

CULTURA TECNICO-SCIENTIFICA E “RISORGIMENTO ECONOMICO”

CARLO G. LACAITA (*)

SUNTO. – Tema del saggio è il rapporto che nell’età del Risorgimento si creò in Italia fra la cultura tecnico-scientifica e il “Risorgimento economico”, inteso come condizione e motore del “Risorgimento politico”. Nella prima parte si mostra quanto questo tema si leghi a quello più generale del reinserimento della penisola nella “moderna civiltà europea”, che nella prima metà dell’Ottocento si stava esprimendo sia nel grande fervore tecnologico e produttivo, che nella crescita dei moti nazionali di emancipazione e di indipendenza. Nella seconda parte, si passa a esaminare gli interventi che, pur tra difficoltà e resistenze notevoli, il ceto dirigente riuscì a realizzare dopo l’unificazione nazionale, grazie ai quali si crearono le condizioni culturali indispensabili che resero possibile il futuro decollo industriale italiano fra Otto e Novecento.

ABSTRACT. – The focus of this essay is on the relationship in Italy between scientific and technical culture on the one hand and “economic Risorgimento” on the other hand (the latter to be understood as the condition and the driving force of the “political Risorgimento”). In the first part this relationship is shown to be linked to the more general idea of bringing Italy back into “modern European civilization”, which in the first half of the XIX century was expressed both in heightened technological innovation and production, and in the rise of national movements for emancipation and independence. In the second part of the essay the measures are considered which were taken by the ruling classes after Unification in the face of remarkable difficulties and resistance. Thanks to such measures, the cultural conditions were created which enabled the subsequent industrial take-off between the XIX and XX century.

1. Per inquadrare le origini del Politecnico di Milano occorre rifarsi alle tendenze di fondo del periodo, ai cambiamenti della moder-

(*) Università degli Studi di Milano, Italia. E-mail: carlo.lacaita@virgilio.it

nizzazione che, già evidenti nella seconda metà del XVIII secolo, divennero irresistibili nel corso dell'Ottocento. La nascita dei politecnici, infatti, avviene nel XIX secolo a seguito della rivoluzione industriale e del suo dispiegarsi nel vecchio continente, per poi estendersi via via anche negli altri. Rappresenta sia la presa d'atto del ruolo assunto dalla scienza e dalla tecnologia come fattori propulsivi dello sviluppo, sia la volontà dei decisori di creare centri di formazione e di ricerca adeguati alle trasformazioni in atto.

Come in ogni inizio, la parte svolta dagli individui è sempre importante, anche quando avviene in presenza di grandi processi di cambiamento. È quindi più che legittimo affermare che l'Istituto tecnico superiore, come in principio si chiamò il Politecnico milanese, fu l'obiettivo tenacemente voluto da una forte personalità, quale fu quella di Francesco Brioschi, che dopo averlo inaugurato il 29 novembre 1863, lo diresse con mano ferma fino al 13 dicembre 1897, giorno della sua morte¹. Ciò nondimeno, resta il fatto che l'attivazione e l'ascesa dell'Ateneo tecnico milanese furono possibili, malgrado le difficoltà e le emergenze nazionali, perché attorno al progetto brioschiano si realizzò una convergenza di forze intellettuali e produttive connesse tanto alla cultura della rivoluzione industriale quanto al movimento risorgimentale italiano. Un movimento che al tempo stesso voleva il riscatto e il progresso della nazione italiana; la riscoperta dell'identità collettiva costruitasi nel corso dei secoli e insieme l'aggancio allo sviluppo contemporaneo; il recupero del glorioso passato e la riconquista, nell'Europa più evoluta, della posizione avanzata che era già stata dell'Italia all'inizio della "civiltà moderna".

Con la decisione di dar vita al Politecnico milanese e alle altre istituzioni tecnico-scientifiche ed economiche fu quindi una scelta strategica che, negli anni dell'unificazione e del quindicennio successivo², la parte più avveduta del ceto dirigente nazionale intese fare:

¹ Sulle origini dell'istituzione milanese v. F. Lori, *Storia del R. Politecnico di Milano*, Milano, Tipografia A. Cordani, Milano, 1941 e il volume *Il Politecnico di Milano 1863-1914*, Milano, Electa, 1981. Sulla figura di Brioschi v. i tre volumi *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, di cui il vol. I, *Saggi*, a cura di C.G. Lacaita e A. Silvestri, Milano Angeli, 2000; il vol. II, *Inventari*, a cura di C. Brunati, D. Franchetti, P. Papagna, P. Pozzi, Milano, Angeli, 2000; e il vol. III, *Scritti e discorsi*, a cura di C.G. Lacaita, Milano, Angeli, 2002.

² Sul tema ampiamente trattato dalla storiografia v. ora i contributi raccolti in *Le Università e l'Unità d'Italia (1848-1870)*, a cura di A. Ferraresi e E. Signori, Bologna,

quella di dotare il paese del complesso di saperi e di competenze quale era richiesto dal "risorgimento economico" e dall'inserimento nell'area dello sviluppo. Come attraverso gli ordinamenti liberali e unitari si era compiuto (per le forze moderate) o soltanto avviato (per i democratici repubblicani) il "risorgimento politico" della nazione italiana, così mediante il nuovo sistema di istruzione si sarebbe formata ai vari livelli della società la cultura necessaria per creare e gestire le nuove infrastrutture ferroviarie e portuali, le bonifiche agricole, l'ammodernamento delle attività manifatturiere e commerciali, in breve per far crescere le capacità produttive della penisola in una fase espansiva dell'economia nella quale i capitali disponibili e l'ingegneria d'avanguardia stavano sempre più associandosi in imprese mai prima realizzate, come il canale di Suez e il passaggio ferroviario delle Alpi³.

2. Che il risorgimento "politico" e quello "economico" fossero le facce di una stessa medaglia fu sostenuto a più riprese dalle punte avanzate del moto risorgimentale⁴, e fu ribadito negli anni dell'unificazione dai maggiori esponenti del ceto dirigente nazionale, le cui decisioni si trovano alla base del nuovo sistema di scuole tecnico-scientifiche ed economiche. Punto di svolta, anche se non del tutto coerente, come avrebbero voluto i gruppi più maturi, fu la Legge Casati del 1859, alla cui stesura contribuirono due giovani astri della cultura scientifica e tecnica italiana, Quintino Sella e Francesco Brioschi, nutriti di larghe esperienze europee oltre che di forti sentimenti patriottici⁵.

Due erano i principali modelli che si erano affermati nei paesi che stavano inseguendo l'Inghilterra sul terreno dello sviluppo industriale:

Clueb, 2012, e in *L'istruzione secondaria nell'Italia unita*, a cura di C.G. Lacaita e M. Fugazza, Milano, Angeli, 2013.

³ B. Caizzi, *Suez e San Gottardo*, II ed., Lugano-Milano, G. Casagrande editore, 2007.

