel 1885.

manutenzione. Negli anni successivi, le difficoltà sempre crescenti di trovare la materia prima a basso prezzo, il rischio di diminuire la ricchezza forestale peninsulare ed i vantaggi del ferro convinsero certi ingegneri della convenienza di adottare le traversine di ferro per le linee da costruire. La scelta in favore di esse rimase rara a causa del loro prezzo troppo elevato nella penisola e dei progressi compiuti, grazie al creosotaggio, in favore del trattamento del legno¹².

1.2. L'aspro problema del frenaggio dei convogli

Il problema del frenaggio suscitò, sin dalla costruzione dei primi tronchi ferroviari, numerosissime ricerche, ma fino al 1870 nessun tipo di freni rispondeva alla tripla condizione di essere a disposizione del macchinista, di agire su tutte le ruote con intensità variabile fino alla fermata e di permettere un'eventuale marcia indietro. L'innovazione del freno continuo ad aria compressa e automatico di Westinghouse, quella del freno a vuoto di Smith che fu perfezionata da Hardy vennero applicate ai treni italiani più di dieci anni dopo la loro scoperta. Infatti, allorché l'“aspra lotta” tra i due sistemi era diventata sempre “più viva e acre”¹³, fu soltanto nel 1882 che la rete dell'Alta Italia - riscattata dallo Stato sin dal 1876, ma esercitata da esso dal 1878 al 1885 - adoperò il secondo tipo sui treni diretti e il primo sui treni in servizio cumulativo con la compagnia francese Paris-Lyon-Méditerranée, vale a dire sulle linee Bussoleno-Modane e Genova-Ventimiglia¹⁴. Sulla rete delle Meridionali la preferenza andò al freno Smith-Hardy. Allora la scelta era guidata da “circostanze speciali”¹⁵ poiché, per via degli inconvenienti riguardanti la tripla valvola distributrice di aria su ogni veicolo, il freno Westinghouse non era ancora universalmente

	freni Westinghouse			freni Smith-Hardy		
	rete mediterranea	rete adriatica	totale	rete mediterranea	rete adriatica	totale
locomotive	23	-	23	17	38	55
carozze	62	-	62	161	34	245
carri	20	-	20	48	20	68

¹² V. CAMIS, *Opportunità di una preventiva preparazione delle traverse di legno per l'armamento delle ferrovie e tramvie onde aumentare la durata di servizio*, in “Il politecnico”, 48 (1900), pp. 353-363 e 396-403. La questione dell'adozione delle traverse metalliche fu sempre discussa in occasione dei congressi ferroviari internazionali e, fino al 1914, dai dati forniti dalle diverse amministrazioni intorno al costo della manutenzione delle linee armate con i due sistemi di traverse, gli ingegneri non poterono ricavare una conclusione generale in favore dell'uno o dell'altro.

¹³ V. CAPELLO, *Sui freni continui*, in “Giornale del Genio civile. Parte non ufficiale”, 24 (1886), p. 310.

¹⁴ In Francia la prima applicazione del freno Smith-Hardy fu effettuata dalla Compagnie du Nord nel 1876 e l'introduzione del freno Westinghouse ebbe luogo un anno dopo sulla rete della Compagnie de l'Ouest.

¹⁵ F. BIGLIA, *Freni ordinari, isolati e continui pel materiale ferroviario*, in “Giornale del Genio civile. Parte non ufficiale”, 12 (1874), p. 119.

accettato come il migliore. Al 1° luglio 1885 la quantità di locomotive, di vetture e di vagoni dotati di freni continui era assai limitata, come dimostra la tabella alla pagina precedente¹⁶.

Alla vigilia del Novecento per il nuovo materiale la rete adriatica preferì, a sua volta, il freno Westinghouse la cui superiorità era diventata incontestabile grazie ai perfezionamenti eseguiti in suo favore.

