
Alma Mater Studiorum – Università di Bologna
Scuola di Dottorato in Ingegneria Civile e Architettura
DAPT – Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Edilizia e Territoriale
Progetti e Tecniche per la Riqualficazione dell'Ambiente Costruito

Coordinatore Prof. Ing. Adolfo C. Dell'Acqua - XXII ciclo

A MISURA DELLE CITTA'

Paesaggi dell'ingegneria ferroviaria e spazi per la mobilità
nella formazione dello Stato unitario

Alberto Bortolotti

Tutori:
Prof. Ing. Adolfo C. Dell'Acqua
Prof. Arch. Giuliano Gresleri
Prof. Ing. Celestino Porrino

ICAR 18

Anno 2010

Indice

INTRODUZIONE

Ambito di studio e limiti della ricerca

CAPITOLO 1

Alle origini del paesaggio moderno. Strumenti per un'identificazione del sistema territoriale medio-padano alla metà del XIX secolo

- 1.1 L'andamento demografico e l'esodo dalle campagne
- 1.2 L'ambiente fisico alla luce del processo di urbanizzazione
- 1.3 Le piccole città come premessa dello sviluppo economico e sociale
- 1.4 I collegamenti stradali tra Centro e Nord
- 1.5 L'avvento delle ferrovie: il dibattito e le politiche degli Stati preunitari
- 1.6 Il completamento della rete nazionale

CAPITOLO 2

Verso un «Esprit Polytechnicien». Dall'Ecole des Ponts et Chaussées alla Regia Scuola d'Applicazione

- 2.1 Dall'ingegnere artista all'ingegnere moderno
- 2.2 Michel Chevalier e il pensiero delle infrastrutture
- 2.3 Annales des Ponts et Chaussées. Gli studi e i réportages
- 2.4 Locomotive, manufatti, stazioni. Mostre fotografiche alle esposizioni universali di Vienna e Filadelfia
- 2.5 L'eredità politecnica nelle regie Scuole d'applicazione per ingegneri
- 2.6 Jacopo Benetti e l'insegnamento di Ferrovie alla Scuola d'applicazione di Bologna

CAPITOLO 3

La Strada Ferrata Centrale Italiana

- 3.1 La fortuna di un Lorenese: Jean Louis Protche e il trasferimento a Bologna
- 3.2 Divisioni di pianura e di montagna. Cronistoria dei progetti e fasi di realizzazione
- 3.3 La fabbrica delle ferrovie e il problema del progetto ferroviario. Il Fondo Speciale Protche alla Biblioteca dell'Archiginnasio
- 3.4 Memoria della Bologna-Pistoia all'Ecole des Ponts et Chaussées

CAPITOLO 4

Lecture di paesaggio. Il fenomeno della velocità

- 4.1 Il viaggio lungo la Ferrata degli Appennini
- 4.2 Rappresentazioni a confronto. Il rilievo tecnico e la veduta panoramica
- 4.3 Il paesaggio storico e le nuove infrastrutture. Portfolio fotografico
- 4.4 Le fermate lungo il Reno e i nuovi poli d'aggregazione

CAPITOLO 5

Dal binario alla città, dalla città al contado. La diffusione dei criteri per un progetto urbano

- 5.1 L'arrivo nella Bologna di Coriolano Monti
- 5.2 L'ideologia della strada diritta
- 5.3 Tramvia, industria e trasformazioni dei centri minori: il caso di Bazzano
- 5.4 Architettura degli spazi per la mobilità

CAPITOLO 6

Le fonti

- 6.1 Il percorso negli archivi
- 6.2 Fonti delle immagini
- 6.3 Bibliografia sistematica

Introduzione

Quando le ferrovie facevano la loro comparsa in Italia centro-settentrionale a cavallo dell'Unità, insediamenti e infrastrutture seguivano sostanzialmente un'impronta antica, consolidata sotto la dominazione romana e ciclicamente riutilizzata in diverse fasi successive. La natura bizzarra dei fiumi esercitava un peso fondamentale sulla vita quotidiana e da essa dipendevano inesorabilmente l'andamento dei raccolti, i problemi di comunicazione e di accesso ai centri abitati, in pianura come nelle aree di fondovalle. Un insieme di piccole città, intrattenendo un rapporto preferenziale con i propri bacini di produzione, costituiva la realtà economica più rilevante, fondata in larga parte sull'agricoltura, mentre si insediavano con fatica le prime attività industriali.

E' in realtà risaputo lo scollamento tra lo sviluppo della rete di comunicazioni del nuovo Regno, nell'arco di qualche decennio, e l'effettiva condizione di arretratezza economica e sociale in cui si trovavano molte aree periferiche d'Italia, rispetto ad analoghe situazioni europee. Si può infatti parlare di un manifesto avvento dell'industrializzazione, in molte zone, solo dal secondo dopoguerra. Il processo aveva preso però avvio almeno un secolo prima proprio con il potenziamento della rete viaria nazionale, di pari passo ai mutamenti del sistema insediativo e degli spazi per abitare, alcuni dei quali ben rintracciabili già alla fine del XIX secolo.

Accanto a fenomeni episodici o più sistematici di adattamento dei centri urbani, molto spesso si assisteva, nelle campagne attraversate dalle vie di comunicazione, alla fondazione di nuovi centri. Per contingenti ragioni di insufficienza di spazi, di problemi legati all'orografia e alla stabilità dei terreni, ma soprattutto per ragioni strategiche, nella prospettiva di inserimento in una nuova rete di comunicazioni efficiente e veloce, gli abitati di promontorio vennero progressivamente abbandonati. Molto più vantaggioso pareva sviluppare a valle i nuovi insediamenti, attorno a una nuova sede municipale, tangenzialmente alle grandi arterie dello scambio tra collina e pianura, tra campagna e città, tra città piccole e grandi.

La carta Storica Regionale del 1859 e la carta I.G.M. dello Stato Unitario del 1884 forniscono un'importante documentazione dei lineamenti paesistici della collina bolognese proprio in questa fase di transizione, quando i nuovi centri di fondovalle erano ancora costituiti da poche case attorno alla

stazione del treno e al nuovo municipio, edifici dai motivi classicheggianti, immersi in prati assolati e appezzamenti agricoli, tra siepi o sottili filari di alberi da frutto. E' possibile avere lo stesso riscontro osservando molte cartoline storiche e fotografie di insediamenti lungo il fiume Reno, subito dopo la costruzione della linea ferroviaria, nel 1864, e l'improvvisa proiezione sullo scenario dei traffici nazionali ed europei . La forma degli abitati appare ancora piuttosto compatta attorno alle nuove polarità di fondovalle.

Solo dopo il secondo conflitto mondiale il processo di urbanizzazione si è intensificato anche qui a ritmi molto più serrati, per diventare particolarmente massiccio negli ultimi decenni, ma di questo fenomeno è facile riscontrare i prodromi in quella rapida sequenza di atti colonizzatori, quale è stata qui la costruzione degli edifici pubblici della neonata nazione.

I risvolti incontrollabili che recentemente hanno assunto gli sviluppi insediativi, sono evidentemente da mettere in relazione alla complessità in senso fenomenologico del paesaggio contemporaneo, che contraddice il significato tradizionale di città come luogo geometricamente ed esteticamente comprensibile. Di seguito i contingenti problemi di salvaguardia delle identità locali, tra i temi che più di tutti sono al centro delle ricerche sul paesaggio del nostro tempo.

Precari e continui sembrano oggi i tentativi di comprendere e governare i fenomeni urbani nel loro complesso, su piani diversissimi, pur tutti complementari, che stentano ad essere tenuti insieme a lungo termine dagli strumenti urbanistici a disposizione.

Quanto possiamo constatare facilmente è che ogni qualvolta, nella storia, si sia verificato un cambiamento delle reti di mobilità, per il trasporto di persone, di cose, di idee, ciò ha sempre determinato un mutamento paesistico, più o meno violento. Cosa contraddistingue gli effetti dirompenti delle contemporanee reti di trasporto e di telecomunicazioni, alla scala mondiale, è l'impossibilità di comprendere o percepire le trasformazioni urbane nel brevissimo intervallo in cui si innescano, sono in atto e già si sono diversificate.

Il moderno avvento delle ferrovie, alla metà del XIX secolo, e la conseguente velocizzazione dei contatti interurbani, ha determinato altrettanti cambiamenti nel modo di pensare e di fruire lo spazio, valutabili però sempre in termini di "prossimità" e di contatto fisico tra gli individui, non certo in

termini di una vicinanza "virtuale". I cambiamenti che le reti ferroviarie e stradali ottocentesche hanno dunque determinato nell'evoluzione del paesaggio, a differenza di quelli più recenti, sono valutabili e comprensibili con gli strumenti cognitivi e culturali che abbiamo a disposizione, per gli altri occorrerà probabilmente attendere.

E' importante a questo punto chiarire che, quando si parla di mutazioni territoriali e urbane nell'Ottocento, ci si riferisce molto semplicemente all'espansione degli abitati, all'apertura di nuove strade e piazze, proprio in considerazione dell'idea di prossimità che allora caratterizza in modo così evidente la vita nei luoghi. Era allora che la città mutava il suo volto o la sua entità, ma non la sua essenza. Gli spazi restavano cioè sempre direttamente riferibili ai momenti dell'uso, nei risvolti continuamente diversi del rapporto tra il pubblico e il privato.

In questo senso la forma della città storica può considerarsi generata dalla forma dello spazio pubblico, che è anche lo spazio del commercio, come luogo del soggiorno e del ritrovo, connesso agli edifici privati dagli spazi per la mobilità. Le corrispondenti forme e figure di questi spazi dipendono dal contingente contesto storico, economico e sociale della comunità che li abita, definendo cioè precisi luoghi e riconoscibili identità culturali.

Per "mutazione" intendiamo dunque non il risultato di un'evoluzione continua e lenta, cosa che ha sempre caratterizzato il paesaggio dell'era preindustriale, come rivelano così efficacemente le note formule appellative di «palinsesto», dovuta ad Argan, o di «un immenso deposito di fatiche», coniata dal Cattaneo. Piuttosto ci riferiamo all'interazione di una perturbazione violenta con i precedenti equilibri, alla ricerca di nuovi possibili assestamenti.

L'avvento delle infrastrutture ferroviarie è senz'altro il segno più immediato del cambiamento culturale connesso all'industrializzazione, apparso per la prima volta quando ancora le strutture territoriali e sociali rispondevano a un ordine sopravanzato.

In tutti i paesaggi le mutazioni infrastrutturali hanno parlato un linguaggio comune: quello tecnico dell'ingegneria. Le diversità morfologiche assunte dai nuovi equilibri, ammesso che mai siano stati raggiunti, sono risultate esclusivamente dalle particolari risposte dei vari contesti a un insieme di sollecitazioni per lo più identiche.

Nel trattare questi temi non si può allora trascurare la portata delle scienze dell'ingegneria sotto un profilo architettonico, come atteggiamento

intellettuale dell'uomo alla conquista tecnologica dello spazio, poi come nuovo modo di operare nel testo paesistico, secondo un lavoro non dipendente più soltanto dalla forza animale, ma in prevalenza dalla forza meccanica.

I depositari di questo nuovo sapere, gli ingegneri, erano a metà Ottocento poche migliaia di persone in tutta Europa, ma contribuivano radicalmente a ridisegnarne le sorti in direzione della modernità. A loro si doveva l'applicazione delle scoperte scientifiche in campo industriale, con le note conseguenze sull'architettura delle città, delineando le frontiere di un nuovo paesaggio per l'uomo.

La presente ricerca propone una lettura di questi temi entro un particolare contesto, identificabile con i territori attraversati dalla Strada Ferrata Centrale Italiana (Piacenza-Bologna-Pistoia) terminata in due fasi successive tra il 1859 e il 1864, affrontando in particolare il rapporto tra il capoluogo emiliano, destinato a diventare il più grande nodo ferroviario nazionale, e il contado attraversato dalla ferrovia. Siamo negli anni di fermento a cavallo della data di annessione dell'Emilia al Piemonte e della proclamazione dello Stato unitario, quando la costellazione dei centri abitati di provincia, con le mutazioni dell'assetto della viabilità, manifesta le prime esigenze di adeguamento funzionale alle quali si è accennato.

Si è così individuata una maglia campione di riferimento, entro la rete nazionale in formazione, comprendente il tratto pedemontano della linea da Piacenza a Bologna, l'attraversamento appenninico verso Pistoia e il collegamento secondario della tramvia a vapore, realizzato più tardi, nel 1883, destinato a chiudere il circuito tra Bologna e Modena, toccando i centri minori.

Tentando di inquadrare i dettagli delle specificità locali entro una dimensione culturale vasta, per comprendere più compiutamente il significato di tali trasformazioni entro la scena nazionale ed europea, si sarebbe potuto procedere in molti modi a seconda degli aspetti economici, storico politici e sociali da approfondire e dei campi di studio delle discipline corrispondenti. Alla base della ricerca è rimasta la convinzione che solo l'apporto coordinato di molteplici competenze possa indirizzare verso una comprensione effettiva dei fenomeni complessi legati al paesaggio, vista la vocazione marcatamente multidisciplinare ad esso riconosciuta. Non si è ritenuto efficace, ai fini del presente lavoro, addentrarsi entro questioni di natura epistemologica,

assumendo come riferimento per le nostre riflessioni quanto stabilito dalla Convenzione europea del 2002, il primo rimando normativo a fornire una definizione di paesaggio, dopo un dibattito culturale durato più di cinquant'anni.

Sulla scorta di tali presupposti, si è scelto di apportare un contributo alla lettura delle mutazioni paesistiche dal punto di vista della storia della tecnica e delle infrastrutture. Attraverso lo studio delle carte topografiche e dei rilievi, la ricerca d'archivio e la lettura dei progetti originali, confrontati a mezzi di rappresentazione tradizionali (le vedute di paesaggio) o più innovativi (la fotografia) emerge un approccio alla progettazione del tutto nuovo, applicabile alle ferrovie quanto alle opere d'architettura.

Il problema è stato inevitabilmente considerato anche attraverso la lente degli studiosi del pensiero tecnologico, individuando una prima rilevante affermazione del sapere politecnico nelle opere degli ingegneri del corpo francese di Ponts et Chaussées. Nel tentare di stabilire alcune relazioni tra la nostra particolare realtà e tali modelli europei, si è cercato di mettere in luce il fenomeno della diffusione internazionale del sapere politecnico, prima attraverso la pubblicistica poi con i programmi di insegnamento per gli ingegneri, assunti dalle Scuole d'applicazione. Determinanti sono stati, durante il soggiorno di studio a Parigi, le indagini presso gli *Archives Nationales* e il *Fond Ancien* della biblioteca dell'*Ecole des Ponts et Chaussées*, oltre che presso la biblioteca dell'*Association pour l'Histoire des Chemins de fer en France*, con il supporto della prof.ssa Danièle Pauly, dell'*Ecole d'Architecture Paris Val de Seine*, e della prof.ssa Karen Bowie, dell'*Ecole d'Architecture de Versailles*.

Come conseguenza dell'arrivo della ferrovia alla scala urbana, si è approfondita la lettura di alcune vicende urbanistiche connesse alla localizzazione della stazione ferroviaria ai margini di realtà urbane di diversa entità: da una grande città a un centro minore (Bologna, già seconda città dello Stato pontificio; Bazzano, situato a metà '800 nel "lontano Ovest" della provincia bolognese). L'indagine condotta ha messo in luce il diffondersi di metodi di intervento sui centri urbani rispondenti a criteri generalizzati, spesso motivati più da atteggiamenti ideologici che da effettive necessità.

Capitolo 1

Verso un paesaggio moderno

Strumenti per un'identificazione del sistema territoriale medio-padano alla metà del XIX secolo

1.1 L'andamento demografico e l'esodo dalle campagne

Sui fenomeni di diversa concentrazione della popolazione tra città e campagna, inevitabilmente connessi con le economie delle singole realtà territoriali in un determinato periodo, si fonda una prima comprensione delle trasformazioni paesistiche che, dal momento dell'Unità e con l'avvento di nuove politiche a scala nazionale, unitamente alle nuove possibilità offerte dal progresso tecnologico, tra le stesse cause primarie della rivoluzione industriale, si sono succedute con sempre maggiore rapidità.

Noto che l'aumento di abitanti delle città può essere causato in parte da una generale crescita demografica, in parte dai movimenti di popolazione entro o al di fuori dei confini amministrativi, è inevitabile riconoscere a quest'ultimo fenomeno effetti di entità enormemente superiore, nel breve periodo, sulle strutture insediative¹.

Dal momento, dunque, in cui le nuove attività industriali e terziarie sono state in grado di distogliere un numero crescente di addetti all'agricoltura, che fino ad allora si basava esclusivamente sulla risorsa finita del suolo, verso le mansioni salariate, si è innescato un naturale processo di redistribuzione territoriale degli abitanti verso le città, mossi inizialmente da necessità di sussistenza e in seguito saldamente trattenuti da motivazioni di ordine sociale, per la presenza in città di servizi indispensabili alla vita della comunità e dei singoli nuclei famigliari. Si sono consolidati in altre parole nuovi principi di uso del territorio, nuovi modi di pensare l'abitare e nuovi rapporti gerarchici tra i centri urbani, dipendenti anche dai nuovi assetti delle opere infrastrutturali volute dall'industria².

¹ Si ricordano A. F. Weber, *The growth of Cities in the Nineteenth Century, a Study in Statistic*, Columbia University, Macmillan Co, N.Y., 1899, ristampa Cornell University Press, Ithaca, N.Y., 1963; R. Maunier, *L'origine et la fonction économique des villes, etude de morfologie sociale*, Paris, Payot, 1947; K. Davis, *The Urbanization of Human Population*, in: «Scientific American», vol. 213, n. 5, sett. 1965, pp. 43-47.

² L. Benevolo, *La città nella storia d'Europa*, Laterza, Roma-Bari, 1993; R. Gabetti e C. Olmo, *Discontinuità e ricorrenze nel paesaggio industriale italiano*, in: *Storia d'Italia*, Annali, vol. 8, *Insedimenti e Territorio*, a cura di C. De Seta, Einaudi, Torino, 1987, p. 113 ss.

Sulle infinite problematiche che sono seguite a questa nuova natura delle città si è misurata tutta la storia dell'urbanistica moderna. Alla base di ogni riflessione resta la constatazione di un generale incremento delle relazioni spaziali nel tempo all'interno dei contesti urbani e una crescente velocizzazione delle trasformazioni territoriali, di pari passo allo sviluppo dei nuovi mezzi di produzione e di trasporto. Ad essi si suole imputare la difficoltà contingente nel governo di fenomeni prima sconosciuti, rispetto all'evoluzione lenta e continua che caratterizzava l'assetto del paesaggio preindustriale.

Occorre però sottolineare, fin dall'inizio, come nell'ambito italiano tali circostanze si siano verificate in netto ritardo rispetto alle grandi aree industrializzate europee, in parte per la particolare situazione di frammentazione politica, con conseguenti fortissimi squilibri economici tra regione e regione, in parte per la scarsità di risorse e di capitali adeguati ad un efficace sfruttamento delle materie prime.

Da un punto di vista storico insediativo ciò si è tradotto in una condizione di inerzia nelle regioni periferiche, che, se da un lato ha mantenuto la popolazione locale in condizioni di sottosviluppo per lunghi periodi, dall'altro ha determinato la conservazione di molteplici contesti paesistici, com'erano nell'era preindustriale, quasi fino ai giorni nostri.

La particolare condizione dell'Italia delle cento città, com'era definita da Cattaneo, di una rete di aggregati urbani di maggiore o minore entità demografica, di più o meno rilevante peso politico ed economico, ha costituito senz'altro la più evidente premessa delle potenzialità di sviluppo economico dello Stato unitario. Prima di tutto attraverso la costituzione di una rete infrastrutturale a diversi livelli di connessione, come ipotizzato da Carlo Ilarione Petitti e dallo stesso Cavour, anche se le circostanze sperate conobbero tempi di affermazione molto più lunghi per alcune oggettive difficoltà di ordine tecnico, politico e culturale, non ultima la coscienza di una precisa identità regionale delle singole città. Avvezze ad intrattenere scambi all'interno di ambiti territoriali piuttosto ristretti, le piccole città mantenevano evidentemente un rapporto diretto e preferenziale con il proprio contado e con gli insediamenti minori compresi entro i vecchi confini statali. Tale scollamento tra strutturazione territoriale ed economie locali, cioè tra una distribuzione gerarchica degli insediamenti e la debolezza o la mancata frequenza dello scambio tra i poli, ha costituito per lungo tempo un grosso freno allo sviluppo dell'economia dell'intera nazione³.

³ C. Carozzi e A. Mioni, *L'Italia in formazione*, De Donato editore, Bari, 1970.

Tale problematica risulta ancor più evidente se si considera il proliferare di servizi burocratici o amministrativi offerti da ciascuna delle piccole ex capitali, per le quali l'aumento demografico non può essere stato certamente imputabile massimamente alle attività industriali e commerciali, bensì alla forte attrattività sociale che le attrezzature civili continuarono ad esercitare sulle campagne per tutto l'Ottocento.

A questo punto è opportuna la lettura di alcuni dati sull'andamento demografico nazionale ottenuti con censimenti a intervalli regolari dal 1861 per tutto il secolo successivo, che possiamo far coincidere in Italia con il periodo della lenta affermazione di una nuova società dei consumi al passo dello sviluppo delle attività industriali del paese⁴.

In tale arco di tempo la popolazione italiana è raddoppiata, passando da circa 25 milioni di abitanti iniziali, a poco meno di 50 milioni nel 1961. Di questi individui, mentre appena un quinto risiedeva in comuni con più di 20000 abitanti al momento dell'unificazione, uno su due vi risiedeva nel 1961. Il progressivo aumento della popolazione urbana ha però determinato una crescita degli insediamenti che già in partenza potevano essere considerati medi, che offrivano cioè una certa quantità di servizi, a scapito dei più piccoli insediamenti sparsi.

Confrontando poi i dati sull'andamento percentuale della popolazione urbana rispetto a quella totale si nota che l'entità del fenomeno dell'inurbamento tende a perdere consistenza nei primi 75 anni del regno: lo scarto tra gli incrementi medi annui delle due popolazioni (urbana e totale) raggiunge un minimo tra il 1921 e il 1936. L'aumento di popolazione in città tende dunque a coincidere sempre più col generale incremento demografico nazionale. Dal secondo dopoguerra il fenomeno si complica, evidenziando da una parte un indice massimo nell'incremento della popolazione urbana, dall'altro un indice minimo nell'incremento di quella totale, anomalia da imputare al complicato intreccio di fattori della situazione storica.

Una rapida lettura di tali dati, dà una rappresentazione del ritardo di sviluppo demografico rispetto a paesi economicamente più evoluti come la Gran Bretagna. Lì la popolazione totale raddoppia in appena 50 anni dal 1801 (passando da 10,5 milioni a quasi 21 milioni di abitanti) risultando inferiore di circa 4 milioni rispetto a quella italiana alla metà dell'Ottocento⁵. La sostanziale differenza resta però nella concentrazione urbana di tali abitanti,

⁴ ISTAT, *Comuni e loro popolazioni al censimenti dal 1861 al 1951*, Roma, 1960; SVIMEZ, *Un secolo di statistiche italiane, Nord e Sud 1861-1961*, Roma, 1961; dati riportati in: C. Carozzi e A. Mioni, cit., pp. 21-56.

⁵ A.F. Weber, cit., pp. 40-64.

che, mentre nel paese anglosassone supera il 50% della popolazione totale, in Italia raggiunge appena il 30%. Per di più in Inghilterra si presentò molto prima il fenomeno del calo assoluto del numero di abitanti, tipico dei paesi industrializzati, che in Italia è apparso soltanto negli ultimi decenni.

Esistono infine alcune evidenti differenze nella distribuzione della popolazione entro lo stesso Stato Italiano, tra macroregioni del Nord, del Centro e del Sud. Mentre nei primi 75 anni del regno l'incremento medio annuo di popolazione urbana si è mantenuto pressoché costante al Nord e al Sud, un po' più variabile al Centro, dal 1936 al 1961 si è assistito ad un sensibile aumento dell'indice di incremento al Nord, a fronte di un altrettanto sensibile diminuzione al Sud, il che va chiaramente valutato in relazione al fenomeno sempre più consistente delle migrazioni interne al paese.