⁴ Del tema mi sono già occupato altrove, in particolare in *Risorgimento politico e risorgimento economico*, in AA.VV., *L'industria nei 150 anni dell'Unità d'Italia. Paradigmi e protagonisti*, a cura di A. Quadrio Curzio e M. Fortis, Bologna, Il Mulino, 2012, pp. 79-102.

⁵ Cfr. G. Talamo, *La scuola dalla legge Casati all'Inchiesta del 1864*, Milano, Giuffrè, 1960 e S. Polenghi, *La politica universitaria italiana nell'età della Destra storica*, Brescia, La Scuola editrice, 1993.

quello francese, di stampo illuministico-napoleonico, rappresentato dall'*École nationale des ponts et chaussées*, di cui si fece interprete Q. Sella a Torino⁶, e quello germanico, più legato alle nuove attività produttive, di cui fu sostenitore a Milano F. Brioschi, sulla base delle realizzazioni d'oltralpe e delle esigenze già espresse dagli ambienti lombardi più avanzati, che avevano contatti diretti con le aree industrializzate del continente o seguivano con attenzione i loro cambiamenti.

Non è irrilevante al riguardo che, come Q. Sella apparteneva a una famiglia piemontese di industriali lanieri, così F. Brioschi proveniva da una famiglia di ingegneri legati alle dinamiche del territorio lombardo che, già "monumento immenso delle arti costruttive"⁷, negli ultimi tempi era stato coinvolto nella politica di grandi opere voluta da Napoleone e lungo i corsi d'acqua fornitori di energia era già toccato dalla modernità industriale. Se il padre di, Brioschi Paolo, intervenne, nel commercio serico e nel campo dell'illuminazione a gas, lo zio Francesco, esperto di idraulica e costruttore del cavo Taverna, si occupò di torbiere, di strade ferrate come la Milano-Sesto Calende e di altri problemi nuovi, che ebbe modo di trattare con altri "dotti" nei Congressi scientifici italiani da lui frequentati⁸.

Col diffondersi della produzione meccanica azionata dal vapore, delle strade ferrate, del telegrafo e dell'illuminazione a gas, si erano aperti nuovi campi di intervento per gli ingegneri lombardi, fino allora impegnati soprattutto nelle buone pratiche della pianura irrigua e nelle relazioni tra i possidenti e gli affittuari, in qualità di "periti e arbitri", o nella costruzione di edifici di vario genere con i materiali e i canoni del passato. In quegli stessi decenni di primo Ottocento erano cresciute nuove discipline tecnico-scientifiche che occorreva padroneggiare. E se già nel Settecento si era introdotto l'obbligo di un triennio di studi universitari per gli aspiranti ingegneri, accanto al tirocinio pratico (fino

⁶ Sulle idee sostenute in quel periodo da Q. Sella in merito agli studi tecnico-scientifici v. *Un inedito di Quintino Sella sull'ordinamento dell'istruzione tecnica*, a cura di C.G. Lacaíta, in "Rivista milanese di economia", 1991, n. 39, pp. 118-140. Per un inquadramento generale G. Quazza, *L'utopia di Quintino Sella. La politica della scienza*, Torino, Comitato di Torino dell'Istituto per la Storia del Risorgimento Italiano, 1992.

⁷ La definizione è di Cattaneo e si trova in *Scritti economici*, a cura A. Bertolino, Firenze, Le Monnier, 1956, vol. II, p. 162.

⁸ Altre notizie sulla famiglia e sull'ambiente cittadino in cui Brioschi crebbe e si formò v. A. Turiel, *La formazione di Francesco Brioschi*, in *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, vol. I, Saggi, cit., pp. 315-370.

allora vero fondamento della formazione tecnica), con l'affermazione delle nuove tecnologie si era fatta evidente la necessità di un percorso formativo più ampio e diversificato.

Lo rilevava a chiare lettere il "Politecnico" di Carlo Cattaneo, pubblicando un intervento dell'ingegnere e matematico Francesco Colombani, che aveva compiuto significative esperienze in campo ferroviario nella Francia di Luigi Filippo⁹. In termini puntuali lo ribadì, all'inizio del 1848, una Commissione di esperti incaricata dall'Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti di redigere un piano di riforma generale del pubblico insegnamento¹⁰. Nel paragrafo dedicato agli studi di ingegneria la Commissione sostenne fortemente l'esigenza di una preparazione più approfondita e differenziata per far fronte ai processi di cambiamento. "L'ingegnere che governa una strada ferrata e una fabbrica di macchine - vi si legge - non deve avere alla mano quella stessa serie di cognizioni e di dati che serve nella distribuzione di un'acqua irrigatoria o quella che serve alla decorazione di una facciata"¹¹. E poco più oltre, entrando nello specifico delle materie di studio, aggiungeva: "Le nuove industrie abbisognano di *Ingegneri meccanici*, i quali dovrebbero inoltrarsi nello studio della *Fisica Matematica*, della *Geometria descrittiva* e della *Meccanica applicata*, principalmente per ciò che riguarda la cognizione pratica dei *materiali*, delle macchine a vapore, delle strade ferrate e delle costruzioni

⁹ F. Colombani, *Sul sistema d'istruzione degl'ingegneri e degli operaj in Francia*, "Il Politecnico", 1839, vol. I, pp. 496-519. Su Colombani v. F. Brioschi, *Notizie biografiche sull'Ingegnere Francesco Colombani lette dal Professore Francesco Brioschi deputato al Parlamento nell'adunanza del 23 febbraio 1865 del R. Istituto lombardo di scienze e lettere*, in "Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze matematiche e naturali, II, 1865, pp. 58-59. Sulla rivista di Cattaneo v. i contributi riuniti in *Carlo Cattaneo e il Politecnico. Scienza, cultura, modernità*, a cura di A. Colombo e C. Montaleone, presentazione di G. Spadolini, Milano, Franco Angeli, 1993, e in *Da "Il Politecnico" di Cattaneo al Politecnico di Brioschi*. Atti del convegno e catalogo della mostra, Milano, 20 febbraio 2002, a cura di A. Galbani e A. Silvestri, Milano, Politecnico di Milano, 2003, nonché *"Il Politecnico" di Carlo Cattaneo. La vicenda editoriale, i collaboratori, gli indici*, a cura di C.G. Lacaita, R. Gobbo, E.R. Laforgia, M. Priano, Lugano-Milano, G. Casagrande, 2005.

¹⁰ Compilato da Cattaneo in qualità di relatore della commissione di quaranta esperti, il testo conclusivo è stato ripubblicato nella raccolta cattaneana di *Scritti sull'educazione e sull'istruzione*, a cura di L. Ambrosoli, Firenze, La Nuova Italia, 1963, pp. 74-152.

¹¹ *Ibid.*, p. 116.

industriali. Dovrebbero viemeglio addestrarsi nel *Disegno delle macchine*, dovrebbero frequentare le lezioni di *Chimica applicata alle Arti* e a compiere la loro istruzione gioverebbero alcune letture di *Conteggio amministrativo*, d'*Economia pubblica* e di *Scienza sanitaria* al proposito delle manifatture”¹².