1.3. Il movimento dei treni

Per molti decenni il movimento dei convogli fu sorvegliato dai ferrovieri, il cui intervento diventò sempre più difficile con l'aumento del traffico. All'inizio degli anni '90 la sorveglianza notturna assicurata dalle guardie ambulanti apparve insufficiente e la marcia dei treni fondata non sulla distanza, ma sul tempo non costituiva una soluzione soddisfacente. La gestione più razionale e più sicura del movimento dei treni fu ottenuta mediante il miglioramento del segnalamento reso necessario dall'aumento della velocità e dalla supremazia delle linee a binario unico¹⁷. Fu soprattutto l'impianto degli apparati centrali di sicurezza per la manovra degli scambi e dei segnali fissi lungo le vie e nelle stazioni che costituì la prima tappa importante. In Italia il sistema inglese Saxby-Farmer, già sperimentato a partire dagli anni '60 sulle principali reti europee, fu adottato nel 1873 sulla rete dell'Alta Italia presso la stazione di Porta Principe a Genova. Al 30 giugno 1885 erano in funzione, prima di essere integrati alle nuove reti, soltanto 17 impianti simili suddivisi in 22 cabine con 387 leve.

La rete dell'Alta Italia fu, un anno dopo, il luogo di un'innovazione molto importante: infatti sulla linea Milano-Vigevano-Alessandria, nella stazione di Abbiategrasso, nel 1886 Riccardo Bianchi, sin dal 1880 responsabile del mantenimento degli apparati Saxby-Farmer sulla rete mediterranea¹⁸, e l'imprenditore Servettaz di Savona sperimentarono un sistema idrodinamico, il quale si rivelò essere di maggiore sicurezza per la manovra degli scambi e segnali posti a notevoli distanze dalle cabine senza aumentare lo sforzo per spostare le leve. La trasmissione delle forze era effettuata da una miscela di acqua e di glicerina in pressione azionata mediante stantuffi. Tale innovazione si diffuse all'estero e, in Italia, venne soprattutto applicata sulla rete mediterranea: all'inizio del secolo 100 apparati Bianchi-Servettaz erano in funzione contro i 95 di tipo Saxby-Farmer¹⁹. Sulla rete adriatica la presenza degli impianti si limitava a 16 sistemi del primo tipo e a 12 del secondo²⁰.

Tuttavia fu l'elettricità ad essere lo strumento della regolazione del traffico. La divisione delle linee ferroviarie in diverse sezioni sulle quali era impossibile

¹⁶ Fonte: R. ISPETTORATO DELLE STRADE FERRATE, *Relazione sulle costruzioni e sull'esercizio delle strade ferrate italiane per gli anni 1888-1889-1890*, vol. III, Roma 1892, p. 321.

¹⁷ Nel 1900 la lunghezza delle linee con doppio binario ammontava a 1.812 chilometri, vale a dire al 12% della lunghezza delle reti.

¹⁸ A proposito della carriera di R. Bianchi cfr. F. BONELLI, *Riccardo Bianchi (1854-1936)*, in *I protagonisti dell'intervento pubblico in Italia*, a cura di A. MORTARA, Milano 1984, pp. 73-87.

¹⁹ Cfr. R. ISPETTORATO DELLE STRADE FERRATE, *Relazione intorno all'esercizio delle strade ferrate delle reti adriatica, mediterranea, sicula dal 1885 al 1900*, Roma 1901, parte IV, vol. I, pp. 550-559.

²⁰ *Ivi*, pp. 559-561.