Se dunque, alla data del primo censimento nazionale, le città con numero di residenti superiore a 20.000 abitanti erano 89, nel 1961 sono passate a 327. La loro capacità attrattiva si è tuttavia ad affievolita nel periodo considerato, a favore di quella crescente delle grandi città. I comuni con più di 100.000 abitanti erano inizialmente 11, nell'ordine: Napoli (che con quasi 500.000 abitanti era la maggiore città d'Italia), Milano, Genova, Palermo, Roma, Torino, Firenze, Venezia, Bologna, Trieste, Messina. Le stesse compaiono tra le 32 città con più di 100.000 abitanti alla data dell'ultimo censimento considerato, poiché il processo di industrializzazione aveva interessato primariamente le stesse maggiori entità urbane del Nord: in particolare di Milano, Torino e Genova, che assunsero un peso dominante nello sviluppo industriale del paese (a differenza di Roma, che avrebbe conservato a lungo il ruolo di capitale amministrativa). Tra le grandi città del Nord, nel 1961 troviamo a seguire: Bologna, Venezia, Trieste, Verona, Padova, Brescia, Ferrara, Parma, Modena, La Spezia, Reggio Emilia, Ravenna e Bergamo. Al centro: Roma, Firenze, Livorno, Perugia, Prato e Ancona. Al Sud: Napoli, Bari, Taranto, Reggio Calabria, Foggia e Salerno.

Si nota evidentemente che la concentrazione di città maggiori è rimasta al Nord, in particolare per quelle aree servite direttamente dai due più importanti fasci infrastrutturali: la fascia pedemontana appenninica e quella prealpina, con la via Emilia da un lato e l'asse stradale Milano-Venezia dall'altro (attualmente noto come "Corridoio 5"), oltre alle rispettive linee ferroviarie. A differenza del Meridione è dunque possibile, già nella seconda metà dell'Ottocento, individuare con precisione un sistema gerarchico di città connesse dalla nascente rete di mobilità.

E' noto come tale sistema di relazioni, basate su rapporti di prossimità, in epoca relativamente recente sia enormemente più complicato da comprendere quantitativamente, per alcune ragioni che si possono qui accennare. Assumere l'aumento di popolazione come indice di sviluppo insieme economico e urbano, può essere senz'altro valido alle date dei primi censimenti nazionali, finché cioè le città conservavano un rapporto diretto con il proprio territorio. A partire dal secondo dopoguerra, con il progressivo estendersi delle relazioni tra i centri urbani e il proprio hinterland e con la predominanza del mezzo di trasporto privato, una lettura dello sviluppo economico su base demografica andrebbe ponderata considerando da un lato l'estensione dei territori comunali ai quali i dati si riferiscono, dall'altro l'effettivo bacino di influenza dei singoli poli, misurabile ad esempio in termini di spostamenti quotidiani extracomunali degli abitanti⁶.

Anche l'orografia del territorio è poi da considerarsi un fattore fondamentale nel determinare le modalità di estensione della superficie urbanizzata e i fenomeni di concentrazione o dispersione, legati alla densità di popolazione.

E' infine da precisare che in tutto il processo la componente migratoria ha avuto un peso determinante nel processo di urbanizzazione, rispetto all'aumento demografico per natalità. Dal 1861 al 1921 la percentuale di popolazione urbana è passata dal 19,6% al 34,1%, aumento dovuto per una percentuale compresa tra il 50% e il 60% di spostamenti dalle campagne. Dal 1921 al 1931, invece, l'aumento di popolazione urbana è dovuto solo al 23% all'immigrazione, contro il 75% dovuto all'aumento generale della popolazione (il restante 5% è dovuto al saldo attivo della popolazione immigrata). Dal 1936 al 1951 gli eventi calamitosi della guerra rendono problematica e discontinua una ricostruzione delle tendenze all'urbanizzazione, ma già subito dopo il conflitto è possibile riconoscere un aumento di abitanti in città dovuto per il 54% all'immigrazione rurale. Tale quota cresce enormemente tra il 1951 e il 1961, raggiungendo quasi il 78% dell'aumento totale di popolazione.

⁶ G. Boatti, *L'Italia dei sistemi urbani*, Electa, Milano, 2008; *Pendularité. Nouvelle définition des agglomérations*, Ufficio Federale di Statistica, Svizzera, 2003, www.ti.ch/dfe/USTAT; S. Bertuglia e A. La Bella (a cura), *I sistemi urbani*, 2 voll., F. Angeli, Milano, 1991; I. Fasolino e R. Gerundo, *Sistemi urbani e processi di pianificazione*, Graffiti, Napoli, 1996; cfr. anche: www.istat.it; www.villes-nouvelles.equipement.gouv.fr

Anno	Popolazione totale presente	Popolazione urbana residente	% Popolaz. urbana res. rispetto alla presente
1861	25.016.334	4.886.162	19.6
1871	26.801.154	5.882.158	21.5
1881	28.459.628	6.717.790	23.7
1901	32.475.253	9.146.317	28.1
1911	34.671.377	10.824.377	31.3
1921	37.932.120	12.936.757	32.2
1931	41.176.671	14.412.826	35.1
1936	42.444.588	15.068.127	35.5
1951	47.156.738	19.393.481	41.1
1961	49.876.790	23.807.074	47.7

Tab. 1.1 – Popolazione totale presente e popolazione urbana residente in comuni maggiori di 20.000 abitanti, nei censimenti dal 1861 al 1961.

Periodo	Incremento percentuale		Incremento medio annuo percentuale	
	Popolaz. urbana	Popolaz. totale	Popolaz. urbana	Popolaz. totale
1861-1881	37.5	13.7	1.87	0.68
1881-1901	36.2	14.1	1.81	0.70
1901-1921	29.3	16.85	1.46	0.84
1921-1936	16.5	11.9	1.10	0.79
1936-1951	28.7	11.1	1.92	0.74
1951-1961	22.8	5.75	2.28	0.57

Tab. 1.2 – Incremento percentuale della popolazione residente urbana e della popolazione presente totale in Italia (da Svimez, cit., p. 13; dati riportati in C.Carozzi e A.Mioni, cit., pp. 26-27).

1.2 L'ambiente fisico alla luce del processo di urbanizzazione

La particolare distribuzione della popolazione ai piedi delle catene montuose, lungo le principali vie di comunicazione, non fa che rivelare una precisa struttura di partenza del territorio, determinata inequivocabilmente dalle condizioni orografiche e alla conformazione fisica del territorio, poi rimarcata ciclicamente dall'intervento antropico nel corso della storia, a seconda delle circostanze più favorevoli ai diversi usi del suolo.

La grande pianura al centro, delimitata dai due grandi archi montani, è attraversata da un grande fiume, il Po, nel quale confluiscono i bacini idrografici minori. Parallele ad essi, le strade di fondovalle immettono in pianura, intersecando le linee pedemontane proprio nei punti destinati a divenire i principali poli nel processo di accrescimento delle città.

Nella pianura i segni della limitatio romana si riconoscono fortemente nell'andamento delle vie e nell'organizzazione fondiaria, negli scoli e in tutte le opere di regimazione dei corsi d'acqua, spesso anche nella presenza di edicole votive agli incroci di antiche strade, nella stessa collocazione di erme o tempietti classici dedicati alle divinità dei crocicchi. La strutturazione antropica chiaramente si configura in base agli assi viari principali, come il rettilineo est-ovest della via consolare da Ariminum fino a Placentia, sovrascrivendosi ad un'orografia descritta dal complesso dei corsi d'acqua e dei conoidi vallivi, che nell'Appennino sono tutti per lo più paralleli e orientati da sud a nord. L'ambiente fisico induce così la formazione di una viabilità a pettine, lungo i fondovalle e le principali dorsali, che interseca la viabilità di pianura.

Il particolarissimo sistema della pedemontana appenninica, potrebbe così idealmente essere rappresentato come un grande spartito che corre da sud-est a nord-ovest, dove le linee di partitura rappresentano il grande fascio infrastrutturale della via Emilia, unita alla prima linea ferroviaria e ai successivi assi di comunicazione veloce, mentre le linee di battitura ritraggono le direttrici naturali del sistema dei fiumi e dei crinali. A intervalli regolari, nei punti d'intersezione, si collocano le città maggiori, separate l'una dall'altra da un numero limitato di insediamenti storici minori, progressivamente assediati da una quantità crescente in senso lineare di nuove aree urbanizzate.

Tutti i centri abitati risultano allora fortemente vocati non soltanto allo scambio con le diverse aree culturali degli insediamenti vicini, ma anche all'interno della propria area di pertinenza: un modulo di territorio costituito per tutti da un tratto di pianura, uno di collina e uno di montagna. Le città

collocate sulla via Emilia si trovano così a far parte di un sistema di punti connessi non soltanto linearmente tra loro, ma anche tramite una rete complessa e articolata su più livelli: dalle interconnessioni tra le grandi città del centro-nord della penisola, alle innumerevoli relazioni tra le singole città e gli insediamenti rurali, che come centri produttivi hanno da sempre costituito il motore delle economie locali ed alimentato lo scambio.

Se da un lato un sistema così configurato costituisce economicamente un punto di forza, dall'altro rischia di alimentare una crescita incontrollata in senso lineare delle città. Il fenomeno è particolarmente evidente lungo la strada consolare, che in molti tratti ha ormai assunto la conformazione di un'unica grande quinta urbana⁷.

La presenza però di una viabilità trasversale storica consente però di individuare polarità accentranti in grado di contenere questo fenomeno, dirottando gli sviluppi insediativi verso la pianura o i fondovalle. E' quanto già è successo nell'area metropolitana bolognese o, in modo meno evidente, in alcune città medie emiliane (nel caso di Modena si pensi alle direttrici per Carpi e Sassuolo). Chiaramente uno scenario di questo tipo, se porta a una progressiva saturazione della campagna, esportandovi modelli e stili di vita tradizionalmente urbani, può avere effetti altrettanto dirimpenti sul paesaggio.

Una simile consapevolezza può risultare determinante per comprendere gli attuali sviluppi lungo la dorsale delle città medie, notando che comunque sussiste una condizione ideale sia per una forte identificazione dei luoghi, sia per un efficiente grado di connessione con l'esterno. Da un lato i bacini industriali e rurali, corrispondenti ad aree culturali specifiche ed a comunità che da sempre hanno voluto affermare una loro autonomia politica, consentono di tracciare linee ideali di confine. Dall'altro una rete infrastrutturale complessa consente il superamento immediato di tali confini, e porta allo scambio, alla contaminazione: se la viabilità storica è oggi deputata ai collegamenti di breve distanza, i grandi assi autostradali e ferroviari immettono direttamente nel circuito nazionale ed europeo.

⁷ C. Quintelli, *Cittàemilia. Sperimentazioni architettoniche per un'idea di città*, Abitare Segesta, Milano, 2000.

1.3 Le piccole città come premessa dello sviluppo economico e sociale

Caratteristica comune a tutti i paesi che hanno affrontato lo sviluppo industriale è il diffondersi di nuovi stili di vita e di nuove possibilità di uso del suolo. Si è visto che è possibile riscontrare un certo parallelismo tra sviluppo economico e processo di urbanizzazione utilizzando i dati sull'andamento demografico nel paese nel primo secolo dopo l'unificazione, il che fornisce una prima valutazione in termini quantitativi sull'entità del fenomeno di accrescimento delle città. Per capirne però la portata in termini qualitativi, volendo riflettere cioè sulle caratteristiche e gli esiti delle trasformazioni, è opportuno considerare in che modo la struttura insediativa esistente ha assorbito o assecondato la pressione dei nuovi modelli di vita della società industrializzata. Le ripercussioni più evidenti si sono manifestate certamente sulle modalità e sulla velocità di espansione dei centri abitati, secondo termini morfologici prima sconosciuti. Di pari passo si consolidava una nuova rete infrastrutturale e si stabilivano nuovi rapporti tra diverse macroregioni, tra città grandi e piccole, tra città e campagna.

Sulle dinamiche di trasformazione dei centri urbani esistenti hanno pesato molti dei problemi conseguenti alla localizzazione degli stabilimenti industriali, in molti casi costruiti del tutto autonomamente dai centri storici, assumendo il carattere di "città nuove". Anche se lo sviluppo industriale in Italia si è caratterizzato per una lenta e faticosa affermazione nel contesto economico europeo, ha trascinato con sé quegli stessi problemi già da tempo manifesti nei paesi più avanzati, che avevano infiammato la nascita di movimenti politici e intellettuali, l'interesse per le scienze sociali, la formulazione di teorie e tecniche progettuali, nella progressiva maturazione di un bagaglio di saperi necessario alle moderne culture dell'abitare.

La consapevolezza dell'arretratezza economica all'indomani dell'unità, animò una crescente sete di sviluppo tanto da parte degli intellettuali che dei lavoratori, nella rincorsa al benessere che le nuove tecnologie industriali sembravano promettere. Tale atteggiamento non sembrava essere supportato dalle scelte e dagli orientamenti della classe politica, che almeno per i primi vent'anni di governo tese a privilegiare una ripresa dell'agricoltura, sulla quale continuava a malapena a reggersi l'economia dell'intera nazione, a fronte di una generale penuria di risorse finanziarie e di materie prime, necessarie al decollo dell'industria.

Alcuni saggi, apparsi sulle riviste specializzate, forniscono spaccati significativi della situazione economica in Italia di allora, individuando da un lato le supposte cause della diffusa povertà, dall'altro le opportunità di ripresa sulla base delle risorse disponibili, come la disponibilità di forza lavoro, la distribuzione territoriale delle città o la densità di popolazione nella creazione di un mercato nazionale, piuttosto che il riconoscimento di una posizione geografica di privilegio del paese, destinato a fare da ponte nei rapporti commerciali tra l'Europa e l'Oriente e così via.

Nel noto saggio *Su la densità della popolazione in Lombardia e su la sua relazione alle opere pubbliche*⁸, Carlo Cattaneo focalizza il problema del rapporto tra densità della popolazione, in una determinata struttura territoriale, e del relativo potenziale di sviluppo economico.

La Lombardia e la Siberia racchiudono un numero d'uomini a un dipresso uguale: ma ciò che importa? Nella prima vediamo stendersi per ogni parte la vita e l'amenità, mentre troveremmo nell'altra la solitudine e lo squallore. (...) Se lungo una delle nostre strade possiamo, per esempio, ad ogni miglio di corsa trovare un villaggio di quattrocento abitanti; per incontrare in Siberia lo stesso numero di volti umani, dovremmo percorrere quasi settanta miglia di boscaglia deserta. (...)

Le aggregazioni d'uomini ordinatamente disposte fra loro a pochi passi di distanza possono con lieve fatica e scarso dispendio aprire un tronco di strada e congiungersi per ogni parte ai loro vicini. Basta che ciascun abitante nel corso degli anni contribuisca tanto di averi e di fatica da costruire otto o dieci passi di strada e l'intero miglio sarà fatto; e in breve una rete di strade potrà varcare tutti i campi e tutte le acque e far del paese una sola immensa borgata. Ma dove gli uomini stanno ad enormi distanze, o non sorgerebbe nemmeno il desiderio di un ampio consorzio civile, o il difetto di forze esecutrici lo farebbe tosto svanire. (...)

Quindi gli uomini che si trovano dispersi in ampie regioni, tendono a darsi convegno in una gran capitale, in cui la vita, respinta dagli estremi si rifugge, si concentra, si moltiplica. Colà si rappresenta una splendida scena di incivilimento e d'intelligenza; la nazione illude se stessa; insanisce delle sue grandezze, dell'eleganza de' suoi scrittori e de' suoi ricchi, dell'ammasso delle sue monete e dell'ardimento delle sue banconote; e dimentica i tetti di paglia

⁸ Saggio apparso su «Il Politecnico», vol. I, fasc. I, gen 1839, pp. 29-52. Ristampe: L. Einaudi (a cura), *C. Cattaneo, Saggi di economia rurale*, Einaudi, Torino, 1839; A. Bertolino (a cura), *C. Cattaneo, Scritti economici*, vol. II, pp. 131-162, Le Monnier, Firenze, 1956.

e i zoccoli di legno delle ispide sue provincie. (...) Le popolazioni lombarde, congregate su di una ubertosa superficie di 21.567 chilometri quadri, davano nel 1836 per ogni chilometro 115 abitanti. (...) La Francia nel 1835 era giunta soltanto al ragguaglio di 60 abitanti per chilometro. In forze delle tante spinte artificiali e dell'immenso commercio, è alquanto più inoltrata la popolazione della Gran Bretagna, benché sempre assai minore della nostra. Nel censo del 1831 già saliva a 70 per chilometro. (...) Ad una popolazione così densa in confronto del più popolari paesi d'Europa, non è per ora da augurarsi un rapido ulteriore incremento. Facciamo voti piuttosto ch'ella impari a trarre maggior profitto da' suoi sudori coll'aumento del sapere, delle macchine e dei capitali; cosicché si accresca piuttosto il quoto dell'individuo che il numero dei condividenti. (...)

L'Italia è l'antica terra dei municipi fin dai tempi della lega Etrusca e delle città Italo-greche; non è l'Italia certamente che alla popolazione urbana prevalga di soverchio la rurale. (...) Noi additiamo adunque il rapporto aritmetico della popolazione nostra con quelle dei regni più inciviliti e più generalmente conosciuti, come un primo elemento di ragionevole giudizio sulla possibilità di condurre fra noi quella grandi opere che in men felici circostanze si tentano altrove. (...)

A fronte di tali eccellenti paesi abbondano in Lombardia gli uomini, e massime quelli di buona età, conviventi in famiglie numerose e nati e allevati sotto la coperta di legittimi natali. (...) La maggior copia di forza umana viene però ad elidersi presso di noi per la generale promiscuità dei mestieri colle opere agrarie delle quali sogliono riempire gli intervalli. I fanciulli e le fanciulle non s'aggirano in grandi turbe nomadi, come nei paesi manifattori; essi sono vincolati al focolare paterno, e il naspo si vede sempre accanto alla zappa. Ma se questo rende la loro vita meno precaria da un lato, meno licenziosa dall'altro, disperde poi le forze dell'individuo e toglie continuità ai lavori e perizia alla mano.

La potenza industriale è poi troppo inerme di macchine, e principalmente di macchine a vapore, le quali possono tuttora contarsi sulle dita. Al contrario nel Belgio la forza vapore equivale a 20.000 cavalli, ovvero a 140 mila uomini. A ciò non possiamo contrapporre che la maggior forza e frequenza delle grandi correnti che dalle gole delle Alpi discendono per centinaia di metri fino al Po.

Le opere pubbliche che più influiscono sulla popolazione sono le acque, i ponti e le strade di ogni maniera. L'effetto benefico della navigazione appare

anche in questo, che lungo i quattro maggiori laghi le popolazioni massime e medie s'inoltrano assai più per entro le montagne. (...) I ponti sono tuttora assai scarsi sui grandi fiumi; mentre dove i loro passaggi sono più facili, appaiono i segni di una maggiore e più prospera popolazione. (...) Le strade sono un giusto vanto delle nostre provincie e per il numero e per la bontà; manca loro il gran complemento delle strade ferrate, e i promotori di queste non hanno nemmeno prevenuto il bisogno di riunire gli sbocchi in un nodo comune, cosicché rimarrebbero tutte quante fra loro sconnesse; molte sarebbero parallele e rivali; alcune si smarrirebbero in direzioni troppe prossime alle frontiere o prive di centri commercial. Il fondamento di ogni ordinata sistemazione sarebbe in una mappa che esprimesse le cifre di popolazione e la loro attività industriale; e i risultati della quale si provassero poi su un'altra mappa che, a guisa delle carte idrografiche, esprimesse i movimenti del terreno. Per ora le strade gioverebbero alle popolazioni e alle proprietà; in seguito il miglioramento delle une e delle altre reagirebbe sulle opere stesse, e arrecherebbe il giusto compenso dell'anticipato servizio.

Stava realizzandosi allora la formazione della base industriale di aree più progredite come il Lombardo-Veneto per una serie di circostanze favorevoli, anche se le spinte all'urbanizzazione apparivano di peso variabile nelle diverse aree del paese, in molti casi ancora di debole entità. Molti studi economici si indirizzarono ripetutamente alla ricerca delle cause di tali squilibri. Oltre agli effetti propulsori prodotti dalla rete ferroviaria, dalla quale dipendeva direttamente la localizzazione degli stabilimenti industriali, era evidente il problema del divario fra l'Italia e i paesi industrializzati europei, in particolare riguardo alla disponibilità di materie prime⁹, poi anche per l'importanza attribuita ad un corretto controllo della presenza di capitale straniero nello sviluppo delle produttività locali, in contesti ancora sostanzialmente legati a logiche di scambio di tipo daziario.

Sull'effetto benefico della rete infrastrutturale si soffermò anche Pacifico Valussi¹⁰, che, sullo spunto delle riflessioni intraprese da Cattaneo sessant'anni prima, volle mettere in evidenza i danni di un eccessivo accentramento di popolazione nelle grandi città. Individuò anzi nella frammentazione della realtà urbana italiana in tanti piccoli centri, un

⁹ Cfr. L. Lasagno, *Lo sviluppo industriale in Italia e all'estero*, in: *L'industria italiana ed estera, ossia l'Industria Nazionale dirimpetto ai nuovi trattati di commercio coll'Inghilterra e colla Francia - Considerazioni e proposte al Parlamento Italiano nell'interesse della classe operaia-* di Lasagno Luigi, *ex fabbricante*, tip. F.lli Canfoni, Torino, 1863.

¹⁰ P. Valussi, *Le piccole città nel nuovo ordinamento d'Italia*, in: «Nuova Antologia», vol. VIII, luglio 1868, pp. 545-559.

potenziale vantaggio economico per il rafforzamento del mercato nazionale, a patto di favorire la costituzione di una rete integrata di infrastrutture (ferrovie, strade carrabili, ponti, canali navigabili) in grado di soddisfare la crescente domanda di spostamento di persone e merci su più livelli: a livello locale dalle campagne alle città, a livello interregionale tra centri economici di maggior rilievo, a livello internazionale tra aree europee industrialmente più produttive.

E' un fatto costante che si avvera ai nostri giorni in tutti i paesi d'Europa, l'agglomeramento della popolazione nei maggiori centri, con un relativo spopolamento di altri centri secondari. Questo fatto è indipendente dalle cause che rendono più pronunciato l'accentramento politico ed amministrativo, le quali di certo hanno la loro parte in questo fenomeno, ed operano malgrado tutte le teorie professate in modo contrario. E' un fatto economico e sociale, il quale non dipende né dalla soppressione di Stati, né da Corti o sistemi di governo, bensì in principal modo dalle strade ferrate, dalle nuove correnti de' traffici, dalle tendenze della civiltà presente, dai costumi delle popolazioni, dalle nuove istituzioni economiche, civili e di beneficenza, le quali, create dapprima nelle grandi città, formano di queste come il nucleo di un accentramento che si va ogni giorno facendo maggiore.

Son quasi continui i lagni che si muovono dalle città secondarie un giorno fiorenti sui danni ch'esse risentono dalle strade ferrate, le quali non fanno che rasentarle, e passando loro dappresso si portano seco una parte della vita locale di cui godevano, per accentrarla tutta nelle maggiori città, dove le strade ferrate si annodano. Il lagno non è giusto, non potendo in realtà produrre un danno ai piccoli centri quelle strade ferrate che avvantaggiano la condizione degli individui che vi abitano, rendendo ad essi più facile il muoversi e l'andare in qualsiasi luogo a loro piacimento, facendo ciò ch'è di maggiore loro interesse. Per giustificare questo lagno bisognerebbe non solo cessare dalla costruzione delle strade ferrate, ma distruggere in parte anche le altre strade carreggiabili, ed isolare le città secondarie col loro territorio; ciò che sarebbe manifestamente assurdo. Però lo spostamento delle popolazioni e degl'interessi è un fatto reale, le cui conseguenze non sono tutte buone, né dal punto di vista dell'economia nazionale, né da quello dei progressi civili e sociali del paese.