3. Dall'esigenza di un vero e proprio cambio di passo, che le autorità di governo mostravano di non voler compiere ancora, trasse origine la Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri di Milano. Fondata nel 1838 nell'ambito della Camera di commercio da un nutrito gruppo di imprenditori guidati da Enrico (o Heinrich) Mylius, il nuovo sodalizio milanese si propose di sollecitare le innovazioni produttive, secondo le indicazioni dei tecnologi e degli osservatori sociali più avveduti. Fra questi Cattaneo collaboratore de "L'Eco della borsa", il giornale economico diretto da Michele Battaglia (non a caso primo relatore della Società d'incoraggiamento fino al 1845, quando gli subentrò lo stesso Cattaneo)¹³. In un articolo del 1837 su *L'Industria di Birmingham*, dopo aver illustrato le qualità dei nuovi sistemi di produzione d'oltre Manica in grado di ridurre il prezzo delle merci del 40-50%, la scrittore lombardo sosteneva che prendere atto delle trasformazioni fin lì avvenute era l'unica cosa da fare, e celermente. "Queste merci, - scriveva - sotto mille diversi battesimi e con molti giri e rigiri penetrano in Francia, nel Belgio e in tutte le parti del continente, e fanno la guerra a tutte le grossolane e tardigradi industrie, le quali non fanno o non vogliono mettersi sulla stessa via dei grandi *perfezionamenti meccanici* e sociali". Non potendosi "né gareggiare né resistere a quella forza industriale", concludeva, restava solo un'alternativa: o "*imitarla*" o "prepararsi una sicura ruina"¹⁴.

Anche se fondata nel 1838, in occasione del viaggio di Ferdinando I a Milano, la Società d'incoraggiamento divenne operativa solo nei primi anni Quaranta, per il ritardo con cui da Vienna arrivò l'approvazione dello statuto¹⁵. Grazie alla determinazione dei promotori e il soste-

¹² *Ibid.*, p. 118.

¹³ S. Levati, *Giornalismo e tutela degli interessi mercantili. Michele Battaglia (1800-1870)*, Soveria Mannelli, Rubbettino, 1999.

¹⁴ C. Cattaneo, *Scritti scientifici e tecnici*, a cura di C.G. Lacaïta, Firenze, Giunti-Barbera, 1969, p. 72.

¹⁵ C.G. Lacaïta, *L'intelligenza produttiva. Imprenditori, tecnici e operai nella Società d'Incoraggiamento d'Arti e Mestieri di Milano (1838-1988)*, Milano, Electa, 1990.

gno delle forze culturali e imprenditoriali più dinamiche (fra i soci del primo periodo troviamo accanto al nome di Mylius quelli di Candiani, di Turati, di Ponti, di Sioli, di Keller e di altri protagonisti della incipiente industrializzazione lombarda), la Società d'incoraggiamento divenne ben presto un centro di cultura tecnico-scientifica di stampo europeo. Nella centralissima sede di Piazza Mercanti fu organizzato un ciclo di concorsi per premiare le innovazioni più rilevanti, poi furono attivati corsi di chimica tecnica e di fisica industriale, di geometria descrittiva e disegno meccanico, di setificio e di strade ferrate. A insegnare intervennero studiosi ed esperti di fama, come il chimico Antonio Kramer (o De Kramer), sperimentatore di formazione internazionale e consulente di produttori (apparteneva a una famiglia originaria di Francoforte dedita a varie industrie); il fisico Luigi Magrini, socio dell'Istituto lombardo, come lo stesso Kramer e come lui collaboratore del "Politecnico" di Cattaneo; nonché noti ingegneri come Giulio Sarti e Paolo Jacini. Accanto ai docenti operavano i componenti delle Commissioni tecniche, da Curioni a Polli, da Cadolini a Balsamo Crivelli, impegnati a organizzare ricerche e dare pareri. Tutti specialisti di varie discipline e in gran parte collaboratori della prima serie del "Politecnico" e delle *Notizie naturali e civili su la Lombardia*, da Cattaneo proposte in occasione del VI Congresso degli scienziati del 1844 come esempio di approccio pluridisciplinare applicato alla variegata realtà italiana. Come è noto, non fu possibile andare oltre il primo volume delle *Notizie* dedicato agli aspetti fisico-naturali della Lombardia, ma il progetto cattaneano costituì una forte sollecitazione a federare i saperi per conoscere meglio e agire consapevolmente in vista di un'unità nazionale capace di valorizzare le diversità frutto di natura e di storia¹⁶.

In quanto centro di cultura e di formazione delle nuove abilità tecniche, la Società d'incoraggiamento puntò molto sul Laboratorio chimico messo a disposizione da Antonio Kramer e frequentato da giovani ricercatori, oltre che da imprenditori e operai qualificati¹⁷. Ampliò inoltre le sue attrezzature aperte al pubblico, dalla Biblioteca specializzata in scien-

¹⁶ Per le *Notizie naturali e civili su la Lombardia*, cfr. ora la nuova edizione con molte pagine inedite a cura di G. Bigatti, Firenze, Le Monnier e Edizioni Casagrande, 2014.

¹⁷ Cfr. A. De Kramer, *Lezioni di chimica industriale 1844-1845*, a cura di C.G. Lacaita, Milano, Federazione Nazionale dei Cavalieri del Lavoro - Gruppo Lombardo, 2012.

ze applicate alle Collezioni di strumenti, modelli e disegni tecnici, all'Officina per la costruzione di copie o parti di nuovi apparati industriali. Divenne insomma una sorta di piccolo politecnico, che attesta quanto gli ambienti milanesi più moderni volessero promuovere il passaggio dalla pratica empirica tradizionale alla tecnologia scientifica che era ormai alla base dei cambiamenti contemporanei. Quei cambiamenti che i governi preunitari, pur quando mostravano di riconoscerli come necessari (e perciò consentirono dal '39 al '47 che si organizzassero i Congressi degli scienziati italiani), finivano poi per limitarli il più possibile, paventando che dal campo della tecnica e della scienza si potesse presto passare a quello degli ordinamenti politici e sociali. Cosa che in effetti avvenne nel 1848, quando molti esponenti della Società d'incoraggiamento e frequentatori dei Congressi scientifici, parteciparono alle Cinque Giornate di Milano e alla guerra successiva col proposito di cambiare gli assetti nazionali e internazionali¹⁸.

4. Restaurato dai governi assoluti l'ordine preesistente, Brioschi puntò tutto sul rinnovamento scientifico italiano come fonte primaria del cambiamento generale. Prima pensò di rilanciare "Il Politecnico" di Cattaneo insieme al naturalista Emilio Cornalia e al medico Gaetano Strambio¹⁹. Poi, con i matematici Enrico Betti, Angelo Genocchi, Placido Tardy, Luigi Cremona e altri, diede vita agli "Annali di matematica pura e applicata", utilizzando una testata già esistente, gli "Annali di scienze matematiche e fisiche", che si pubblicava a Roma dal 1850. Si trattava a suo giudizio di "far conoscere fuori d'Italia il movimento scientifico italiano"; e "tenere al fatto gli italiani del movimento scientifico degli altri paesi civilizzati"²⁰. Subito dopo compì il famoso viaggio con cui nel 1858 girò per l'Europa in compagnia di Enrico Betti e del

¹⁸ Cfr. i contributi di autori vari riuniti in *I congressi degli scienziati italiani nell'età del positivismo*, a cura di G. Pancaldi, Bologna, Clueb, 1983 e in "Risorgimento", 3, 2001.