far viaggiare simultaneamente due convogli venne attivata negli anni '50 nei paesi dove lo sviluppo delle ferrovie fu precoce, ma i primi blocchi non erano automatici. L'automazione vera e propria fu sperimentata all'inizio degli anni '70 con gli elettrosemafori dell'ingegnere francese Lartigue (1875) e dell'ingegner Siemens (1877) e, in una prima fase, fu limitata ai tronchi vicini alle stazioni. Nella penisola la mediterranea fu la prima compagnia ad applicare il blocco automatico. Nel 1889 scelse il sistema elettrico Hodgson per il tratto Torino-Trofarello della linea Torino-Alessandria-Genova e, nel 1891, lo applicò tra Genova e Sarzana dove, a causa delle condizioni del tracciato (binario unico e presenza di numerose gallerie), era indispensabile garantire la sicurezza dell'eccezionale movimento dei treni. Dopo avere perfezionato il sistema Hodgson, l'ingegner Cardini, collaboratore di R. Bianchi, fu l'ideatore di un nuovo blocco, anch'esso costruito dalla casa Servettaz: messo in servizio tra la stazione Genova Brignole e quella di Genova Principe nel 1893, il sistema venne impiantato in seguito tra Genova e Novi sulla linea Succursale dei Giovi e su alcuni tratti di linee convergenti verso Milano. Nel 1900 la compagnia esercitava 172 chilometri con i due sistemi e 5 chilometri dove il blocco era ottenuto meccanicamente²¹.

Il ritardo dell'Italia nell'adottare il sistema di blocco automatico era notevole. Inoltre, compresi nelle opere di completamento e miglioramento delle linee, e quindi inclusi nelle spese a carico dello Stato e delle Casse per gli aumenti patrimoniali, i lavori eseguiti per la sua estensione vennero rallentati dal disfunzionamento di esse²². Gli sforzi compiuti dalla rete mediterranea furono imposti dalle condizioni d'esercizio particolarmente difficili delle linee e dall'intensità di traffico non raggiunta sull'adriatica, la quale rete si dimostrò poco propensa, fino alla fine del secolo, ad adottare le principali innovazioni sopra citate. Come fu il caso in alcune compagnie straniere, sembra che gli ingegneri della società delle Meridionali - la quale esercitava la rete adriatica - siano stati reticenti di fronte alle capacità della tecnologia elettrica la quale, fino alla fine dell'ultimo secolo, appariva ancora balbettante.

Dalla fine degli anni '80 in poi altre innovazioni meno spettacolari, ma non minori, furono sperimentate per migliorare la sicurezza e la gestione del materiale. Uno dei problemi maggiori era il transito dei treni nelle gallerie le quali, all'inizio del Novecento, ammontavano a 1.501 (724 sulla mediterranea, 510 sull'adriatica, 145 sulla rete sicula), il che corrispondeva a una lunghezza totale di 690 chilometri²³. Le alte temperature (chiamate "caldane" dai ferrovieri) e il ristagno del fumo erano particolarmente pericolosi nelle gallerie lunghe e molto frequentate (ad esempio quelle dei Giovi, della Succursale dei Giovi, di Pracchia). Sin dagli anni 1891-94 l'ingegnere Saccardo, allora ispettore governativo delle ferrovie, sperimentò un sistema di ventilazione che invece di espellere l'aria inquinata dalla galleria ve ne introduceva una quantità notevole per ren-

²¹ Alcuni posti di blocco furono impiantati nelle cabine degli apparati centrali Saxby-Farmer e Bianchi-Servettaz.

²² A proposito del fallimento delle clausole finanziarie delle convenzioni del 1885 cfr. A. PAPA, *Classe politica e intervento pubblico nell'età giolittiana. La nazionalizzazione delle ferrovie*, Napoli 1973, pp. 23 ss.

²³ Cfr. R. ISPettorato DELLE STRADE FERRATE, *Relazione sull'esercizio delle strade ferrate per l'anno 1900*, Roma 1902, prospetto 4/D, p. 239.

dere il miscuglio più respirabile. Nell'anno 1899, dopo il disastro avvenuto nell'agosto precedente tra Pontedecimo e Busalla²⁴, il ventilatore Saccardo fu disposto nella galleria dei Giovi e in altre gallerie negli anni successivi. Benché ottenesse ottimi risultati, tale innovazione costituiva un rimedio a breve termine: solo l'elettrificazione poteva porre un termine alle difficoltà dovute alla trazione a vapore²⁵.