Le strade ferrate spostano persone e cose; ed è naturale che lo facciano nel senso dell'accentramento. Alle città maggiori e collocate nei centri regionali, a quelle la cui posizione è tale da farvi concorrere molte strade

ferrate, ai porti di mare più adattati al traffico esterno affluisce naturalmente la corrente e vi lascia, saremmo per dire, un deposito. Noi vediamo così che il rapido accentramento negli ultimi venticinque anni non è un fatto soltanto delle capitali, come Londra, Parigi, Vienna, Berlino, o come prima Torino ed ora Firenze in Italia; ma di tutti i centri od industriali, o commerciali, o regionali, o marittimi. Lione, Marsiglia, Le Havre, Liverpool, Manchester, Glasgow, Trieste, Milano, Genova, Bologna seguono la stessa legge. Il fenomeno si pronuncia presso di noi come presso le altre nazioni non appena le strade ferrate si costruiscono e spira una maggior vita nella nazione, e questa viene acquisendo un maggior movimento. (...) Assecondando così una speciale tendenza degl'italiani di lasciare il contado per la città, si accentrarono gli ingegni colti, gli innovatori egli intraprendenti, i cercatori di fortuna, gli operai ed ogni sorta di gente, e quindi le istituzioni, i traffici e le fonti di guadagno. E' forse da dolersi che un simile fatto sia accaduto? Rispondiamo di no, giacché dovendo per il fatto della unità nazionale e della libertà manifestarsi la vita novella, esso doveva avere principio appunto nei maggiori centri, dai quali si sarebbe comunicata ai secondarii, come avviene già in parte e sta accadendo adesso. Però nell'interesse generale della nazione, e per la giusta, proficua ed economica distribuzione delle forze attive, dalle quali aspettiamo la maggiore prosperità e civiltà nazionale, questo accentramento deve avere un limite, e bisogna studiarsi di trovarlo. (...) L'accentramento eccessivo ha i suoi danni per i centri stessi. Tali centri consumano più che non producano; e se accentrano gl'ingegni e le forze vive della nazione, ne fanno anche il maggiore sciupio. (...) Le abitazioni diventano care e anguste, e facilmente le città diventano insalubri, od almeno domandano grandi spese per la buona igiene. (...) L'industria ed il lavoro non vi trovano più condizioni favorevoli di vita, giacchè i salari diventano sempre più insufficienti. Quindi per le industrie difficoltà di fiorire, disagi e malcontenti tra gli operai, cause nuove di spese per i cittadini e pericoli per tutti. Sono fenomeni economici e sociali che si presentano in tutti i grandi centri i quali, mentre assorbono tutto e lasciano il contado senza provvedimenti, trovano sempre più costoso e difficile il provvedere a se stessi. (...)

Fra le cause che arrestarono il nostro movimento economico e civile, è da contarsi per non ultima quella che le città apparivano nel contado come tante isole nel mare. (...) Anche allorquando le leggi di libertà e di eguaglianza e l'unificazione nazionale vennero a distruggere di diritto ogni separazione, restarono per il fatto due Italie, la urbana e la contadina; le quali due Italie

fanno sovente oggidì contrasto non utile e non bello d'idee, di costumi d'interessi. Ed è appunto tale contrasto che ritarda il progresso generale ed armonico della nazione libera ed unita nella nuova fase del suo incivilimento. (...)

Però il movimento progressivo desiderato, e più che ogni altra cosa anche nei contadi, potrebbero e dovrebbero essere chiamate le piccole città ad operarlo, appunto per arrestare l'eccesso dell'accentramento nelle maggiori, e per ricondurre una controcorrente a rianimar se medesime. Le piccole città sono il nesso naturale tra i centri maggiori ed i contadi e, ricreando in se stesse un'attività e una civiltà novella, potranno non soltanto salvarsi dal deperimento, dal quale sono minacciate, ma farsi tanti centri di diffusione dell'incivilimento dei contadi unificati con se stesse. (...) Nell'interesse generale della nazione e del proprio, le piccole città devono ristabilire quell'equilibrio che dalle tendenze generali e dalle cause nuove dell'accentramento ora è rotto. Fortunatamente, i danni economici e sociali dell'eccessivo ed artificiale accentramento obbligano a cercare i rimedi, producendo appunto una controcorrente verso le città minori. Se si vogliono fondare delle nuove industrie, delle quali si conosce sempre più la necessità, bisogna tornare a que' luoghi dove esistono già i fabbricati, dove i salari possono essere minori, il vivere più facile per gli operai, dove quindi l'industria può attecchire meglio e trovarsi in condizioni da sostenere più facilmente la concorrenza straniera. (...) E tutto ciò non si ottiene senza un maggiore sforzo di attività, di studi, di associazione, senza abbattere materialmente e moralmente le mura delle città minori per identificarle coi contadi, senza inurbare questi, senza far concorrere gli studii, l'istruzione generale, le opere pubbliche a questo fine. (...)

La prima condizione di tutte per riescire è di unificare queste piccole città in se stesse, fuori dei partiti politici (...). Senza la unificazione interna nelle piccole città non si avrebbe quel primo elemento di associazione che solo può accrescere le forze e produrre i beni sperati. (...) Mancando tale unione, la sorte delle piccole città è decisa. Esse sono condannate fatalmente ad una rapida decadenza, e vedranno forse sorgere dappresso a sé città novelle, laddove si planterà qualche nuova industria e la concordia sarà maggiore.

Prosegue il Valussi riconoscendo le condizioni che favoriscono la localizzazione delle attività industriali proprio nei piccoli centri, trovandovi più disponibilità di terreni e di fabbricati dimessi, oltre che di manodopera, per il sussistere di un più alto tasso di disoccupazione. Pare essenziale, oltre a ciò,

tutto un insieme di circostanze, che va dalla vicinanza ai grandi centri o dalla facilità di comunicazione con essi attraverso la nuova rete ferroviaria, alla qualificazione professionale della manodopera e della classe dirigente, sulla base di un'istruzione tecnica articolata in diversi livelli di conoscenza, fino alle condizioni di salubrità e d'igiene nei luoghi di lavoro e nei quartieri di abitazione.

A proposito delle trasformazioni urbane che negli anni a seguire avrebbero interessato anche le piccole città, si possono riportare ancora alcune righe, che rappresentano una particolare posizione all'interno dell'intricato dibattito sulle città storiche, significativamente legata, però, a un sentimento allora diffuso: l'esigenza di un veloce rinnovamento degli spazi architettonici e urbani, per adeguarli ai modelli europei e ai ritmi della *vita novella*.

Le industrie andranno naturalmente a collocarsi in quelle piccole città e borgate che fanno corona ai grandi centri regionali, dove stanno il negozio e la banca, e segnatamente al piede dei monti e nelle valli popolate e ricche di forze naturali. (...) prima cura dovrà essere di sgomberare queste città dalle catapecchie, dalle mura inutili che loro impediscono di spandersi liberamente, da tutti quegli ingombri che addugiano i paesi e tolgono ad essi aria, luce e salute, e quel libero movimento che ora si vuole a ragione da tutti per poter vivere comodamente, e lasciare al lavoro quella espansione, senza cui non fiorisce. Insomma deve procedere dovunque in queste città minori una cura edilizia, che ne renda il soggiorno gradito a tutti (...). Sotto tale aspetto c'è molto da fare in Italia, poiché le nostre città, nate e cresciute allorquando bisognava restringersi sopra un piccolo spazio per ragioni di difesa, peccano per la maggior parte d'angustia e d'insalubrità.

1.4 I collegamenti stradali tra Centro e Nord

La configurazione delle vie di comunicazione della penisola, nello specifico periodo che stiamo trattando, rappresenta gli esiti di un'evoluzione durata più di un millennio. Ancora agli inizi del Settecento, le realtà territoriali italiane erano caratterizzate da isolamento e particolarismo. E' curioso infatti che il riferimento ad alcune regioni avvenisse con il nome al plurale (le Puglie, le Calabrie, gli Abruzzi) a significare proprio la pluralità delle parti che le costituivano¹¹.

Ciò nonostante, sarebbe errato pensare a condizioni di completo isolamento di molteplici zone rispetto ad altre, poiché una rete stradale esisteva, ed era già ampiamente consolidata. Ciò che molte volte rendeva problematico, se non impossibile, il trasporto nella penisola, era la mancanza di una sistematica opera di manutenzione delle strade, comprese quelle postali, con conseguenze dirette sull'economia delle piccole autonome realtà. Nelle relazioni di viaggio del tempo si trova che molti tracciati non potevano essere percorsi senza pericolo per gli uomini e gli animali¹².

La distribuzione della popolazione era poi assai diversa da quella che già caratterizzava il territorio nella seconda metà del XIX secolo, il che influenzava direttamente l'orientamento dei tracciati principali. In maggior numero gli abitanti si concentravano infatti in collina e in montagna, attorno agli antichi borghi di promontorio, trovandosi molte pianure in stato paludoso. Pure le coste erano per la maggior parte deserte. Pertanto le grandi direttrici di trasporto passavano per il centro della penisola, preferendo percorsi di dorsale lungo le catene appenniniche, tecnicamente assai più facili da battere per la minor numero di corsi d'acqua da attraversare, a differenza di quelli vallivi¹³.

Gli itinerari stradali si presentavano tuttavia abbastanza mutevoli, in quanto si trattava per la maggior parte di mulattiere scarsamente impresse nel terreno, per esempio mancavano quasi del tutto di ponti, e soprattutto nei passaggi appenninici si componevano in molti percorsi alternativi. Solo le

¹¹ Cfr. L. Bortolotti, *Viabilità e sistemi infrastrutturali*, in *Storia d'Italia*, Annali, vol. 8, *Insedimenti e territorio*, a cura di C. De Seta, Einaudi, Torino, 1987, p. 289 ss.

¹² D. Novembre, *Habitat rurale e vie di comunicazione in terra d'Otranto nel '700*, in: «Annali dell'Università di Lecce», vol IV, Lecce, 1971.

¹³ Cfr. G. Barbieri, *Lo sviluppo storico delle comunicazioni fra Firenze e Bologna*, in «Rivista storica italiana», giugno 1947; P. Guidotti, *Strade transappenniniche bolognesi dal Millecento al primo Novecento*, Bologna, 1991; AA.VV., *La viabilità tra Bologna e Firenze nel tempo. Problemi generali e nuove acquisizioni*, Atti del convegno di Firenzuola - S.Benedetto Val di Sambro (28 sett. - 1 ott. 1989), Bologna, 1992; AA.VV., *La viabilità appenninica dall'età antica ad oggi*, Gruppo di Studi Alta Valle del Reno, Società Pistoiese di Storia Patria, Pistoia, 1998.

grandi direttrici del traffico cambiavano con molta lentezza, tanto che le carte delle strade postali italiane poterono essere ristampate, quasi senza modifiche, per circa un secolo¹⁴. Emerge così un quadro in cui i trasporti erano più agevoli al nord, tra nodi importanti come Mantova, Parma e Ferrara, dove il trasporto su strada era integrato da quello fluviale attraverso la pianura, utilizzando spesso i canali scavati a partire dal Medioevo¹⁵. In genere utilizzate per il trasporto di merci povere come legname, granaglie, materiali da costruzione, le vie d'acqua, del Veneto in particolare, servivano anche al trasporto dei viaggiatori, su barche comode ma lentissime, ragione per la quale ad esse si preferirono presto le diligenze lungo le strade carrabili, non appena migliorò il loro stato di manutenzione.

Nella seconda metà del XVIII secolo si assiste a questo proposito a una svolta, sia per quanto riguarda le tecniche di costruzione delle strade, che la nascita di una normativa stradale specifica nei singoli Stati. Si intraprese così la costruzione di nuovi tracciati o il rifacimento dei vecchi abbandonando il fondo in acciottolato, per sostituirlo con fondi a sasso e getto o a sasso e ghiaia, più idonei al transito dei carri, che da quel momento prevalsero nettamente rispetto al trasporto con animali da soma. Tramite inghiaatura, era possibile riparare i solchi in tempi relativamente brevi ogni qualvolta si verificava l'occorrenza, come a seguito di stagioni piovose. Per legge dovevano provvedere alle riparazioni gli stessi proprietari dei terreni attraversati, trovandosi la ghiaia ammucciata a distanze regolari¹⁶. Con l'evoluzione della legislazione avvenne anche una suddivisione razionale delle strade negli Stati preunitari, per primi lo Stato sabaudo, con la divisione in strade reali e pubbliche fin dal 1729, e il Granducato di Toscana, con una legge del 1774 che individuava strade regie, cioè postali, e strade comunicative di secondaria importanza. A questi seguì a breve la Lombardia, con la divisione in strade regie o provinciali, comunali e private, approvata da Maria Teresa d'Austria nel 1777. Negli stessi anni era avvenuta la

¹⁴ Cfr. in particolare la carta di Giacomo Cantelli *L'Italia con le sue poste*, pubblicata dal 1695 al 1799.

¹⁵ Cfr. J. Day, *Strade e vie di comunicazione*, in: *Storia d'Italia*, vol. V, Einaudi, Torino, 1973, p. 101 ss.

¹⁶ Cfr. S. Calindri, *Dizionario corografico, georgico, orittologico ecc. ecc. della Italia*, S. Tommaso d'Acquino, Bologna, 1785, p. XIII.

Il sistema di manutenzione illustrato era possibile solo potendo stabilire con precisione i confini dei singoli appezzamenti, secondo un catasto terreni. A Bologna il più antico Catasto Boncompagni risale agli stessi anni. Si rileva la generale opposizione dei membri del Senato bolognese, tutti grandi proprietari, nel provvedere alla manutenzione delle strade.

classificazione delle strade francesi, che fu presto assunta come modello per le successive riforme¹⁷.

Nel frattempo gli stati avevano avviato la realizzazione di opere pubbliche e l'apertura di nuove strade, per l'affermazione delle proprie politiche economiche. In particolare ricordiamo il completamento della strada della Futa nel 1762, la ricostruzione della Milano-Piacenza nel 1768 e il recupero generale della Cassia da Siena ai confini dello Stato pontificio, per consentire l'itinerario da Bologna a Roma alternativo all'Emilia e alla Flaminia¹⁸. Grande rilevanza venne in genere riconosciuta al recupero dei valichi appenninici, in un contesto politico molto delicato, per gli interessi contrastanti dei diversi stati confinanti. Oltre alla strada reale o pontificia per la Raticosa e la Futa, tra Emilia e Toscana erano allora carrabili la strada pontremolese, tra Parma e la Sarzana per il valico della Cisa, e la strada del Furlo verso Roma (per Rimini, Fano, passo del Furlo, Spoleto, Foligno, Terni) che aveva il vantaggio di correre interamente nello Stato pontificio. L'affermarsi in Italia della potenza austriaca, interessata ad un collegamento tra il Ducato di Mantova, già in suo dominio, e la Toscana, portò tra il 1766 e il 1777 alla realizzazione di una nuova strada di valico per l'Abetone che non toccava i territori pontifici, inaugurata con entusiasmo dai tre monarchi interessati (della Lombardia, della Toscana, del Modenese).

A Bologna, già qualche anno dopo, si pensava al potenziamento della strada del Sasso, la futura Porrettana, come si legge nella busta dall'anno 1771 al 1792 tra gli atti dell'Assunteria di Governo del Senato Bolognese¹⁹. Le condizioni del percorso montano peggiorarono a tal punto nella seconda metà del Settecento che vi transitavano solo pochi mulattieri, mentre quasi tutti i vetturali da Pistoia e Lucca preferivano la nuova strada di Firenze, la Futa, non più aggravata dai dazi come un tempo. L'ipotesi di ripristino e di potenziamento di un asse viario alternativo per Pistoia e Firenze, assumeva quindi un significato politico determinante per gli interessi bolognesi in quel periodo, legati al timore di esclusione dai traffici internazionali e alla crescente importanza delle Terme di Porretta.

Il riscontro della spesa notevolissima che il tentativo di ripristino avrebbe comportato, portò nel 1792 l'allora perito del Senato, architetto Gian Giacomo Dotti, alla formulazione dell'ipotesi di un nuovo tracciato, che

**L'esigenza di
un riassetto
viario**

¹⁷ Cfr. L. Bortolotti, cit., p. 297.

¹⁸ Cfr. D. Sterpos (a cura), *Comunicazioni stradali attraverso i tempi. Firenze-Roma*, Novara, 1964.

¹⁹ Cfr. G. Bortolotti, *La strada di Porretta. Saggio di storia della viabilità*, Bologna, 1954.

staccandosi dal fondovalle avrebbe proseguito sul crinale tra Reno e Lavino-Samoggia verso Pietra Colora e la Toscana.

L'ipotesi della strada di crinale fu a lungo presa in considerazione, considerata di più facile manutenzione, ma non venne mai portata a termine per le difficoltà indotte dai mutamenti nell'ordinamento dei nuovi governi che di lì a poco si sarebbero succeduti. Il merito di riportare in discussione la questione sarebbe spettato ai primi dell'Ottocento a Giovanni Battista Martinetti, all'epoca Ingegnere in Capo per le opere straordinarie, più propenso per un recupero della vecchia strada di fondovalle, che alla fine avrebbe prevalso, con l'intento di servire i centri di entrambe le sponde del Reno e di mettere in comunicazione diretta Bologna e il nuovo centro amministrativo di Vergato, decretato dal 1805 capoluogo di Distretto, con giurisdizione su tutta l'alta valle del Reno e del Setta. Dopo alterne vicissitudini e ben ventisette anni di lavoro, la strada di Porretta sarebbe stata inaugurata nel 1843, rappresentando la più importante opera pubblica realizzata in quegli anni dallo Stato pontificio²⁰.

Tornando alle innovazioni introdotte tra Sette e Ottocento a proposito della legislazione stradale, si ricordano alcuni dei principali provvedimenti adottati all'epoca del predominio francese, che dal 1796 aveva interessato anche i territori bolognesi. Per prima cosa era stata liberalizzato l'esercizio dell'attività di trasporto su diligence, per il quale, dal 1798, sarebbe bastata una semplice registrazione dei vetturini, nemmeno una patente (come si era decretato invece nel 1794). In secondo luogo si diede alle strade una precisa classificazione, sulla base della velocità di trasporto consentita, dunque delle caratteristiche tecniche, ma anche a seconda dell'importanza delle località collegate. La legge della Repubblica Italica del 23 marzo 1804, rappresenta il punto di partenza di tutta la futura legislazione stradale italiana, considerando quattro categorie di strade: le Nazionali (inizialmente solo quella del Sempione), le Dipartimentali (strade postali, congiungenti le centrali di due dipartimenti o destinate al commercio estero), le strade Comunali e infine quelle Private. Il rilievo prima sconosciuto attribuito alle opere pubbliche è evidente anche per la costituzione di appositi corpi di ingegneri, sempre sul modello francese: risale al 6 maggio 1806 la legge relativa alla "Sistemazione ed amministrazione generale delle acque e delle strade", che istituisce il primo Corpo di ingegneri di acque e strade. A tale classe qualificata di

²⁰ L. Franceschini, *Strada della Porretta in Val Reno*, Bologna, 1893. Per una ricostruzione dettagliata delle fasi di costruzione della strada si rimanda a S. Franchini, *Il Parco dell'Architettura nella Valle del Reno*, Tesi di laurea in Ingegneria edile - Architettura, relatore prof. A. Corlaita, correlatori prof. Gi. Gresleri, dott. M. B. Bettazzi, Università di Bologna, A.A. 2003-04.

progettisti si aggiunsero anche le squadre dei cantonieri, responsabili della manutenzione e dipendenti direttamente dai tecnici dello Stato.

Il disegno complessivo delle strade dell'impero, nel 1811, rimasto per lo più allo stato di progetto, vedeva tre delle quattordici strade di prima classe, facenti capo direttamente a Parigi, attraversare il suolo italico: la Parigi-Roma-Napoli per il Sempione, Milano, Bologna e Firenze, la Parigi-Roma per Nizza, la Parigi-Milano per il Moncenisio e Torino. Ad esse si aggiungevano altre 30 strade dette "al di là dalla Alpi", tra le quali i collegamenti trasversali Modena-Livorno e Parma-Spezia, che andavano ad aggiungersi all'attraversamento appenninico della strada imperiale di prima classe, da Bologna a Firenze²¹.

Tutti i provvedimenti in materia di opere pubbliche, aboliti con la Restaurazione, furono puntualmente reintrodotti dai singoli stati negli anni a seguire. L'aumento cospicuo di viaggiatori nei primi decenni del secolo induceva i governi a rendere carrabili un numero sempre maggiore di strade, in particolare il Lombardia, Piemonte, Emilia e Toscana. Giungeva in Italia l'eco delle grandi opere di nuovo intraprese dalla borghesia affaristica sul suolo francese. Con l'ascesa al potere di Luigi Filippo, dopo la rivoluzione del 1830, un nuovo incredibile impulso alle infrastrutture derivò dall'istituzione in Francia di un ministero dei Lavori Pubblici, che condusse alla redazione di un piano dettagliato di strade, canali e ferrovie nel 1835.

In quegli anni l'aumento dei trasporti era un dato che accomunava tutti i paesi, per il Piemonte si parla addirittura di un raddoppio dei viaggiatori dal '34 al '39, con conseguente aumento dei mezzi in circolazione (circa 3000 calessi e carrozze, oltre a 13000 barrocci e carri). Anche nello stato della Chiesa l'incremento dei viaggiatori era una realtà difficilmente arginabile, malgrado le restrittive prescrizioni (per uscire del proprio Comune occorreva il visto della Segreteria di Stato, il passaporto e il biglietto della Soprintendenza alle poste). Si pubblicavano infatti sempre più carte e itinerari che stimolavano la conoscenza dei territori e la curiosità dei viaggiatori.²²

Negli stessi anni cresce straordinariamente la pubblicazione di libri di viaggi e di vedute paesaggistiche di intere aree, come la Brianza. Si tratta ormai di «illustrazioni» obiettive, filtrate attraverso l'esperienza del disegno topografico e dei catasti, e non più di genere bucolico come pochi lustri prima. Le vedute spesso riguardano opere pubbliche, specie ponti e strade, come

²¹ Cfr. L. Bortolotti, cit., p.304.

²² Nel 1827 si pubblica in Piemonte un *Itinerario pei regi stati di terraferma*, e nel 1839 l'*Itinerario generale* delle strade.

*quelle commissionate dal governo del Lombardo-Veneto al pittore Marco Gozzi.*²³

Il fenomeno generalizzato di crescita della mobilità anche per brevi tragitti, preludeva all'avvento del treno, ma forniva anche l'impulso alla moltiplicazione dei servizi di trasporto su breve raggio: nuove vetture, come l'omnibus, destinate a percorsi urbani o suburbani, avrebbero costituito un mezzo di trasporto economico, alla portata di un sempre più elevato numero di persone. Il complessivo miglioramento della rete carrabile, portò a metà Ottocento a un generale aumento della velocità di trasporto, arrivando ai 14-15 km/h per le vetture postali²⁴.

²³ L. Bortolotti, cit., p. 312.

²⁴ L. Perini, *Il sistema dei trasporti nella storia dell'Italia moderna*, in: AA.VV., *Popolazione, tecnologia, commercio, politica e sistemi di trasporti nell'Italia contemporanea*, Italtemi, Roma, 1984, p. 354.

1.5 L'avvento delle ferrovie: il dibattito e le politiche degli Stati preunitari

Negli anni '40 si ebbe l'avvento delle strade ferrate, inizialmente il campo ideale di attività delle prime società per azioni, attratte dalla prospettiva di facili guadagni. I governi italiani apparvero inizialmente piuttosto ostili alla concorrenzialità delle ferrovie rispetto alle strade ordinarie, per una serie di problemi di ordine tecnico e giuridico. Proprio per garantirsi una sicura fonte di guadagno, le più grandi energie furono impiegate per la costruzione delle ferrovie lungo le arterie stradali che già facevano fronte ad un'elevata domanda di mobilità, come la via Emilia, collegando città distanti anche poche decine di chilometri.

Soltanto dove la rete urbana appariva già consolidata fu effettivamente possibile un netto successo delle imprese, a differenza dei fallimenti o delle grandi difficoltà registrate laddove il rapporto tra città e territorio era ancora di tipo arcaico. Le strutture insediative più avvantaggiate, già per le condizioni di partenza, erano appunto quelle lungo i citati archi pedemontani, ai limiti della pianura: al nord la linea Torino, Milano, Bergamo, Brescia, Verona e Vicenza verso Venezia, più a sud l'asta emiliana da Alessandria per Piacenza, Parma, Reggio, Modena, fino a Bologna; le stesse due direttrici sarebbero state quelle maggiormente rafforzate dagli interventi degli anni a seguire.

Le prime parziali costruzioni di ferrovie sorsero subito in seno a un dibattito che si intensificò in particolare tra il 1845 e il 1860. Era chiaro che la costituzione di una rete estesa a tutta la penisola avrebbe potuto giovare a una realtà politica ed economica così eterogenea.

Tra gli scritti più significativi al riguardo è quello firmato da Carlo Ilarione Petitti²⁵, che raccoglieva ordinatamente un insieme di idee emerse confusamente tra i pochi esperti del settore. Giungeva in più alla formulazione di una propria ipotesi di articolazione della rete italiana, dopo aver preso in esame gli esempi di ferrovie sorte in quegli anni nei paesi industrialmente più avanzati come la Gran Bretagna, la Francia e il Belgio, oltre agli strumenti finanziari che ne avevano consentito la realizzazione e alle modalità di gestione. Auspicava per l'Italia che il numero più cospicuo possibile di linee ferroviarie fosse realizzato e gestito dagli stati, oppure che fosse concesso in gestione per periodi limitati e a condizioni nel complesso vantaggiose per la

²⁵ Carlo Ilarione Petitti di Roreto, *Delle strade ferrate e del migliore ordinamento di esse; cinque discorsi di C. I. P.*, Capolago, Tip. Elvetica, 1845; ripubblicato in C. I. Petitti di Roreto, *Opere scelte*, a cura di G.M. Bravo, vol. II, Einaudi, Torino, 1969.

pubblica utilità, reputando in ogni caso tali opere essenziali per un'ascesa economica e commerciale di tutti i paesi. Tra le premesse si legge:

Le strade ferrate possono e debbono farsi in Italia, dove sono anzi una urgente e ineluttabile necessità, giacchè, quando si lasciasse di fare le strade suddette, lo Stato che mancherebbe di quelle occorrenti alla sua posizione geografico-commerciale sarebbe infallantemente segregato dagli altri della Penisola e dell'Europa intera nel rispetto civile e commerciale.

