

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Scuola di dottorato
Humanæ Litteræ

Dipartimento
Scienze della Storia e della documentazione storica

Corso di dottorato
Società europea e vita internazionale nell'età moderna e contemporanea
XXIII ciclo

**COL REGOLO NEL TASCHINO.
LA FORMAZIONE DELL'INGEGNERE MILANESE
TRA SCUOLA E ASSOCIAZIONI (1863-1960)**
M-STO/04

DOTTORANDO
EMANUELE EDALLO

TUTOR: Chiar. Prof. MARCO SORESINA

COTUTOR: Chiar. Prof. ALFREDO CANAVERO

COORDINATORE: Chiar. Prof.ssa PAOLA VISMARA

A.A. 2009-2010

È noto che gli ingegneri, di tanto in tanto, sentono il bisogno di calcolare qualche cosa: la spinta trasmessa dal pistone di un compressore, ad esempio: o la resistenza di un fondo di cilindro, a due o a quattro tempi: i consumi di carburante, la durata della fase di lavaggio... e di qualunque altra fase, del resto... : altre volte si tratta di eccitazione, tensione, capacità, reattanza, impedenza... : e per calcolare, è chiaro, hanno bisogno del regolo. Solo ai bagni di mare, a Spotorno, Valerio si separava dal regolo: dato che i tuffi, la salsedine, potrebbero ledere la scala: o ingranare il cursore. Difficilmente, poi, si arriverebbe a ricavare un taschino dalla mammella sinistra.

C. E. GADDA, Un concerto di centoventi professori, in ID, L'Adalgisa, Einaudi, Torino, 1963, p. 169.

INDICE

<i>Introduzione</i>	1
1. <i>La formazione pre-politica degli ingegneri</i>	8
- L' <i>ancien régime</i> e la corporazione degli ingegneri milanesi	8
- Le riforme napoleoniche	14
- La cultura milanese negli anni del Risorgimento	19
2. <i>Il R. Istituto tecnico superiore di Milano: verso la realizzazione dell'idea politica</i>	29
- La legge Casati	29
- La nascita del Regio Istituto	40
- I primi ordinamenti	52
- Il biennio propedeutico interno, l'autonomia e i finanziamenti	67
3. <i>I programmi, gli statuti e le effemeridi: 1875-1960</i>	72
- I nuovi campi di sperimentazione tecnologica: 1875-1920	72
- La Città degli studi e l'espansione universitaria	99
- Il primo dopoguerra e la riforma Gentile	103
- La proliferazione degli statuti	111
- Il fascismo al Politecnico	124
- Dalla liberazione al 1960: l'era Cassinis	133
- L'esigenza di nuovi spazi didattici e di ricerca: dalle prime scuole laboratorio al Centro di studi nucleari Enrico Fermi (1880-1960)	144
- Il viaggio come strumento di formazione	150

4. <i>L'associazionismo degli ingegneri</i>	159
- Il collegio degli ingegneri di Milano: i primi approcci problematici	160
- L'ANII e l'ANIAI	171
- La mancata costituzione degli ordini e la tutela sindacale corporativa della professione.	183
- La caduta del fascismo e la ricostruzione	187
- I luoghi del dibattito: le riviste e i convegni	191
 5. <i>L'Ordine degli ingegneri di Milano nel secondo dopoguerra</i>	 209
- I rapporti fra Ordine e Collegio	210
- Le funzioni dell'Ordine	215
- Gli inizi dell'Ordine commissariato	217
- L'attività dell'Ordine: Consigli e Assemblee	222
- Le commissioni e i gruppi	247
- Una delicata questione: la tariffa professionale	258
 6. <i>Una divagazione sugli architetti</i>	 267
- La scuola speciale per architetti civili	269
- L'urbanistica al Politecnico	274
- La Triennale e la Facoltà di architettura	276
 <i>Una considerazione conclusiva</i>	 279
<i>Appendice</i>	282
<i>Bibliografia</i>	326
<i>Fonti</i>	345

Introduzione

Questo lavoro intende focalizzare l'attenzione sul processo formativo degli ingegneri milanesi in età contemporanea, approfondendo, in modo particolare, la realtà del Politecnico di Milano, dalla sua fondazione alla Ricostruzione del II dopoguerra. Il lavoro segue le linee di sviluppo già in parte adottate dalla storiografia, prendendo in esame la formazione del tecnico, intesa come formazione accademico-scientifica e come formazione più strettamente professionale.

Nell'ambito più vasto delle professioni liberali¹, che costituiscono una presenza cruciale nella società contemporanea, anche l'ingegnere esercita le forze dell'intelletto e dell'ingegno, basate su studio e scienza, che suggeriscono una superiorità etica e morale nel contesto del mondo del lavoro e costruisce un rapporto di fiducia col committente, che comporta una remunerazione adeguata, basata sul rango, sulla qualità, sulla competenza, dove l'indipendenza economica viene correlata all'indipendenza di giudizio, fino a costituire una specifica qualità sociale di servizio.

L'istituzionalizzazione da parte dello Stato di ordini e collegi, dall'ultimo quarto dell'Ottocento al primo del Novecento, che portò ad omogeneizzare conoscenze e procedure, segnò una diminuzione di autonomia culturale, sociale ed economica rispetto all'immagine liberale ottocentesca.

Il rapporto di queste *élites* professionali, di provenienza medio borghese, con lo Stato può essere letto in due direzioni: una positiva di mediazione in funzione della modernizzazione del paese, e una negativa di ricerca parassitaria di rendite di posizione, in ogni caso con un forte radicamento locale.

Viene perciò analizzato l'apporto culturale, oltre che professionalmente formativo, delle associazioni di categoria, sia istituzionali che sindacali, il cui ruolo è sempre risultato determinante, anche nelle diverse condizioni socio-politiche, per garantire la difesa della professione, della dignità dei membri, della qualità delle prestazioni e della loro utilità sociale. Ciò si evince, anche, dal dibattito presente nelle numerose riviste, specialistiche e non, e nelle innumerevoli pubblicazioni degli organismi ufficiali di rappresentanza e delle varie associazioni, che si sono succedute nel lasso di tempo qui preso in esame².

¹Cfr. M. SORESINA, *Professioni e libere professioni in Italia dall'Unità alla Repubblica*, Le Monnier, Firenze, 2003; *Avvocati, medici, ingegneri. Alle origini delle professioni moderne (secoli XVI-XIX)*, a cura di M. L. BETRI, A. PASTORE, Clueb, Bologna, 1997; *Storia d'Italia, Annali*, vol. 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996; M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini. Storia delle professioni nell'Europa contemporanea*, Einaudi, Torino, 2006; ID, *Atlante delle professioni*, Bononia University Press, Bologna, 2009.

² Dalla nascita, nel 1863, del Regio Istituto tecnico superiore di Milano all'inizio degli anni Sessanta del Novecento, quando nascono nuovi indirizzi.

La professione infatti rappresentava uno status sociale, prima che un lavoro, il titolo non era in relazione diretta al mercato e gli studi erano ovviamente costosi, quindi difficilmente accessibili alla piccola borghesia³. L'università era pensata come strumento strategico del consolidamento dello Stato nazionale, per formare la nuova classe dirigente e preparare professionalmente le nuove generazioni⁴.

Per delineare al meglio l'attività formativa del Regio Istituto tecnico superiore, volta a creare le nuove figure di tecnici all'altezza dell'evoluzione dei tempi, ci si è indirizzati su quelle che si sono rivelate le fonti archivistiche più rilevanti e adatte, costituite dalla documentazione conservata soprattutto presso l'Archivio Generale d'Ateneo del Politecnico di Milano. Il progetto educativo emerge dall'analisi dei programmi e delle "effemeridi" dell'Istituto tecnico superiore milanese, pubblicati annualmente nel periodo preso in esame, ad eccezione di alcuni brevi momenti⁵; dall'analisi dei verbali del Consiglio dei Professori e, da quelli del Consiglio di Facoltà d'ingegneria.

Sono state, inoltre, utilizzate le informazioni contenute nelle pubblicazioni relative alla storia del Politecnico di Milano, spesso edito dallo stesso Istituto in occasione degli anniversari della fondazione⁶, e nelle riviste di settore, che rappresentarono allora, e rappresentano ancora oggi, il luogo d'espressione, di sperimentazione e di innovazione preferito dai tecnici⁷.

Viene analizzato l'apporto culturale, oltre che professionalmente formativo, delle associazioni di categoria, sia istituzionali che sindacali, il cui ruolo è sempre risultato determinante, anche nelle diverse condizioni socio-politiche, per quanto riguarda la difesa della professione, la dignità dei membri, la qualità delle prestazioni e la loro utilità sociale.

Questa seconda parte del lavoro si è basata, in gran parte, sullo studio dei verbali del Consiglio e su quelli dell'Assemblea dell'Ordine degli ingegneri della Provincia di Milano, conservati presso la sede dell'Ordine. Indubbiamente, rappresenta l'apporto più innovativo di questo lavoro, in quanto si tratta di fonti inedite e mai, prima d'ora, utilizzate. In realtà, ciò è dovuto anche al fatto che non esiste un archivio ordinato e organizzato dell'Ordine; i verbali, redatti a mano, a seconda delle volte e senza una motivazione particolare, su quaderni di cento o duecento pagine, non sono numerati, ma

³ Nel 1911 il 37% degli studenti universitari era figlio di possidenti, il 25 % di liberi professionisti, il 10 % di commercianti, l' 11% di impiegati, il 7 % di operai e contadini Cfr. M. BARBAGLI, *Disoccupazione intellettuale e sistema scolastico in Italia*, Mulino, Bologna, 1974.

⁴ Cfr. M. SORESINA, *Professioni e libere professioni in Italia dall'Unità alla Repubblica*, cit.

⁵ Accanto agli accorpamenti dei Programmi durante gli anni corrispondenti alle due guerre mondiali, il periodo più lungo nel quale non vennero pubblicati fu tra il 1921 e il 1927; cfr. capitolo 3.

⁶ Cfr. AA.VV. *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981; F. LORI, *Il Politecnico di Milano*, Tip. A. Cordani, Milano, 1941; AA.VV. *Il Politecnico di Milano nella storia italiana 1914-1963*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi; AA.VV. *Il centenario del Politecnico di Milano (1863-1963)*, Tamburini, Milano, 1964.

⁷ In particolare «Il Monitore tecnico», il «Giornale dell'ingegnere-architetto ed agronomo», gli «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano».

seguono semplicemente la progressiva cronologia degli anni, dal 1946, anno del primo consiglio, agli anni Ottanta.

Dall'analisi dei verbali si è tentato di far emergere la peculiarità degli ingegneri milanesi, che si era già espressa attraverso la formazione impartita al Politecnico, e che trovava conferma nei numerosi congressi e sulle pagine delle riviste. Il progetto educativo e l'attività formativa del Regio Istituto tecnico superiore, così come lo intendevano i fondatori e i professori, trova, come detto, un sostanziale riscontro all'interno delle associazioni di categoria, sia quelle ufficiali e obbligatorie, sia quelle libere, espressione sempre di grande vivacità e attenzione ai risvolti sociali della professione e alla qualità delle funzioni espletate. Ciò vale, in particolar modo, per gli anni dell'immediato secondo dopoguerra, finora lasciati un po' in ombra dagli studi storici, anche per la difficoltà di accedere ai documenti, in parte andati perduti.