Nelle stazioni, punti di contatto tra le ferrovie e i mezzi di comunicazione tradizionali, le innovazioni riguardanti la gestione del traffico risultarono dalla pratica quotidiana. Per l'illuminazione e la manutenzione delle merci fu ancora l'elettricità che rappresentò senz'altro l'innovazione più rilevante. I primi grandi impianti furono realizzati, a partire dagli anni 1885, a Genova, Sampierdarena, Pisa, Milano Centrale, Torino e Roma Termini. Per la formazione dei convogli, nelle stazioni di smistamento, venne applicata la manovra a gravità, apparsa sulle ferrovie tedesche e introdotta per la prima volta nel 1884 a Milano, sulla linea di circonvallazione tra Porta Magenta e Porta Sempione.

2. LA TARIFFAZIONE ITALIANA FRA TEORIA E PRATICA

2.1. La teoria di Jules Dupuit

Preoccupato di subordinare le soluzioni dei problemi tecnici di competenza della sua arte alla questione pregiudiziale dei vantaggi dei lavori che si proponeva di eseguire, J. Dupuit²⁶ volle definire l'utilità e cercò di misurarla, applicandovi il linguaggio matematico. In una memoria pubblicata nel 1844²⁷ affermò che l'utilità reale è quella che si acconsente di pagare. A partire dalla distinzione stabilita da Adam Smith tra il prezzo di vendita (valore di scambio) e il valore d'uso di un bene, definì l'utilità assoluta e l'utilità relativa: la prima corrisponde "al sacrificio massimo che ogni consumatore sarebbe disposto a fare per procurarselo"²⁸, mentre la seconda equivale alla differenza tra l'utilità

²⁴ L'incidente che provocò la morte di 13 persone era dovuto all'asfissia del macchinista e del fuochista di un treno merci, il quale andò a urtare un treno viaggiatori. Come tutti gli altri, il disastro impressionò fortemente l'opinione pubblica. Per gli ingegneri non fece che sottolineare ancora una volta i limiti della trazione a vapore sulle linee a forti pendenze, con gallerie e molto transitate.

²⁵ Si esclude lo sviluppo iniziale della trazione elettrica; cfr. a questo proposito R. GIANNETTI, *La conquista della forza. Risorse, tecnologia ed economia nell'industria elettrica italiana (1883-1940)*, Milano 1985, pp. 187-204; In, *L'électrification des chemins de fer italiens (1899-1940)*, in "Histoire, économie et société", 1992, 1, pp. 131-144.

²⁶ Nato a Fossano, in Piemonte, nel 1804 Jules Dupuit fu ammesso all'École polytechnique nel 1822 prima di entrare all'École des Ponts-et-Chaussées. Nel 1827 diventò ingegnere ordinario e nel 1840 ingegnere capo. Fu responsabile delle vie di comunicazione di due province (Marne e Maine-et-Loire), prima di essere promosso alla Direzione dei lavori di Parigi (1850), dove si dedicò soprattutto allo sviluppo della rete di distribuzione dell'acqua. Nel 1855 passò ispettore generale dei Ponts-et-Chaussées e, cinque anni dopo, fu candidato, senza esito positivo, all'Accademia delle scienze. Morì nel 1865. Cfr. R. Roy, *L'Ingenieur et le Savant*, in "Annales des Ponts-et-Chaussées", 1945, 1 sem., pp. 117-119.

²⁷ Cfr. J. DUPUIT, *De la mesure de l'utilité des travaux publics*, in "Annales des Ponts-et-Chaussées", 1844, II trim., pp. 170-248.