Il disegno della rete avrebbe dovuto improntarsi lungo due assi principali, collegati all' Europa tramite la Svizzera e il Tirolo, dai quali si sarebbero dipartite linee secondarie:

Due grandi linee dovrebbero scendere l'Italia; l'una partendo dalla Dora Riparia verrebbe a Torino, Asti ed Alessandria, dove da una parte andrebbe per Novi ed il colle dei Giovi superato, al grande emporio di Genova, solo scalo naturale dell'Alta Italia; dall'altra parte andrebbe al Lago Maggiore, cui verrebbero a sboccare le linee austriache; continuerebbe poi la grande linea suddetta, dopo quell'incrocicchiamento centrale di Alessandria, per Piacenza, Parma, Modena e Bologna e la restante Emilia, dove andrebbe a far capo allo scalo di Ancona, da cui all'Oriente. (...) L'altra linea, partendo dal lago di Como, dove sboccherebbero pure le linee svizzere, verrebbe a Milano, e pel Regno Lombardo-Veneto, andrebbe a Venezia. (...) Coteste due grandi arterie italiane potrebbero trasversalmente congiungersi da Torino a Milano; da Genova a Milano pel punto di Vigevano od altro; da Milano a Piacenza per Lodi e Casalmaggiore; da Bologna a Padova per Ferrara e Rovigo; finalmente dall'estremità della via Ferdinanda potrebbe essa congiungersi a quella austriaca che viene a Trieste.²⁶

Il saggio terminava con l'auspicio che l'Italia tornasse ad essere *lo scalo d'Europa più vicino all'Oriente*, facendola attraversare dal transito via treno della Valigia delle Indie fino ai porti della Puglia. Fino ad allora i periodici carichi di merci per l'India giungevano infatti da Londra in treno, imbarcandosi a Marsiglia. Il tragitto italiano in ferrovia avrebbe infatti consentito un risparmio di percorrenza complessiva di 500 km e di un tempo compreso tra le 10 e le 40 ore, in relazione alla velocità dei treni e dei piroscafi. Anche Cesare Balbo, nel suo *Delle speranze d'Italia*, sosteneva l'opportunità della realizzazione di un tunnel sotto le Alpi e di una ferrovia lungo la penisola fino

²⁶ C.I. Petitti, cit., pp. 495-499.

ad Otranto, per eliminare la concorrenza di Marsiglia, oltre che dei porti di Venezia e Trieste sotto l'Impero asburgico²⁷.

I molti altri scritti sul tema, apparsi anche in occasione dei *Congressi degli Scienziati Italiani*, non sempre avevano apportato contributi significativi. Fece eccezione quello di Marco Antonio San Fermo²⁸, di pochi mesi precedente al testo del Petitti, che forniva descrizioni dettagliate di possibili tracciati e soluzioni per i passi appenninici dall'Emilia alla Liguria, dalla Romagna alla Toscana, dal Lazio alle Marche, nell'ottica di un congiungimento di tutte le linee regionali.

Pure il saggio di Francesco Lattari, pubblicato un anno dopo, ribadiva con forza la necessità di uno schema unitario di ferrovie lungo la penisola, spingendosi a rilevarne la fatalità ai fini di un benessere sociale, secondo un orizzonte di vedute significativamente prossime a quelle di Michel Chevalier, docente all'Ecole des Ponts et Chaussées, per le quali si rimanda al capitolo successivo.

*[Le ferrovie] moltiplicano le forme industriali ed accelerano lo svolgimento delle classi medie, innalzano il prezzo dei terreni e quello della mercede del lavoro, (...) perfezionano la centrifugazione amministrativa a vantaggio dei governi e dei governanti (...), stringono rapporti internazionali ed allargano gl'individuali, aumentano l'uniformità sociale e diminuiscono lo spirito di località, (...) immegliano intimamente le facoltà intellettuali e scemano la stabilità del gusto.*²⁹

Il più noto saggio di Cavour "Des Chemins de fer en Italie", modulato sulle proposte tecniche del Petitti, se pure manifestava qualche perplessità sulla linea tirrenica per Livorno, ha invece un taglio più marcatamente politico. Mette in luce i vantaggi delle ferrovie, considerati ancor più promettenti in Italia che all'estero, dove maggiori erano le condizioni di arretratezza economica e si offriva l'opportunità di dare nuovo slancio al progresso civile³⁰.

Tutte le proposte di completamento della rete sottendono un disegno politico di unificazione del territorio nazionale, a partire dai tratti ferroviari in corso di realizzazione o già completati dagli stati preunitari. Alla fine del 1859 la maggiore concentrazione di linee ferrate si trovava nel Regno di Sardegna

²⁷ C. Balbo, *Delle speranze d'Italia*, Le Monnier, Firenze, 1855; G. A. Romano, *La Valigia delle Indie e l'Europa*, Tip. Cecchini, Venezia, 1869; cfr. S. Maggi, *Le ferrovie*, nella collana *L'Identità italiana*, Il Mulino, Bologna, 2003, pp.18-19.

²⁸ M. A. San Fermo, *Cenni sulle linee più convincenti all'Alta Italia e all'Italia Centrale*, Crescini, Padova, 1845.

²⁹ F. Lattari, *Le strade ferrate e l'Italia*, Priggiobbe, Napoli, 1846.

³⁰ C. B. di Cavour, *Des chemins-de-fer en Italie*, in «Revue Nouvelle», VII, 1846; ripubblicato in: C. B di Cavour, *Le strade ferrate in Italia*, a cura di A. Silvestrini, La Nuova Italia, Firenze, 1976; C. Carozzi e A. Mioni, cit., pp. 367-395.

con un'estensione di 850 km; seguivano in Lombardo-Veneto con 522 km, la Toscana con 257 km, gli Stati Pontifici con 101 km e il Regno delle Due Sicilie con 99 km.

Il governo piemontese di Cavour e del suo ministro per i Lavori pubblici, l'ingegner Pietro Paleocapa, dagli anni '50 diede grande impulso ai lavori di costruzione delle ferrovie, con una politica mirata al potenziamento del mercato, servendo in primo luogo gli scali commerciali e gli stabilimenti industriali. Era ritenuto essenziale un controllo da parte dello Stato sia delle fasi di progetto delle linee che delle iniziative private per la loro realizzazione, individuando un ordine prioritario di completamento, come per la Genova-Alessandria-Torino³¹. Sul modello dell'organizzazione del Belgio le ferrovie erano suddivise tra principali, affidate all'intervento statale, e secondarie, portate a termine delle società private. L'asse portante Genova-Torino, iniziato nel 1846, fu terminato il 18 dicembre 1853 (Cavour era diventato allora primo ministro) con l'apertura della galleria del Giovi, all'epoca la più lunga d'Italia, di misura 3254 metri. Si ricordano le particolari locomotive accoppiate, dette "mastodonti" del Giovi, progettate per assicurare il superamento della pendenza più elevata fino allora mai registrata, che tra le località Pontedecimo e Busalla raggiungeva il 35 per mille³². Nel complesso il Regno di Sardegna realizzò negli anni a seguire la rete più ramificata di tutti gli stati d'Italia. Degli 850 km di ferrovie, 276 km erano di proprietà statale, 404 di piccole società concessionarie e 70 km di una grande compagnia, la Società Vittorio Emanuele, creata per collegare il Piemonte con la Savoia, la Francia e la Svizzera³³.

Nel Lombardo-Veneto l'amministrazione austriaca, che pure assecondava uno sviluppo delle ferrovie, manifestava una certa resistenza al collegamento con gli altri stati italiani, favorendo prima di tutto una rete di connessione tra Vienna e le città sotto il proprio controllo. Eccettuata la strada Ferdinanda da Milano a Venezia, che toccava i centri nevralgici del nord-est, il decollo delle iniziative per collegare il capoluogo lombardo con l'Emilia fu più difficoltoso, pur non mancando le proposte da parte di privati per ottenere concessioni ferroviarie. Fin dall'inizio degli anni '40 gli interessi degli stati centrali si erano concentrati sulla linea Parma-Lucca e sulla Piacenza-Parma,

³¹ Il dibattito è analizzato dal Cattaneo nel saggio *Sui progetti di strade ferrate in Piemonte*, in: «Il Politecnico», a. II, fasc. XX, vol. IV, 1841.

³² I. Briano, *Storia delle ferrovie in Italia*, Cavallotti, Milano, 1977, vol. I, pp. 151-153.

³³ L. Ballatore, *Storia delle ferrovie in Piemonte. Dalle origini alla vigilia della seconda guerra mondiale*, Il Punto, Torino, 1996; G. Guderzo, *Lo sviluppo delle ferrovie sabaude (autunno 1848-primavera 1859)*, in: «Bollettino della società Pavese di Storia Patria», XIII, n.2, 1961.

tratto intermedio di un più lungo collegamento tra Milano e Bologna, che sarebbe stato completato solo nel 1861³⁴. La Ferdinandea era invece stata iniziata già nel 1841 da Venezia, con la costruzione del ponte sulla laguna, che fu terminato nel 1846, nell'anno in cui la linea nel frattempo era arrivata a Vicenza. Tre anni dopo fu raggiunta anche Verona, mentre nel 1854 la stessa città fu collegata all'altro ramo proveniente da ovest per Bergamo. L'intero tracciato, costruito interamente a doppio binario, fu poi completato il 12 ottobre 1857 con il tronco Treviglio-Bergamo³⁵.

Nella Toscana la politica liberista di Leopoldo II aveva attirato l'investimento nelle ferrovie di numerosi capitali stranieri, permettendo anche l'importazione dei macchinari necessari alla costruzione delle linee senza dazi doganali. Lo scarso controllo statale, soprattutto nei primi anni della cosiddetta "railway mania", fece qui avvertire maggiormente il problema delle bolle speculative. Attratte dall'illusione di facili guadagni, molte società erano destinate in breve al fallimento, prendendo in carico la costruzione di linee che non garantivano un sufficiente bacino d'utenza (come il caso della linea Tirrenica, costruita nel 1845, la cui società dichiarò bancarotta appena due anni dopo). La prima linea toscana, detta "Leopolda", venne aperta all'esercizio nel 1844 tra Pisa e Livorno, l'anno dopo tra Pisa e Pontedera, mentre nel 1847 tra Pontedera ed Empoli. Da Firenze a Livorno fu possibile arrivare interamente in treno dal 10 giugno 1848, quando già erano in funzione la linea Pisa-Lucca e la Prato-Firenze "Maria Antonia"³⁶.

Mentre la costruzione di ferrovie proseguiva anche nel Regno borbonico (nel 1839 la Napoli-Portici era stato il primo tratto ferroviario aperto in Italia e dieci anni dopo le linee raggiunsero gli 81 km), pur tra mille difficoltà dovute all'inesistenza di una rete stradale efficiente e agli scarsi rapporti commerciali tra le città³⁷, l'unico stato totalmente privo di strade ferrate alla fine degli anni '40 era quello pontificio, per la nota avversione di papa Gregorio XVI a simili innovazioni³⁸. Il nuovo pontefice Pio IX, dal 1846 si trovò a dover far fronte

³⁴ Per una più ampia trattazione delle fasi di costruzione della Strada Ferrata Centrale Italiana si rimanda al capitolo 3.

³⁵ A. Bernardello, *La prima ferrovia fra Venezia e Milano. Storia della Imperial-Regia privilegiata strada ferrata Ferdinandea Lombardo-Veneta* (1835-1852), Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia, 1996; C. Cattaneo, Ricerche sul progetto di una strada di ferro da Milano a Venezia, in: «Annali Universali di Statistica», XLVIII, giugno 1836; ripubblicato in: C. Cattaneo, *Opere scelte*, I, *Scritti 1833-39*, a cura di D. Castelnuovo Frigessi, Einaudi, Torino, 1972.

³⁶ A. Giuntini, *Leopoldo e il treno. Le ferrovie nel Granducato di Toscana 1824-1861*, Esi, Napoli, 1991.

³⁷ La situazione delle strade meridionali d'Italia fu rilevata già in A. Sciard, *Les chemins-de-fer en Italie*, Paris, 1867; cfr. N. Ostuni, *Iniziativa privata e ferrovie nel Regno delle Due Sicilie*, Giannini, Napoli, 1980.

³⁸ E. Petrucci, *Il '48 e la questione ferroviaria nello Stato pontificio. Saggio storico bibliografico*, in: «Storia e Futuro», n.1, aprile 2002.

alle molte pressioni da parte delle legazioni umbro-romagnole, dell'Umbria e delle Marche, per l'avvio di studi di fattibilità dei tratti ferroviari transappenninici. Le pressioni venivano in questo caso anche dall'Austria, interessata a un collegamento ferroviario tra il Lombardo-Veneto e la Toscana, sotto sua influenza. In una di queste richieste, firmata da tutti i nobili bolognesi si legge:

Non dispiaccia a voi beatissimo Padre, nei primi giorni del glorioso Vostro Pontificato volger lo sguardo alla preghiera confidente e rispettosa dei sottoscritti, che umilmente inchinati al Trono Sovrano si onorano per la prima volta del nome, e del sentimento di sudditi devoti e fedeli. Una loro riverente istanza avanzata negli ultimi mesi del Pontificato di Gregorio XVI di venerata memoria (...) implorava dal sovrano la facoltà d'intraprendere studi tecnici per due tronchi di strade ferrate, l'una dal Po sino a Bologna, l'altra da Bologna sino alla Toscana per la valle del Reno, e mentre accennava alle ragioni, e ai benefici di siffatta impresa, tanto per la generale utilità quanto per le speciali condizioni del paese nostro (...) protestava delle vedute disinteressate dei richiedenti per lo unico fine di giovare al pubblico bene.³⁹

Eccettuata l'interruzione della Prima guerra d'Indipendenza, che nel 1848 vedeva l'esercito pontificio a fianco di quello piemontese contro la potenza austriaca⁴⁰, dal decennio successivo la politica ferroviaria dello Stato della Chiesa fu molto più attivo. Si ricorda il compimento dell'importante collegamento tra Roma e il porto di Civitavecchia il 16 aprile 1859, ad opera di una società francese, la stessa che avrebbe poi ottenuto l'appalto per la costruzione della Roma-Ancona-Bologna⁴¹.

³⁹ *Delle cose operate da una società di cittadini bolognesi a fine di promuovere la costruzione di una strada ferrata dal Po per Ferrara e Bologna al confine toscano. Notizie e documenti pubblicati dalla società stessa nell'agosto 1847*, Bologna, 1847, p. 13.

⁴⁰ Sul nuovo servizio di movimentazione delle truppe offerto dalle ferrovie, nel succedersi degli eventi politici e dei conflitti d'indipendenza cfr. A. Schram, *Railways and the Formation of the Italian State in the 19th Century*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997; L. Jannattoni, *Il treno in Italia*, Editalia, Roma, 1976; A. Fogliari, *Armi e ferrovie. Pensieri sull'ordinamento del nuovo esercito italiano*, in «Il Politecnico», IX, 1860.

⁴¹ M. Panconesi, *Le ferrovie di Pio IX. Nascita, sviluppo e tramonto delle strade ferrate dello Stato pontificio (1846-1870)*, Calosci-Cortona, 2005, pp. 69-89.

1.6 Il completamento della rete nazionale

Il veloce sviluppo delle ferrovie, che si ebbe in particolare dal 1859, non rallentò quello delle strade carrabili dopo l'Unità, per rispondere alla sempre maggiore circolazione di mezzi di trasporto pubblico e privato. La politica dello Stato unitario fu anzi a lungo incentrata sullo sviluppo dei gradi di interconnessione tra i vari sistemi di trasporto, tra l'altro individuando come causa primaria dell'arretratezza del Mezzogiorno proprio la mancanza di strade.

Subito dopo l'Unità in Abruzzo il 79 per cento dei comuni erano privi di strade carrabili e in Calabria addirittura il 90 per cento. Non si vuole ora entrare dettagliatamente nel merito della complessa questione meridionale, ma semplicemente mettere in evidenza come i primi governi continuassero a ricercarne la soluzione piuttosto semplicisticamente nella costruzione di strade, con notevole dispendio di risorse e scarsi risultati, nella convinzione dell'esistenza lì di una ricchezza di materie prime, che prima o poi avrebbe alimentato la ripresa. Sarebbero stati per primi meridionalisti come Fortunato, Colaianni, Nitti, Villari o Salvemini a focalizzare il problema dei mali del Sud non sulla mancanza di strade, bensì di riforme⁴².

In generale tra le righe di tutte le azioni politiche del nuovo Regno non si legge più così chiaramente quel risvolto sociale attribuito alle connessioni ferroviarie, fortemente sostenuto solo pochi decenni prima da pensatori come Cattaneo o Lattari, gli ultimi eredi della tradizione di stampo illuminista che vedeva nel progresso tecnologico una formidabile occasione di innovazione sociale.

Nelle parole di Stefano Jacini, ministro dei lavori pubblici nei gabinetti Cavour, la locomotiva è descritta piuttosto come un *mirabile strumento di progresso, di civiltà e di potenza*⁴³. Il beneficio economico legato allo sviluppo della rete ferroviaria, diventa più immediatamente l'occasione per affermare il potere centrale dello Stato e il suo rilancio sul piano internazionale. Lo dimostrano in realtà fin dall'inizio i tentativi d'intercettazione della "Valigia delle Indie" e i discorsi pronunciati negli anni del dibattito ferroviario, ma l'aspetto diventerà predominante dopo l'Unità. Gli sforzi diplomatici avevano portato alla firma di un accordo tra il Regno Sabauda e l'Inghilterra nel 1847, che decretava Genova scalo della Valigia, e tutte le iniziative di potenziamento

⁴² L. Bortolotti, cit. pp. 334-336.

⁴³ S. Jacini, *L'amministrazione dei lavori pubblici in Italia (1860-1867)*, Relazione, Eredi Botta, Firenze, 1867.

della rete italiana ebbero di seguito questo secondo fine. La linea Adriatica giunse a Brindisi nell'aprile 1865 e a Lecce nel gennaio dell'anno successivo⁴⁴.

Erano gli anni in cui l'Europa accorciava definitivamente la lunga distanza che la separava dall'Oriente: dal 1854 al 1869 si svolse la vicenda dall'apertura del canale di Suez, mentre proseguivano i lavori per lo scavo dei trafori e dei valichi attraverso le Alpi e gli Appennini. Il primo era stato il valico di Postumia realizzato dagli austriaci nel 1857, al quale era seguito quello del Brennero nel 1867, ma pochi anni dopo l'Italia aveva provveduto al tunnel franco-italiano del Moncenisio il 17 settembre 1871, fatto passare sotto il colle del Fréjus⁴⁵. Già prima del compimento del traforo, però, la Valigia transitava per l'Italia fino a Brindisi, superando il Moncenisio grazie a una ferrata a cremagliera. Il transito italiano faceva risparmiare 26 ore rispetto alla direttrice Ostenda-Trieste e continuò fino alla Prima guerra mondiale, anche se con minore intensità dopo che, per l'inadeguatezza del porto di Brindisi, parte del traffico fu di nuovo dirottato allo scalo di Marsiglia.

Il traffico dei viaggiatori continuò ad essere intenso sui treni di lusso della compagnia inglese Peninsular & Oriental (dotato di *sleeping cars* e di servizi separati per *ladies and gentlemen*) in coincidenza dell'arrivo dei piroscafi, solo fino all'istituzione dell'Orient Express nel 1883. Se anche non arrivarono i vantaggi sperati della tanto agognata Valigia (che transitava senza fermarsi) e i rapporti con l'Oriente, i collegamenti ferroviari transalpini avrebbero determinato un'intensificazione degli scambi commerciali con l'Europa, con qualche segnale di ripresa economica del Sud, come l'istituzione di treni merci speciali per l'esportazione di olio e vino da Brindisi per la Ancona-Bologna-Piacenza-Milano⁴⁶. L'assiduità degli scambi commerciali sarebbe stata maggiormente garantita dall'uniformità dei manufatti ferroviari attraverso l'Europa: dal 1882 sarebbe stato adottato dalle maggiori società europee un protocollo sull'unità tecnica delle opere ferroviarie (sagoma delle gallerie, misure dei sovrappassi, ecc.) e del materiale rotabile. Nello stesso anno, da gennaio, fu aperto il passaggio del Gottardo, che metteva in comunicazione il porto di Genova e Milano con il Canton Ticino e la Germania. L'ultima grande galleria sarebbe stata quella del Sempione, inaugurata nel 1906 e rimasta fino al '79 la più lunga del mondo.

⁴⁴ S. Maggi, cit., p. 56 ss.

⁴⁵ G. Guderzo, *La vicenda dei valichi nei secoli XVIII e XIX*, in: AA.VV., *Le Alpi e l'Europa*, Bari, 1975.

⁴⁶ Ministero dei Lavori Pubblici, Regio ispettorato generale delle strade ferrate, *Relazione intorno all'esercizio delle strade ferrate delle reti Mediterranea, Adriatica e Sicula dal 1° luglio 1885 al 1900*, parte I, vol. I, Tip. Dell'Unione cooperativa, 1901, p. 173.

Sempre nel 1882, sotto il quarto ministero Depretis, con l'autorizzazione della concessione per la direttissima Roma-Napoli (sarebbe stata conclusa solo nel 1927), si superava definitivamente l'idea di una rete ferroviaria fondata in primo luogo sul collegamento tra medie e piccole città, prima fortemente radicata, come dimostra la lettura di due importanti provvedimenti precedenti: la "Legge per riordinamento ed edificazione delle strade ferrate del Regno, con cessione di quelle governative" n° 2279 del 14 maggio 1865; oltre alla legge di classificazione o piano ferroviario, n° 5002 del 29 luglio 1879. Ancora in quest'ultima la classificazione delle ferrovie (in tutto 62 divise in 3 categorie a seconda della misura del concorso statale) non erano concepiti cordoni principali tra grandi città senza fermate intermedie⁴⁷.

Ben diversa sorte era toccata invece alle ferrovie secondarie e alle tramvie, che nel piano erano considerate necessarie al completamento della rete nazionale, ma che erano state ipotizzate già nel 1866, con la presentazione di un disegno di legge dallo Jacini, sul modello di un'analogo proposta francese⁴⁸, nella convinzione di rendere anche i piccoli comuni protagonisti della scena nazionale.

Il modello delle ferrovie secondarie sarebbe stato esportato poi nelle colonie dell'Africa italiana: degli 860 km di ferrovie costruite nelle terre d'Oltremare, ricordiamo la prima linea, a scartamento ridotto com'erano inizialmente le linee secondarie in madrepatria, realizzata in Eritrea tra Massaua e Saati nel 1888. Avrebbe raggiunto Asmara nel 1911, coprendo una distanza di 122 km, contando 30 gallerie e 13 viadotti, la più alta ferrovia italiana mai costruita. La più alta linea successiva, Gibuti - Addis Abeba, sarebbe poi stata completata nel 1917, risultando una delle opere più ardite del continente africano. Su progetto di Raffaele de Corné, giungeva ad un'altitudine di quasi 1500 metri, con una pendenza paragonabile a quella del Giovi⁴⁹. Gli straordinari progressi della tecnica avevano reso possibile quanto solo offuscatamente poteva immaginarsi alla metà del secolo precedente.

⁴⁷ L. Bortolotti, cit., pp. 328-329.

⁴⁸ Riportata in M. Wolkowitsch, *L'évolution des reseaux des chemins de fer d'intérêt local et des tramways voyageurs-marchandises de leur naissance à leur decline 1865-1951*, in «Revue d'Histoire des Chemins-de-Fer», n. 24-25, 2001, pp. 10 e 12.

⁴⁹ P. Attanasio, *Progetto di ferrovia Massaua-Cheren-Cassala (e continuazione) e diramazione per Asmara Adua (e continuazione). Tracciato di massima*, Stabilimento Tipografico Cav. Aurelio Tocco, Napoli, 1895; M. Checchi, *La viabilità tra l'Eritrea e l'Etiopia*, De Agostini, Novara, 1913; M. Romandini, *Le comunicazioni stradali, ferroviarie e marittime dell'Eritrea durante il governatorato Martini (1897-1907)*, Istituto Italo-Africano, Roma, 1983; per documentazione di immagini, progetti e piani regolatori cfr. Gi. Gresleri e P.G. Massaretti, *Architettura Italiana d'Oltremare. Atlante iconografico*, Bononia University Press, Bologna, 2008, in particolare: *Eritrea, opere pubbliche* p. 49 ss. e *Etiopia, Addis Abeba: la capitale interrotta* p. 355 ss.