La periodizzazione qui proposta non si scosta da quella già in uso, riprende anzi, fondamentalmente, quella elaborata per gli studi nati in relazione alle ricorrenze del Politecnico.

Si è deciso, inoltre, di suddividere il lavoro in due parti: da un lato la formazione scolastica, fornita dunque dal Politecnico, analizzandone i presupposti della nascita e l'evoluzione didattica; dall'altro l'associazionismo, che vide provenire dalla città di Milano i suoi risvolti più interessanti e le più importanti personalità del panorama tecnico-scientifico dell'epoca.

L'esplosione numerica degli studenti, la cosiddetta "contestazione", molto sentita nella Facoltà di architettura e poco, in realtà, a ingegneria, e la rivoluzione informatica, che cambieranno non poco il panorama, dando vita a un diverso ordine di problemi, sono già oltre il limite temporale della ricerca, anche perché introdussero un quadro tematico assolutamente nuovo.

In realtà, il processo partì da molto lontano e proseguì nel tempo, mantenendo alcune costanti di fondo. Agli albori dell'Europa moderna, allo sviluppo scientifico teorico si accompagnò l'esigenza di un'applicazione più aggiornata, che richiedeva la competenza di tecnici di grado superiore. Questa necessità si rivelava anzitutto nel versante pubblico, poiché, in modo specifico, era lo Stato ad avere bisogno di un efficiente Genio (*engeneering*) per esigenze militari, come artiglieria, mine, strade e ponti, ma anche per esigenze civili, come la regimentazione delle acque o la stesura del catasto. Anche nel settore privato emerse il bisogno di istruzione tecnica, la nobiltà e la borghesia richiedevano conoscenze e capacità, soprattutto nella gestione aggiornata delle aziende agricole.

Con tutte le possibili varianti nazionali, le università e le scuole militari furono i luoghi deputati all'educazione e alla formazione di questi tecnici superiori, e fu qui che si attuarono i necessari adeguamenti nell'insegnamento.

Si verificò, tuttavia, anche un nuovo fenomeno che richiedeva radicali riforme: la nascente rivoluzione industriale cambiò i modi di produzione, sconvolgendo i rapporti sociali, il volto delle

città, e le competenze tecniche, costringendo a modificare il sistema scolastico, come accadde in Francia e in Germania (ma curiosamente non in Inghilterra), aggiornandolo alle evoluzioni che le scienze avevano assunto e soprattutto promettevano. In verità, le prime operazioni industriali non furono il risultato delle ultime scoperte degli scienziati applicate alla produzione, quanto piuttosto delle invenzioni di personaggi stravaganti che creavano nuove macchine sostituendole al lavoro manuale; era tuttavia evidente che la scienza, con le sue determinazioni obiettive e razionali, avrebbe dato grande impulso allo sviluppo della produzione e, in generale, alla modernizzazione delle nazioni, il che portava alla necessità di aggiornare gli studi in tal senso. Se in Francia, con le accelerazioni politiche rivoluzionarie, la razionalizzazione delle *Écoles des ponts et chaussées, mines, artilleries*, fu una delle prime ad essere realizzata, e poi esportata da Napoleone e diffusa in parallelo con lo sviluppo industriale, chi riuscì ad adattarsi con maggiore aderenza alle condizioni territoriali furono i vari stati della Germania, i primi a istituire i politecnici.

Si apriva così la via a una nuova figura di tecnico superiore - l'ingegnere - un esperto di scienza applicata sia alle nuove esigenze produttive (ingegnere industriale), sia alle funzioni tradizionali (ingegnere civile), pure rinnovate in base all'evoluzione dei saperi.

In questo processo l'Italia si trovava in una posizione arretrata; tuttavia al Nord (soprattutto a Milano) l'impostazione francese, sebbene non rapida, si rivelò duratura, anche perché non smentita in sostanza dal governo austro-ungarico, inoltre l'attenzione a ciò che accadeva oltrelpe era già viva da tempo. Palese era ormai la necessità di una scuola capace di sviluppare le applicazioni per l'industria, una scuola tecnica che formasse persone preparate e aggiornate sulle tecnologie, gli ingegneri, e non solo scienziati teorici poco sensibili alle applicazioni pratiche.

Il processo iniziò dunque nel Nord, in anticipo sullo sviluppo industriale, rivolgendosi, però, non tanto al modello francese, quanto a quello dei politecnici tedeschi, basandosi sui temi pedagogici là ricorrenti; in particolare la formazione di base (biennio) non doveva essere genericamente scientifica, ma già impostata in funzione tecnica, aprendo capitoli che avrebbero avuto sviluppi applicativi e tralasciandone altri troppo teorici, propri dell'insegnamento scientifico in università. Ciò significava orientare la formazione non tanto a un approfondimento dei risultati scientifici, bensì direttamente al progetto, alla trasformazione del reale, partendo da un problema dato (*problem solving*); si trattava dunque di un sapere conforme al saper-fare, pragmatico ma non empirico, basato su una solida base scientifica ma anche su una tradizione di saperi consolidati, capace di applicare modelli matematici e metodi codificati alle situazioni che si presentavano nei campi più svariati.

Serviva tuttavia equilibrio nel rapporto fra sapere specializzato e generalità del sapere tecnico, variabile nel tempo e nelle forme⁸. Ciò significava, in particolare, educare a una *forma mentis*

⁸ La tensione fra "generalità" e "specializzazione" costituirà un motivo costante della formazione del Politecnico.

tecnico-scientifica, prima che a una pluralità di conoscenze aggiornate, ma incapaci di relazioni reciproche. Era ciò che permetteva di acquisire le novità all'interno di una tradizione e di non trovarsi spaesati quando certi processi d'avanguardia fossero diventati improvvisamente obsoleti. La tendenza all'assoluta specializzazione, che rimaneva ricorrente anche all'interno degli imitati politecnici tedeschi (come peraltro nella tradizione americana), era regolarmente temperata dalla tensione a una sorta di "umanesimo tecnologico", anche perché le scelte in direzione di una specializzazione spinta portavano inevitabilmente alla crescita abnorme delle materie e all'aggravio dei piani di studio.

E' interessante notare che questo approccio formativo, almeno del Politecnico di Milano, non sembra sostanzialmente cambiato nel periodo in esame, pur nell'evolversi delle condizioni storiche e delle ricorrenti tentazioni "specialistiche"; infatti anche recenti ricerche registrano atteggiamenti non troppo dissimili da quelli iniziali: le analisi di lungo periodo sfatano alcune accentuazioni che, di volta in volta, potevano sembrare necessarie per svolte radicali nella preparazione dell'ingegnere⁹. Nel mondo industriale le imprese sono soggette a cicliche trasformazioni, che cambiano i tradizionali punti di riferimento; il valore prodotto non è solo in funzione di barriere di entrata, di economie di scala, di concentrazione settoriale e di potere contrattuale. Anche oggi, in quella condizione chiamata "globalizzazione", la generazione del valore dipende dalla capacità di individuare i bisogni specifici della domanda, offrendo prodotti e servizi avanzati per la clientela.

Analizzando il mercato del lavoro odierno, dal censimento delle attività alle posizioni degli ingegneri, al loro grado di soddisfazione sul lavoro e alla coerenza tra curriculum e esigenze del mondo del lavoro, emergono vecchie e costanti preoccupazioni circa il calo del prestigio, del reddito e delle possibilità di occupazione. La valutazione delle carenze formative non riguarda, nella percezione dei laureati, la sostanza della preparazione politecnica, ma piuttosto le condizioni del contesto, come la conoscenza delle lingue straniere, dell'economia e del diritto, necessarie per aprire più ampie relazioni; tuttavia, nel momento in cui si poneva, e si pone, il dilemma fra preparazione generale o specializzazione accentuata, la risposta anche attuale pende costantemente verso la generalità.

Persino le esigenze delle imprese ribadiscono in sostanza gli stessi temi, sul versante opposto, con una differenza, però, marcata fra imprese grandi che possono addestrare l'ingegnere neolaureato al loro interno, e imprese piccole, che lo vorrebbero già pronto a risolvere i problemi e ad agire in autonomia, ovvero a dirigere la fabbrica. Nel lungo periodo, vincono la competenza e l'elasticità, contro ogni chiusura settoriale; certamente dipende molto dalla coerenza del curriculum del singolo ingegnere con il tipo di lavoro che si trova a svolgere. In ogni caso, l'impatto con il mondo del

⁹ Cfr. I.A.R.D., *Indagine sui laureati in ingegneria del Politecnico di Milano. 1999*, Associazione impresa Politecnico, Milano, 1999.

lavoro è sempre stato difficile anche da parte di chi avesse già avuto esperienze (quelle che oggi si chiamano *stage*), utili ma non determinanti, perché in qualche modo percepite come simili alle esercitazioni scolastiche; mentre i tempi di inserimento sono legati a fattori complessi e non al voto di laurea. Infatti, non si richiede all'ingegnere tanto la genialità, quanto l'affidabilità e, dal punto di vista applicativo, gli insegnamenti di base e specialistici si pongono allo stesso livello: sono considerati utili dal punto di vista formativo, ma non da quello operativo. Perciò, è ancora prioritaria l'importanza degli insegnamenti di base, dal momento che anche quelli specialistici sono percepiti come teorici, utili a fornire una prima conoscenza del problema, ma incapaci di garantire l'ingresso nel mondo del lavoro.

L'ingegnere ha coscienza di aver frequentato una scuola di eccellenza, molto dura, rinunciando di fatto alla spensieratezza della vita goliardica; solo il fatto di essere arrivati a conclusione è garanzia di compiuta formazione, e sono ricorrenti nel tempo affermazioni che la sola proficua frequenza potrebbe essere condizione per acquisire il titolo, senza nemmeno l'esame di laurea. La coscienza di aver superato una prova molto selettiva, con studi severi, completi e rigorosi, convince delle proprie capacità, in quanto non si tratta solo di nozioni tecniche, ma anche di metodo di studio, che forma la capacità di affrontare situazioni nuove e campi diversi con atteggiamento costante, sviluppando strumenti di analisi, che permettono di seguire con agilità mentale le trasformazioni tecnologiche.

Perciò, quello che produsse il Politecnico di Milano, si può dire dagli inizi fino a oggi, non fu tanto l'ingegnere, quanto la "mentalità ingegneresca", quella *forma mentis* specifica di un "uomo dal vestito grigio", descritto con ironiche pennellate in *L'Adalgisa* da Carlo Emilio Gadda, ben esperto del "tipo" che gira col regolo nel taschino (oggi sarebbe il "palmare") perché può sempre venire il "ghiribizzo" di calcolare qualcosa; "tipo" specificamente milanese, che quando non ha proprio niente da fare, pur di non stare in ozio, dà una ripassatina al "suo" tedesco. Sembra infatti che non si tratti solo di caratteristiche singolari e personali, ma piuttosto autoctone e comuni a tutta la categoria e alle varie associazioni in cui questa si riconosce, a partire dalla "madre" di tutte, rappresentata dal Collegio degli ingegneri di Milano, il cui nome accompagna tutta la vicenda.