²⁸ Ibid., p. 199. J. Dupuit fu considerato il precursore della teoria marginalista e quindi dell'economista Léon Walras. Secondo lo studio recente di M. Mosca, Walras non ha mai

assoluta e il prezzo di vendita. Quindi, secondo l'ingegnere, l'utilità è variabile da un consumatore ad un altro; inoltre, per un solo consumatore, essa dipende dalla quantità posseduta: l'utilità di ogni oggetto diminuisce quando il numero degli oggetti aumenta. Criticato da Bordas, un altro ingegnere dei Ponts-et-Chaussées, Dupuit pubblicò una seconda memoria nella quale dovette precisare e sviluppare le sue idee applicandole alle vie di comunicazione²⁹. Dimostrò che l'utilità delle ferrovie era legata alle tariffe e che la tariffazione doveva essere la più diversificata possibile. L' esercente - lo Stato o le società private - doveva, secondo lui, cercare non solo di stabilire delle tariffe a seconda della natura del trasporto e delle circostanze, ma anche di fissarle in modo che fosse massimo il traffico e massima la remunerazione dei capitali. J. Dupuit rifiutava qualsiasi tariffa proporzionale alla distanza percorsa: convinto che la molteplicità dei bisogni esigeva una grande flessibilità delle tariffe, fu all'origine delle tariffe differenziali decrescenti in relazione ai chilometri percorsi.

2.2. La tariffazione *ad valorem*

La presenza di ingegneri e di capitalisti francesi nelle società ferroviarie peninsulari e il perfezionamento di alcuni ingegneri italiani presso l'École des Ponts-et-Chaussées³⁰ permisero la divulgazione delle due memorie di J. Dupuit. L'andamento della politica tariffaria delle principali società all'indomani dell'unità fa capire che l'influenza della teoria dell'ingegnere fu irrefutabile. Le tariffe generali furono fissate in funzione di una classificazione che teneva conto del tipo di viaggiatori, della natura e del valore delle merci. Però, a partire dal 1866 e più specificamente dopo l'instaurazione della pace con l'Austria, per sviluppare il traffico tra le diverse province del nuovo Regno e per lottare soprattutto contro la concorrenza della via marittima, le principali compagnie (Alta Italia, Romane, Meridionali) istituirono tariffe speciali per il trasporto delle merci a grande e a piccola velocità.

Nell'anno 1872 fu introdotto il sistema differenziale e vennero riorganizzati i servizi cumulativi tra le tre società. Le tariffe a base differenziale, decrescenti in base alla distanza, "si succedettero numerose, massime quelle intese a favorire i lunghi percorsi delle materie prime, nonché lo scambio dei prodotti del Sud con quelli del Nord"³¹. Per la configurazione della loro rete che si estendeva da Bologna a Napoli e Otranto, le Meridionali privilegiarono più delle altre due questo tipo di tariffazione.

Infine, nel 1875, l'Alta Italia firmò un accordo specifico con il torinese F. Cirio per il trasporto su grande scala di derrate alimentari (verdure, frutta e uova). Mediante la promessa di spedire annualmente una quantità minima di

gradito che gli venisse attribuita una filiazione con l'ingegnere francese; cfr. M. MOSCA, *Jules Dupuit e Léon Walras. Una filiazione indesiderata*, in "Quaderni di storia dell'economia politica", 10 (1992), 3, pp. 129-142.

²⁹ J. DUPUIT, *De l'influence des péages sur l'utilité des voies de communication*, in "Annales des Ponts-et-Chaussées", 1849, 1 trim., pp. 332-375.

³⁰ Cfr. M. MERGER, *Origini e sviluppo del management ferroviario italiano (1850-1905)*, in "Annali di storia dell'impresa", 8 (1992), pp. 403 ss.

³¹ *Atti parlamentari. Camera dei deputati. Legislatura XVI, 1 sessione 1880-1881, Atti della Commissione d'inchiesta sull'esercizio delle ferrovie italiane presentati dal ministro dei Lavori pubblici, A. Baccarini, nella tornata del 31 marzo 1881*, Roma 1881, vol. II, parte II, p. 813.