Per delineare più compiutamente la storia delle linee ferroviarie italiane si rimanda a noti importanti studi, compresi entro un vastissimo serbatoio bibliografico su un argomento già ampiamente esplorato. In queste pagine, senza alcuna pretesa di esaustività, si è voluto mettere a fuoco alcuni aspetti essenziali della questione ferroviaria in Italia, sia per quanto riguarda i principali eventi a cavallo dell'Unità, sia per quel che concerne l'ideologia alla base delle singole azioni politiche. Un passo che si è ritenuto fondamentale per la comprensione della lettura territoriale che si andrà a proporre nei capitoli successivi, certamente caratterizzata da una molteplicità di prospettive dalle quali muovere le future riflessioni.

Seguendo le tappe del personale percorso di studi, nel capitolo che segue vogliamo prima ancora soffermarci su un tema altrettanto importante per la comprensione della cultura dell'epoca nel panorama internazionale, che vide adoperare interventi politici e una quantità crescente di risorse economiche, ma in primo luogo intellettuali, nella realizzazione dei grandi progetti ferroviari planetari.

In quei pochi anni si manifestarono tutti i prodromi delle successive trasformazioni, che nelle singole unità territoriali avrebbero inequivocabilmente definito i caratteri del paesaggio moderno.

Capitolo 2

Verso un «Esprit Polytechnicien» Dall'École des ponts et chaussées alla Regia Scuola d'applicazione

2.1 Dall'ingegnere artista all'ingegnere moderno

Nel capitolo precedente si è fatto riferimento all'evoluzione di un pensiero tecnologico a monte dell'avvento dell'industria. Pare opportuno puntualizzarne ora il significato rispetto all'arte del fare o alle teorie della progettazione, sviluppatasi a seguito dell'istituzione delle scuole per gli ingegneri. Ci si riferisce, per cominciare, al contesto culturale francese del secolo dei Lumi, non soltanto perchè proprio lì hanno fatto la comparsa le prime scuole politecniche, ma anche per la forte analogia che è possibile riscontrare nei programmi d'insegnamento delle scuole d'applicazione, istituite in Italia il secolo successivo.

La fondazione di una nuova cultura del progetto, generalizzabile sulla base delle teorie della scienza e dell'analisi matematica, sarebbe stata alla base di un nuovo spirito politecnico, secondo un atteggiamento costante nella formazione delle successive generazioni di tecnici attraverso l'Europa. Costoro sarebbero stati i protagonisti dei nuovi processi decisionali legati al mondo della produttività industriale e delle trasformazioni ferroviarie.

Nel tracciare i lineamenti dell'evoluzione del pensiero tecnologico, Antoine Picon richiama l'attenzione sulle strutture mentali che nella storia moderna e contemporanea hanno costituito il riferimento degli attori della produzione, siano essi dirigenti, tecnici o operai. Dando vita a diversi modelli di pensiero e di comportamento, queste strutture mentali hanno determinato di fatto la configurazione dell'ambiente fisico, esattamente come tutti i campi di studio ad esso correlati: dalla sfera dell'economia a quella della filosofia e delle scienze in genere. La chiave di lettura propone una comprensione di come *la trasformazione dei processi mentali degli ingegneri abbia influito sul processo che ha portato dalla fine dell'età classica nel pieno dell'età industriale*⁵⁰.

Va intanto chiarito come si possa stabilire un parallelismo tra tecnologia, riferita al mondo della produzione, e ambiente naturale.

⁵⁰ A. Picon, *Tra utopia e ruggine*, a cura di E. Piccoli, U. Allemandi & C., Torino, 2006, pp. 21-39; il riferimento è ora a Id., *L'invention de l'ingénieur moderne. L'École des Ponts et Chaussées 1747-1851*, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1992.

L'osservazione della natura suggerisce infatti principi di efficienza che possono essere utilizzati nella divisione del lavoro per la produzione dei manufatti artificiali. Il significato attribuito a tali processi cambia nel tempo: *fino al Settecento e all'inizio della prima rivoluzione industriale, il principio di funzionamento automatico era sinonimo, per esempio, di trasmissione del movimento, ingegneri come il celebre progettista del Rinascimento Francesco di Giorgio hanno concepito soprattutto meccanismi cinetici. Con lo sviluppo del motore a vapore, nell'Ottocento, il funzionamento automatico divenne simbolo di produzione e trasmissione dell'energia.*⁵¹

Ciò determina un fondamentale cambiamento nella concezione del mondo fisico, incentrata più sul dinamismo delle cose e degli esseri viventi (come le teorie evoluzionistiche avrebbero in effetti formulato) che non sulla presenza di aspetti immutabili dietro le leggi della natura. Nella stessa ottica poteva focalizzarsi l'idea di un cambiamento e di un progresso sociale, nata con l'Illuminismo, passante per lo sviluppo della tecnologia. Ecco che *una storia del pensiero tecnologico attiene più al contesto mentale che fa sì che l'invenzione abbia luogo anziché al processo di invenzione vero e proprio.*

Il cambiamento e il movimento erano aspetti che interessavano molto di più ai pensatori illuministi che non le leggi dell'ordine: il concetto classico di *kosmos*, l'ordine naturale corrispondente ad un ordine architettonico, o viceversa una visione architettonica della natura strutturata secondo precise leggi di proporzione, venivano per la prima volta pesantemente scalfiti⁵². Il dinamismo, la metamorfosi, la mobilità di persone e cose esigevano non più solo una dimensione spaziale per essere comprese, ma anche una dimensione temporale.

La questione del dinamismo veniva tradotta in un problema pratico dagli ingegneri-architetti: si ricorda l'importanza attribuita al movimento dell'acqua perché non imputridisse, o dell'aria per mantenersi sana, convinzioni che ebbero per conseguenze l'abbattimento delle case costruite sui ponti o l'eliminazione dei fossati e delle mura dai perimetri delle città, in ragione della salubrità.

Sulla scorta di queste riflessioni possiamo riconoscere che la figura dell'ingegnere moderno sia nata in relazione all'esigenza di governo dello spazio dei flussi. A partire dai problemi idraulici, che esigevano una conoscenza della dinamica dei fluidi prima delle relative soluzioni tecniche, si giungeva a concepire il fenomeno analogo della mobilità di persone e merci

⁵¹ A. Picon, *Tra utopia e ruggine*, cit., infra.

⁵² I principi alla base dell'insegnamento all'*Academie Royale d'Architecture*, fondata nel 1671.

lungo le vie di comunicazione⁵³. Come condizione essenziale per il benessere sociale, esso richiedeva di essere il più possibile consentito, ma regolato. Custodi di un nuovo sapere, gli ingegneri vennero così identificati, già dal '700, non più come artisti alle dipendenze di un principe, quali erano nel Rinascimento, ma come i fautori del progresso al servizio della collettività.

Il ruolo sociale della professione venne sancito in Francia con l'istituzione dei corpi specializzati al servizio dello Stato⁵⁴ (un corpo di ingegneri di fortificazioni era stato istituito già alla fine del '600, mentre i corpi dei *Ponts et Chaussées* e delle *Mines* nel secolo successivo) oltre a un programma scolastico per la loro specifica formazione. La prima scuola istituita fu l'*École des Ponts et Chaussées* nel 1747, alla quale seguì l'*École du Génie* a Mézières nel 1748, poi l'*École des Mines* nel 1783. Ad esse si aggiunse successivamente un biennio preparatorio presso l'*École Polytechnique*, istituita nel 1794.

Il programma di studi indirizzava verso la fondazione di un nuovo metodo di progettazione, dunque di una nuova scienza, secondo la quale il problema del progetto sarebbe stato risolto non più soltanto attraverso la padronanza della geometria, ma anche attraverso la traduzione in termini matematici. Cominciavano a differenziarsi, in altre parole, le figure dell'ingegnere e dell'architetto, legato quest'ultimo a schemi interpretativi più tradizionalmente spaziali e geometrici.

Per poter comprendere anche la dimensione temporale entro la visione del progetto, il nuovo metodo analitico si basava sulla scomposizione dei singoli fenomeni complessi e sulla ricomposizione in elementi semplici. Identificati gli elementi di base, il risultato scaturiva dall'assemblaggio più idoneo per la funzione stabilita: fosse essa un ponte, una strada, un edificio o una macchina in movimento. Il principio stava ad esempio alla base della costruzione delle macchine idrauliche, il cui movimento finale era dato dalla somma dei piccoli movimenti delle singole parti. Persino il territorio poteva essere scomposto secondo tale criterio: si ricorda l'istituzione dei dipartimenti con la Rivoluzione, ottenuti da una scomposizione delle vecchie regioni e da una ricomposizione razionalizzata delle singole unità territoriali.

Anche tutta l'organizzazione delle filiere industriali si sarebbe basata su questi presupposti, via via affinandosi. La produzione vista come *combinazione di mosse elementari organizzate in una successione di*

⁵³ Risale al 1636 un *Traité du jardinage* di Jaques Boyceau, contenente un piano di educazione del giovane giardiniere che curiosamente evoca i programmi di studio dei futuri ingegneri (A. Picon, *L'Invention de l'ingénieur moderne*, cit., p. 57).

⁵⁴ Id., *L'Invention de l'ingénieur moderne*, cit.

*operazioni tecniche, proposta da ingegneri come Coulomb, indirizzava verso una sorta di «prototaylorismo» e alla moderna nozione di suddivisione del lavoro*⁵⁵.

La scienza degli ingegneri, nel corso dell'Ottocento, poté contare sui sempre più approfonditi studi dell'analisi matematica, con l'introduzione dei principi di derivazione e di integrazione. Applicati ai corpi fisici essi si traducevano in nuovi rapporti tra le parti e l'insieme, come somma di infiniti infinitesimi. Risalgono agli anni Venti le prime lezioni di Claude Navier o di Jean-Victor Poncelet all' *École des Ponts et Chaussées* e all'*École du Génie* a Metz⁵⁶. Si arrivò così a capire il comportamento dei corpi rigidi e delle travi sottoposte alle diverse sollecitazioni, fissando i termini per un loro corretto dimensionamento. Il comportamento dei materiali nello spazio e nel tempo individuava una nuova visione dell'efficienza tecnologica, come capacità di adattamento a situazioni dinamiche. In altre parole si faceva strada, tra gli ingegneri, un *ideale di fluidità* che non sarebbe stato possibile perseguire secondo i principi vitruviani di carattere universale. Lo stesso ideale di fluidità fu trasposto al funzionamento della macchina sociale, ispirando le soluzioni ai problemi di trasporto che la Rivoluzione industriale poneva, fino al concepimento di una rete ferroviaria globale.

⁵⁵ Id., *Tra utopia e ruggine*, cit., infra; cfr. C.A. Coulomb, *Résultats de plusieurs expériences destinées à déterminer la quantité d'action que les homes peuvent fournir par leur travail journalier, suivant les différentes manières dont ils emploient leur forces*, Paris, 1799, ripubblicato in: Id., *Théorie des machines simples*, Bachelier, Parigi, 1821.

⁵⁶ C. Navier, *Résumé des leçons données à l' École des Ponts et Chaussées sur l'application de la mécanique à l'établissement dse constructions et des machines*, F. Didot, Carilian-Gury, Paris, 1826.

2.2 Michel Chevalier e il pensiero delle infrastrutture

Molti dei temi legati al valore sociale delle infrastrutture, apparsi già nel secolo dei Lumi, si ritrovarono nelle correnti di pensiero successive, spesso riproposti con diverse valenze. In particolare merita un accenno il pensiero sansimoniano, che dall'inizio degli anni '20 dell'Ottocento fino circa al '35, animò l'attività professionale e intellettuale di alcuni politecnici, i quali ebbero il merito di applicare per la prima volta gli ideali di stampo illuminista anche alla costruzione delle ferrovie, appena comparse in Inghilterra.

In realtà non si tratta di un numero cospicuo di ingegneri, come si è a lungo ritenuto: su una comunità che contava 3500 politecnici attorno al 1830, circa 130 potevano effettivamente considerarsi sansimoniani, di cui appena 60 attivisti e i restanti simpatizzanti⁵⁷. Si trattava però in gran parte di ingegneri appartenenti ai corpi delle Miniere e dei Ponti e Strade, che erano nell'ordine le scuole più esclusive, alle quali potevano accedere solo i tecnici più brillanti secondo un rigido sistema meritocratico. Sull'organizzazione piramidale del sapere politecnico torneremo tra poco. Ora importa sottolineare l'influenza che un pur ristretto numero di persone avesse potuto esercitare non solo sulla restante comunità scientifica, ma anche all'interno del processo decisionale amministrativo, che a quel tempo orientava la costruzione delle grandi opere.

Dovendo riassumere assai brevemente i termini entro i quali muovere questa riflessione, ricordiamo che il Sansimonismo professava ideali abbracciati non soltanto da ingegneri, ma anche da medici, avvocati, intellettuali e professionisti che avevano a che fare con il mondo dell'economia e dell'industria, come pure da operai e artigiani.

All'origine si collocava l'opera di Claude-Henri de Rouvroy, conte di Saint-Simon, che a partire dalle sue *Lettres d'un habitant de Genève* del 1802, muoveva una critica alla scienza di Laplace, giudicata incapace di promuovere una *visione unitaria che integrasse le leggi dei corpi bruti con quelle dei corpi organizzati*. La scienza tradizionale sembrava trascurare il *dinamismo intrinseco dell'universo e la storia come una delle sue tante manifestazioni*. Centrando invece l'attenzione sulla mutevolezza delle cose e sulla possibilità di assegnare ad esse un ritrovato ordine, Saint-Simon proponeva anche un modello di vita sociale, fondato su una *gerarchia delle capacità e sull'organizzazione sapiente del lavoro produttivo*. (...) *Una nuova*

⁵⁷ Oltre a quei politecnici che realmente contribuirono alla diffusione della dottrina, molti altri, più a margine del movimento, manifestavano tuttavia la loro simpatia, ad esempio scrivendo lettere al «Globe» (A. Picon, cit., p. 107; F. Gallice, *Les ingénieurs saint-simoniens, memoire de maitrise* dell'Università di Paris-X Nanterre, 1993).

*religione fondata sull'amore dell'umanità doveva cementare questo nuovo ordine, la cui instaurazione avrebbe segnato la fine di un'epoca di incertezza e di violenza*⁵⁸.

Dopo la scomparsa di Saint-Simon, nel 1825, i discepoli avviarono la pubblicazione della rivista, poi seguita dal più celebre periodico «Globe», che diffondevano gli scritti del maestro, perfezionati da studi sempre più approfonditi in materia economica e sociale. Per quanto breve, l'esperienza sansimoniana, nella *ricerca di una modernità industriale che preservasse la dignità umana*, avrebbe lasciato comunque un segno nella storia del pensiero. *Si constata come alcune idee avrebbero influenzato il socialismo nascente, mentre altre avrebbero invece segnato il capitalismo autoritario del Secondo impero.*

Tra i principali animatori del movimento si annoveravano personalità come Prosper Enfantin, Michel Chevalier, Henri Fournel o Jean Reynaud, tutti politecnici. Pure Auguste Comte, segretario di Saint-Simon, collaborava inizialmente a «Le Producteur», ma avrebbe presto seguito un'altra via⁵⁹.

Per comprendere i motivi dell'adesione dei politecnici al movimento, occorre innanzi tutto considerare il clima culturale e politico della Restaurazione. Tra le molteplici cause, si può ravvisare da un lato il crollo degli ideali del Primo impero, che esercitava una forte pressione emotiva sui giovani ingegneri, dall'altro un generale senso di insoddisfazione per ruoli marginali o di routine, assegnati spesso senza una reale necessità, in aree periferiche. Ben diverso era il ruolo sociale del quale gli ingegneri si sentivano investiti, come decisori del processo di produzione che doveva indurre al progresso collettivo.

Una singolare collimazione può ravvisarsi tra questo spirito politecnico e la visione sansimoniana di una società fondata sul lavoro e organizzata gerarchicamente, in virtù delle competenze di ciascuno, in direzione del progresso economico e civile. E' in particolare sulla nozione di progresso del sansimonismo che si vuole qui richiamare l'attenzione, tralasciando i complessi risvolti religiosi, che avrebbero assunto toni sempre più enfatici dopo la separazione dei due capi, ... ed Enfantin, con il sopravvento di quest'ultimo nel 1830?, segnando fatalmente il declino del numero di adesioni.

⁵⁸ A. Picon, cit., pp. 101-127, infra. (comprese le citazioni successive fino a nota 60 esclusa).

⁵⁹ Picon sottolinea come Auguste Comte, considerato il fondatore del Positivismo, avesse preso le distanze dagli altri discepoli, dopo la morte del Saint-Simon. Avrebbe incentrato le sue riflessioni più sulla Scienza, che non sull'industrialismo dei sansimoniani.

Attraverso un'interpretazione della storia in senso matematico, come successione di fasi definite, entro le quali gli uomini hanno apportato diversi contributi alla crescita della civiltà, i politecnici avevano raccolto l'eredità illuminista. D'altra parte, già nella prima metà del XIX secolo, non mancarono alcuni segnali che evidenziavano i limiti del pensiero politecnico: *un discreto numero di ingegneri e di ufficiali (...) si dichiaravano colpiti dal carattere organico della società, irriducibile alla semplice somma delle singole parti.*

Escluse alcune visioni di più ampio respiro, bisogna riconoscere che la maggioranza degli ingegneri abbracciò soprattutto gli aspetti economici del sansimonismo, come *l'apologia dell'industria e della banca, o l'importanza accordata alle vie di comunicazione, alle ferrovie in particolare, delle quali i sansimoniani furono tra i primi sostenitori in Francia.*

Mentre l'amministrazione di Ponti e Strade, che esercita un controllo ormai completo sui lavori pubblici, si mostra per lungo tempo riluttante nei confronti di un mezzo di trasporto di cui non afferrava fino in fondo l'utilità, i politecnici come Fournel, Lamé e Clapeyron, Talabot e Didion, invece, confidano nel suo rapido sviluppo. (...) Avranno un ruolo decisivo nella realizzazione delle prime linee ferroviarie reanesi come la Parigi-Saint-Germain, la Parigi-Versailles o l'Alès-Beaucaire. Pure Prosper Enfantin sarebbe stato impegnato alla realizzazione della Parigi-Lione: avendo barattato l'abito del profeta con quello dell'uomo d'affari, siederà persino al consiglio d'amministrazione della compagnia.

Già gli ingegneri illuministi vedevano nelle infrastrutture uno dei più importanti segnali del progresso, ma i sansimoniani perseguirono in più il sogno di un'associazione universale tra i popoli, attraverso la formazione di una rete di trasporto globale. I grandi progetti dei canali di Suez e Panama, dei porti fluviali e marittimi, delle gallerie attraverso le più impervie catene montuose, miravano alla costituzione di una rete intergata di trasporti navali, ferroviari e stradali, consentendo una libertà di movimento fino allora sconosciuta. Le infrastrutture sembravano indicare la soluzione morale ai conflitti dell'umanità, derivanti dal mancato scambio, dall'incomprensione e dalla lontananza tra i popoli.

Nel celebre saggio *Système de la Méditerranée*, Michel Chevalier, redattore capo del *Globe*, promuoveva gli ideali sansimoniani legati allo sviluppo delle comunicazioni, prendendo le distanze da una visione puramente tecnica e quantitativa ed esaltandone invece il significato politico e morale.

Le moyens de communications les plus faciles que l'homme emploie en grand aujourd'hui, indépendamment de la mer, que l'on rencontre toujours dans les grands trajés, sont les rivières et canaux, et les chemins de fer. Les chemins de fer n'ont été observés jusqu'ici que du point de vue industriel abstrait. Ceux qui les ont étudiés étant des ingénieurs et ne prétendant pas à être autre chose, ont négligé la question politique et morale pour se renfermer dans la question technique. Lorsque, par exemple, ils ont comparé les chemins de fer aux canaux, ils ont été exclusivement préoccupés de mesurer les frais d'établissement et le coût du transport. La question de rapidité ne leur a apparu que comme secondaire, et ils ne l'ont examinée que sous le rapport de la marchandise. Aux yeux des hommes qui ont la foi que l'humanité marche vers l'association universelle, et qui se vouent à l'y conduire, les chemins de fer apparaissent sous un tout autre jour. Les chemins de fer le long desquels les hommes et les produits peuvent se mouvoir avec une vitesse qu'il y a vingt ans l'on aurait jugée fabuleuse, multiplieront singulièrement les rapports des peuples et des cités. Dans l'ordre matériel le chemin de fer est le symbole le plus parfait de l'association universelle. Les chemins de fer changeront les conditions de l'existence humaine⁶⁰.

Chevalier arrivò a concepire una rete di comunicazioni attraverso l'Europa, per collegare le capitali ai grandi porti marittimi e stabilire ponti tra Occidente e Oriente. In Francia la linea Le Havre-Marsiglia per Parigi e Lione sembrava la più urgente da portare a compimento, e non c'è da stupirsi nel vedere alcuni sansimoniani convinti, come il finanziere lionese Arlès-Doufour, tra i principali promotori della linea attorno al 1840. Negli stessi anni aumentava il numero di ingegneri di Ponts et Chaussées impiegati nelle ferrovie, molti dei quali sarebbero passati poi alla direzione delle società concessionarie. Il più noto è Paulin Talabot, che avrebbe assunto la guida della linea Parigi-Lione-Marsiglia sotto il Secondo impero, conosciuto anche in Italia per essere stato tra i principali promotori della Strada Ferrata Centrale Italiana⁶¹. Attirati dai ruoli di responsabilità e dai più cospicui guadagni, gli

⁶⁰ M. Chevalier, *Système de la Méditerranée*, Articles extraits du Globe, Paris, 1832, p.

⁶¹ Paulin Talabot, nato nel 1799, aveva esordito come ingegnere ferroviario all'inizio degli anni '30, concependo il progetto di rompere l'isolamento del bacino carbonifero d'Alès, grazie a un collegamento con Beaucaire per una via ferrata. Presto appoggiato dal più giovane collega Charles Didion, avrebbe via via perfezionato i suoi piani trovando il necessario appoggio finanziario presso i Rothschild. Fondò così la Société des Mines de la Grand'Combe et des Chemins de Fer du Gard nel 1837. Cominciata poco dopo, la linea Alais-Beaucaire sarebbe stata compiuta già nel 1840. Questo primo successo indirizzò i due ai più elevati incarichi direzionali presso le principali società ferroviarie francesi: mentre Talabot avrebbe diretto la Parigi-Lione-Marsiglia, Didion sarebbe stato a capo della Parigi-Orléans (cfr. A.Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne*, cit., p. 353). Il

ingegneri francesi impiegati presso le società passarono da 35 nel 1846 (4 dal corpo delle Mines e 31 da quello dei Ponts et Chaussées) a 109 nel 1855 (9 da Mines e 100 da Ponts et Chaussées), mentre cresceva l'interesse anche per le società impegnate nella costruzione di ferrovie nel resto d'Europa. Tra essi, il lorenese Jean Louis Protche avrebbe assunto la guida dei lavori della nostra Centrale Italiana, trasferendosi a Bologna nel 1856 con un seguito di tecnici qualificati. Formatosi nel periodo del dibattito ferroviario in Francia, molti di loro erano stati gli allievi dei politecnici che avevano avuto direttamente a che fare con la dottrina di Saint-Simon .

La stessa organizzazione rigidamente gerarchica dei corpi dello Stato, venne trasferita al settore privato delle compagnie, con una suddivisione dei compiti direzionali a diversi livelli: dal livello degli autori dei piani strategici a quello dei progettisti e dei direttori dei lavori, fino agli apprendisti, ai segretari di cantiere e agli esecutori.

L'arrivo degli ingegneri alla testa delle società ferroviarie coincideva anche con la presa del potere dei grandi gruppi finanziari, non solo nelle ferrovie, ma in molti settori dell'industria. Dopo i primi anni di politica liberista in campo ferroviario e la reticenza da parte dei tecnici di Ponti e Strade ad occuparsi direttamente di ferrovie, si giunse poi a un sistema "misto" in cui lo Stato prendeva parte direttamente agli studi e alla progettazione delle opere attraverso i corpi statali (gli ingegneri così impegnati sono in aumento dal 1846 al 1860) affidando poi in appalto l'esecuzione e parte della gestione. Gli ingegneri di Ponti presero solo allora parte diretta alla progettazione del nuovo mondo dei trasporti. Conoscitori di questioni di politica generale e di economia dei trasporti, continuarono ad esercitare un generale controllo sui piani ferroviari, nonostante l'esodo di molti colleghi verso le compagnie private. Il complicarsi dell'apparato tecnico amministrativo del settore, faceva però avvertire sempre più l'esigenza di uniformare la formazione dei tecnici e dei dirigenti attraverso l'Europa.