¹⁹ Lettera di G. Strambio a Cattaneo, 24 luglio 1852, pubblicata con altre in appendice a C.G. Lacaia, *Dal "Politecnico" di Cattaneo al "Politecnico" di Brioschi*, in "Padania", a. VII, 1993, n. 13, p. 71. Per le lettere di Cattaneo v. *Carteggi di Carlo Cattaneo*, S. I, *Lettere di Cattaneo*, Vol. III 1852-1856, a cura di M. Cancarini Petroboni - M. Fugazza, Felice Le Monnier-Edizioni Casagrande, Firenze-Bellinzona, 2010.

²⁰ Lettera di Brioschi a Betti, riportata in U. Bottazzini, *Brioschi e gli "Annali di Matematica"*, in *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, vol. I, Saggi, p. 73.

giovane Felice Casorati, allora suo assistente a Pavia. Nel corso delle varie tappe Brioschi prese contatti diretti con molti scienziati europei, da Riemann a Dirichlet, da Kummer a Weierstrass, da Hermite a Bertrand²¹) e visitò le istituzioni più famose, comprese le scuole politecniche, nate nelle regioni industriali al di fuori delle antiche università²². A richiamare la sua attenzione furono soprattutto le istituzioni delle città germaniche, da Carlsruhe a Stuttgart, da Berlino ad Annover e a Dresda, che gli apparvero "le meglio ordinate". Ma non meno ammirevole giudicò il Politecnico federale di Zurigo, ultimo apparso nella costellazione politecnica europea (1855) e già fornito di quattro sezioni (civile, meccanica, chimica e architettura) ampiamente dotate di attrezzature per la ricerca e la formazione dei nuovi tecnici.

Quanto in Italia si fosse ancora lontani da un ordinamento del genere, era messo in evidenza dalle poche e limitate novità che in quegli anni si stavano introducendo nelle università italiane di maggiore prestigio. Nel Lombardo-Veneto, all'inizio del secondo Ottocento, una nuova Commissione presieduta da Luigi Bolza, ex commissario superiore di polizia, aveva sì ripreso il discorso della riforma degli studi, ma l'ordinamento e le dotazioni degli Atenei non cambiarono se non timidamente: solo nel '57 infatti fu possibile attivare a Pavia un corso libero di meccanica applicata e affidarlo a Giovanni Codazza²³.

5. Come dianzi accennato, per il suo ruolo nel rinnovamento scientifico italiano e per il sostegno al programma liberal-moderato Brioschi fu chiamato nel '59 a contribuire, insieme a Sella e a pochi altri, alla preparazione della Legge Casati, con la quale il governo guidato da Urbano Rattazzi (dopo Cavour che si era dimesso per l'armistizio di Villafranca), utilizzando i pieni poteri accordati all'esecutivo per

²¹ *Ibid.*, p. 81. Cfr. pure *Per la costruzione dell'unità d'Italia. Le corrispondenze epistolari Brioschi-Cremona e Betti-Genocchi*, a cura di N. Palladino-A.M. Mercurio-F. Palladino, Olschki, Firenze 2009, p. XXI e 7.

²² Come poi mostrò diffusamente nel saggio *Della istruzione tecnica superiore in alcuni Stati d'Europa*, affidato nel '63 all'organo dei moderati lombardi filocavouriani, la "Perseveranza", ora in F. Brioschi, *Scritti e discorsi*, cit., pp. 23-36.

²³ Retrospectivamente Colombo poté dire al riguardo che l'insegnamento della Meccanica applicata dato dopo l'unità nei Politecnici di Torino e di Milano "fu il primo che se ne desse in Italia" (*Industria e politica nella storia d'Italia, Scritti scelti: 1861-1916*, a cura di C.G. Lacaia, Milano - Roma Bari, Cariplo Laterza, 1985, p. 468).

la guerra contro l'Austria, affrontò in blocco il problema dell'istruzione e varò per decreto il nuovo assetto degli studi, che fu poi esteso gradualmente alle altre parti d'Italia.

Fra le principali novità del dispositivo stava la creazione, accanto al canale di istruzione tradizionale, di un nuovo complesso di strutture formative: le Scuole tecniche postelementari, gli Istituti tecnici secondari e le Scuole superiori di applicazione per ingegneri. Di queste ultime una era stata assegnata a Torino, per la preparazione degli addetti agli apparati tecnici dello Stato impegnati nei programmi del Piemonte cavouriano; l'altra a Milano, più rivolta alla società in trasformazione, ma ancora da definire nelle sue parti già chiaramente presenti nel pensiero di Brioschi. Dopo aver annunciato che "a spese dello Stato" sarebbe stato eretto nel capoluogo lombardo "un nuovo R. Istituto tecnico superiore", con annessa "scuola d'applicazione per gli Ingegneri civili", la Casati aggiungeva che l'"indole" e la "composizione" del medesimo Istituto sarebbero state determinate con un altro apposito decreto (articolo 310). Il che avvenne dopo quattro anni, e non subito come a Torino, per i vari ostacoli che il progetto brioschiano incontrò sul suo cammino²⁴.

A differenza della Scuola della capitale, che nasceva accanto all'Ateneo e in collegamento stretto con le sue strutture incaricate di formare scientificamente gli aspiranti ingegneri, l'Istituto di Milano doveva sorgere lontano dall'Università di Pavia, e aspirava ad avere piena autonomia. Da qui le divergenze che riguardavano la formazione dei nuovi ingegneri milanesi e chiamavano in causa soprattutto gli studi propedeutici e il carattere che questi dovevano assumere. Si discuteva infatti se gli ammessi alle scuole di ingegneria, provenendo dai Licei e dalle sezioni fisico-matematiche degli Istituti tecnici dovevano prima formarsi nelle università e poi nelle scuole di applicazione; su quanto esteso doveva essere l'insegnamento delle matematiche nella formazione degli aspiranti ingegneri; e su come e da chi le matematiche dovevano essere impartite per essere funzionali alle applicazioni tecniche.

A rallentare la soluzione contribuirono sia le scarse risorse disponibili negli anni dell'unificazione e del difficile avvio del nuovo

²⁴ Per i più recenti contributi sul ruolo del Politecnico milanese cfr. i saggi raccolti in *150 anni di cultura politecnica da Milano a Lecco: architettura, industria, territorio*, a cura di A.C. Buratti e O. Selvafolta, Milano, Politecnico di Milano, 2013.