1.000 carri, Cirio ottenne tariffe particolari, decrescenti con il percorso effettuato, per le spedizioni sul territorio nazionale e per le esportazioni all'estero. Rinnovata nel 1878 con l'impegno da parte di Cirio di spedire 2.000 carri all'anno, tale convenzione attivò un traffico che era fino ad allora molto limitato. Tale innovazione non faceva che rispettare la legge del 1865 sulle opere pubbliche secondo la quale l'esercente poteva "accordare con convenzioni speciali ribassi di tariffa od altre facilitazioni ad alcuni spedizionieri o appaltatori di trasporti per terra o per acqua"³², a condizione che uguali vantaggi potessero essere accordati a qualsiasi impresa che ne facesse richiesta per lo stesso tipo di trasporto.

Tale politica corrispondeva alle idee di J. Dupuit poiché cercava non solo di attirare e di creare il traffico, ma anche di tenere conto delle condizioni immensamente variabili delle economie regionali e locali. Durante la grande inchiesta ferroviaria degli anni 1878-81 le critiche già espresse al Comitato dell'inchiesta industriale all'inizio degli anni '70 furono reiterate e le lagnanze contro "la complessità e la difformità delle tariffe"³³ furono numerosissime. Molti non esitarono a "paragonare lo studio del prontuario delle tariffe a quello della lingua cinese"³⁴ e denunciarono le anomalie derivanti dall'applicazione delle tariffe differenziali. Le società ferroviarie furono ripetutamente accusate di favorire i più importanti spedizionieri a scapito degli altri, nonché i trasporti a lunga distanza a svantaggio dei trasporti locali.

La questione tariffaria era così importante che fu al centro della polemica che oppose i difensori dell'esercizio ferroviario statale ai loro avversari. Convinti che le ferrovie corrispondevano a un monopolio naturale al servizio dell'interesse pubblico, i primi richiedevano una tariffazione più equa e meno diversificata; i secondi, persuasi che le ferrovie costituivano un monopolio legale sottomesso, come le altre industrie, alla legge dell'offerta e della domanda, pensavano che l'utilizzatore doveva pagare in funzione del servizio che riceveva³⁵.

2.3. Il compromesso del 1885

Le convenzioni del 1885 tennero conto degli argomenti dei difensori dello Stato: infatti venne riconosciuto l'obbligo delle strade ferrate di usare parità di trattamento a chiunque si serviva di esse. Le tariffe generali rispondevano a questa esigenza. Tuttavia furono istituite delle tariffe speciali il cui scopo era di permettere alle ferrovie di lottare contro la concorrenza degli altri mezzi di trasporto (vie ordinarie e marittime) e di favorire il traffico delle derrate alimentari e della produzione orticola. Tali tariffe erano comuni o no alle reti mediterranea, adriatica, sicula, e potevano essere fissate con o senza vincolo di peso. Riguardavano soprattutto i trasporti a piccola velocità (p.v.) e quelli a piccola velocità accelerata (p.v.a.). Essi, creati appositamente per il traffico dei prodotti

³² Cfr. legge 20 marzo 1865, art. 274.

³³ *Atti della Commissione d'inchiesta cit.*, parte III, p. 169.

³⁴ *Ibid.*, parte II, vol. II, p. 822.

³⁵ Cfr. M. MERGER, *Ubaldo Peruzzi, un fedele difensore delle società ferroviarie*, in *Ubaldo Peruzzi, un protagonista di Firenze capitale*, a cura di P. BAGNOLI, Firenze 1994 ("Atti Vieusseux", 5), pp. 125-143.

agricoli e delle derrate alimentari, corrispondevano ad un'innovazione specifica all'Italia. Inoltre, conformemente all'articolo 44 del capitolato delle compagnie, per rendere possibili traffici che altrimenti non si sarebbero attivati le compagnie furono anche autorizzate ad accordare riduzioni speciali ad alcuni speditori. Esse erano concesse senza norme precise, ma in funzione di criteri di opportunità: si trattava di favorire i prodotti della penisola e il traffico ferroviario. Infine le compagnie potevano applicare delle tariffe sperimentali durante un anno prima di renderle definitive, dopo avviso favorevole dello Stato.