In quegli stessi anni, con l'ascesa dei grandi gruppi finanziari, la costruzione di ferrovie diventava più sistematica. Il piano ferroviario francese, che era stato concepito attorno al 1837 da Legrand, prevedeva la realizzazione di sei grandi linee ferroviarie, uscenti da Parigi verso Lille, Strasburgo, Marsiglia, Bordeaux, Nantes e Le Havre, secondo una disposizione a stella che ricordava la strutturazione delle strade imperiali. Tuttavia lo sviluppo delle linee rimaneva in questo paese assai più lento rispetto al Belgio

Talabot appare tra i destinatari della dedica nel commento introduttivo al *Panorama della Strada Ferrata dell'Appennini*, edito da Giulio Wenk nel 1864 (cfr. cap. 4).

o all'Inghilterra, dove gli ingegneri si formavano direttamente per apprendistato nel settore privato.

Alla fine del 1855, la lunghezza complessiva della rete francese era sotto il 5.500 Km, contro i 13.000 Km dell'Inghilterra e i 1400 km del Belgio (su una superficie che era meno un decimo di quella francese). La drastica riduzione del numero di compagnie, ridotte a sei sotto pressione dello stesso Napoleone III tra il 1852 e il 1857, avrebbe però definitivamente accelerato i tempi di realizzazione, portando la Francia a un'estensione di 17000 Km di ferrovie nel 1869 e di 37.000 Km nel 1900.

RELIGION SAINT-SIMONIENNE.

POLITIQUE INDUSTRIELLE.

SYSTÈME

DE

LA MÉDITERRANÉE;

PAR MICHEL CHEVALIER.

La paix est aujourd'hui la condition
de l'émancipation des peuples.

ARTICLES EXTRAITS DU *GLOBE*.

PARIS.

AUX BUREAUX DU *GLOBE*, RUE MONSIGNY, N° 6.

MARS 1832.

Fig. 2.1 – Frontespizio del volume di M. Chevalier. Raccoglieva gli articoli apparsi sul *Globe* fino al 1832.

2.3 *Annales des Ponts et Chaussées. Gli studi e i réportages*

Dal 1831 il corpo di Ponti e Strade prepara semestralmente una pubblicazione dedicata ai più importanti studi e alle realizzazioni che, in tutti i campi dell'ingegneria, si stavano susseguendo alacramente in Europa in America. Leggendo i reportages che il personale scriveva a seguito dei viaggi di aggiornamento o le relazioni delle missioni all'estero, a seguito delle quali si stabilivano spesso occasioni di amicizia e di confronto professionale con i tecnici delle altre nazioni, si ha l'impressione di una corsa sempre più rapida alla conquista dello spazio tecnologico globale⁶². Come per un'industria appariva essenziale migliorare l'efficienza del sistema di produzione, così per il territorio si puntava a definire a sistemi territoriali sempre più efficienti

Il riferimento ora ad alcuni numeri in particolare, ci è utile per comprendere la portata culturale a livello internazionale dello spirito politecnico, che avrebbe determinato un'uniformità sempre più evidente nelle modalità di progetto e di realizzazione delle opere d'ingegneria, e nelle conseguenti tappe delle trasformazioni insediative.

Dei volumi degli *Annales* passati in rassegna, si riportano qui gli estratti di alcuni saggi dedicati alle vie di comunicazione, alle ferrovie in particolare, usciti dal 1831 all'inizio degli anni Quaranta. Questo periodo è da considerarsi per noi particolarmente significativo, poiché interessa gli anni di formazione o di prima attività dei politecnici che avrebbero preso parte alla costruzione delle ferrovie dal decennio successivo (molti dei quali sarebbero giunti anche in Italia), certamente assidui lettori del periodico di ingegneria.

Il volume del primo semestre 1831 si apre con un rendiconto sulla ferrovia Manchester-Liverpool, traduzione di una brochure inglese firmata da Henry Booth, tesoriere della compagnia. Dopo una presentazione che descrive la procedura parlamentare e l'iter di approvazione del piano ferroviario, vengono dettagliatamente elencati i termini della spesa di costruzione, passando a descrivere il percorso e le località collegate. La lettura si addentra poi nell'analisi dei principi di meccanica applicata, fino a considerazioni conclusive di economia e di mercato, conseguenti all'esercizio ferroviario. Chi scrive non trascura però nemmeno alcuni importanti aspetti paesaggistici, sottolineando al lettore come la traversata del territorio in ferrovia procuri al viaggiatore sensazioni del tutto nuove, da un punto d'osservazione in movimento su una linea a quota più elevata rispetto al piano di campagna.

⁶² La collezione completa degli *Annales de ponts et chaussées* è stata consultata presso la biblioteca dell'Association pour l'Histoire des Chemins de Fer en France, con sede a Parigi.

L'ancienne route de Liverpool à Manchester présente si peu de sites remarquables, qu'une description détaillée des localités qui séparent ces deux villes pourrait sembler sans intérêt. Mais, en parcourant le chemin de fer, il est facile de se convaincre du peu de ressemblance qu'ont encore sous ce rapport l'ancienne et la nouvelle communication. La physionomie générale du chemin à ornières, sa structure ses accidens différent en effet entièrement de l'ensemble que présente la route à barrière. Au lieu d'une contrée uniforme, presque plate, monotone, la ligne que parcourt le chemin de fer offre avec une sorte de contraste frappant, à la contemplation du voyageur, une suite variée de collines et de vallons. On se trouve, en effet, avoir à traverser par cette nouvelle route les tranchées les plus profondes, là où le sol naturel est plus élevé, et, là où il s'abaisse d'une manière sensible, on monte sur les faîtes les plus prononcés, et sur les plus forts remblais, on voyage au-dessus de la cime des arbres, on domine toute la campagne environnante. Cette singularité et cette variété sont l'effet des plans de niveau dans lesquels on est obligé de maintenir tout chemin de fer bien construit, condition essentielle, et qui entraîne la nécessité d'ouvrir des tranchées dans les terrains haut-situés, et d'établir des levées dans la traversée des vallées trop basses. Ainsi le voyageur, tout en parcourant une ligne de niveau, jouit de l'aspect varié que présente une série successive de gorges et de montagnes, et doit à cette comparaison continuelle de distinguer les plus légères, le plus insensibles ondulations du sol naturel.⁶³

Lo scrivente passa poi a descrivere nel dettaglio il tracciato della linea, riportando con esattezza le misure delle gallerie o dei dislivelli da superare, mostrando di nuovo una particolare attenzione non soltanto per i componenti tecnici, ma anche per i caratteri formali dei manufatti degni di nota. Giunti a Liverpool, non manca di sottolineare la grande arcata dai motivi moreschi, non terminata, che avrebbe dovuto segnalare l'ingresso trionfale del treno in stazione, citando anche il nome del progettista.

A partir de deux galeries dans la direction de l'est, la route traverse une arcade d'architecture moresque, non terminée, qui doit joindre les bâtiments de deux machines fixes, et formera la grande entrée aux stations de Liverpool. C'est M. Forster qui a fourni les dessins de cette construction.

Ancora nel 1831, venne dedicato ampio spazio alle vie inglesi nel numero successivo degli Annali. Nel secondo semestre uscì un saggio sull'opera di Mac Adam, che aveva messo a punto di un sistema

⁶³ H. Booth, *Chemin de fer de Liverpool à Manchester. Notice historique*, in «Annales des ponts et chaussées» n°1, I serie, I sem., 1831, pp. 45-46.

particolarmente efficace per la costituzione dei fondi stradali in pietrisco spezzato, presto diffuso in tutta Europa. Anche se le più importanti strade inglesi non erano paragonabili alle strade imperiali francesi, che si distinguevano per l'ampiezza della sezione stradale o la regolarità della costruzione, oltre che per il carattere indubbiamente monumentale in prossimità delle città, tuttavia le prime presentavano alcune caratteristiche tecniche degne di un particolare rilievo, che nulla avevano da invidiare alle corrispettive napoleoniche.

A seguito del proprio viaggio l'autore, che aveva percorso in una stagione piovosa circa 400 *lieues* di strade inglesi, rilevava la particolare stabilità dei fondi stradali, generalmente dovuta al minor peso delle vetture in transito (lì, a differenza della Francia, il trasporto di merce pesante avveniva per navigazione fluviale lungo i canali), ma in buona parte anche alla migliore procedura di costruzione e di manutenzione delle strade introdotta dall'ingegnere scozzese.

*Je n'ai vu nulle part des sillons assez profonds pour que les voitures fussent obligées de suivre un frayé déterminé. Partout elles transportent avec une égale facilité sur toutes les parties de la largeur de la route. Souvent la surface de cette route est tellement ferme, que les roues n'y laissent aucune trace, et que le mouvement rapide des voitures la fait résonner comme si l'on passait sur une voûte.*⁶⁴

La tecnica di Mac Adam si basava sulla semplice constatazione che le strade costruite artificialmente non potessero avere la stessa durezza del suolo naturale perfettamente essiccato. Perché la strada resistesse al passaggio di mezzi anche pesanti, bisognava dunque evitare il più possibile che l'acqua piovana filtrasse sotto il manto stradale imbibendo il fondo sottostante. Il fondo doveva realizzarsi con pietre spezzate di piccola pezzatura e tutte più o meno di dimensione regolare, garantendo una migliore stabilità. Dopo averlo compattato, poteva essere stesa la finitura superficiale, un impasto di argilla, gesso e ghiaia: duro e impermeabile una volta essiccato. Il controllo delle fasi di costruzione e di manutenzione delle strade era affidato ad appositi comitati di esperti, non esistendo in Inghilterra un corpo di

⁶⁴ Navier, *Considérations sur les travaux d'entretien des routes en Angleterre. Procédés de M. Mac Adam*, in in «Annales des ponts et chaussées», I serie, II sem., 1831, p. 133. L'autore rimanda anche al testo di Mac Adam, già più volte pubblicato al suo tempo, *Remarks of the present system of road making*.

ingegneri statali, formatisi in una pubblica scuola come in Francia, e in questo traspare un motivato orgoglio da parte dell'autore.

Dell'anno 1834 segnaliamo lo studio di *monsieur* De Prony sull'idrografia dell'Italia centrale, riferito in particolare ai sistemi vallivi che si snodano lungo i fiumi Arno e Tevere⁶⁵. La scelta dell'argomento testimonia un acceso e generalizzato interesse per le vie d'acqua anche sul suolo italiano, come elementi fondanti per la strutturazione di futuri sistemi integrati di trasporto. Come si è detto, già negli anni dell'intricato dibattito ferroviario è possibile riconoscere chiaramente una diffusa opinione: la necessità di un'integrazione dei diversi sistemi di trasporto (fluviale, ferroviario, stradale) per garantire l'efficienza e la capillarità delle connessioni, dai grandi porti marittimi alle aree più marginali, spesso ricche di materie prime per l'industria. Non è un caso che tutte le relazioni sulle ferrovie progettate o in costruzione, esordiscano negli Annali con una descrizione dettagliata dei territori attraversati, della loro orografia, del sistema idrografico e degli approvvigionamenti idrici, condizioni determinanti per valutare da un lato le oggettive difficoltà di realizzazione, dall'altro le potenzialità di sviluppo economico regionale conseguente alla formazione della nuova rete.

Altre volte sembra venga data rilevanza alle opere infrastrutturali di eccellenza più come *exempla*, che non valutandone anche sommariamente l'efficienza in relazione ai sistemi di trasporto integrato esistenti o prevedibili. E' il caso del volume del primo semestre 1837, dove l'interesse si concentra sull'opera di Giuliano de Fazio al porto di Napoli, per la costruzione delle grandi strutture dello scalo marittimo, ma le enormi difficoltà di comunicazione con l'entroterra meridionale erano certamente note⁶⁶.

Nello stesso anno, entrambi gli aspetti sono invece ampiamente approfonditi nella riflessione dedicata alle ferrovie americane. L'*ingénieur en chef* Emmerly, direttore della Scuola di Ponti e Strade, interviene personalmente a presentare gli studi degli illustri Chevalier e Poussin. Basandosi sulle osservazioni dirette dei lavori in corso negli Stati Uniti, i due erano giunti alla stesura di notazioni e di rilievi tecnici, fino alla formulazione di proprie ipotesi di sistemi trasportistici, su schizzi e basi cartografiche appositamente disegnate.

⁶⁵ *Extrait de recherches de M. de Prony sur le système hydraulique de l'Italie*, in «Annales des ponts et chaussées», I serie, II sem., 1834, p. 384 ss.

⁶⁶ *Extrait de l'ouvrage de M. Giuliano de Fazio sur le meilleur système de construction des ports, imprimé a Naples en 1828 (deuxième mémoire)*, in «Annales des ponts et chaussées», I serie, I sem., 1837, p. 182 ss.

Les trois ouvrages, dont les titres figurent en tête cette article, fournissent des notions précises, souvent même détaillées, sur les canaux et chemins de fer exécutés aux Etats-Unis. Il en résulte, comme documents historiques, le mémorable exemple de travaux immenses conçus, entrepris et achevés dans un petit nombre d'années. L'ingénieur de son côté, doit rechercher, comme questions d'art, si dans cette masse si importante d'ouvrages il ne trouvera pas d'utiles renseignements à enregistrer. C'est à cette double fin que nous nous proposons de rendre compte des publications de MM. Poussin et Michel Chevalier. Le paragraphe ci-après te que nous citons textuellement des Lettres sur l'Amérique, donne l'explication des prodigieux travaux entrepris depuis quinze ans dan l'Amérique du nord.

« La guerre de 1812 trouve les Etats-Unis sans canaux, et à peu près sans bonnes routes, ils ne connaissaient, en fait de communications que la mer, leurs baies et les fleuves qui s'y jettent. Une fois bloqués par le flottes anglaises, ils ne pouvaient plus communiquer non-seulement avec l'Europe, avec l'Inde, mais même entre eux, du nord au sud, d'état en état, de ville en ville, de New York à Philadelphie, par exemple ; leur commerce fut anéanti, et la source de leurs capitaux tarie ; la banqueroute les frappa comme l'ange exterminateur sans épargner une famille».

De là cette impérieuse nécessité qui a poussé si énergiquement l'Américain à réaliser comme par enchantement et un système extérieur de défense, et de nombreuses lignes de communication intérieure. C'est dans l'étude sur place de cette double combinaison que l'honorable général Bernard a rendu de si éminents services.⁶⁷

Dopo aver riportato anche le parole di Poussin sulle necessità di un'energica difesa militare dei porti e delle frontiere, l'autore dichiara di seguito di non voler addentrarsi nella complessa situazione politico-strategica degli Stati Uniti, se non per l'aspetto strettamente connesso alle vie di comunicazione.

(...) Pour le développement, pour la prospérité commerciale de ce pays (qui ne se réduisait plus comme au temps de Washington et de Franklin, presque au simple littoral de l'Atlantique), il était devenu nécessaire, non-seulement d'allonger et de multiplier les communications entre les principales baies, entre les principales rivières, d'une métropole à l'autre, mais encore de

⁶⁷ Analyse et Extrait: 1° Des Lettres sur l'Amérique du Nord de M. Michel Chevalier ; 2° Des deux ouvrages de M. Poussin, intitulées, le premier, Travaux d'amélioration intérieures, projetés ou exécutés aux États-Unis de 1824 à 1831, et le second, Chemins de fer américains. Par M. H. C. Emmery, Ingénieur en chef directeur des ponts et chaussées, exposé, in «Annales des ponts et chaussées», I serie, II sem., 1837, p. 1 ss.

rattacher les grands lacs intérieurs, soit avec les rivières et les baies de l'Atlantique, soit avec l'Ohio et le Mississipi, afin d'ouvrir des relations entre les trois grandes divisions géographiques des Etats-Unis, la vallée du Mississipi, la vallée du Saint-Laurent et la frontière et surtout suivant l'expression si juste de l'auteur des Lettres sur l'Amérique, de mettre en rapport le pôle nord avec le pôle sud de l'Union, New York avec la Nouvelle-Orléans.

La lettura è accompagnata dal riferimento a una carta allegata, la n° CXXXI, approntata per sintetizzare i contenuti delle mappe redatte dagli studiosi ai quali si fa riferimento, giudicate inadeguate per diversi motivi. La carta di Poussin, disegnata con grande cura, è "sfortunatamente troppo carica di dettagli" ; quella di Chevalier, pur caratterizzata da un "tratto forte e netto", è invece rimasta allo stato di schizzo.

E' quest'ultima a fornire però le linee guida più incisive per una classificazione delle linee ferroviarie americane. Se Poussin, il primo a riportare in francese sulle ferrovie americane, le aveva suddivise in due grandi famiglie : *lignes parallèles à l'Atlantique et lignes de l'Atlantique vers l'ouest*, trascurando la presenza dei canali, Chevalier individuava cinque grandi gruppi a seconda delle possibilità d'interscambio con le vie d'acqua:

1° Ligne allant de l'est à l'ouest des Alleghanys ; 2° Communications entre la vallée du Mississipi et celle du Saint-Laurent, et améliorations aux rivières du Mississipi, de l'Ohio et du Saint-Laurent ; 3° Communications le long de l'Atlantique ; 4° Communications qui rayonnent autour des métropoles ; 5° Travaux établis autour des mines des charbons.

La suddivisione poteva poi affinarsi ulteriormente a seconda delle connessioni. In più, entro ciascun gruppo, era da considerare la possibilità di due modalità di trasporto, attraverso i canali o le ferrovie, gli unici sistemi in grado di coprire efficientemente le grandi distanze americane (le poche strade erano in scarsissimo stato di manutenzione per le oggettive difficoltà dovute al territorio immenso):

1° Communications sur le littoral de baie en baie ; 2° Améliorations fluviales, dans le lit même des rivières, ou au moyen de canaux ou chemins de fer (latéraux) ; 3° Communications de rivière à rivière ; 4° Communications des fleuves au lacs ; 5° Lignes diverses pour exploitations de charbon et carrières, ou d'un intérêt local.

Veniva dunque a configurarsi un sistema di trasporti organizzato secondo un enorme circolo, percorribile indifferentemente nei due sensi e

tagliato dai fasci infrastrutturali da est a ovest. Da New York scendendo via mare verso New Orleans, per risalire dall'interno lungo i corsi d'acqua e le ferrovie, raggiungendo i grandi laghi, di seguito riprendendo a navigare fino a sfociare di nuovo nell'oceano.

Se il merito di Poussin era stato quello di aver fatto conoscere per primo le grandi opere in corso d'esecuzione negli Stati Uniti, fornendone accurate analisi di dettaglio e scrupolosi commenti, spettava a Chevalier il riconoscimento dell'apertura a più ampie vedute, nel riuscire a razionalizzare una realtà d'insieme così difficilmente controllabile, un debito riconosciuto dagli stessi progettisti impegnati in America.

Quale migliore occasione d'incontro tra gli ideali sansimoniani e il nuovo spirito politecnico? In un brevissimo lasso di tempo era apparso oltre oceano un segno tangibile dei principi di fluidità che gli ingegneri amavano proclamare.

Il tema delle ferrovie americane sarebbe stato ripreso dagli Annali anche qualche anno dopo. Per una maggiore completezza, concludiamo ora la rassegna con il riferimento ad altre linee ferroviarie in formazione in Europa: prima nell'Impero austro-ungarico, grande potenza mitteleuropea, poi in Olanda, piccola regione con un'industria in forte crescita, alle quali sono dedicati due reportages nel 1839 e nel 1842.

Il breve saggio pubblicato nel 1839, è dedicato alla prima ferrovia austriaca, costruita per il trasporto di sale e di derrate tra la Boemia e il cuore dell'arciducato: da Budweis a Linz (1825-1832) e il successivo prolungamento da Linz a Gmunden. Il collegamento da stabilire era tra località importanti dal punto di vista produttivo, ma non certo molto popolate (Vienna si collocava a circa 150 Km dalla stazione più vicina) dunque la linea non sarebbe stata destinata in primo luogo al trasporto viaggiatori. Era stata realizzata con rotaie di legno, ricoperte da bande in ferro inchiodate, con un dimensionamento idoneo all'utilizzo del traino a cavallo. A fronte di una oggettiva minore entità di spesa per la costruzione del tracciato, l'autore segnalava tuttavia come non fosse così netto lo scarto di guadagno rispetto alle ferrovie americane, considerando che non sarebbe mai stato possibile l'utilizzo di una macchina locomotiva. Come le prime ferrovie "economiche" francesi, concepite per il trasporto di materie prime (l'autore ricorda quelle della Bretagna o della Normandia) anche la Budweis-Linz era stata in grado di apportare un beneficio immediato alle regioni collegate, ma non lo sarebbe

stato a lungo termine. Con lo spostarsi dell'interesse verso le vie di comunicazione veloce, era destinata ad un "oblio pressoché completo" ⁶⁸.

Diverso il caso delle ferrovie di ultima generazione, studiate in Olanda dal 1837, per collegare Amsterdam a Rotterdam e in seguito Amsterdam ad Arnheim. Importantissima per l'esportazione olandese, già la prima linea venne concepita in funzione del collegamento con l'area più industrializzata della Germania, dimensionando tutte le opere a terra in funzione di un doppio binario, anche se inizialmente ne fu realizzato solo uno (1842). L'ingegner Conrad, incaricato del progetto e della direzione dei lavori, cercava così di ovviare al lieve ritardo della nazione olandese nella corsa alla costruzione di ferrovie, predisponendo un sistema all'avanguardia, suscettibile di adeguamenti successivi con la minore entità di spesa.

L'iniziale reticenza del governo era dovuta anche al fatto che i Paesi Bassi fossero attraversati in lungo e in largo da una rete di canali, che consentiva un sistema di trasporti capillare, anche se piuttosto lento. Apposite barche, dette *galioles* o *trekschuits*, trainate da uno o due cavalli lungo gli argini, raggiungevano la velocità di soli 6 km/h. I viaggiatori più abbienti preferivano dunque le veloci diligenze, anche perché le strade olandesi, rigorosamente pianeggianti, sembravano in gran parte in ottimo stato di manutenzione, in molti tratti pavimentate in mattoni.

*Aucun accident de terrain ne vient interrompre d'ailleurs l'uniformité de cette vitesse sur les jolies routes pavées en briques posées de champ, qui forment les voies de terre de l'Hollande.*⁶⁹

Il viaggio di 85 km in ferrovia, da Amsterdam a Rotterdam, presentava un elevato numero di soluzioni tecniche che l'inviato di Ponti e Strade ebbe modo di documentare con grande cura. Le notevoli difficoltà di realizzazione erano dovute in gran parte all'intersezione di innumerevoli canali navigabili: per mantenere le pendenze necessarie i binari correvano ad appena a un metro, o poco più, dal pelo libero dell'acqua, inoltre dovevano spesso attraversare zone inondate su appositi rilevati.

Per non impedire il movimento dei battelli, l'ingegner Conrad studiò un tipo di ponte girevole estremamente leggero. Ciascuna rotaia del ponte, sostenuta da un semiarco un ferro, era dotata di una cerniera montata a distanza sfalsata dalla gemella, in modo da consentire a entrambe le rotaie una rotazione di un quarto di cerchio pur mantenendosi parallele. Il

⁶⁸ *Sur les deux premiers chemins de fer de l'empire d'Autriche*, par M. Lalanne, ingénieur des ponts et chaussées, in «Annales des ponts et chaussées», I serie, I sem., 1839, p. 55 ss.

⁶⁹ *Note sur les chemins de fer hollandais*; par M. Baude, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, in «Annales des ponts et chaussées», II serie, II sem., 1842, p. 384 ss.

movimento era trasmesso dal cantoniere con una semplice corda, mentre il distanziamento doveva essere garantito da un'apposita barra di collegamento tra le due, doppiamente incernierata a sua volta.

Per attraversare le zone inondate da Amsterdam ad Harlem, era stato previsto invece che i binari poggiassero sopra un letto di sabbia entro un contenimento a strati di fascine incrociate, che diede non pochi problemi di assestamento e raggiunse un sufficiente grado di stabilità solo in un secondo tempo. Ma l'opera forse più ardua era il ponte di Spaarne nei pressi di Harlem, che lo scrivente non manca di raccomandare ai *camarades*, i suoi colleghi, che eventualmente avrebbero intrapreso un viaggio in quelle terre.