Rispetto a questo modello educativo, solido e sostanzialmente deduttivo, l'architettura è anomala; la scissione fra *Écoles* e *Accademia* costituì la ferita tra ingegneria e architettura, che l'inserimento degli architetti nel Politecnico non ha rimarginato, forzando in qualche misura l'unione, salvo intendere l'architettura (come era nei politecnici tedeschi) arte applicata, decorazione di oggetti più o meno industriali¹⁰. L'architettura, nonostante la necessità di adeguarsi alla modernità scientifica,

¹⁰ Si pensi alle colonnine in ghisa delle stazioni ferroviarie ottocentesche, che un gusto "industriale" vorrebbe senza decorazione, mentre erano ricche di forme decorative, di matrice essenzialmente classicista; cfr. V. GREGOTTI, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1860-1980*, Electa, Milano, 1982.

ha sempre rifiutato questo ruolo, non solo perché subordinato, ma perché contrario alla libera ideazione. In nome dunque della creatività, gli architetti hanno confinato l'ingegneria a semplice verifica strutturale; da qui sono nate tensioni di fondo in ordine alla formazione, causa ed effetto, al tempo stesso, di un diverso approccio ai problemi e di una diversa mentalità. La differenza si è acuita poi nella ricerca di definizione delle reciproche competenze professionali e delle loro norme, quindi delle occasioni di lavoro, che hanno trovato un punto di incontro solo nel ribadire la superiorità professionale verso i tecnici non laureati ma solo diplomati, con il corollario di questioni di prestigio, potere ed emolumenti, di ruolo e *status* dei tecnici, di rapporto fra lavoro dipendente e libera professione, di gioco delle relazioni sociali.

Per questo, sembra corretto che il discorso si rivolga soprattutto agli ingegneri, lasciando gli architetti sullo sfondo e trattandone la posizione, per confronto, nella parte finale.

CAPITOLO 1

La formazione pre-politica degli ingegneri

L'Ancien Régime e la corporazione degli ingegneri milanesi

Durante l'*Ancien Régime* la formazione del tecnico era legata essenzialmente all'apprendistato nella bottega del maestro, senza che vi fosse una sostanziale distinzione fra l'architetto e l'ingegnere, le cui figure, fino al Settecento, rimasero sostanzialmente sovrapponibili o, comunque, non così nettamente distinte da impedire a personaggi noti come architetti di occuparsi di costruzioni e opere di ingegneria, in particolare militari¹¹. Famosi architetti rinascimentali si occuparono di ingegneria militare, basti pensare a Francesco di Giorgio Martini, che costruì varie rocche nel ducato di Urbino; a Michelangelo Buonarroti, che realizzò il forte del Belvedere a Firenze; a Leonardo da Vinci e alle sue notissime invenzioni, quasi sempre in funzione militare e non necessariamente futuribili. La stessa dizione di Genio civile e Genio militare, che dura ancora oggi, indica che i confini non furono, e in alcuni casi non sono ancora, del tutto netti.

Tra il XVII e il XVIII secolo, si incominciò a sentire l'esigenza di tecnici più aggiornati e competenti, soprattutto in ambito pubblico; in modo specifico era lo Stato ad avere bisogno di un efficiente Genio (*engineering*) per esigenze militari e civili. Vi era dunque una consolidata tradizione di intervento statale nell'istruzione tecnica; le monarchie continentali detenevano il monopolio del sistema industriale nel campo metallurgico e minerario e fu in questi settori, oltre che in quello militare, che nacquero le scuole destinate a preparare soldati e tecnici. Il Settecento fu il secolo in cui si affermò, come modello professionale dominante nell'Europa continentale, il percorso che legava la formazione tecnica all'impiego nella pubblica amministrazione, attraverso la creazione di due profili distinti, quello del militare tecnocrate, esperto nel genio e nell'artiglieria, e quello dell'ingegnere di Stato. La formazione di questo profilo professionale burocratico fu possibile grazie a due apparati educativi di eccellenza: le accademie militari tedesche, che furono i capostipiti dell'istruzione tecnica superiore, rappresentata a fine Ottocento dalle Hochschulen, e le scuole di ingegneria francesi¹².

Il sistema francese, divulgato sul continente europeo a seguito della conquista napoleonica, possedeva delle caratteristiche proprie; la Francia, infatti, era l'unico paese europeo ad avere alla fine del Settecento un sistema completo di formazione dei corpi tecnici. Questi provenivano,

¹¹ Cfr. la voce *Engineering* dell'*Encyclopedia Britannica*.

¹² M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, Einaudi, Torino, 2006.

inizialmente, dalle fila della nobiltà e dell'alta borghesia, come casta di servitori dello stato; successivamente anche dalla piccola borghesia.

In Gran Bretagna il mito dell'ingegnere britannico prese corpo durante il processo di industrializzazione, come rappresentazione del demiurgo che forgiava la natura e la sottometteva ai disegni degli uomini, affiancata a quella dell'ingegnere impegnato a costruire se stesso e imprimere al proprio mestiere una forma socialmente riconosciuta. Il processo di identificazione della professione di ingegnere iniziò in Gran Bretagna negli anni Settanta del XVIII secolo e fu nel cosiddetto periodo della "canalomania" che l'ingegneria si staccò definitivamente dalle sue origini militari, differenziandosi dall'architettura, fino a quel momento dominante nel campo delle opere civili. La figura dell'ingegnere legata al processo di industrializzazione si adattava alle richieste di mercato, senza che ci fosse intervento statale, secondo la politica del *laissez faire*. La formazione dei corpi tecnici era demandata agli imprenditori, alle spalle dei quali non vi erano *colleges* o università, ma solo cantieri, senza che fosse sentita la preoccupazione di fornire un'adeguata istruzione; non si era verificato alcun legame fra lo sviluppo iniziale dell'industria e il sistema formativo, anche perché in quella fase fu la tecnica e non la scienza a costituire la base dello sviluppo industriale. Le università, almeno fino alla metà del XIX secolo, furono sospettose nei confronti della formazione degli ingegneri, che avveniva come apprendistato pratico, una sorta di *learning by doing*. Questo processo formativo venne poi messo in discussione dalle università britanniche, che posero il proprio sapere al servizio degli ingegneri, i quali ben presto non si limitarono solamente alla conoscenza delle scienze astratte, ma ambirono anche a quella delle lingua classiche. Tuttavia, nonostante l'accademizzazione, la prima cattedra di ingegneria meccanica a Cambridge fu istituita solo nel 1875, e poco cambiò nella tradizione inglese; le associazioni continuarono a disinteressarsi sostanzialmente sia dell'università sia della professione, tanto che la laurea in ingegneria non venne ritenuta obbligatoria nemmeno per far parte dell'associazione più prestigiosa, la *Institution of Civil Engineering* (ICE)¹³.

Diversa fu la situazione della Germania, dove l'ingegnere, fino a Ottocento inoltrato, si formava sul modello burocratico della pubblica amministrazione, come ingegnere civile esperto di infrastrutture, analogamente alla Francia, con la qualificazione scolastica, ma senza tutela professionale e con commistione di pubblico e privato, di Stato e industria. In Prussia e Sassonia, a partire dagli anni Venti dell'Ottocento si realizzarono scuole tecniche per l'industria (la prima fu a Berlino nel 1821), in anticipo sullo sviluppo industriale, e in un secondo momento nacquero le *Hochschulen*, sul modello di Zurigo, con accesso dal liceo (*Gymnasium* o *Realschule*). Dopo le esposizioni di

¹³ Ibidem.

Philadelphia e Chicago¹⁴, venne lasciato spazio anche alla ricerca, prima sconosciuta nelle scuole europee, permettendo di raggiungere l'equiparazione di queste scuole alle università, avvenuta dal 1899. In questo processo di sviluppo della ricerca ricoprirono un ruolo fondamentale i grandi industriali tedeschi (Siemens, Krupp, Zeiss, ecc.), che profusero grandi capitali nella formazione di istituti di ricerca.

Nel 1856 nacque l'associazione professionale che comprendeva tutte le categorie tecniche: *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI), con tendenza dapprima burocratica ed elitaria, poi filoindustriale e aperta anche socialmente al modello americano di formazione tecnica generalizzata e a basso costo.

In Italia la situazione si presentava marcatamente differenziata. Nel nord del Paese, durante l'*ancien régime*, gli studi erano simili al resto d'Europa e la riforma napoleonica si inserì nel movimento, già in atto, che vedeva lo spostamento della formazione degli ingegneri nelle università, affidandola dunque all'istruzione superiore. Nel resto d'Italia le altre scuole sfornavano ingegneri civili e idraulici per la pubblica amministrazione e l'agricoltura, riflettendo lo squilibrio economico del paese, con conseguenti differenze professionali geografiche piuttosto che di categoria.

In Lombardia, il monopolio della formazione e dell'apprendistato degli ingegneri era affidato ai collegi, potenti corporazioni professionali, tra cui spiccava il Collegio degli ingegneri, architetti e agrimensori di Milano. Era, questa, una corporazione di origine medievale che, dal 1563, conferiva l'abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere¹⁵. In quell'anno, il Senato di Milano, in data 13 gennaio, votò un'ordinanza con la quale si incaricava il vicario di provvisione Gotardo Rejna di scegliere, fra gli architetti e gli agrimensori della città, tre persone in grado di esaminare chi richiedeva l'ammissione al collegio, o università, degli ingegneri, architetti ed agrimensori. Si tratta del primo documento nel quale venga fatto cenno ad un Collegio degli ingegneri, al quale si veniva ammessi dopo aver sostenuto un esame. Il 16 dicembre dello stesso anno, nella casa del vicario, vennero giudicate le richieste di ammissione e iniziato l'elenco degli ordinati del Collegio¹⁶.

Per conferire la patente agli aspiranti ingegneri, si richiedevano due fondamentali requisiti: la preparazione, affidata ad un tirocinio pratico di quattro anni, da compiere sotto la direzione di un ingegnere del Collegio, e l'appartenenza ad una famiglia socialmente distinta.

Le riforme settecentesche introdotte nello Stato di Milano da Maria Teresa d'Austria e da Giuseppe II ebbero come prezioso punto di partenza, a differenza di altri domini asburgici, la cultura illuministica dei fratelli Verri, di Beccaria, di Frisi e di Lambertenghi. Era questo l'*humus* che, oltre ad ammodernare e razionalizzare la struttura amministrativa con l'abolizione dei diritti feudali e la

¹⁴ Rispettivamente 1876 e 1893.

¹⁵ Cfr. P. MEZZANOTTE, *Storia del collegio ingegneri di Milano*, Milano, s. d.

¹⁶ Cfr. F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit.

revisione del censo, permise alla Lombardia di superare l'arretratezza istituzionale e di allinearsi alle altre nazioni. In tale processo la revisione totale del catasto, iniziata a metà secolo, rivelò il necessario ruolo di ingegneri, architetti e agrimensori, per i quali tuttavia si rendeva indispensabile una riforma della preparazione, fino a quel momento basata essenzialmente sull'esperienza¹⁷.

Era giunto il momento di fornire alla società intera delle nuove e più elevate competenze, necessarie al suo sviluppo, che avrebbero interessato, per prime, le professioni di ingegnere e architetto¹⁸. Accanto alla tradizionale forma empirica di preparazione, veniva richiesta una preparazione scientifico-matematica più completa, basata, cioè, su studi teorici di livello superiore.

Questa sentita necessità di approfondimento scientifico finì per investire inevitabilmente la società, apportando profondi mutamenti nel tradizionale processo di formazione degli ingegneri.