Stato, sia la difesa corporativa delle facoltà matematiche numericamente molto forti, che temevano un ridimensionamento del proprio ruolo²⁵.

Lo sottolineò lo stesso Brioschi nel suo discorso inaugurale del 1863, quando contrappose la lenta attuazione delle innovazioni in campo formativo alla rapida trasformazione politica che si era avuta dal '59 in poi. Per questa - affermava - gli italiani avevano saputo sacrificare all'interesse generale della nazione "ogni sorta di interessi regionali, di provincia, di comune". Non altrettanto era avvenuto sul terreno dell'istruzione, particolarmente importante per modernizzare il paese e rafforzare la sua stessa unità politica. "Possiamo noi dire - scriveva - che una rivoluzione sia avvenuta in Italia in fatto di pubblico insegnamento? Troviamo noi in questi anni attuato in Italia un solo di quei grandi concetti, i quali, come già dissi, accompagnano le grandi rivoluzioni politiche, e diedero alla Francia la Scuola politecnica, la Scuola normale, l'Istituto nazionale, e furono in Germania la principal causa del movimento scientifico delle sue Università?"²⁶

La rapida affermazione dell'Istituto tecnico superiore, e più in generale del nuovo canale d'istruzione tecnica, doveva essere per Brioschi il simbolo della volontà della nuova Italia di cambiare per potersi collocare fra i paesi già sviluppati. Creato dai "progressi delle scienze" e dai nuovi "bisogni della società moderna" - sosteneva - l'insegnamento tecnico acquistò in breve una grandissima importanza. I governi e i privati avvertirono che per incrementarlo occorreavano "speciali stabilimenti", come a loro volta i progressi registrati dalle industrie influirono "a tener desta la pubblica opinione"²⁷. In l'Italia invece, si procedeva lentamente nell'attuazione della svolta per l'opposizione non

²⁵ F. Brioschi, *Scritti e discorsi*, cit., p. 330. Sulle resistenze incontrate v. N. Raponi, *Francesco Brioschi e le istituzioni culturali e scientifiche milanesi dopo l'Unità*, in *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, vol. I, *Saggi*, cit., pp. 85-90. Sul ruolo di fondatore e direttore del Politecnico v. A. Silvestri, *Brioschi e il Politecnico di Milano*, in *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, vol. I, *Saggi*, cit., pp. 37-50. Per un inquadramento della posizione di Brioschi nel dibattito sugli studi universitari postunitaria, v. R. Maiocchi, *Il ruolo delle scienze nello sviluppo industriale italiano*, in *Storia d'Italia. Annali III: Scienza e tecnica nella cultura e nella società dal Rinascimento ad oggi*, a cura di G. Micheli, Torino, Einaudi, 1980, pp. 863-999; e S. Polenghi, *La politica universitaria italiana nell'età della Destra storica*, cit.

²⁶ F. Brioschi, *Scritti e discorsi*, cit., p. 48.

²⁷ *Ibid.* p. 49.

degli organi di governo, del cui operato egli era stato attivamente partecipe²⁸, ma di quei settori della cultura che accarezzavano “vieti pregiudizii, o velleità pretenziose, ed aspirazioni vaghe, indefinite, che portate una volta nel campo pratico rivelano la vacuità del concetto?”²⁹ Le idee nuove, aggiungeva, anche quando sono eccellenti “non si possono imporre” in un paese libero. E se la loro attuazione poi comporta “qualche sacrificio, è dovere, pria d’attuarle, che la maggioranza della nazione vi si mostri favorevole”³⁰.

Ricordando molti anni dopo le difficoltà iniziali, Brioschi aggiunse ancora che a sostenerlo nell’impresa furono solo gli esempi offerti dai paesi avanzati e le opinioni di scienziati illustri, come il chimico Dumas, fondatore della celebre *École Centrale* di Parigi, concordi nel distinguere i “bisogni intellettuali” e la preparazione delle diverse categorie sociali, in rapporto agli scopi e ai bisogni collettivi.

6. Superate le difficoltà iniziali, dal 1863 il progetto di Brioschi cominciò a realizzarsi gradualmente. Se all’inaugurazione ufficiale accanto alla sezione per gli ingegneri civili, l’Istituto poté presentare già quella per gli ingegneri meccanici (vero azzardo secondo i suoi critici), subito dopo, nel 1865, unendo discipline presenti sia nella Scuola per ingegneri che nell’Accademia di belle arti di Milano, riuscì a dar vita alla Scuola per gli Architetti, e poco dopo, il 13 gennaio 1867, avviò anche la sezione “normale” per la formazione degli insegnanti dei nuovi Istituti tecnici secondari.

Per la realizzazione del biennio propedeutico interno, secondo pilastro del progetto brioschiano, necessario per rendere coerente ed efficace l’intero percorso formativo, si dovette invece aspettare fino al 1875, quando col Decreto del 10 novembre si poté aprire la Scuola preparatoria interna e rendere il Politecnico autosufficiente. Ciò avvenne,

²⁸ In qualità di Segretario della pubblica istruzione dal luglio del ’61 al gennaio del ’63, accanto ai ministri De Sanctis, Mancini e Matteucci, Brioschi si era molto adoperato per il rapido sviluppo degli studi tecnici. La sua determinazione fu anzi tale da far scrivere a Gabriele Rosa che il ministro De Sanctis era “soverchiato dal segretario generale” (*Autobiografie*, a cura di G. Tramarollo, Pisa, Domus mazziniana, 1963, p. 126). La documentazione relativa alla nascita del Politecnico si trova ampiamente riprodotta in F. Lori, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit.

²⁹ *Ibid.*, p. 49.

³⁰ F. Brioschi, *Scritti e discorsi*, cit., p. 48.

in occasione della complessiva messa a punto del sistema formativo nazionale, grazie sia all'impegno della Provincia e del Comune di Milano di concorrere al mantenimento del biennio propedeutico con "53.950 lire per un ventennio", sia alla decisione degli altri istituti scientifici della città, ovvero la Scuola superiore di Agricoltura, quella di Medicina veterinaria, il Museo civico di storia naturale, l'Osservatorio astronomico di Brera, il Gabinetto numismatico, l'Orto botanico di Brera e l'Accademia scientifico-letteraria, di entrare, insieme al Politecnico, in un Consorzio presieduto dallo stesso Brioschi, con l'intento di realizzare le opportune integrazioni in fatto di insegnamenti, laboratori, biblioteche e collezioni³¹.

La capacità di colmare le carenze iniziali aggregando le forze esistenti nella Milano risorgimentale fu uno dei fattori che maggiormente contribuirono a rendere il Politecnico un centro di primo livello in Italia. Grazie alla convergenza concreta sulla linea indicata dagli uomini del Politecnico, questo divenne non solo una scuola di punta per gli aspiranti ingegneri e architetti italiani, ma anche "un centro di cultura scientifica e tecnica affatto libera". Accanto ai corsi previsti per le varie sezioni, dal '66 al '72 furono organizzati Corsi facoltativi aperti a studenti, giovani insegnanti, cultori di varie scienze, da quello di Geometria superiore di Luigi Cremona a quello di Geodesia (Teoria degli errori) di Giovanni Schiaparelli, da quelli di Analisi superiore di Felice Casorati e dello stesso Brioschi, a quello di Geologia stratigrafica di Antonio Stoppani.