Nous recommandons à l'attention des ingénieurs touristes les cinq poutres ou fermes maîtresses, coulées chacune en une seule pièce pour l'exécution du pont. Le travi oggetto di tanta ammirazione erano delle capriate in ferro realizzate in un'unica fusione, di lunghezza variabile da 22,66 a 23,37 metri, per un'altezza di 1 metro al centro e di 30 centimetri alle estremità. *Ce n'est pas sans difficulté que des pièces d'une aussi grande dimension ont été coulées dans les fonderies d'Amsterdam ; mais après deux essais infructueux, le succès a été complet, grâce à la persévérance et la sagacité de M. l'ingénieur Conrad.*

Per brevità non si riportano gli ulteriori, pur interessantissimi, dettagli della linea, preoccupandoci ora di fornire un'immagine della ricchezza di spunti a disposizione per l'aggiornamento dei neo-ingegneri di Ponti e Strade, in relazione alle più varie sperimentazioni allora in corso nel mondo. Un capitolo a parte richiederebbe certamente ciascun aspetto illustrato dagli Annali in materia di ferrovie, per essere meritatamente approfondito dal punto di vista della storia dell'ingegneria.

Nel saggio sulle ferrovie olandesi non si può rinunciare a un ultimo accenno sull'attenzione manifestata per i consumi delle macchine locomotive, che difficilmente superavano la velocità di 28 Km/h.

Mentre per le prime macchine di Stephenson, a cilindri di 14 pouces (0,345 metri) di diametro, il consumo medio era di 18,75 Kg di coke al chilometro, le macchine olandesi costruite in seguito, della stessa cilindrata, raggiungevano i 14,96 Kg per chilometro. Le ultimissime macchine di Stephenson (Patent Engine), la Komeet e la Vesta, a parità di diametro dei cilindri, ma con una corsa del pistone leggermente maggiore (20 pouces cioè 0,508 metri invece di 18 pouces) consumavano mediamente solo 8,74 Kg di coke al chilometro.

2.4 Locomotive, manufatti, stazioni. Mostre fotografiche alle esposizioni universali di Vienna e Filadelfia

Tecnica nuova e manifestazione del progresso, la fotografia non poté non sedurre gli ingegneri, come opportunità di testimonianza del loro sapere nel documentarne le più avanguardiste realizzazioni. La stessa scuola di Ponti e Strade, accanto alle materie tradizionali, arrivò nel 1858 ad istituire uno studio di teoria e pratica della fotografia, come metodo di rappresentazione alternativo al disegno e all'incisione. Inaugurava così una importante collezione di immagini fotografiche dedicate ai lavori pubblici della Francia. Raccolte dallo stesso Ministero dei Lavori Pubblici in ventidue album, le migliori fotografie, scattate dai più noti fotografi o dagli stessi ingegneri dell'epoca, sarebbero state esposte alle esposizioni universali di Vienna, nel 1873, e di Filadelfia tre anni più tardi. L'intento era evidentemente quello di mostrare al mondo i frutti della modernità e lo sviluppo della nazione, documentando tutti i più importanti lavori intrapresi ed eseguiti dal 1848.

Il grande consenso del pubblico fece pensare allora a una pubblicazione dei progetti in cinque grandi volumi, ciascuno dedicato a uno specifico settore: ponti e strade, ferrovie, canali, porti, fari. La supervisione di tutta l'opera, iniziata già nel 1876, fu affidata a Leonce Reynaud, ingegnere di ponti ormai all'apice della carriera: professore di architettura all' *École Polytechnique* e all' *École des Ponts et Chaussées*, della quale era stato direttore dal 1869 al 1873, aveva a lungo diretto il *Service des Phares et Balies* (1846-1877), costruendo un gran numero di fari in patria e nei possedimenti coloniali.

Ciascun volume, affidato alla cura di un esperto nel settore, sarebbe uscito in dieci fascicoli e la raccolta, anziché durare poco più di un anno, terminò nel 1883. Solo alla fine fu allegata la presentazione all'opera completa di Reynaud, datata 1879, accompagnata da una sua nota biografica. I libri proponevano un insieme di disegni tecnici, tavole e fotografie, pubblicati su carta speciale per disposizione dell'editore J. Rothschild, specializzato in libri d'arte⁷⁰.

Riportiamo di seguito alcuni dettagli del volume sulle ferrovie, curato da Édouard Collignon, per l'importanza che ebbe a quel tempo sia da un punto di vista divulgativo, che didattico. Il tema delle ferrovie appare indagato sotto

⁷⁰ Il *Fond Ancien* della biblioteca dell'ENPC conserva due copie dell'opera: una rilegata, l'altra in fascicoli. La seconda è stata la base per una riedizione del volume dedicato alle ferrovie (v. nota 71).

tutti gli aspetti fondamentali, sui quali erano allora modulati i programmi d'insegnamento della materia presso le scuole. Da un punto di vista tecnico vengono presi in esame nell'ordine: binari, locomotiva, vagoni e stazioni, per concludere con considerazioni di ordine economico e statistico, dopo aver fornito un dettagliato quadro normativo sulla materia⁷¹. Nel paragrafo seguente si potrà riscontrare la straordinaria analogia con il testo di Jacopo Benetti, noto docente di Ferrovie alla Scuola di Applicazione bolognese, in quegli stessi anni.

Dal confronto delle fotografie qui proposte, con quelle relative alla costruzione della Strada ferrata centrale italiana, si avrà modo di riscontrare chiaramente un abaco di soluzioni tecniche e formali per i manufatti ferroviari, quasi del tutto identico tra Francia e Italia⁷². Il mondo dell'ingegneria si muoveva, in altre parole, verso una sempre più evidente internazionalizzazione delle scoperte tecnologiche e dei campi di applicazione.

Così le infrastrutture finivano con il presentarsi sempre allo stesso modo nei più diversi paesaggi attraverso l'Europa: replicando o adattando un repertorio finito di soluzioni tecniche e formali. Le scuole individuavano chiaramente una casistica di situazioni territoriali e di problematiche, insegnando agli allievi le corrispondenti risposte funzionali. Ogni qualvolta avesse dovuto presentarsi un problema del tutto insolito, sarebbe stato compito dei più abili progettisti dipanarlo fino a trovare la migliore soluzione, che entrava immediatamente a far parte del comune bagaglio di conoscenze.

⁷¹ *Les travaux publics de la France*, Ministère des Travaux Publics, sur la direction de L. Reynaud, tome 10° *Chemins de fer*, par É. Collignon, avec 50 planches phototypées, 57 gravures et une carte en chromolithographie, J. Rothschild Éditeur, Paris, 1883 ; ripubblicato : M. Yvon (a cura) *Les chemins de fer au XIX siècle*, Presses de Ponts et chaussées, Paris, 1988.

⁷² cfr. cap. 3

2.5 L'eredità politecnica nelle Regie Scuole d'applicazione per ingegneri

La diffusione di conoscenze e di soluzioni tecniche a disposizione dei progettisti ferroviari si deve dunque a un complesso di fattori, dalla circolazione di una pubblicistica specializzata, alla crescente mobilità degli ingegneri e agli scambi professionali, passando per le vetrine delle grandi esposizioni. In quegli anni si moltiplicavano così le possibilità di aggiornamento per la classe di tecnici anche in Italia, già formati sul modello della tradizione politecnica francese.

Mentre in Inghilterra, per tutto l'Ottocento, la formazione degli ingegneri continuò a basarsi prevalentemente sull'apprendistato nel settore privato, in Francia e in Germania si erano formalizzati sistemi di istruzione a livello statale. Il primo fondato sulla suddivisione in scuole specializzate (Mines, Ponts et Chaussées, Génie) dopo un biennio preparatorio all'Ecole Polytechnique; il secondo impostato più sulla sperimentazione e la specializzazione nei rami più nuovi dell'ingegneria, connessi allo sviluppo industriale, presso grandi istituti politecnici.

Il governo italiano optò per un'istruzione tecnica fondata in gran parte su tali modelli, mediati attraverso le esigenze di un'economia ancora essenzialmente agricola (con grande attenzione volta a materie come l'estimo o l'agronomia) e le esperienze normative degli Stati preunitari⁷³.

Un primo tentativo di regolamentazione della professione con l'accesso alla carriera pubblica o privata e a seconda dei meriti acquisiti nelle scuole, era avvenuto sotto la dominazione napoleonica, quando il modello francese di istruzione tecnica superiore si impose definitivamente. Già dal 1806, gli Atenei di Bologna, Padova e Pavia, istituirono corsi di studio speciali per ingegneri presso le Facoltà fisico-matematiche, impostando dunque la preparazione su una base teorica e scientifica nettamente prevalente rispetto all'applicazione pratica. Dopo la laurea sarebbe stato necessario superare un esame di Stato per l'abilitazione alle professioni di *architetto civile, ingegnere o idraulico*⁷⁴ dopo un periodo di tirocinio presso un ingegnere abilitato. Fu così istituito un Corpo di acque e strade che avrebbe dovuto occuparsi della costruzione e della manutenzione delle opere pubbliche secondo le disposizioni di una Direzione generale con sede a Milano, che suddivideva gerarchicamente i

⁷³ M. Minesso, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, in Storia d'Italia, Annali, vol. 10, *I professionisti*, Einaudi, Torino, 1996, p. 259 ss.

⁷⁴ *Bollettino delle leggi della Repubblica Italiana*, Regia Stamperia, Milano, 1802, vol. I, pp. 295-308.

tecnici in ispettori generali, ingegneri in capo, ingegneri ordinari e aspiranti. Alcuni ispettori svolgevano attività di supervisione muovendosi tra i cantieri pubblici del Regno, altri facevano parte del Consiglio della Direzione generale. In ciascun dipartimento erano poi presenti uno o più ingegneri in capo, che assumevano la direzione dei lavori. A questi ultimi, o agli ispettori, erano affiancati gli aspiranti, che prestavano il loro ausilio come praticanti. Gli ingegneri ordinari erano invece incaricati prevalentemente dei sondaggi, dei rilevamenti e dell'effettiva redazione dei progetti.

Nei pochi anni della dominazione francese il numero complessivo di tecnici del Corpo passò da 114 a 224. L'accesso alla carriera pubblica era riservato ai migliori allievi delle università e della Scuola militare, mentre l'istituzione di un'apposita scuola di acque e strade per i laureati delle facoltà fisico-matematiche, pur prevista, tardò ad arrivare. Il sistema aveva comunque rivoluzionato le strutture scolastiche precedenti, fornendo l'impronta per le successive istituzioni, sia a seguito della Restaurazione che nel nuovo ordinamento dello Stato unitario.

Nello Stato pontificio, ad esempio, fu introdotto nel 1817 un Corpo di ingegneri di acque e strade sul modello del *Boureau des ponts, arges et travaux publics* istituito nel 1809. Al vertice sarebbe stata la Prefettura generale di acque e strade, dal 1833 al 1850, fino a quando cioè non fu istituito un Ministero dei Lavori Pubblici⁷⁵. Al Corpo potevano accedere i laureati eccellenti delle università di Roma o Bologna, che avessero anche frequentato un'Accademia di Belle Arti; agli altri era riservata la carriera privata, dopo l'ottenimento di una "patente" abilitativa. Si può immaginare come la scarsità di risorse e il clima generalmente stantio dell'Italia centrale nei primi decenni dell'Ottocento rendesse per gli ingegneri più ambito il settore dei lavori pubblici, se si considerano i lavori minuti e la scarsità di commesse provenienti dai privati, per la quasi assoluta mancanza di attività industriali.

Nello stesso periodo continuava il processo di modernizzazione della professione anche negli altri Stati: in Toscana, con un regolamento del 1826, nei Ducati di Parma, Piacenza e Guastalla, con provvedimenti del 1821. Il Regno di Sardegna era il più avanzato anche in fatto di organizzazione dell'apparato tecnico statale: già dal 1816 aveva istituito le "regie patenti" abilitative, con un Corpo di ingegneri suddiviso in appartenenti al Genio militare o civile, alle dipendenze di un'Intendenza generale di ponti e strade.

⁷⁵ R. Santoro, *L'amministrazione dei lavori pubblici nello Stato pontificio dalla prima Restaurazione a Pio IX*, in «Rassegna degli archivi di Stato», XLIX, n°1, 1989, pp. 45-94.

Successivamente il Genio civile si staccò dal Corpo, passando alle dipendenze del Ministero dell'interno (assumendo definitivamente la denominazione di "Corpo del Genio civile nel 1825) poi del Ministero dei Lavori pubblici, che dal 1847 subentrò del tutto all'Intendenza. Il regolamento statale prevedeva la costituzione di una scuola già dal 1825, ipotesi poi contraddetta dalle disposizioni del 1833.

Il processo di rinnovamento dei piani di studio universitari con l'introduzione di materie tecniche fu piuttosto lenta in tutta Italia, per il tradizionale radicamento del sapere umanistico o scientifico teorico all'apice delle istituzioni universitarie e per lo scarsissimo impulso proveniente dal settore produttivo industriale. Ciò nonostante la figura dell'ingegnere stava assumendo verso la metà del secolo un peso sociale sempre più evidente, inducendo il generalizzato riconoscimento di una categoria, pur dai contorni ancora incerti da un punto di vista normativo (sia scolastico che professionale). Una situazione ben diversa da quelle dei grandi paesi d'Europa, dove i professionisti erano entrati a far parte di potenti organizzazioni istituzionalizzate, come l'inglese *Institution of Civil Engineers* (fondata nel 1818), la *Société des Ingénieurs Civils de France* (del 1848) o la *Oesterreichische Ingenieur und Architekten* (del 1848).

Il più importante mutamento introdotto dallo Stato unitario fu nei fondamenti dell'istruzione tecnica superiore, sulla base di un noto decreto legge approntato da Gabrio Casati nel 1859 e attuato attraverso provvedimenti successivi, con la creazione della Scuola di applicazione di Torino e dell'Istituto tecnico superiore di Milano⁷⁶. Mentre presso la prima scuola i programmi d'insegnamento erano modulati sull'esempio della formazione francese in campo civile, nella seconda assumevano dignità sempre maggiore gli insegnamenti di ingegneria meccanica, come nei politecnici tedeschi. Nella direzione del Politecnico di Milano avrebbe preso presto a muoversi la scuola di Torino, stabilendo una stretta collaborazione con il museo industriale dal 1879. I regolamenti didattici nazionali usciti tra il 1875 e il 1877, che formalizzavano definitivamente i piani di formazione universitaria in ingegneria, lasciavano infatti un certo margine di libertà nella specializzazione dei programmi⁷⁷. Ciò permise ai direttori delle scuole di approfondire gli studi sulla base delle vocazioni e delle esigenze regionali

⁷⁶ G. Talamo, *La Scuola dalla legge Casati all'inchiesta del 1864*, Giuffrè, Milano, 1960.

⁷⁷ *Regolamento generale universitario per la regie Scuole d'applicazione approvato con r.d. 3 ottobre 1875*, in «Bollettino ufficiale del Ministero della Pubblica Istruzione», XVI, 1876, pp. 37-39; *Regolamento per le regie Scuole di applicazione per ingegneri approvato con r.d. 8 ottobre 1876*, in «Bollettino ufficiale del Ministero della Pubblica Istruzione», XVI, 1877, pp. 44-48.

espresse dalle istituzioni governative, con le quali mantenevano spesso un rapporto diretto. Il percorso di studi era definito in 5 anni: un biennio presso le facoltà di scienze o il Politecnico di Milano, e un triennio di specializzazione nelle scuole d'ingegneria, al termine del quale fu introdotto un esame di laurea, ma vennero aboliti il tirocinio e l'esame di Stato. Il titolo acquisito consentiva l'esercizio la libera professione come l'accesso alla carriera nel settore dei lavori pubblici.

Mentre il Politecnico di Milano e la Scuola di Torino, in una sorta di tacita divisione dei compiti, venivano caratterizzandosi per la formazione dei tecnici da inserire nell'industria, la funzione distintiva delle Scuole di applicazione restava invece la preparazione degli ingegneri per l'impiego nella pubblica amministrazione.⁷⁸

Le altre Scuole d'applicazione del Regno erano nate presso le sedi universitarie di grande tradizione come Bologna, con l'istituzione di alcuni corsi dal 1875, completando il curriculum nel 1877; Padova, che ebbe una facoltà autonoma nel 1875-76; Palermo, dove la scuola per ingegneri fu avviata nel 1866. In tutti e tre i casi le scuole erano state precedute dall'introduzione di materie specifiche presso le facoltà fisico matematiche già prima dell'Unità. Al Centro-Sud erano però esistiti organi d'istruzione già autonomi, in seguito integrati nelle istituzioni universitarie: le Scuole di ponti e strade di Roma e di Napoli, illustri precedenti della Scuola d'applicazione romana (avviata dal 1872-73) e partenopea (sottratta alle dipendenze del Ministero dei lavori pubblici già nel 1863).

⁷⁸ M. Minesso, cit., p. 271.

2.6 Jacopo Benetti e l'insegnamento di Ferrovie alla regia Scuola d'applicazione di Bologna

Secondo quanto previsto dai regolamenti statali e attuato dai piani didattici delle singole scuole, i programmi d'insegnamento per gli allievi ingegneri-architetti prevedevano, oltre alle tradizionali lezioni frontali, anche un certo numero esercitazioni pratiche e di visite guidate presso le città d'arte, i cantieri o i luoghi di esemplari realizzazioni civili, tra cui le bonifiche, i grandi trafori, i ponti e le opere pubbliche connesse all'esercizio ferroviario. Gli annuari delle scuole documentano dettagliatamente i percorsi didattici indicando i programmi delle lezioni, le escursioni effettuate, i temi di esercitazione e d'esame.

Presso la scuola bolognese, fin dalla prima costituzione, sotto la direzione di Cesare Razzaboni, emersero come docenti alcune personalità importanti nel mondo professionale, che avrebbero consolidato una grande fama anche sul piano accademico e scientifico: si ricordano Pietro Riccardi (per l'insegnamento della geometria), Luigi Bombici e Giovanni Cappellini (mineralogia e geologia), Luigi Donati (fisica tecnica), Fortunato Lodi (architettura tecnica), Silvio Canevazzi (meccanica applicata alle costruzioni e ponti), Luigi Venturi (materiali da costruzione), Giulio Stabilini e Jacopo Benetti (strade e ferrovie)⁷⁹.

L'insegnamento di ferrovie sarebbe stato in particolare legato alla figura di Jacopo Benetti, ordinario di Macchine termiche, idrauliche e agricole fin dal 1878-79. L'impostazione prevista dalla scuola, come si riscontra nell'annuario corrispondente, articolava lo studio delle strade ferrate in due materie: Costruzioni stradali, affidata allo Stabilini, prima come supplente, poi come incaricato e Materiale mobile delle ferrovie, affidata al Benetti. La prima approfondiva in particolare le tecniche di progettazione e di esecuzione dei fondi stradali in genere, delle gallerie, degli scoli e degli sterri secondo una visione globale, individuando nelle ferrovie un caso particolare d'applicazione. In questo stesso ambito si approfondiva così lo studio delle opere a terra avveniva anche un primo studio delle tipologie di stazioni ferroviarie. La seconda materia entrava invece più nel dettaglio della progettazione dei vagoni e del materiale mobile, dello studio di macchine ausiliarie per il carico e scarico merci, ma anche di edifici e rimesse presenti negli scali. Quanto

⁷⁹ Cfr. Programma della R. Scuola d'applicazione per gli ingegneri in Bologna, Anno scolastico 1878-79, Soc. Tip. Già Compositori, Bologna, 1879. Per questa e le successive notizie si vedano gli annuari fino al 1899-1900, custoditi presso la Biblioteca Centrale Dore della Facoltà d'Ingegneria, Università di Bologna.

esposto a lezione trovava applicazione pratica nel un modulo di Disegno di ferrovie, impegnando gli allievi in rilievi tecnici presso la stazione di Bologna, definita nel programma *tra le più importanti del Regno*, oltre che nella compilazione di progetti relativi al corso dei binari o a edifici principali, accessori, e di tutte le pertinenze di una stazione tipo. L'insegnamento del Benetti appare dunque come un approfondimento dei temi trattati in linea più generale nell'esame dello Stabilini. L'impostazione sarebbe rimasta sostanzialmente tale fino alla fine del secolo, pur con alcune variazioni nelle denominazioni delle materie di studio, a seconda della crescente specializzazione delle tecniche di esecuzione dei lavori ferroviari, così come per la progressiva sempre più complessa ramificazione della rete (si segnala in particolare lo studio dei sistemi di *ferrovie per fortissime pendenze* o delle *tramvie* nel 1896-97).

Tra i temi di esercitazione e d'esame proposti emerge chiaramente l'insegnamento di un metodo di progettazione secondo il riferimento a soluzioni tipo, assunte come valide risposte tecniche a problemi univocamente determinati. E' l'approccio assunto ormai indifferentemente in tutte le scuole d'Europa, sulla scorta della tradizione dell'Ecole des Ponts et Chaussées. Come per i politecnici settecenteschi il punto di partenza per la risoluzione dei problemi doveva essere una scomposizione dell'oggetto complesso e una sua ricomposizione in elementi semplici, razionalizzata, così poteva risolversi il progetto di una qualunque opera d'ingegneria e d'architettura. La difficoltà maggiore demandata all'abilità dei progettisti risiedeva dunque nella giusta scelta delle soluzioni semplici alle quali riferirsi, e nella successiva articolazione alla ricerca di un nuovo legame complesso tra di esse. Individuati gli strumenti di base, e i termini entro i quali muovere la riflessione, poteva aprirsi però una moltitudine di possibili soluzioni, più o meno indicate.

Due temi di esercitazione proposti dal Benetti nell'anno scolastico 1887-88 ci sembrano utili per meglio comprendere l'interazione di questi aspetti, notando che i temi non trattano di situazioni ideali o generalizzate, ma sono sempre riferiti a realtà territoriali ben precise e note ai candidati, con specifiche caratteristiche orografiche e ambientali da assumere come dati di partenza per l'elaborazione delle ipotesi progettuali.

Progetto di un tronco di ferrovia di montagna

Una ferrovia di montagna di secondaria importanza, dopo la sua Stazione di Acqualonga, dove trovasi in piano e ad una quota di m. 301,20, deve congiungersi al tratto AB al cui principio si ha la quota di m. 350,60 percorrendo il versante meridionale del fiume Cilento. A tale scopo essa può tracciarsi o quasi totalmente all'aperto attraversando con due importanti viadotti il rio Canecchi ed il torrente Crespino, oppure passare più a monte ed in galleria sotto il monte Corvo ed il monte Baldo. Si osserverà che la roccia a poca profondità del suolo è solida e non molto dura, quale il calcare compatto e la molassa indecomposta. La ferrovia dovrà avere la pendenza massima nei rettilinei del 25 per ‰, ed il raggio minimo delle curve di m. 250, la larghezza della piattaforma stradale di m. 5.

Il candidato dovrà presentare: nei primi due giorni lo studio in pianta ed in profilo del tracciato più basso con delle indicazioni mediante schizzi quotati delle opere d'arte più importanti. Nel rimanente tempo concesso, completerà lo studio anche dell'ultimo tracciato suindicato, pel quale redigerà il progetto completo per quanto riguarda i lavori di terra e le opere d'arte, unendo al progetto un succinto preventivo di stima.

Progetto di una ferrovia provvisoria

Una ferrovia di montagna dopo la stazione di Campolongo alla quota di m. 551,40, dove ha raggiunto il suo punto culminante, attraversa in orizzontale ed in curva il torrente Freddo per sottopassare in galleria il crinale tra questo e il torrente Alanno, di guisa che avendo in galleria una declività del 24 per ‰ arriva in D alla quota di m. 520. Siccome la galleria, sebbene di non grande lunghezza, deve perforarsi senza attacchi intermedi con lavoro ordinario in roccia di grande durezza, così si vorrebbe attivare l'esercizio dell'intera linea che trovasi già completa ai due estremi suindicati in A e in D, costruendo lungo il torrente Freddo ed il torrente Alanno una traversata provvisoria con pendenza del 40 al 50 per ‰ e con curve ristrette di m. 100 al minimo, evitando possibilmente i tagli di trincea troppo profondi, e sostituendo ai riporti di terra troppo elevati dei viadotti in legno che dovranno usarsi anche al posto delle opere d'arte correnti. Con ciò il candidato dovrà presentare: nei primi due giorni un profilo completo del tronco di ferrovia da progettare. Nel rimanente tempo concesso redigere il progetto completo della

rampa più lunga sia per quanto riguarda i lavori di terra che le opere d'arte, corredandolo anche di un approssimato preventivo di stima⁸⁰.