Sebbene tale formazione, come avveniva in Francia e in Germania, fosse ancora tradizionalmente legata, nell'ottica di un'occupazione in ambito militare o nella pubblica amministrazione, alle accademie militari, dove, secondo il modello delle monarchie europee di antico regime, veniva impartita l'istruzione tecnica maggiormente avanzata, fu proprio nel Settecento che si piantarono le radici del profondo legame tra le università e gli ingegneri italiani, stimolati dal crescente bisogno di accrescere i propri saperi¹⁹.

Con l'approvazione del Regolamento generale per gli ingegneri dello Stato di Milano nel 1775²⁰, si definirono le professioni di ingegnere, architetto, geometra e agrimensore, sottolineando le diverse conoscenze e abilità che caratterizzavano ognuna di queste figure professionali:

Sotto la denominazione d'ingegneri s'intenderanno compresi quei soggetti, che dopo fatti gli studi da prescriversi ... saranno trovati sufficientemente istruiti nella fisica, e molto più nella geometria, nella meccanica, nell'idraulica, nell'architettura e nei principi necessari alla sicura stima de' fondi, ed altre pratiche perizie. Architetti s'intende che possano essere quei soli dei quali, nelle forme da prescriversi, sarà stata conosciuta l'abilità e le necessarie cognizioni fisiche, geometriche, e meccaniche, e delle parti tutte dell'architettura civile²¹.

¹⁷ Cfr. A. M. PIEDIMONTE, *La formazione degli Ingegneri in Lombardia prima dell'unità*, in AA. VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, cit., pp. 54 – 64.

¹⁸ Cfr. C.G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, in AA. VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, cit. pp. 9-36.

¹⁹ Cfr. A. FERRARESI, *Per una storia dell'ingegneria sabauda: scienza, tecnica amministrazione al servizio dello Stato*, in *Amministrazione, formazione e professione: gli ingegneri in Italia tra Sette e Ottocento*, a cura di L. BLANCO, in *Annali dell'Istituto storico italo-germanico in Trento*, Quaderni, 52, Bologna, il Mulino, 2000, pp. 91-299. Tra le accademie militari che fornivano i tradizionali insegnamenti tecnici vi erano la scuola sabauda, fondata nel 1730, e, dal 1850, il corpo reale degli ingegneri.

²⁰ Nell'editto di Maria Teresa del 31 luglio 1761 si trova l'ordinanza per la compilazione di un regolamento generale per gli ingegneri dello Stato di Milano, che venne sanzionato col decreto del 1775; cfr. F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit.

²¹ *Regolamento generale per gli ingegneri dello Stato di Milano*, sanzionato con decreto del 1775, in F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit., p. 25.

Così, invece, il regolamento descriveva le capacità necessarie per poter essere considerato degno di portare il titolo di geometra e quello di agrimensore:

Geometri saranno coloro che, oltre la fisica, geometria e meccanica, possederanno particolarmente la teoria e la pratica dell'idrostatica, per farne uso nelle livellazioni, ed in altre difficili operazioni.

Agrimensori semplici finalmente saranno quelli, i quali conoscendo l'aritmetica e la geometria sapranno applicarla agli usi geodetici, ed eseguirne i precetti praticamente²².

Inoltre, furono stabiliti i nuovi requisiti necessari per ottenere l'abilitazione alla professione che, nel rispetto delle sue prerogative e della secolare tradizione, venne attribuita, unicamente al Collegio di Milano:

Essendo nella città di Milano stabilite le scuole per la particolare istruzione degli ingegneri ed architetti non vi sarà nello Stato che il solo Collegio di Milano. Non sarà da ora innanzi permesso ad alcuno di esercitare la professione di ingegnere, architetto, o agrimensore, se non avrà la patente del Collegio.

Per ottenere la cosiddetta patente era necessario frequentare, presso l'Università di Pavia o in altri ginnasi provinciali, corsi triennali di matematica, fisica, meccanica e disegno d'architettura, accompagnati dalla frequenza, per almeno un anno, della scuola d'architettura, fondata nel 1776 dal Piermarini, presso l'Accademia di Brera:

Chiunque vorrà essere ingegnere, architetto o geometra dopo aver studiato con profitto la fisica, dovrà aver frequentato con ordine, ed almeno per un triennio, le due scuole stabilite in Milano al fine medesimo²³.

L'importanza, che nell'ottica dell'epoca veniva ancora demandata all'aspetto pratico della formazione, è rivelata dal mantenimento del tirocinio, ridotto tuttavia da sei a quattro anni per gli ingegneri e gli architetti, da svolgersi presso un ingegnere o un architetto, non più scelto liberamente ma stabilito dal Collegio²⁴.

Una volta terminato il periodo della cosiddetta "militazione", il candidato doveva superare un ultimo esame, consistente in prove scritte e pratiche; si trattava, in sostanza, di una sorta di esame di Stato con la funzione di abilitare, in modo definitivo, il candidato alla professione.

L'iscrizione agli albi professionali, tuttavia, non dipendeva solamente da fattori culturali; il citato regolamento, oltre ad elencare le abilità e le conoscenze necessarie ai buoni ingegneri e ai valenti

²² Ibidem. Va sottolineato che si trattava di definizioni "antiche" rispetto alle contrapposizioni novecentesche fra tecnici "laureati" e tecnici "diplomati".

²³ Ibidem.

²⁴ Cfr. A. M. PIEDIMONTE, *La formazione degli Ingegneri in Lombardia prima dell'unità*, cit. e C. G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, cit. Per geometri e agrimensori il tirocinio aveva la durata di tre anni.

architetti, definiva anche le disposizioni relative alla nobiltà della nascita e alla rendita. Così, il candidato a divenire ingegnere o architetto doveva provare che egli, suo padre e il suo avo non avessero esercitato mai un'arte vile o meccanica nell'ultimo cinquantennio, ed inoltre che disponesse di almeno 700 lire di rendita annua dal proprio patrimonio in fondi stabili nello Stato di Milano²⁵.

Fu lo sviluppo scientifico settecentesco a mettere in evidenza le esigenze teoriche e di calcolo, dunque soprattutto matematiche, che portarono all'istituzione di scuole di formazione statali necessarie per dotare l'ingegnere, in particolar modo quello civile, delle fondamentali conoscenze di base scientifico-matematiche²⁶.

In età napoleonica in Italia l'ingegnere non era pensato come un libero professionista, quanto piuttosto come funzionario; tuttavia nelle aree più sviluppate della Lombardia austriaca, anche a causa dei bassi stipendi pubblici, iniziò la libera professione. Anche dopo l'Unità prevalse il funzionario, soprattutto nei settori dell'idraulica (canali, strade e ponti), delle ferrovie (a partire dal 1840), dell'edilizia e dei servizi pubblici, mentre il settore monumentale rimase affidato agli architetti. Il punto debole italiano era allora l'ingegneria industriale ancora inadeguata di fronte alla meccanizzazione delle filande, delle industrie del cotone e della carta ed in modo particolare rispetto agli inizi della siderurgia, specie in Lombardia; questa coscienza operò da spinta per la nascita dei politecnici di Milano e Torino²⁷.

Sembra doveroso sottolineare che, già prima delle riforme napoleoniche e austriache e, in un secondo momento con l'Unità d'Italia e l'istituzione del Politecnico di Milano, i meccanismi di formazione passassero per alcuni filtri che si conservano sino ad oggi, pur con l'evoluzione delle competenze richieste ai professionisti. Un primo elemento riguardava una formazione di stampo universitario impartita presso un ateneo, di livello certamente elevato, ma non immune da dibattiti e polemiche in merito alla qualità della preparazione specifica o, per meglio dire, della specializzazione; l'altro riguardava la questione dell'esercizio della professione, risolto attraverso l'appoggio, come visto, ad un'associazione professionale, per lo meno fino all'occupazione delle truppe napoleoniche.

Questi elementi, con tutte le variabili che negli anni vennero a riscontrarsi, rimasero presenti e sono dibattuti ancora oggi, a conferma della loro importanza, da un lato, e della mancanza di risposte istituzionali univoche, dall'altro.

²⁵ Cfr. F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit.

²⁶ A tale scopo, già dalla fine del Settecento, sia in Piemonte che in Veneto, gli ingegneri civili dovettero frequentare dei corsi universitari; cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini. Storia delle professioni nell'Europa contemporanea*, cit.

²⁷ Cfr. M. SORESINA, *Professioni e libere professioni in Italia dall'Unità alla Repubblica*, cit. p. 170.

Le riforme napoleoniche

Le riforme introdotte dall'occupazione napoleonica estesero anche all'Italia i modelli francesi, sicuramente più aggiornati rispetto alle trasformazioni in atto a livello europeo, riorganizzando l'apparato statale. La soppressione delle corporazioni, avvenuta con il decreto dell'8 luglio 1797, provocò anche lo scioglimento del Collegio degli ingegneri milanesi, le cui competenze vennero assunte dallo Stato che, attraverso le Prefetture, si assunse l'autorità di rilasciare l'autorizzazione all'esercizio della professione²⁸.

La riforma dell'istruzione pubblica del 1802, ideata con l'intento di estendere a larghi strati della popolazione la diffusione della cultura, si caratterizzò per l'importanza data alla preparazione scientifico-teorica di base. Veniva ribadita la necessità della laurea e dell'approvazione per l'abilitazione alla professione di ingegnere, architetto civile, idraulico e agrimensore. Tale titolo poteva essere ottenuto solamente dopo la frequenza quadriennale della facoltà di fisica-matematica presso le università di Pavia e di Bologna e il successivo tirocinio pratico presso un professionista, prima dell'esame di abilitazione davanti a una commissione nominata dal prefetto²⁹.

La formazione specifica degli architetti civili richiedeva, invece, dopo i quattro anni preparatori all'università di Pavia, anche la successiva frequenza dell'Accademia di Belle Arti di Brera, riformata sul modello francese dell'*École des Beaux Arts*, fondata da Napoleone nel 1806, dove si studiavano gli stili dell'architettura classica, pretesi universali nell'accezione del Neoclassicismo³⁰.

Il Regolamento, che abilitava all'esercizio professionale le suddette categorie, definiva le competenze degli architetti (art. 1) nella direzione e costruzione delle industrie, secondo i principi dell'architettura civile, e nella stima tanto degli edifici come pure dei materiali appartenenti ai medesimi; precisava poi così anche le competenze degli ingegneri (art. 3):

“Gli ingegneri civili abbracciano negli oggetti e nelle loro operazioni quanto appartiene agli architetti civili e ai periti agrimensori e inoltre tutti quelli che riguardano la scienza delle acque”³¹.

²⁸ Avocare a sé tutte le funzioni che precedentemente spettavano al Collegio rientrava nella concezione napoleonica di forte accentramento statale, caratterizzata dalla costante presenza della pubblica amministrazione nel processo di formazione e nel controllo della professionalità di ingegneri e architetti, cfr. A. M. PIEDIMONTE, *La formazione degli Ingegneri in Lombardia prima dell'unità*, cit.

²⁹ Con la decisione di concedere il diritto di conseguire l'abilitazione al titolo solamente presso le due università della repubblica, la città di Milano rimase priva di ogni centro di istruzione tecnica superiore, situazione che si protrasse sino al 1838 con la fondazione della Cassa d'incoraggiamento d'arti e mestieri; cfr. A. CASTELLANO, *La relazione tra il Politecnico e la società del tempo (1863-1914)*, in AA. VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, cit. pp. 137-165.