L'incremento degli studi tecnici, insomma, fu avvertito sin dall'inizio come parte integrante di un cambiamento complessivo che, nel solco del discorso cattaneano, puntava a collegare scienza e tecnica, applicazioni pratiche e incremento produttivo, espansione economica e crescita intellettuale e civile. Non per nulla, l'impegno iniziale di Brioschi, pienamente condiviso dai suoi sodali, si dispiegò oltre che nella costruzione dell'Istituto tecnico superiore, nella conduzione degli "Annali di matematica" (diretti insieme a Luigi Cremona)³², del "Politecnico", ormai sal-

³¹ Cfr. N. Raponi, *Francesco Brioschi e le istituzioni culturali e scientifiche milanesi dopo l'Unità*, cit., pp. 85-96, e A. Galbani, *Il Consorzio per il coordinamento degli istituti di istruzione superiore di Milano*, *ibidem*, pp. 213-242.

³² Scrivendo a Betti il 7 gennaio 1867 Cremona riferiva che si voleva ormai portare gli "Annali di Matematica" a Milano per farli rinascere: "Si tratta di sostituire la vita all'agonia, l'attività all'inerzia, il vigore alla fiacchezza impotente", scriveva, dopo aver affermato: "Brioschi troverà il danaro. Io, finché Brioschi non se ne potrà occupare,

damente nelle sue mani dalla fine del 1865³³, e degli enti scientifici e culturali, dall'Istituto lombardo di scienze e lettere alla Società italiana delle scienze, detta dei Quaranta e all'Accademia nazionale dei Lincei, che il direttore del Politecnico ebbe modo di presiedere e orientare a lungo³⁴. Né meno significativi, circa il ruolo svolto da Brioschi dopo l'unità, sono gli interventi da lui compiuti per la riorganizzazione degli studi a Roma, in qualità di consigliere della Luogotenenza dopo la Breccia di Porta Pia³⁵, e la sua intensa attività di deputato e di senatore.

Ma, tornando all'avvio del Politecnico (situato nello Palazzo del Senato prima di passare nel 1866 nel vicino Palazzo della Canonica), va ancora detto che già nel 1863 gli aspiranti ingegneri ebbero la possibilità di utilizzare le attrezzature della Società d'incoraggiamento, dell'Istituto lombardo e, del Museo civico di storia naturale. La scuola di Architettura attivata nel '65 fu resa possibile dall'intesa fra l'Istituto e l'Accademia di belle arti rappresentata prima da Camillo Boito, poi da Luca Beltrami. Né tardò a farsi sentire il favore degli ambienti sociali più avveduti. Se nel 1871 l'industriale tessile Eugenio Cantoni consentì con

penserò al resto. Si pubblicherebbe per fascicoli, come il Crelle, senza vincolo di tempo, e da pagarsi separatamente. Ci faremmo concorrere tutte le forze vive del paese, e gli amici stranieri. Che ne dici?" La lettera è in U. Bottazzini, *Brioschi e gli "Annali di Matematica"*, in *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, vol. I, *Saggi*, cit., p. 83.

³³ Dal 1866 Brioschi cercò di portare avanti l'intero ventaglio tematico che aveva connotato il repertorio cattaneano, organizzandolo però in due serie di fascicoli paralleli che uscirono fino al 1868. Successivamente, prendendo atto delle difficoltà editoriali di vari periodici, fece in modo che la parte "letteraria" della rivista milanese si fondesse con la "Nuova Antologia", pubblicata a Firenze sotto la direzione di Francesco Protonotari, e che la parte tecnica confluisse con il "Giornale dell'ingegnere architetto civile ed agronomo", pubblicato a Milano sotto la direzione di Raffaele Pareto nel nuovo "Politecnico - Giornale dell'ingegnere architetto civile ed industriale", realizzando così la più autorevole e longeva rivista italiana di ingegneria rivolta ai nuovi tecnici dell'Italia unita. Sul passaggio della testata cattaneana a Brioschi v. *"Il Politecnico" di Carlo Cattaneo. La vicenda editoriale, i collaboratori, gli indici*, cit.

³⁴ Per il dibattito che si sviluppò dopo l'unità sulla costruzione di un'accademia nazionale v. G. Paoloni, *Francesco Brioschi e la questione dell'Accademia nazionale*, in *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, vol. I, *Saggi*, pp. 371-386, e C.G. Lacaíta, *Francesco Brioschi*, in AA.VV., *Scienziati, patrioti, presidenti. L'Accademia Nazionale dei Lincei (1874-1926)*, a cura di R. Simili, Roma-Bari, Laterza, 2012, pp. 43-78.

³⁵ Per l'esposizione delle sue proposte v. *Scritti e discorsi*, cit. pp. 99-119.

la donazione di 10.000 lire di attivare un insegnamento di economia industriale, molte ricerche ed esperienze significative furono compiute dagli allievi dell'Istituto grazie ai contributi di Andrea Ponti, di Achille Villa, della Società del Gas, della Banca popolare e di altri enti o singoli imprenditori e cittadini, che resero possibili premi, borse di studio, viaggi d'istruzione e visite a cantieri di ogni genere, sia in Lombardia che in altre regioni o all'estero. Quanto agli esiti, valga per tutti l'esempio del premio Kramer istituito da Teresa Berra Kramer in memoria di figlio Edoardo, che consentì a Giovan Battista Pirelli, uno dei primi laureati del Politecnico, del soggiornare a lungo in Germania e altrove per studiare l'organizzazione industriale moderna e la lavorazione della gomma in particolare. Il che gli permise al suo rientro in Italia di creare un'industria del tutto nuova e di influire sullo sviluppo generale del paese³⁶.

All'apice dell'impegno privato per lo sviluppo tecnico-scientifico si collocò nel 1886 l'industriale Carlo Erba già farmacista e sostenitore della Società d'incoraggiamento che, avendo ampliato enormemente il suo reddito dopo l'unità, affidò al Politecnico l'ingente capitale di 400.000 lire del tempo perché si incrementassero gli studi d'avanguardia, allora particolarmente concentrati sul fronte dell'elettrotecnica³⁷. Poté così sorgere a Milano un'Istituzione dotata di laboratori e di insegnamenti speciali, e formare le nuove schiere di ingegneri destinati a diventare protagonisti dell'elettrificazione italiana, seguendo in ciò l'esempio dell'attivissimo Giuseppe Colombo, fondatore con vari imprenditori e finanzieri lombardi della Società Edison, mentre insegnava e dirigeva la sezione industriale del Politecnico.