Il riferimento a casi reali e l'apprendimento sul campo erano tra i principali presupposti dei programmi della scuola, che prevedevano uscite didattiche nell'arco dei tre anni di studi, per tutte le materie di carattere applicativo e progettuale. Ai laureandi dell'ultimo anno era in particolare riservato un viaggio di istruzione della durata di 5-10 giorni, finanziato dagli stessi studenti e guidato dai docenti, nei cantieri o negli stabilimenti delle grandi città italiane o europee, raggiunte in treno. Durante la sua attività didattica Jacopo Benetti prese quasi sempre parte ai viaggi d'istruzione, assieme a Canevazzi e a Stabilini, curando personalmente gli itinerari di visita e firmando tutte le relazioni conclusive riportate negli annuari. Tra le escursioni ricordiamo in particolare l'itinerario lungo la ferrovia Porrettana, del quale si fornirà il rapporto nel capitolo quarto, e le visite alle colossali opere di bonifica con macchine idrovore tra Rovigo, Adria, Codigoro e il primo circondario ferrarese nel 1879. Tra i viaggi più lunghi quello per Lucerna, il Canton Ticino e Milano nel 1880; il viaggio in Liguria e Toscana con il percorso lungo la ferrovia del Giovi tra Alessandria e Genova, poi all'arsenale della Spezia, Pisa e Firenze e da lì in tramway fino a Prato nel 1883; il viaggio ai cantieri del S. Gottardo e all'Esposizione di Zurigo nel 1884; le visite agli stabilimenti siderurgici di Brescia, agli impianti di illuminazione elettrica di Lovere, poi di nuovo al S. Gottardo, a Berna e a Lucerna con la sua nuova ferrovia funicolare nel 1896; il viaggio a Pesaro e Urbino visitando la ferrovia Urbino-Acqualagna in costruzione e la Arezzo-Fossato-Genova con l'applicazione di futuribili macchine per ferrovie elettriche nel 1897; il viaggio a Torino per Parma, La Spezia, il passo dei Giovi e Genova nel 1899; giungendo al memorabile viaggio da Bologna a Chioggia, poi in battello a Venezia, con visite all'arsenale e ai fari con meccanismi a vapore, ai cantieri subacquei del molo di Sant'Elena, per riprendere il treno verso l'Austria alla scoperta della Vienna di Otto Wagner in costruzione, nel 1900.

La raccolta delle lezioni impartite dal Benetti, uscita nel 1904, costituisce il riferimento più importante di quegli anni per lo studio delle ferrovie, secondo un'impostazione strutturata nello stesso modo fin dai primi anni d'insegnamento, ma chiaramente aggiornata nei contenuti. Si parte dallo studio del materiale fisso e delle stazioni, individuando gli elementi essenziali

⁸⁰ J. Benetti, *Temî per gli esami*, in «Programma della R. Scuola d'applicazione per gli ingegneri in Bologna», Anno scolastico 1887-88, Soc. Tip. Già Compositori, Bologna, 1888, pp. 142-143.

dell'armamento delle ferrovie secondo vari tipi, per poi passare a definire i criteri di posa in opera, di collaudo e di manutenzione dell'armamento (argomenti rintracciabili nel capitolo intitolato *De la voie* del testo di Reynaud). Dopo aver classificato le opere di completamento lungo la via, come barriere e segnali, si entra nel dettaglio della classificazione delle stazioni con gli edifici di pertinenza: fabbricati per passeggeri, depositi merci, rimesse per vagoni e locomotive, tettoie, condotti idraulici (argomenti rintracciabili nel capitolo *Des stations* del testo di Reynaud). Successivamente è approfondito il tema del materiale mobile, fornendo una classificazione dei vagoni e delle locomotive più indicate ai vari tipi di tracciato, inquadrando caratteristiche fisico-meccaniche dei sistemi di trazione, delle caldaie, dei sistemi di trasmissione e di frenata (capitoli del Reynaud: *De la locomotive* e *Des wagons*). Si affronta poi il tema del movimento dei treni per il trasporto di persone e merci, del traffico ferroviario e delle spese per l'esercizio (capitoli del Reynaud: *De l'exploitation* e *Des chemins de fer au point de vue législatif et financier*). Infine si accenna ai vari sistemi di ferrovie economiche o speciali, ad esempio per forti pendenze (temi in parte assimilabili a quelli del capitolo *Des chemins de fer dans certaines circonstances spéciales* nel volume di Reynaud).

Il volume, intitolato *Appunti delle lezioni sulle ferrovie*, si apre con una succinta prefazione del docente, che inquadra con efficacia il fenomeno dell'avvento e lo stato di sviluppo delle ferrovie in Europa nel secolo appena trascorso, definendo consapevolmente i passaggi del cambiamento di un'epoca.

L'idea di servirsi di ruote per trascinare agevolmente oggetti molto pesanti data dalla più remota antichità. L'idea di servirsi di guide o rotaie, di materiali lisci, per farvi rotolare sopra le ruote dei carri, affine di potere trascinare i cariche ancora più agevolmente, è pur antica (...). Invece è ben più recente, verso la fine del secolo XVIII l'idea (dovuta a circostanze occasionali) di servirsi di guide di legno ricoperte di ferro; subito se ne riconobbero in Inghilterra i vantaggi, quello principale di permettere di trascinare, colle forze animali, carichi molto più pesanti di carboni fossili e di minerali, secondariamente quelli di aumentare la durata e di diminuire le spese del sistema meccanico.

Ben presto risultarono nuovi vantaggi dall'introduzione di guide interamente in ferro, ed i progressi relativi sono collegati all'introduzione dei laminatoi sul principio del secolo XIX.

L'introduzione delle macchine a vapore nell'industria inglese, alla fine del secolo XVIII ed al principio del susseguente, avviò la sostituzione della potenza motrice del vapore acqueo a quella degli animali.

Ma l'idea che una macchina motrice a vapore potesse rotolare sulle rotaie insieme coi carri da trascinarsi, senza ricorrere a puntelli, per trovare sulle rotaie punti d'appoggio, data soltanto dalle prove fatte in Inghilterra da Blackett negli anni 1813 e 1814.

Però la pratica applicazione presentò tante difficoltà che ci volle tutta una generazione di meccanici, in massima parte inglesi, per vincerle, e fu Giorgio Stephenson (nato nel 1781 da famiglia povera) che li compendì tutti, superandoli in perseveranza e studio.

Si può affermare che l'invenzione della locomotiva, rappresentata dal Rocket (razzo) di Stephenson, dati dalla famosa gara fra tre locomotive a Rainhill, dal 6 all'8 ottobre 1829, per la quale era stato prefisso che una locomotiva di costruzione pratica dovesse trascinare in piano orizzontale almeno il triplo del suo peso, di 6 tonnellate almeno, colla velocità di 16 chilometri all'ora, vale a dire di metri 4,4 al minuto secondo, come quella dei migliori corrieri postali inglesi, che già fino d'allora erano ammirabilmente organizzati.

Si può allora affermare che la prima vera ferrovia di primo ordine, con trazione a vapore, sia stata quella da Liverpool a Manchester, aperta all'esercizio nel giorno 15 settembre 1830, ferrovia che per quell'epoca fu capolavoro d'ingegneria, dovuto al genio di Giorgio Stephenson.

L'America fu la prima a seguire l'Inghilterra nell'apertura di ferrovie di grande traffico. In Europa il Belgio primo introduttore. In Italia la prima ferrovia fu quella fra Napoli e Portici, aperta al pubblico il giorno 3 ottobre 1839.

Alla fine del 1901 esistevano circa 411 mila chilometri di grandi ferrovie in America, circa 291 mila in Europa, e complessivamente in tutto il mondo circa 817 mila chilometri, più di 20 volte la circonferenza del globo terrestre all'equatore.

L'impianto di tali ferrovie costò circa 203 miliardi di lire, che vale a dire in media circa 244 mila lire al chilometro, mentre tale ultima cifra alla fine del 1900 era di 246 mila lire. Possono bastare tali cifre per dimostrare la grandiosa importanza delle costruzioni ferroviarie.

Negli Stati Europei (compresa la Russia Asiatica), sempre alla fine del 1901 il numero dei chilometri di lunghezza di strade ferrate per un quadrato di

10 chilometri di lato era in media generale di circa 3, ed il numero di chilometri riferiti a 10 mila abitanti era in media generale di circa 7,4.

Il Belgio aveva il massimo di 22 chilometri di strade ferrate per 100 chilometri quadrati, invece la Svezia aveva il massimo di 22,7 chilometri di strade ferrate per 10 mila abitanti.

Pure alla fine del 1901, l'Italia era al sesto posto fra le principali regioni europee con una lunghezza di 15810 chilometri di ferrovie, cioè circa 5,5 per 100 chilometri quadrati (nono posto) e circa 5 per 10 mila abitanti (tredicesimo posto).

Invece la Germania all'istessa epoca occupava il primo posto per lunghezza chilometrica di strade ferrate, con circa 53 mila chilometri.

Ogni anno in ogni paese vanno crescendo considerevolmente le lunghezze di ferrovie messe in esercizio, ma in proporzione più le lunghezze delle ferrovie di secondo e di terzo ordine e delle ferrovie speciali, perché specialmente in Europa le grandi linee ferroviarie internazionali e nazionali sono quasi tutte effettuate, ed ora non si tratta che di perfezionarle come linee direttissime, oppure adattarle a maggiore traffico ed a velocità più grandi.

Sotto tali ultimi punti di vista resta ancora molto da fare in Italia.⁸¹

⁸¹ J. Benetti, *Cenni storici e statistici sulle grandi ferrovie*, in « Appunti delle lezioni sulle ferrovie impartite dal prof. ing. Jacopo Benetti durante l'anno scolastico 1903-04 nella R. Scuola d'applicazione per gli ingegneri in Bologna, raccolti dagli allievi di III anno Giulio Federico Benetti e Leonello Calzolari », Stab. Tip. Zamorani e Albertazzi, Bologna, 1904, pp. 3-4.

Capitolo 3

La Strada Ferrata Centrale Italiana

3.1 La fortuna di un Lorenese: Jean Louis Protche e il trasferimento a Bologna

La realizzazione delle strade ferrate nell'Italia centrale è particolarmente legata alla figura di un tecnico lorenese, Jean Louis Protche, che giunse nel 1856 a Bologna ai vertici direzionali della società concessionaria incaricata dell'esecuzione dei lavori. Dopo il 1861 l'incarico gli sarebbe stato rinnovato dalla nuova società che, riunendo le ferrovie dell'Emilia a quelle della Lombardia e del Piemonte, avrebbe costituito il gruppo delle ferrovie dell'Alta Italia.

Presso gli *Archives Nationales* di Parigi, nella sezione *Travaux Publics*, è conservato un dossier di 107 pagine sulla vita professionale di Protche, dall'inizio della carriera nel corpo di Ponti e Strade, fino al suo pensionamento nel 1878⁸². Riproponiamo di seguito la sintesi conclusiva, come appare anche negli archivi dell'*École des Ponts et Chaussées*:

Né a Metz le 19.03.1818

Polytechnique

École des Ponts et Chaussées le 20.11.1838

En mission au canal latéral à la Garonne le 01.06.1839

Attaché au secrétariat du Conseil général des P. et Ch. le 01.06.1840

Aspirant le 15.03.1841

Passé à Clermont (Puy-de-Dome) le 01.06.1841

Ingénieur de 2ème classe le 22.08.1843

*Répétiteur des cours en 1eres années à l'Ecole des P et Ch. le
01.11.1843*

*Attaché à la navigation de la Garonne et au canal latéral à Agen le
01.08.1846*

Ingénieur de 1° classe le 12.04.1851

En congé, passé à la compagnie du Nord le 16.05.1852

*Passé à la compagnie des chemins de fer Lombardo-Vénitien le
27.06.1856*

Retraité le 19.03.1878

⁸² Archives Nationales, Travaux Publics – F 14 / 2304 / 2, Jean L. Protche

Ingénieur en chef honoraire le 18.07.1878

Décédé en 1886

Il dossier documenta, attraverso lettere, richieste speciali, permessi di congedo, menzioni di onorificenza, l'attività svolta in Francia e in Italia, a seguito del trasferimento dal corpo statale alle compagnie private: prima alla *Compagnie du Nord*, poi alla Società per le Strade ferrate dell'Italia Centrale e del Lombardo-Veneto.

Il passaggio al settore privato avveniva abbastanza frequentemente per gli ingegneri di Ponti e Strade, secondo le dinamiche esposte nel capitolo precedente, ma era concesso dallo Stato con un permesso speciale, che non svincolava i beneficiari da un rapporto di dipendenza, almeno nominale, dal Ministero dei lavori pubblici francese, secondo la nota strutturazione gerarchica del corpo. Protche avrebbe dovuto richiedere, con una dettagliata lettera illustrativa, il consenso ministeriale per poter portare la Croce dei SS. Maurizio e Lazzaro, conferitagli per decreto di Vittorio Emanuele II all'indomani dell'Unità nazionale.

Nato a Metz il 19 marzo 1818, fu allievo dell'Ecole Polytechnique assieme al fratello (che in seguito ne sarebbe stato direttore) dove concluse brillantemente gli studi classificandosi il secondo del suo corso. Fu ammesso così alla scuola di Ponts et Chaussées, diventando ingegnere ordinario di seconda classe il 2 agosto 1843, anno in cui ebbe anche un incarico di docenza per gli allievi del primo anno della scuola, mentre fu nominato ingegnere di prima classe il 12 aprile 1851⁸³.

I primi importanti incarichi in Francia riguardarono lavori per il canale laterale della Garonna, già dal 1846, a seguito dei quali prese parte ad alcune tra le realizzazioni più significative e apprezzate dell'epoca: le strade della Mosella, di Rouen, di Lille, di Le Havre, di Roubaix, di Perpignan, di Herblay, di Valenciennes. Entrato nella *Compagnie du Nord* subito dopo la data della sua concessione, nel 1852, si dedicò alla costruzione di alcuni tronchi ferroviari nel nord della Francia.

E' in quel periodo che Paulin Talabot, a capo della più importante compagnia ferroviaria francese (Parigi-Lione-Marsiglia) notò le sue competenze acquisite con straordinaria rapidità in campo ferroviario, scegliendolo come progettista della Strada Ferrata Centrale Italiana.

⁸³ Cfr. anche il discorso di commemorazione di Protche, presidente della *Société Française de Bienfaisance à Bologne*, in occasione dell'assemblea annuale tenuta dopo la sua scomparsa: *Procès-verbal de l'assemblée générale annuelle tenue le dimanche 23 janvier 1887, Rapport du Comité sur la gestion de l'année 1886*, Imprimerie Mareggiani, Bologne, 1887 (ENPC-FA).

Una prima convenzione era stata stipulata il primo di maggio 1851 tra l'Impero Asburgico, i due Ducati emiliani, il Granducato di Toscana e lo Stato Pontificio, il primo accordo che promuovesse collegamenti infrastrutturali tra i diversi stati. Assai reticente era stato infatti lo Stato Pontificio che, sollecitato al suo stesso interno dalla provincia emiliana, alla fine cedette sotto le insistenti pressioni dell'Austria, desiderosa di un efficiente collegamento con il sud dell'Italia, essenzialmente in funzione anti piemontese.

Il tracciato doveva, da Piacenza, affiancare la via Emilia in direzione di Bologna, attraversando poi l'Appennino nel punto che fin dall'inizio Vienna aveva ritenuto il più adatto: presso Porretta. Invano i Pratesi avrebbero cercato di dirottare il transito della linea al valico di Montepiano, che in effetti fu ritenuto più idoneo molti anni più tardi per la costruzione di una seconda transappenninica, la direttissima Bologna-Firenze (completata negli anni Venti del XIX secolo), ultimo progetto, peraltro incompiuto, del Protche.

A seguito della convenzione del 1851, il primo tronco da realizzare doveva comunque essere quello da Piacenza a Bologna, ma i primi risultati furono del tutto insoddisfacenti, per gli oneri esorbitanti che la società concessionaria non era in grado di sostenere.

Il governo austriaco, che conduceva di fatto la regia di tutta l'operazione, decise allora di affidare la costruzione ai Rothschild, stipulando una nuova convenzione nel 1856. Concessionaria dei lavori divenne così la Società delle Strade ferrate del Lombardo Veneto e dell'Italia Centrale, che nella persona di Paulin Talabot, uomo di fiducia del Rothschild, ingaggiò proprio Protche a dirigere i lavori, chiamandolo in ottobre a Bologna. Fu qui che sposò la figlia di uno tra i suoi più stretti collaboratori, l'ingegnere triestino Giuseppe Ehrenfreund, *patriota fervente, caldo propagandista d'italianità, sfrattato dai territori che allora gemevano sotto il giogo austriaco*⁸⁴.

La società aveva fissato a Verona la sede della propria direzione generale e quella della direzione dei lavori per le ferrovie lombarde e venete, mentre a Bologna si trovava la sede della direzione lavori delle ferrovie emiliane e toscane. L'organizzazione prevedeva così una capillare distribuzione di tecnici sul territorio: dalla direzione bolognese dipendevano ad esempio gli ingegneri di divisione – tutti francesi tranne Eleno Giarola – dislocati a Reggio, Modena, Bologna e in seguito anche a Pottetta. Da questi dipendevano poi gli ingegneri

⁸⁴ Così lo ricorda il figlio, cognato di Protche, Edilio Ehrenfreund, nel suo saggio sulle ferrovie Porrettana e Direttissima del 1934. Cfr. E. Ehrenfreund, *L'opera dell'ing. G. L. Protche nelle ferrovie italiane*, in «Il Comune di Bologna», giugno 1934, pp. 65-68.

di sezione: uno ogni dieci chilometri lungo l'intero tracciato, dai quali dipendevano a loro volta tutti gli impiegati e gli ausiliari.

Protche assunse la qualifica di ingegnere capo presso la direzione di Bologna. Fin dall'inizio mise mano al progetto del tronco di pianura, già quasi interamente redatto dagli inglesi fratelli Gandell, precedenti concessionari, prendendo parte alle trattative per la definizione dei capitolati e nelle realizzazioni. Ancora tutti da progettare erano però i quattro grandi ponti sui fiumi principali, che, dopo lunghe discussioni, si decise di costruire in muratura ad archi, a differenza dei ponti minori, per i quali fu prescelto il ferro.

Tutti i ponti dovevano comunque reggersi su un sistema di pile, che dal letto del fiume si innalzavano sostenendo gli archi in pietra o le travi in ferro. Al progetto delle fondazioni delle pile era riservata una grande cura, prevedendo uno scavo di almeno 4 - 5 metri sotto il letto del fiume, sul cui fondo dovevano essere infissi dei pali di legno rinforzati alle estremità da punte e da battipalo in ferro. Poteva essere prevista anche un'unica platea a collegamento delle pile sotto il piano di scorrimento dell'acqua, qualora i fiumi a carattere torrentizio fossero di maggiore portata, o frequentemente soggetti a piene straordinarie. La costruzione della ferrovia costituì così una fondamentale occasione per la regimazione dei corsi d'acqua, fino ad allora soggetti a periodiche esondazioni.

Protche curò personalmente la realizzazione di ben 22 ponti in ferro lungo la Piacenza-Bologna, oltre, naturalmente, ai 4 ponti principali in muratura⁸⁵. Nonostante un clima politico di estrema incertezza, la ferrovia fu completata con grande rapidità e fu inaugurata il 21 luglio 1859. Voluta fortemente dall'Austria servì, paradossalmente, la causa italiana durante la seconda guerra d'indipendenza. Le cronache narrano anche di un episodio rocambolesco durante quest'ultimo conflitto, quando l'ingegnere riuscì astutamente a sottrarre un intero treno agli austriaci a Modena, guidandolo a tutta velocità personalmente fino a Bologna, bersagliato dal fuoco nemico⁸⁶.

Quando la linea fu inaugurata, per percorrerla erano sufficienti tre ore e mezza. Furono previsti, inizialmente, quattro treni giornalieri per senso di marcia. I lavori per la costruzione della stazione nel capoluogo emiliano erano invece appena incominciati, preceduti da un lungo dibattito relativamente alla posizione e alla strada di accesso dal centro cittadino. L'urgenza di un edificio viaggiatori nel nuovo nodo ferroviario bolognese, dal carattere anche provvisorio, costrinse gli amministratori a rivolgersi di nuovo a Protche, che

⁸⁵ A. Giuntini, *Jean Louis Protche, ingegnere ferroviario lorenese in Italia*, in «Il Carrobbio», a. XIII, Ed. Luigi Parma, Bologna, 1987, pp. 240-245.

⁸⁶ A. Bignardi, *Gian Luigi Protche, costruttore della ferrovia Porrettana*, in «Strenna della Fameja bulgnèisa», a. IV, Bologna, 1958.

elaborò in tempi rapidi un proprio progetto estremamente funzionale, poco preoccupandosi della dignità estetica delle forme. Bologna ebbe così la sua stazione, che soffriva però drammaticamente della mancanza di un adeguato collegamento stradale con il suo centro.

Ad unificazione avvenuta, nel 1862, l'ingegnere capo del comune Coriolano Monti avrebbe affrontato di nuovo la questione dell'adeguamento della stazione con un proprio progetto, ma l'edificio sarebbe stato riedificato completamente solo tra il 1871 e il 1876, su progetto di Gaetano Ratti.

In quegli anni Bologna si trovava al centro di iniziative ferroviarie di grande importanza. Oltre alla Bologna-Piacenza fu completata nel 1861 la Bologna Ancona, l'anno successivo la Bologna-Pontelagoscuro, l'unica a non essere progettata precedentemente all'unificazione. Sempre nel 1861, precisamente il 14 novembre, era stata inaugurata la Milano-Piacenza, mentre procedevano rapidamente i lavori di prolungamento verso la Puglia.

Nel 1864 fu completato il ramo appenninico della linea: la Bologna-Porretta-Pistoia che presentava le più rilevanti difficoltà tecniche di realizzazione, ma che l'ingegnere di Metz mostrò di saper gestire con eccezionale maestria, guadagnandosi presto una fama leggendaria già a quell'epoca. Il suo progetto avrebbe anticipato le soluzioni adottate successivamente nel traforo del Frejus, per il collegamento del nord col sud dell'Europa, prevedendo una galleria elicoidale in leggerissima pendenza, nel tratto oltre Pracchia.

La concretezza e il rispetto dei tempi abbinati alla qualità dei manufatti non erano infatti caratteristiche frequenti delle prime ferrovie, costruite a ritmi serratissimi. Basti pensare che il treno dello stesso re Vittorio Emanuele in visita in Puglia, inaugurando la litoranea fino a Foggia, deragliò per la trascuratezza con cui in tutta fretta erano stati posati i binari. Episodi analoghi erano abbastanza usuali, specie se si considera la spregiudicatezza di alcune società concessionarie, che attratte dai facili guadagni, si cimentavano spesso nella costruzione dei tronchi ferroviari, in assenza del supporto tecnico adeguato. Per la fama guadagnata, Protche divenne così anche l'arbitro di frequentissimi contenziosi tra le amministrazioni e le società concessionarie, arrivando ad aprire un proprio studio di consulenza.

La sua attività non si esaurì però nel campo delle infrastrutture, che pure lo impegnava principalmente. Chiamato per chiara fama a far parte dell'Accademia di Belle Arti a Bologna nel 1866, ne divenne direttore nel 1872 e più tardi presidente. Elaborò tra l'altro i progetti per alcuni stabilimenti di

filatura e cordatura della canapa a Jesi, a Corticella e a Vergato, oltre al progetto per un mercato coperto nel centro del capoluogo emiliano.

Dal 1866, anno in cui l'esito positivo della guerra permise un prolungamento della ferrovia per Padova, Protche si dedicò al progetto della linea per Verona, sostenendo l'importanza di un collegamento diretto di Bologna col Brennero, dove realizzare un valico per l'Europa. Un lungo dibattito segna le vicende di questa linea, destinata a rimanere però in secondo piano rispetto alla Modena –Mantova che, inaugurata il 21 giugno 1873, fu prolungata con costi decisamente minori fino a Verona. Per la prima volta la posizione del francese rimase inascoltata e il progetto della linea per Verona sarebbe stato completato solo nel 1911, come ramo secondario nella rete nazionale.

L'ultimo importante progetto ferroviario di Protche riguarda la cosiddetta Direttissima Bologna-Firenze, che lo coinvolse totalmente per il resto della sua vita. Nonostante le ormai precarie condizioni di salute non esitava a compiere lunghe escursioni sui crinali appenninici, alla ricerca dei tratti più idonei per la realizzazione di viadotti e trafori. Riconosciuto il punto di valico più conveniente a Montepiano, come i Pratesi da tempo sostenevano, arrivò ad elaborare un minuzioso progetto, portato a compimento dai collaboratori Antonio Dallolio e Ulisse Minarelli dopo la sua morte, il 31 marzo 1886. Su quello stesso progetto si sarebbe basata l'effettiva realizzazione della ferrovia negli anni venti-trenta del Novecento.

Lo straordinario apparato documentale dell'archivio personale di Protche, fatto di manoscritti e progetti, fu donato dalla figlia Sofia alla Biblioteca dell'Archiginnasio nel 1890. Riordinato parzialmente da Albano Sorbelli nel 1901, solo ora è per la prima volta in fase di completa catalogazione.