³⁰ Cfr. M. G. SANDRI, *La formazione dell'ingegnere e dell'architetto tra università e accademia di belle arti negli anni del Voghera*, in *L'architetto Luigi Voghera e il suo tempo*, a cura di L. RONCAI, Angeli, Milano, 1990, pp. 31-37.

³¹ Ivi, p. 31. Il Regolamento per l'abilitazione all'esercizio delle professioni di architetti civili, periti agrimensori ed ingegneri civili fu emanato il 3 novembre 1805. Per quanto riguarda le acque si tenga presente la specifica e secolare competenza, militare e civile.

La necessità di disporre di tecnici preparati e specializzati, per la piena attuazione della politica francese nel campo dei lavori pubblici, portò anche al tentativo di ridisegnare l'organizzazione scolastica.

Fu proprio in quest'ottica che, con un decreto del 9 gennaio 1807, Eugenio Napoleone, viceré d'Italia, emanò un decreto per istituire in Lombardia, sulla scorta del modello francese dell'*École polytechnique*, articolata in *ponts et chaussées*, *mines*, *artilleries*, una scuola di acque e strade per gli ingegneri del Corpo reale del Genio civile. Tale iniziativa, pur concepita con larghezza di intenti e, sulla carta, provvista di cospicui mezzi, non ebbe successo, contrariamente a ciò che accadde a Napoli, dove Gioacchino Murat, pur nella brevità del suo regno, nel 1811 aprì la strada, sul modello francese, alle scuole speciali di ingegneria. Qualche anno dopo, nel 1817, una seconda scuola sorse a Roma, e si caratterizzò per la grande attenzione alla preparazione scientifica dei suoi corsi, in special modo matematici e geometrici, ma, anche, per la fragilità degli insegnamenti applicativi³².

Fu, forse, questo il primo vero tentativo che venne messo in atto al fine di caratterizzare la figura dell'ingegnere, attraverso specifiche scuole e specifici insegnamenti, per differenziarla da quella dell'architetto?

Gli storici dell'architettura moderna, a partire da Sigfried Giedion³³, sostengono che la scissione fra scuole di ingegneria e accademia di belle arti segnò la separazione fra ingegneria e architettura, lo scarto fra la figura dell'ingegnere e quella dell'architetto. Se al primo veniva affidato il compito del progetto e della realizzazione dei manufatti sulla base dei criteri scientifici e tecnologici più aggiornati, al secondo restava l'aspetto linguistico e comunicativo dell'oggetto, spesso risolto in termini decorativi, secondo la visione di buon gusto universale dell'architettura classica³⁴.

In realtà, il discorso risulta un po' diverso. Sembra schematico sostenere che gli ingegneri invadessero uno dopo l'altro i campi dell'architetto, con una progettazione che, nata dalla tecnica costruttiva, non si preoccupasse degli aspetti linguistici dell'opera, considerati come sovrapposizioni aggiunte alla struttura in nome del decoro stilistico³⁵; mentre gli architetti diventavano, per opposizione, gli specialisti del linguaggio, ovvero di quella lunghissima tradizione di classificazione nei cinque ordini dell'architettura che, partendo da Vitruvio e sviluppandosi attraverso i trattatisti rinascimentali, finì per sfociare nelle rigide definizioni neoclassiche³⁶.

³² Contemporaneamente alla scuola di Roma ne nacque una anche a Ferrara, ma i suoi corsi durarono solamente tre anni, cfr. F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit. Non tutti concordano sull'efficacia della formazione nelle scuole di Napoli e Roma, cfr. C.G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, cit. Per vedere una terza scuola di ingegneria si dovette attendere l'Unità d'Italia; la scuola venne istituita a Torino nel 1861 e dal 1866 fornì diplomi in metallurgia, ingegneria e architettura civile, meccanica, chimica, agraria. Ma erano già gli anni del Regio istituto tecnico di Milano.

³³ Cfr. S. GIEDION, *Spazio, tempo e architettura*, Hoepli, Milano, 1960.

³⁴ Questa sarebbe stata anche la soluzione dei politecnici tedeschi, che consideravano l'architettura un'arte applicata.

³⁵ Cfr. L. BENEVOLO, *Storia dell'architettura moderna*, Laterza, Bari, 1964.

³⁶ Cfr. J. SUMMERSON, *The Classical Language of Architecture*, Methuen & Co. Ltd., London, 1963.

Per lo meno, l'esame di abilitazione per gli architetti verteva su due prove, di cui una volta agli aspetti soprattutto stilistici, come ordini, proporzioni, lesene, finestre, porte, scale, stanze e portici, e l'altra volta a quelli di tipo strutturale come volte, cupole, catene, chiavi in ferro, fondamenta, palafitte³⁷.

In ogni caso, al di là di qualche incertezza amministrativa nella definizione delle rispettive competenze, era evidente come venisse consolidandosi un giudizio di maggior affidabilità degli ingegneri rispetto agli architetti, basato essenzialmente sulla migliore preparazione scientifica in ordine al calcolo strutturale, che durerà a lungo nel tempo. Tuttavia, ciò sembrò un naturale approdo, soprattutto in Lombardia e Piemonte, dal momento che assai sentita era l'esigenza di adeguare la formazione dei tecnici non solo alle applicazioni civili ma, in particolare, alle nascenti necessità dell'industria, e per questo motivo si percepiva la necessità di promuovere una preparazione specifica ed approfondita.

Dopo la caduta di Napoleone, e il susseguente ritorno degli austriaci, l'assetto dato dai francesi non subì mutamenti sostanziali; furono anzi mantenute alcune linee guida nel processo di formazione degli ingegneri, in modo particolare la concezione del ruolo ormai insostituibile che dovessero avere le università nella preparazione scientifica degli ingegneri³⁸. Non si trattava, a dire il vero, di un'innovazione portata dai francesi, in quanto essi stessi ripresero questa idea dal programma riformistico del precedente governo austriaco, ampliandone, però, il senso e accrescendo il ruolo scientifico e la funzione formativa delle università³⁹.

L'importanza del ruolo formativo in campo scientifico, atto alla creazione di un ingegnere che possedesse gli strumenti teorici di base, fu estremamente chiara. La consapevolezza che la loro preparazione fosse ricca di lacune venne confermata dall'intensificarsi del dibattito sulla necessità di predisporre una formazione adeguata al cambiamento dei tempi, che fosse in grado di affrontare le innovazioni e le istituzioni che si andavano attuando in Europa.

Pur essendo l'Italia ancora profondamente legata ad un'economia rurale, le idee che giungevano dall'Inghilterra, dalla Francia e dalla Germania non poterono lasciare indifferenti i gruppi più dinamici e aperti della società, che iniziarono a far sentire la propria voce attraverso la pubblicazione di numerose riviste specializzate in argomenti tecnico-scientifici⁴⁰. Tra queste emerse, per il ruolo di presa di coscienza e di divulgazione delle problematiche che stavano investendo la Lombardia, «Il Politecnico», la rivista diretta da Carlo Cattaneo, che si rivelò

³⁷ Cfr. M. G. SANDRI, *La formazione dell'ingegnere e dell'architetto tra università e accademia di belle arti negli anni del Voghera*, cit.

³⁸ L'unico cambiamento fu la riduzione del corso universitario da quattro a tre anni.

³⁹ Cfr. C. G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, cit.

⁴⁰ Tra le riviste specializzate nate in quegli anni si ricordano gli «Annali universali di Statistica», gli «Annali di tecnologia», «L'Ape delle cognizioni utili», «Lo spettatore industriale», «Il giornale dell'ingegnere»; cfr. A. M. PIEDIMONTE, *La formazione degli Ingegneri in Lombardia prima dell'unità*, cit.

innovatrice anche nel campo dell'istruzione tecnica. L'azione che Cattaneo e i suoi collaboratori esercitarono sugli ambienti lombardi più attenti alle trasformazioni industriali che avvenivano in Europa, fece emergere il bisogno, a questo punto non più rinviabile, di una preparazione tecnico-scientifica di alto livello.

Le autorità austriache, sia per non scontentare l'ala liberale del Lombardo-Veneto, sia perché era ormai evidente l'inadeguatezza del sistema scolastico locale, decisero di istituire a Milano e a Venezia due scuole tecniche inferiori, in funzione della preparazione di quadri intermedi e maestranze che, comprensibilmente, sarebbero provenuti dal lavoro agricolo e avrebbero richiesto una formazione specifica.

Ciò non andò certo a risolvere la questione relativa all'insegnamento tecnico superiore, dal momento che, vista la mancanza di scuole, molti giovani si recarono a completare la propria istruzione nelle scuole politecniche istituite in Francia, Germania, Svizzera e Austria.

Per ovviare a questo problema, il governo austriaco, nel 1848, incaricò il Regio istituto lombardo di scienze lettere e arti, di origine napoleonica, di predisporre un progetto di riforma della scuola. La commissione, presieduta da Carlo Cattaneo, giunse a teorizzare la necessità di differenziare la preparazione, al fine di creare figure di tecnici specializzati, istituendo corsi di perfezionamento in ingegneria meccanica, rurale, mineraria, idraulica, civile e architettura. Emergeva, dunque, dalla relazione, il necessario abbandono della figura dell'ingegnere tutto fare di un tempo, da sostituire con un ingegnere specializzato, adatto ad affrontare, grazie alla sua preparazione, le novità apportate dalla rivoluzione industriale e ad introdurle anche in Italia.

Il compito specifico di studiare il riordinamento degli studi superiori in Lombardia e nel Veneto venne affidato, due anni più tardi, ad una commissione governativa, la quale ebbe l'incarico di fornire delle soluzioni adeguate, riguardanti, in particolar modo, l'istituzione di scuole di ingegneria. Le conclusioni, che la commissione elaborò nel 1851, vennero affidate alla relazione redatta dall'umanista Francesco Ambrosoli, ed evidenziarono la necessità di creare scuole politecniche, basate sui modelli francese e tedesco, privandole, tuttavia, del biennio propedeutico che veniva lasciato alle facoltà di matematica delle università⁴¹.

Di particolare interesse si rivela l'attenzione che la commissione pose riguardo agli studi matematici, rilevando la necessità di estenderli e, possibilmente, di elevarne il livello, ribadendo la convinzione che nelle scuole di ingegneria la matematica e le sue applicazioni dovessero essere presenti in tutti gli anni di corso. La questione, come si vedrà di seguito, era ritenuta fondamentale, al punto tale che il ministro necessitava di conoscere in quale relazione si trovassero gli studi matematici e gli istituti politecnici:

⁴¹ Ivi; cfr. anche M. MINESO, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, in *Storia d'Italia, Annali*, vol. 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996, pp. 261-302.

[...] la Commissione sentì di bel nuovo il parere di un Comitato composto delle persone più esperte di tali studi, e [...] persistette nell'opinione già espressa, che debba essere conservata nelle nostre Università la facoltà di matematica, non confusa né incorporata negli Istituti politecnici, i quali di loro natura non impartono un'istruzione scientifica molto elevata, e poco si addentrano nel calcolo, perché poco ne è richiesto dal fine che si propongono i loro allievi. [...] Proponeva che agli Istituti politecnici sia demandato l'insegnamento di certi studi pratici per gli ingegneri, dei quali è sentito il bisogno e universalmente desiderata l'istituzione. Metteva finalmente in considerazione essere di necessità che i nostri ingegneri abbiano la vera istruzione scientifica nelle università, senza la quale sarebbero inetti a non pochi uffici che la natura del nostro suolo e la nostra agricoltura richiedono; ed importare per le nostre abitudini e per le incombenze nelle quali suol essere adoperato presso di noi l'ingegnere, che non iscada dalla dignità che ritrae dall'accoppiare alle matematiche un certo grado almeno di cultura⁴².