7. Già allievo di Brioschi a Pavia, e da lui segnalato nel 1857 alla Società d'incoraggiamento, dopo l'unità Colombo era diventato l'alfiere dell'industrializzazione italiana. Se come docente e tecnologo indirizzò gli aspiranti ingegneri e gli imprenditori nella realizzazione dei loro progetti, come scrittore sviluppò un'intensa attività pubblicistica (diresse fra

³⁶ La produzione di Colombo fu raccolta dalla Federazione politecnica italiana in 4 voll., due di *Scritti e discorsi scientifici*, a cura di F. Giordano, e due di *Scritti e discorsi politici*, a cura di G. Gallavresi, Milano, 1934. Una selezione di testi significativi è in G. Colombo, *Industria e politica nella storia d'Italia* già citata.

³⁷ Cfr. *Carlo Erba e lo spirito imprenditoriale in Italia*, atti del convegno del 30 gennaio 2004, Milano, Fondazione Carlo Erba, 2005.

l'altro "L'industriale. Periodico dedicato allo sviluppo ed al perfezionamento delle industrie nazionali") per orientare l'opinione pubblica e le scelte dei ceti dirigenti. Non meno intenso fu il suo impegno sia nelle sedi decisionali, dal consiglio comunale al parlamento, al governo del paese, sia nel mondo produttivo con la realizzazione a Milano della prima centrale termoelettrica del continente destinata al servizio pubblico di illuminazione (1883) e subito dopo con la fondazione della Edison, la cui rapida ascesa favorì la nascita in Italia di molte altre imprese elettriche³⁸.

"Giovane d'anni, dotato di soda e varia cultura, laborioso, parlatore chiaro e preciso", scriveva di lui Brioschi, celebrando i 25 anni di vita dell'Istituto, "egli seppe in breve tempo circondarsi di giovani valenti che oggi, uomini noti, professano da canto a lui, e, coadiuvato da essi, dare vita rigogliosa ad una Sezione che è vanto del nostro Istituto"³⁹. Non meno degli altri docenti del Politecnico milanese, da Giovanni Codazza a Ignazio Porro, da Archimede Sacchi a Celeste Clericetti, da Emilio Cornalia a Gaetano Cantoni, da Emilio Spreafico a Carlo Pasi, il giovane Colombo, che aveva partecipato alla seconda e alla terza guerra d'indipendenza, viveva in termini risorgimentali anche il suo forte impegno per la cultura tecnico-scientifica italiana. Raggiunte le mete politiche dell'unità e dell'indipendenza, bisognava completare il processo di rigenerazione con l'incremento delle attività produttive e in particolare delle manifatturiere. "La prosperità industriale di un popolo - scriveva nel 1862 - è al pari della libertà che la sviluppa e la feconda, uno dei primi elementi della sua indipendenza"⁴⁰. E se i cantieri marittimi, le officine meccaniche e ferroviarie, come le industrie chimiche e altri opifici particolari, che nel bisogno potevano svolgere funzioni militari, andavano considerate delle "istituzioni nazionali", ogni altra industria manifatturiera, per Colombo, doveva essere incen-

³⁸ Sulla fondazione e lo sviluppo della Edison v. oltre a R. Bisazza, *La Società Edison e il suo gruppo*, in *Società Edison, Nel cinquantenario della Società Edison*, vol. IV, Milano, Tip. Bertieri, 1934, pp. 133-258; C. Pavese, *Le origini della Società Edison e il suo sviluppo fino alla costituzione del "gruppo" (1881-1919)*, in *Energia e sviluppo. L'industria elettrica italiana e la Società Edison*, a cura di B. Bezza, Torino, Einaudi, 1986, pp. 23-169; *Il Gruppo Edison 1883-2003. Profili economici e societari*, a cura di M. Fortis, C. Pavese, A. Quadrio Curzio, Bologna, Il Mulino, 2003.

³⁹ F. Brioschi, *Scritti e discorsi*, cit., p. 328.

⁴⁰ G. Colombo, *Industria e politica nella storia d'Italia. Scritti scelti: 1861-1916*, cit., p. 154.

tivata e rinnovata per riuscire a fare dell'Italia uno dei paesi più sviluppati. Anche le "industrie minori" e le lavorazioni cittadine legate al gusto e al lusso dei ceti abbienti, sosteneva, dovevano essere sorrette sia da una maggiore preparazione, che solo le nuove scuole a partire da quelle di disegno potevano dare, sia da efficaci collegamenti con i mercati per mezzo di "forti ditte commerciali" modernamente organizzate.

Al giovane Pirelli che dopo la laurea pensava di dedicarsi alla produzione tessile, fu Colombo soprattutto che suggerì di indirizzarsi verso lidi inesplorati. "Ci sono moltissime industrie", gli scriveva nel 1870, "che da noi non si sa neanche che esistono". E "quando Ella sarà qui, con quella volontà di fare che avrà addosso, Le *garantisco io* che troverà modo di utilizzare la sua attività e le sue cognizioni. Da noi adesso - aggiungeva - lo spirito industriale si desta: ma è certo che, per destarlo del tutto, non gli manca che l'impulso, che la spinta di giovani i quali, come lei, vengano qui e dicano: All'estero si fa la tale e la tal cosa: perché non si farà anche da noi?"⁴¹.

Inaugurata con soli due allievi nel 1863, la sezione industriale del Politecnico passò presto ad averne una ventina e a contarne 50 già nel 1870, per poi superare, nel decennio successivo, il numero degli iscritti a ingegneria civile. Di anno in anno fra gli allievi di Colombo cominciarono a emergere tanto i nuovi tecnologi e docenti del Politecnico (i Cesare Saldini, i Giuseppe Ponzio, i Palamede Guzzi), quanto gli ingegneri inventori come Enrico Forlanini (precursore dell'elicottero); e soprattutto i tecnici imprenditori come A. Salmoiraghi, B. Cabella, G. Prinetti, P. Borghi, A. Riva, V. Ravizza, e numerosi altri che, animati dallo "spirito industriale" di cui parlava Colombo a Pirelli, divennero protagonisti dell'industrializzazione italiana.

Lo si vide presto all'Esposizione industriale di Milano del 1881⁴², dove i prodotti più moderni presentati nei vari stand dei giardini Cavour provenivano tutti dalle industrie nazionali che o erano dirette o erano state addirittura create da tecnici e imprenditori formati nelle nuove scuole per ingegneri. Come ebbe a osservare lo stesso Colombo,

⁴¹ *Ibid.*, p. 41.

⁴² E. Decleva, *Milano industriale e l'Esposizione del 1881*, in *L'Italia industriale nel 1881. Conferenze sulla Esposizione Nazionale di Milano*, edizione anastatica realizzata dal Banco del Monte di Milano, 1984; e I.M.P. Barzaghi, *Milano 1881: tanto lusso e tanta folla. Rappresentazione della modernità e modernizzazione popolare*, Cinisello Balsamo, Silvana Editoriale, 2009.

anche se molto restava ancora da fare in vari campi, era chiaro a tutti ormai che rispetto all'Esposizione fiorentina di vent'anni prima c'era stato un vero e proprio salto di qualità in campi produttivi essenziali. E ciò grazie a "quell'elemento scientifico" e a "quella soda cultura", che erano cresciute per merito degli Istituti di insegnamento tecnico creati durante e dopo l'unificazione⁴³.