Tutte queste disposizioni legislative cercarono di stabilire un compromesso tra esercenti e utilizzatori delle ferrovie. Ma la loro applicazione condusse ad interpretazioni divergenti ed a numerosi conflitti tra le compagnie e il Regio Ispettorato generale delle strade ferrate incaricato di sorvegliare la costruzione, il mantenimento e l'esercizio delle reti. Certo, l'Ispettorato generale permise alle compagnie di creare 17 tariffe eccezionali, ma furono soprattutto instaurate all'indomani dell'adozione della nuova tariffa protezionista del 1887 per facilitare l'esportazione delle derrate alimentari provenienti dal sud della penisola e dirette verso i mercati esteri e più specialmente verso la Germania, vale a dire per compensare la perdita del mercato francese³⁶. Inoltre l'Ispettorato generale non fu propenso ad autorizzare né le riduzioni speciali su grande scala, né le tariffe sperimentali in quanto rischiavano di favorire i grandi speditori a scapito degli altri. Quindi, come il Comité consultatif delle ferrovie in Francia, cercò sempre di difendere il principio dell'equità di tutti nei confronti delle tariffe e limitò le capacità innovative delle compagnie³⁷.

CONCLUSIONI

Questo breve studio ci porta a sottolineare l'importanza degli anni '80 per quanto riguarda le principali innovazioni tecnologiche applicate sulle principali reti del paese. Come negli altri paesi industrializzati, la tecnologia ferroviaria non tardò a diventare dipendente dalla tecnologia elettrica la quale, nonostante il fatto che fosse ancora malferma, appariva più efficace delle tecnologie concorrenti. Gli sforzi compiuti furono rilevanti, ma il ritardo nei confronti degli altri paesi *first comers* non era cancellato all'inizio del XX secolo: il disfunzionamento delle clausole finanziarie delle convenzioni del 1885 contribuì a fre-

³⁶ Cfr. *Atti parlamentari. Camera dei deputati. Legislatura XXI, II sessione 1902-1904. Documenti*, doc. 508/A: *Relazione della Commissione dei deputati sul disegno di legge presentato da Tedesco (ministro dei Lavori pubblici) di concerto con Luzzatti (ministro del Tesoro), Rava (ministro dell'Agricoltura, dell'industria e del commercio). Relazione presentata da Rubini nella seduta del 30 giugno 1904, allegato 9*, pp. 132 ss. Si veda anche M. MERGER, *Mutations techniques et commerciales: les relations ferroviaires entre l'Italie et l'Europe occidentale de 1867 au début du XX^e siècle*, in "Revue d'histoire des chemins de fer", hors-série 3, Paris 1992, pp. 221-222.

³⁷ A proposito della tariffazione ferroviaria in Francia cfr. F. CARON, *Cent ans de tarification dans les chemins de fer*, in "Revue d'histoire des chemins de fer", hors-série 3, pp. 15-26. Questo studio era stato pubblicato sotto il titolo *Cent ans d'évolution tarifaire dans le chemin de fer*, in *Transports et voies de communication. Actes du XVIII^e colloque de l'Association interuniversitaire de l'Est*, Dijon 1977, pp. 199-212.

nare il processo di modernizzazione delle ferrovie, il quale fu più precoce sulle linee settentrionali della penisola.

Dal punto di vista tariffario le innovazioni proposte dalle compagnie si ispirarono alla teoria di J. Dupuit: tentarono quindi di favorire una diversificazione massima dei prezzi mentre lo Stato, in nome della difesa dei piccoli produttori e speditori, si dimostrò favorevole all'uniformità delle tariffe, soprattutto a partire dal 1885. È incontestabile che le critiche espresse dagli utilizzatori nel ventennio determinarono le disposizioni delle convenzioni del 1885 riguardanti le tariffe e condizionarono a lungo termine l'atteggiamento del Regio Ispettorato delle strade ferrate. Non è esagerato affermare che il legislatore del 1885 permise una nazionalizzazione *ante litteram* dell'esercizio delle reti.