Anche di fronte ai probabili problemi economici che avrebbero potuto sorgere, visto il rischio di avere molte cattedre identiche nelle università e nei politecnici, la commissione non mutò il proprio orientamento, ritenendo che la natura differente dei due enti ne avrebbe garantito la diversità degli insegnamenti:

[...] alcuni insegnamenti dovrebbero pur trovarsi e nella facoltà filosofica delle Università e negli Istituti politecnici; i quali per la loro propria natura coltivando molto la parte pratica e poco la teorica non daranno occasione a molte ripetizioni d'insegnamenti. Per tutto ciò insomma la Commissione desiderò che fosse nuovamente rappresentato al Ministero il suo voto di mantenere nelle nostre Università gli studi matematici per gli ingegneri; e quello eziandio, che la facoltà di matematica rimanga (come al presente) distinta dalla filosofica⁴³.

Si trattava, in sostanza, della proposta di passaggio dalla tecnologia empirica e sporadica all'approccio tecnico-scientifico prodotto dall'espansione del macchinismo e dallo sviluppo dell'economia capitalistica di mercato, che produceva in Europa la domanda di conoscenze e di capacità tecniche ed imprenditoriali.

Anche in Italia la costruzione delle prime linee ferroviarie e telegrafiche, l'illuminazione a gas, le navi a vapore, l'applicazione di tecnologie meccaniche, chimiche ed elettriche alle arti e ai mestieri resero evidente la mancanza di competenze specifiche e la crescente distanza dai paesi più evoluti⁴⁴. Da tempo Carlo Cattaneo sottolineava i ritardi nostrani nelle applicazioni della macchina a vapore, ormai usuali in Europa, come pure la mancanza negli opifici di maestranze qualificate, oltre che del chimico e dell'ingegnere meccanico.

⁴² *Relazione Ambrosoli*, in F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit., p. 33.

⁴³ *Ibidem*.

⁴⁴ Cfr. C. G. LACAITA, *Il Risorgimento e la riforma degli studi scientifici*, in A. RAGUSA, a cura di, *Tecnica e spazio pubblico in Italia tra Ottocento e Novecento*, Lacaita, Manduria-Bari-Roma, 2010.

Le nuove arti, però, richiedevano, come in Inghilterra, delle menti in possesso di dottrine progressive che avrebbero, inevitabilmente, condotto a delle proposte troppo innovative, ritenute dunque troppo pericolose, politicamente, per il regime; così, anche le poche attuazioni, come meccanica applicata a Pavia e chimica a Torino, restarono senza riferimento alla produzione⁴⁵.

La cultura milanese negli anni del Risorgimento

La dinamica società milanese, attenta agli stimoli provenienti d'oltralpe e interessata a dare delle concrete risposte alle nuove esigenze che iniziavano a farsi sentire con decisione in quegli anni, si fece protagonista della nascita di alcune iniziative a scopo formativo.

Nella parte più colta e recettiva della propria società, i milanesi si caratterizzarono per un forte interesse nella promozione e nell'approfondimento di tutti gli aspetti della cultura, sia umanistici che scientifici. Ciò appare con chiarezza anche solamente prendendo in esame la nascita, durante l'Ottocento, di varie strutture formative di alta qualità, indici della volontà della città di dotarsi di un ampio spettro di studi superiori. Nel 1772 venne fondato l'Osservatorio astronomico di Brera, nel 1774 l'Orto botanico, nel 1791 la Scuola veterinaria milanese, nel 1838 il Museo civico di storia naturale, nel 1870 la Scuola Superiore di Agricoltura, nel 1776 l'Accademia Brera. Altre se ne aggiunsero negli anni a venire, come l'Acquario (Esposizione 1906), il Planetario (Hoepli, 1929)⁴⁶. Accanto a questi enti, notevole importanza culturale, nel processo di formazione dei tecnici milanesi, ebbero anche altre istituzioni, capaci di stimolare e dar nuova linfa al dibattito sulle applicazioni tecniche e sui loro sviluppi, come il Collegio degli Ingegneri, risorto nel 1868, l'Associazione elettrotecnica, la Società chimica, l'Accademia scientifico-letteraria, la Società italiana per il progresso della scienza e le altre associazioni che sorsero tra la fine dell'Ottocento e i primi anni del secolo successivo⁴⁷.

Sensibili al progresso tecnico e industriale, grazie soprattutto al contributo de «Il Politecnico» di Carlo Cattaneo, i milanesi, tramite le proprie istituzioni amministrative, si dimostrarono disponibili a collaborare con risorse non solo economiche, ma, soprattutto, scientifiche ed edilizie, fornendo allo Stato strutture d'alto livello, come il Museo civico di storia naturale e l'Osservatorio di Brera⁴⁸. Nel novero delle tante associazioni culturali che nacquero nella Milano di questo periodo, un'attenzione particolare merita la Società di incoraggiamento d'arti e mestieri, sia perché ripristinò gli insegnamenti di discipline applicative, scomparsi da Milano dopo il trasferimento di tutti gli

⁴⁵ Ibidem.

⁴⁶ Cfr. G. B. STRACCA, *Avvenimenti principali e dati statistici nel primo cinquantennio di vita del Politecnico di Milano (1863-1914)*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale*, cit., pp. 65-86.

⁴⁷ Cfr. C. G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, cit.

⁴⁸ Cfr. A. CASTELLANO, *Le relazioni tra il politecnico e la società del tempo (1863-1914)*, cit.

studi scientifico-tecnici all'Università di Pavia; sia perché gli avvenimenti e i personaggi che ne caratterizzarono l'esistenza furono legati indissolubilmente all'ideazione, alla nascita e alla crescita del Politecnico.

Il 7 agosto 1838, ad opera della Camera di commercio e di privati cittadini, nacque la Cassa di incoraggiamento di arti e mestieri, che dal 1851 prese il nome di Società, con lo scopo di migliorare le arti utili e le manifatture nella provincia di Milano, senza, almeno inizialmente, avere scopi didattici.

I mezzi che la Cassa decise di utilizzare per raggiungere tale scopo furono la distribuzione di doni onorifici e d'incoraggiamento, e le sovvenzioni gratuite ad artisti di fama, per far sì che essi apprezzassero ed introducessero nella pratica nuovi metodi e nuovi macchinari. Vennero inoltre distribuite medaglie ai capi operai, come attestazione di una prova condotta o di particolari talenti. In realtà, questo approccio non diede i frutti sperati, dunque, l'adunanza dei soci del 1851, oltre a cambiare, come detto, il nome in Società, decise di dare all'istituzione un taglio differente, dedicandosi a fornire istruzione tecnica⁴⁹.

La vocazione scolastica della Cassa si era già delineata peraltro il 18 settembre 1842 con la nascita della Scuola laboratorio di chimica, resa possibile da una donazione di Enrico Mylius, una delle figure più eminenti dell'industria lombarda, che fu anche il primo preside della Cassa, a cui successe, nel 1843, Antonio Kramer, che coprì tale ruolo per dieci anni⁵⁰.

La Cassa si impegnò sia nella produzione di relazioni e studi, su opifici, chimica ed altri settori tecnici, sia, soprattutto, nell'attività didattica, istituendo, in attesa dell'attivazione delle scuole di arti e mestieri, corsi e laboratori. Accanto alla Scuola di chimica del 1842, venne fondata, l'anno successivo, la Scuola laboratorio di tessitura e setificio, e, nel 1845, incominciarono i corsi di geometria e meccanica, chimica industriale e fisica industriale.

Dal 1857 venne istituito un corso di meccanica industriale, affidato al neolaureato ingegner Giuseppe Colombo⁵¹, una delle eminenti figure che collaborarono con la Società, di cui fu docente per ventisei anni, fino al 1883⁵².

⁴⁹ Cfr. F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit.; C. G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, cit.

⁵⁰ Cfr. A. CASTELLANO, *Le relazioni tra il politecnico e la società del tempo (1863-1914)*, cit.

⁵¹ Giuseppe Colombo (Milano 1836- 1921) nel 1853 s'iscrisse alla facoltà filosofico-matematica di Pavia, dove conobbe professori decisivi per la sua formazione, come F. Brioschi e G. Codazza. Fu nominato assistente alla cattedra di disegno e geometria delle macchine e di geometria descrittiva, ancor prima della laurea in matematica conseguita il 30 marzo 1857. Dal dicembre 1857 si trasferì a Milano dove insegnò (fino al 1883) presso la Società di incoraggiamento d'arti e mestieri, entrando in contatto con l'aristocrazia e il mondo imprenditoriale lombardo. Divenuto titolare della scuola di geometria descrittiva applicata alle arti, si assunse anche l'istruzione pratica di disegno delle macchine. Tornato alla scuola dopo la parentesi garibaldina del 1859, nel 1861 Colombo subentrò al professor Susani come supplente di meccanica applicata alle industrie, divenendone titolare nel 1864; dal 1861 al 1863 si occupò di idraulica, dal 1863 al 1866 di termodinamica. Nel 1865 divenne ordinario di meccanica industriale e costruzione di macchine nell'Istituto tecnico superiore di Milano, divenendo l'animatore della sezione per ingegneri meccanici. Dopo la guerra del 1866 tornò al Politecnico, dove riprese il corso di meccanica industriale e condotta delle acque, cui affiancò il corso di disegno delle macchine. Alla sua scuola si formò un folto gruppo di ingegneri, destinati ad emergere come

Pur essendo la didattica rivolta a operai e tecnici specializzati, la Cassa poté contare anche sull'entusiastico apporto di personalità e di studiosi di livello, come Carlo Cattaneo, Elia Lombardini, Gabrio Piola, Paolo Jacini, Enrico Mylius, Antonio Kramer, Giulio Curioni, e di alcuni tra i principali promotori di quello che, qualche anno più tardi, sarebbe divenuto il Regio istituto tecnico superiore di Milano, come Francesco Brioschi⁵³, il già citato Colombo e Celeste Clericetti⁵⁴. Si trattava, senza ombra di dubbio, di alcune tra le personalità di maggior valore intellettuale e civile, la cui opera e la cui influenza andarono ben oltre i confini della città di Milano, come confermato dalle parole del professor Gaudenzio Fantoli, rettore del Politecnico durante il periodo fascista, pronunciate in occasione della celebrazione del centenario della Società di incoraggiamento, il 27 novembre 1938:

Tempo o mondo remoto dunque quel periodo d'inizio che precede il sessanta: e, se si vuole, piccolo mondo della Milano nostra dentro alla cerchia antica, ma ciò s'intenda solo nel ristretto senso demografico e topografico, ché appunto in quei decenni è qui in ogni campo del genio

imprenditori, dirigenti industriali, tecnici della pubblica amministrazione, fra cui G. B. Pirelli, G. Ponzio e C. Saldini. Eletto al Parlamento dal collegio di Milano nel 1886, Colombo fu nominato ministro delle finanze nel gabinetto Rudini del febbraio 1891 e ministro del Tesoro nel 1896. Proseguì l'attività al Politecnico, dove promosse la scuola di elettrochimica, fondata nel 1902 e la scuola laboratorio di elettrotecnica per gli operai, istituita lo stesso anno presso la Società umanitaria, mentre continuava regolarmente i corsi fino al 1911, quando fu nominato professore emerito. Rieletto nel luglio 1904, e riconfermato fino al 1907 presidente del Collegio degli ingegneri ed architetti di Milano, si occupò della loro condizione professionale. A partire dal 1909 partecipò meno intensamente ai lavori del Senato; per ulteriori notizie si faccia riferimento alla voce *Giuseppe Colombo*, curata da Rita Cambria, del Dizionario Biografico degli italiani Treccani.