8. Quanto al ruolo già svolto dal Politecnico, e dalla sezione industriale in particolare, Colombo aggiungeva alcuni dati statistici, che meritano di essere riportati. Su 161 ingegneri industriali censiti, 34 risultavano già direttori o gerenti di opifici manifatturieri (13 di officine metallurgiche e meccaniche, 12 di fabbriche tessili, 3 di cartiere, 6 di altre industrie); 19 operavano in campo ferroviario e tranviario; "tutti gli altri, all'infuori di una ventina" che erano entrati "nell'insegnamento, nel Genio navale, nella Regia tabacchi e nel Macinato", esercitavano la libera professione "e non pochi impianti di opifici industriali, anche dei più grandiosi fra quelli eretti dal 1870 ad oggi, furono progettati e diretti da loro". Colombo non mancava di aggiungere che pure "parecchi allievi della Sezione per gli ingegneri civili dell'Istituto", si erano dati con successo alla carriera industriale. Col che evidenziava l'orientamento complessivo del Politecnico milanese e l'ampia preparazione comune fornita dall'Istituto, accanto alla diversificazione dei percorsi, per consentire agli allievi di cogliere le opportunità offerte dal contesto produttivo in cui decidevano di operare dopo la laurea.

Un'ulteriore conferma la fornì, alla fine degli anni Ottanta, la statistica generale realizzata nel 25° del Politecnico. La grande maggioranza dei nuovi ingegneri stava dispiegando la propria attività "in aziende private piuttosto che in servizi pubblici" e, come faceva rilevare Brioschi, tale tendenza traeva origine e alimento ad un tempo dall'"importante progresso industriale" che si stava ormai registrando in Italia, e dall'indirizzo generale dell'Istituto⁴⁴. Entrando più in dettaglio, si poteva notare che non c'era settore della vita pubblica e privata che non avesse accolto laureati del Politecnico. Esclusi gli scomparsi e i non raggiunti dalla rilevazione statistica, 123 ex allievi erano entrati nelle strutture tecniche dello Stato (Genio civile, Miniere, Manifattura

⁴³ G. Colombo, *Scritti e discorsi scientifici*, cit., vol. II, p. 1087.

⁴⁴ F. Brioschi, *Scritti e discorsi*, cit., pp. 326-327.

tabacchi, Saline, Catasto, Finanza, Costruzioni stradali, Esercito, Genio navale), 67 negli Uffici tecnici provinciali e comunali, 68 nel settore dell'istruzione di ogni grado, 137 nelle Società ferroviarie, 154 in Società industriali, 60 in Imprese di costruzioni, 21 in Società assicurative e Aziende rurali, 208 nella libera professione come ingegneri civili, 56 come ingegneri industriali e 18 come architetti, mentre 38 attendevano ai propri interessi o si erano dedicati alla vita pubblica⁴⁵.

9. L'ampia gamma degli approdi professionali rinvia alla globalità del processo di cambiamento in atto e richiama la molteplicità delle strutture formative create dopo il '59 per compiere il salto culturale richiesto dalla modernizzazione del paese. Via via che procedeva l'unificazione fu annunciata la fondazione dell'Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento voluto da Bettino Ricasoli e Cosimo Ridolfi a Firenze; della Scuola per il Corpo del Genio civile disposta per Ferrara da Farini (poi trasformata in Scuola di ingegneria idraulica); della Scuola per ingegneri di Palermo; dei corsi pratici di ingegneria di Pisa e di Bologna; dell'Istituto d'Arti e Mestieri di Fermo per l'incremento delle "arti meccaniche" deciso da Lorenzo Valerio in qualità di commissario straordinario delle Marche. Negli anni successivi all'unità, mentre si applicavano le disposizioni della Casati, si istituiva a Torino il Museo industriale italiano (1862) e si riordinavano le Scuole di applicazione già esistenti a Napoli, a Padova e a Roma. Contemporaneamente mentre si istituiva la Scuola superiore di Commercio a Venezia (1866) e si dava vita alla Scuola navale di Genova (1870), si creavano le Scuole superiori di agricoltura a Milano (1870) e a Portici (1872), ma anche numerose strutture speciali, dall'Istituto forestale di Vallombrosa (1869) alla Stazione sperimentale lattiero-casearia di Lodi (1871), e altre ancora per la gelsi-bachicoltura, la viticoltura, le attività minerarie, le nautiche e per l'artigianato di qualità. Il tutto accanto e al di sopra delle Scuole tecniche e degli Istituti tecnici dotati di varie sezioni annunciati dalla Legge Casati.

Nell'arco di qualche lustro soltanto si ebbe quindi la crescita di tutto un nuovo settore di istruzione che, diversamente da quanto si auguravano i fautori, non sostituirono in modo rilevante le scuole tradizionali, ma si aggiunsero ad esse, con la conseguente dispersione di risorse che indusse anche alcuni fautori delle scuole tecniche a chiedere

⁴⁵ *Ibid.*, p. 326.

di sopprimere le più deboli per concentrare le risorse sulle maggiori, risultando l'offerta formativa sovradimensionata rispetto alla domanda sociale.

Una crescita, tuttavia, che, come si è visto per il Politecnico milanese, non tardò a dare l'atteso contributo alla modernizzazione del paese. Nonostante le difficoltà iniziali, la trasformazione dell'economia italiana andò avanti sino a consentire il definitivo inserimento nell'Europa industriale. Al passaggio di secolo, infatti, se ormai più della metà del reddito complessivo (il 58 per cento circa) proveniva dall'industria e dal terziario, osservatori stranieri come il fisico inglese Silvanus Thompson, presidente della Società degli elettricisti di Londra, potevano constatare che in un settore di punta, quale era allora l'elettrotecnico, gli ingegneri italiani avevano trovato soluzioni adeguate alla realtà della penisola e le avevano realizzate con "energia e coraggio"⁴⁶. Ciò vale non solo per l'elettrificazione, che fu un grande volano di modernizzazione e di sviluppo, ma anche per gli altri aspetti e settori della trasformazione italiana di fine Ottocento. La quale, non va mai dimenticato, proprio perché realizzata mentre si affermava la seconda rivoluzione industriale, aveva bisogno, oltre che di molti capitali da investire, di ampie risorse umane dotate di adeguata preparazione tecnico-scientifica. Quella preparazione che il sistema postunitario di istruzione, guidato dagli uomini del Politecnico milanese e delle altre punte avanzate, fu in grado, in larga misura, di fornire ai giovani attratti dall'avanzante modernità.

⁴⁶ La cit. in F.S. Nitti, *Scritti di economia e finanza*, vol. III, parte II, *La conquista della forza. Il capitale straniero in Italia*, a cura di D. Demarco, Bari, Laterza, 1966, p. 89.