⁵² Proprio nella Società di incoraggiamento d'arti e mestieri incominciò la carriera di professore di Giuseppe Colombo; cfr. F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit.

⁵³ Francesco Brioschi (Milano 1824-1921), laureatosi in ingegneria presso l'università di Pavia, nel 1845, su suggerimento di Gabrio Piola, si dedicò alla ricerca scientifica. Accanto alla ricerca pura, Brioschi compì numerosi studi di applicazione nel campo della fisica, della meccanica e dell'idraulica, e si affermò assai presto come uno dei più valenti scienziati italiani. Partecipò alle Cinque giornate di Milano e, fatto prigioniero dagli Austriaci al termine del primo giorno d'insurrezione, venne liberato. Chiamato nel 1850 a insegnare all'università di Pavia, si staccò a poco a poco dai mazziniani, avvicinandosi alle correnti moderate della borghesia intellettuale, favorevoli al programma liberal-moderato cavouriano. Nel 1850-51 fu professore supplente di architettura idraulica; dal 1850 al 1852 fu supplente alla cattedra di matematica applicata, che tenne poi come ordinario dal 1853 al 1859; dal 1859 al 1861 fu ordinario di analisi superiore. In poco tempo Brioschi si mise in luce come uno dei principali esponenti della rinascita delle scienze matematiche in Italia; prima all'università di Pavia e poi al politecnico di Milano, egli guidò infatti e formò numerosi giovani ingegneri e scienziati, come Felice Casorati, Luigi Cremona, e Giuseppe Colombo. Nel 1851 visitò le principali università straniere, venendo in contatto con i moderni metodi di ricerca e acquisendo anche una straordinaria esperienza nella organizzazione degli studi scientifici. Brioschi mise a profitto questa capacità organizzativa e promozionale sia durante la sua breve permanenza al ministero della Pubblica Istruzione come segretario generale (dal 27 giugno 1861 al 7 dicembre 1862, con i ministri De Sanctis e Matteucci) sia come rettore dell'università di Pavia (per pochi mesi tra il 1860 e il 1861), e ancor più come direttore del Politecnico e come membro del Consiglio superiore della Pubblica Istruzione, di cui fece parte per trent'anni. Dopo l'Unità militò nelle file della Destra; nel 1862 fu eletto deputato e nel 1865, a soli 41 anni, venne creato senatore. Nel 1863 ottenne la direzione dell'Istituto tecnico superiore di Milano, gettandone le basi e facendone una scuola d'alto livello sia nel campo della ricerca scientifica pura che in quello delle applicazioni pratiche. Ne fu presidente e direttore sino alla morte e vi insegnò idraulica fluviale e analisi matematica. Nel 1866 assunse anche la direzione de «*Il Politecnico*», la rivista fondata dal Cattaneo: sotto la sua direzione il periodico prese il carattere di una pubblicazione esclusivamente tecnica, di giornale d'ingegneria civile e industriale. per ulteriori notizie si faccia riferimento alla voce *Francesco Brioschi*, curata da Nicola Raponi, del Dizionario Biografico degli italiani Treccani.

⁵⁴ Cfr. A. M. PIEDIMONTE, *La formazione degli Ingegneri in Lombardia prima dell'unità*, cit.

intellettivo una tale capacità d'espansione, tale una folta ricchezza d'ingegni grandi e vivaci, da sospingere per vie nuove un ben più vasto dominio di città e di regioni.

[...] v'era qui l'aura d'una rinascenza immancabile, di quelle che agitano a scadenze varie ma fatali la nostra "Itala gente da le molte vite"⁵⁵.

Fino al 1860 Colombo e Brioschi condivisero l'attività d'insegnamento presso la Società; ciò rende lecito pensare che l'idea di istituire una scuola tecnica superiore possa essere nata anche dal confronto intellettuale che ebbero nella comune esperienza didattica.

Nei primi decenni di vita, la Società funse anche da vero e proprio covo di cospirazioni nazionaliste, come suggerito dalle parole di Colombo in occasione delle onoranze che gli vennero tributate, nel maggio del 1898, per il cinquantenario del suo insegnamento. Riferendosi alla Società d'incoraggiamento, Colombo la definì

Benemerita Istituzione dovuta tutta all'iniziativa privata, la quale fu il primo focolare, donde irradiò in Milano la luce della scienza applicata all'industria, e fu anche nel periodo precedente al 1859 un focolare di resistenza allo straniero⁵⁶.

Quello della Società di incoraggiamento fu solamente un tentativo iniziale per la formazione aggiornata di tecnici qualificati (i cosiddetti "intermedi"), che tuttavia fu intesa come anticipazione dell'idea di Scuola di applicazione superiore, come passaggio indirizzato a fornire un'istruzione di grado più elevato agli ingegneri, differenziandoli, così, dai tecnici "minori", quali periti e geometri, diplomati alle scuole tecniche secondarie.

Le Scuole di applicazione, pur non essendo propriamente delle facoltà universitarie, avrebbero dato grande impulso allo sviluppo dell'istruzione superiore, permettendo la creazione di un'élite di tecnici preparati ai nuovi compiti che lo sviluppo delle scienze andava delineando. Erano pensate per essere destinate non solo a studenti che avessero frequentato il liceo, ma anche a quelli provenienti dalla sezione fisico-matematica degli istituti tecnici; avrebbero rilasciato diplomi e non lauree⁵⁷, perciò i tecnici da esse promossi, pur d'eccellenza, non sarebbero stati ancora paragonabili al prestigio sociale dei laureati, come medici e avvocati.

Questo era il sentire comune della borghesia, milanese e non solo, che si fece, in parte, anche carico del processo di sviluppo dell'istruzione superiore, sia prima che dopo l'Unità, affiancando comuni e province nel finanziamento di nuovi istituti tecnici superiori, come accadde a Milano e a Torino per

⁵⁵ *Orazione pronunciata dal professor Gaudenzio Fantoli in occasione della celebrazione del centenario della Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri il 27 novembre 1938*, in F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit., p. 29.

⁵⁶ G. COLOMBO, *Brevi notizie sulla Società d'Incoraggiamento d'Arti e Mestieri in Milano*, Tip. Umberto Allegretti, Milano, 1898.

⁵⁷ La riforma Gentile del 1923 avrebbe trasformato il diploma in laurea in ingegneria e architettura.

i politecnici, ma anche in altre città del nord, come Bologna e Genova. In realtà non furono solo alcuni lungimiranti privati cittadini ad interessarsi del problema. Anche il governo austro-ungarico fece la sua parte, ristrutturando il Regio istituto lombardo di scienze, lettere e arti, che bandiva concorsi biennali per incoraggiare e promuovere utili scoperte nei settori della meccanica e dell'agricoltura⁵⁸.

Il processo di industrializzazione in Lombardia non si era ancora pienamente avviato; gli opifici per la lavorazione della seta, sviluppati specialmente nel Comasco, le vecchie ferriere sparse nelle valli e le prime fabbriche per la filatura del cotone, a nord di Milano, tra l'Olonza e l'Adda, non la rendevano certamente una terra all'avanguardia nel panorama industriale italiano, contrariamente a quanto accadeva in altri stati, dove la realtà sembrava decisamente più evoluta. In quest'ottica, anche le prime industrie meccaniche lombarde, nate dopo il 1840, non poterono ancora vantare l'importanza della genovese Ansaldo o della Granili di Napoli, che si occupavano della costruzione di navi e di ferrovie per le rispettive esigenze nazionali.

Nonostante ciò, e nonostante la totale mancanza, fino all'Unità, di un'industria chimica, il processo di modernizzazione e di industrializzazione in Lombardia intraprese un cammino costante e sin dagli inizi fu chiara l'importanza che in tale processo veniva ad assumere la figura dell'ingegnere.

Se, fino a quel momento, l'economia lombarda, ancora basata prevalentemente sull'agricoltura, necessitava di un ingegnere che fungesse da funzionario del possidente, amministrandone gli immobili urbani, contandone i gelsi o curando gli scolii in campagna, ciò non fu più sufficiente per affrontare le novità in campo agricolo e, soprattutto, quelle che si presentavano nell'ambito della nascente industria. Era, perciò, necessaria una figura che possedesse una formazione adeguata e specializzata; erano, perciò, necessarie delle scuole in grado di fornire tale formazione.

I primi ad intuirne l'importanza e a cercare una soluzione all'altezza furono gli ingegneri milanesi, attraverso l'istituzione del Regio Istituto tecnico superiore. Così facendo, essi intuirono quanto fondamentale fosse l'istruzione superiore per darsi un profilo adeguato ai tempi nuovi⁵⁹.

Il grande sforzo, prodotto nel ventennio 1860-1880 dal neonato Regno d'Italia nel tentativo di trasformare quello che era un insieme di piccoli stati in uno stato unitario, se inizialmente non ebbe ripercussioni sul processo di industrializzazione del Paese, dall'annessione del Veneto, nel 1866, iniziò a portare dei risultati.

Lo sviluppo crescente dell'industria meccanica, dopo alcune forti resistenze iniziali, travolse anche il settore tessile, non più solamente serico, ma anche cotoniero; Lombardia e Veneto divennero i

⁵⁸ Cfr. C. G. LACAITA, *Istruzione, cultura e sviluppo in Lombardia*, in AA. VV., *Il paese di Lombardia*, Garzanti, Milano, 1978.

⁵⁹ Cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, cit.

centri di una febbrile attività di industrializzazione che ebbe il proprio culmine nell'esposizione nazionale di Milano del 1881⁶⁰.

Nato come semplice mostra industriale, l'appuntamento milanese superò ogni aspettativa, come confermarono la grande risonanza mediatica e l'alto numero dei visitatori, rivelandosi una grande e completa esposizione nazionale, in cui emersero con estrema evidenza i grandi passi in avanti compiuti dall'industria italiana, e lombarda in particolare, soprattutto se paragonati all'Esposizione nazionale di Firenze di vent'anni prima, nella quale, al contrario, era emerso, con tragica chiarezza, quanto arretrato fosse il nuovo stato.

Promotori e organizzatori dell'Esposizioni furono gli ambienti imprenditoriali milanesi, che si spesero per riuscire ad organizzare una vera rassegna delle innovazioni tecniche e di produzione italiane.

Il grande successo dell'Esposizione venne celebrato anche da Francesco Brioschi, che non lesinò apprezzamenti per il lavoro svolto, in modo particolare, dalle componenti milanesi:

L'Esposizione industriale italiana dell'anno 1881 rimarrà degna di memoria per due principali fatti.

L'ardita iniziativa della Camera di Commercio di Milano e di alcuni benemeriti cittadini, fu così potentemente e costantemente assecondata dal buon valore della cittadinanza tutta, che la cospicua somma raccolta in breve tempo per sottoscrizione privata crebbe, per così dire, di valore per la abnegazione di tutti coloro che nelle costruzioni, negli addobbi, nell'ordinamento, nei servizi, ebbero parte principale o secondaria. A questo stesso buon volere devesi la rapidità della esecuzione chiaramente dimostrata dalle due date estreme, l'una del 1° febbraio 1880 della prima circolare del Comitato; l'altra del 5 maggio 1881, giorno dell'apertura dell'esposizione.

Il risultato dell'Esposizione ha, in secondo luogo, oltrepassato l'aspettativa anche di coloro che pure in quest'ultimo decennio seguivano con cura affettuosa il progresso delle nostre industrie. Solo è a lamentare che non tutte le provincie italiane abbiano risposto all'appello colla stessa diligenza, che perciò alcune poche industrie manifatturiere pur fiorenti in Italia si trovino scarsamente rappresentate. Qualunque però sia la causa di questo fatto – che esso possa spiegarsi colla brevità del tempo assegnato necessariamente agli espositori, oppure voglia farsi dipendere dal frequente ripetersi delle Esposizioni industriali – il giudizio complessivo sull'esito dell'Esposizione, che ha per base piuttosto la qualità che la quantità, non subisce modificazione⁶¹

⁶⁰ Cfr. *Milano e l'esposizione italiana del 1881*, Treves, Milano, 1881; I. BARZAGHI, *Milano 1881: tanto lusso e tanta folla. Rappresentazione della modernità e modernizzazione popolare*, Silvana, Cinisello Balsamo, 2009; G. B. STRACCA, *Il politecnico e il processo di industrializzazione della Lombardia*, in AA.VV., *Il politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale (1863-1914)*, cit., pp. 166-227.

⁶¹ F. BRIOSCHI, *Sull'Esposizione industriale di Milano del 1881*, in *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, vol. III, *Scritti e discorsi*, a cura di C. G. LACAITA, Angeli, Milano, 2003, p. 240.

Secondo il matematico milanese, un importante contributo al successo che si ottenne e all'interesse che scaturì dall'Esposizione, fu dovuto, anche, al momento scelto per organizzarla; la revisione della tariffa doganale, le trattative sui rapporti commerciali con gli altri paesi, in particolare con la Francia, e il prossimo riordinamento della rete ferroviaria ebbero la funzione di stimolare la buona riuscita della rassegna, e il merito fu di chi riuscì a comprenderne l'importanza e a tentarne l'attuazione.

Accanto agli elogi per la bontà del gran lavoro svolto, Brioschi espresse alcune critiche, che ebbero come bersaglio principale il Governo, accusato di non essersi assolutamente preoccupato dell'organizzazione e della riuscita dell'Esposizione:

Se non che questa parte del felice pensiero fu resa pressoché sterile dalla noncuranza in cui il Governo lasciava per vari mesi l'Esposizione di Milano, assorto come esso era da gravi discussioni parlamentari e travagliato da crisi politiche. Ognuno rammenta che dieci anni orsono, nella previsione, sebbene non prossima, di nuovi negoziati commerciali, procedevasi per mezzo di una inchiesta industriale a raccogliere le più accurate informazioni sullo stato delle nostre industrie; e che questo lavoro condotto con singolare intelligenza e colla coscienza dello scopo a cui doveva servire, fu poi utilissima norma pei nostri negozianti. Quale occasione più propizia di quella offerta dell'Esposizione di Milano per modificare, correggere, completare i risultati dell'inchiesta industriale, e quale maggior dovere per un Governo che pure accingevasi a trattative per stipulare nuove tariffe convenzionali?

Non fu invece che all'ultima ora, allorquando quelle trattative erano già avviate, che il Governo si decise alla nomina di una Commissione Reale, scelta fra egregie persone, ma che pel numero straordinariamente grande dei suoi componenti, e per la mancanza di una chiara idea direttiva rispetto al suo compito, non potrà dare al paese che qualche lavoro teorico, se pure, come esistono già i sintomi, non intralcerà l'azione governativa nelle pendenti trattative⁶².

Brioschi lamentava il fatto che il Governo non avesse pensato di affidare alla Commissione reale anche il compito di esaminare le leggi di imposta, che colpivano in modo molto gravoso e diseguale alcune industrie e manifatture italiane al punto da paralizzare la loro attività.

Affidare alla suddetta Commissione l'opera di revisione di queste leggi, in sede di Esposizione, sarebbe stato assai proficuo, vista la presenza di molti industriali, con i quali si sarebbe potuto dibattere ed impostare una collaborazione, al fine di portare vantaggi sia alle industrie nostrane, sia allo Stato.

In questo processo di sviluppo, che si venne delineando sempre più chiaramente in quegli anni, un ruolo di grande importanza fu assunto dai primi laureati del Regio istituto tecnico superiore di

⁶² Ibidem, p. 241.

Milano, che, sin dai primi anni di vita, si caratterizzò per la preparazione fornita ai propri studenti, venendo a rappresentare un caso di identificazione perfetta tra l'ingegnere e l'istituzione scolastica. Se è interessante sottolineare come si trattasse di un caso unico nell'Italia dell'epoca, è forse ancor più interessante e significativo notare come tale identificazione, tra ingegnere e scuola, sia continuata e sia andata rafforzandosi negli anni, rappresentando ancora oggi una delle peculiari caratteristiche dei laureati del Politecnico di Milano.

Questo, inoltre, fu anche il periodo nel quale emerse l'interesse per la ricerca scientifica, che venne sostenuto dagli industriali di maggior importanza, spesso ex allievi del Politecnico, che, tuttavia, non si avvicinò mai ai livelli tedeschi, a causa del ritardo dell'economia italiana.

Come già detto, apparve con estrema chiarezza, che, la figura dell'ingegnere, che sino ad allora si era prevalentemente dedicato alle costruzioni civili e rurali, al controllo delle reti irrigue, alle stime e alle consegne agrarie o all'amministrazione patrimoniale, stava assumendo nuove funzioni e nuove responsabilità. Sebbene le prerogative tradizionali non venissero completamente abbandonate, le trasformazioni economiche in atto nell'area della rivoluzione industriale, come visto, portarono alla nascita di una nuova figura specializzata nella conduzione e nel controllo produttivo della nascente industria⁶³.

In questo passaggio cruciale, enorme fu il ruolo delle istituzioni culturali milanesi di cui precedentemente si è parlato. Esse non si impegnarono nella trasmissione della mera scienza astratta, ma tentarono la via della divulgazione di una cultura del saper fare, di una tensione di carattere applicativo, tipica di Milano e vicina al mondo industriale, nella quale si identificavano personaggi come Francesco Brioschi o Giuseppe Colombo e, in generale, un po' tutto il corpo insegnante di quello che sarebbe stato il Politecnico.

Essi possedevano una visione sostanzialmente lontana dall'ottica nazionale, legata alla cultura umanistica e, in subordine, alla scienza pura⁶⁴; erano aperti alle influenze dei paesi europei più avanzati, dove la scienza applicata aveva largo seguito.

In particolare, i riferimenti furono sempre la Francia e la Germania, espressioni, tuttavia, di due diverse scuole di pensiero: il modello francese si caratterizzava, seguendo la secolare tradizione del paese in ogni campo, per un accentramento molto marcato; quello tedesco, a cui si sarebbe rifatto in seguito quello inglese, si basava, al contrario, su centri dotati di larga autonomia che avrebbero favorito la specializzazione e l'inserimento nel tessuto produttivo specifico.

⁶³ Cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, cit. p. 234.

⁶⁴ Cfr. R. MAIocchi, *Il ruolo delle scienze nello sviluppo industriale italiano*, in *Storia d'Italia, Annali*, vol. 3, *Scienza e tecnica nella cultura e nella società dal Rinascimento a oggi*, a cura di G. MICELI, Einaudi, Torino, 1980, pp. 865-999.

Come si vede, trattandosi di due modelli chiaramente agli antipodi, far cadere la scelta su uno piuttosto che sull'altro, avrebbe significato, per lo Stato italiano, indirizzare il proprio processo formativo in una direzione che difficilmente sarebbe, poi, potuta mutare.

Dopo l'unità, in Italia prevalse la spinta accentratrice, per vari motivi, tra cui il tentativo di sanare situazioni di piccolissime università economicamente disastrose e le scelte che miravano all'autonomia vennero sempre viste con qualche sospetto.

Al contrario, la borghesia milanese più illuminata si caratterizzò per la ricerca di scuole superiori autonome, in grado, perciò, di recepire la richiesta di scienza applicata per l'industria, come dimostrano le visite di Brioschi e Colombo nel 1851 in Germania, alla scoperta della *Technische Hochschule*, letteralmente tradotto in Scuola tecnica superiore, che divenne il loro modello⁶⁵.

Il riferimento immediato fu il Politecnico di Karlsruhe, del 1825 (nel 1855 sorgerà quello di Zurigo), dove giungevano studenti anche dall'America. Esso venne preso ad esempio, in particolare per la presenza del biennio propedeutico interno, su cui il Brioschi condusse una lunga battaglia, come fece a Torino Vito Volterra, anch'egli matematico⁶⁶, e della cosiddetta scuola normale, che preparava gli insegnanti di scienze delle scuole secondarie, da subito inserita fra le specializzazioni della scuola milanese.

Tuttavia, mentre il Nord, in via di industrializzazione, avrebbe optato per il modello tedesco, dopo l'Unità, a causa della politica accentratrice della nuova nazione, vista anche come tentativo di omogeneizzazione di realtà socio-economiche molto distanti, venne preferito il modello francese, storicamente centralista. Ciò provocò tensioni culturali e operative, con il rischio che, dei due grandi modelli europei, l'Italia non arrivasse a goderne tanto i pregi quanto, soprattutto, i difetti⁶⁷.

Da un punto di vista prettamente scolastico, rispetto alle proposte di Carlo Cattaneo, che teorizzava un sistema universitario a rete, capace di coprire le diverse esigenze scientifiche di un territorio socialmente variegato, attraverso la specializzazione di centri di studio e ricerca, si decise di seguire una linea di compromesso, che avrebbe conservato le vecchie università, affiancando ad esse le scuole di specializzazione⁶⁸.

Tale compromesso voluto dal governo unitario si risolse nel mescolare al modello tedesco (Humboldt), caratterizzato da grande ampiezza di cultura, quello francese sotto il controllo governativo, con l'ulteriore difficoltà dovuta ai sistemi eterogenei ereditati dagli stati preunitari, con sedi troppo numerose e un numero eccessivo di laureati che avrebbero cercato sbocco nella

⁶⁵ Cfr. V. FONTANA, *La scuola speciale di architettura*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale*, cit., pp. 228–246.

⁶⁶ Cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, cit.

⁶⁷ Cfr. R. MAIOCCHI, *Il ruolo delle scienze nello sviluppo industriale italiano*, cit.

⁶⁸ Cfr. C. G. LACAITA, *Il Risorgimento e la riforma degli studi scientifici*, cit.

burocrazia pubblica, dato lo scarso sviluppo economico nazionale⁶⁹. Il nodo centrale fu dunque la formazione universitaria con l'impiego delle conoscenze ivi acquisite, prima dell'Unità diversificate dai diversi sistemi scolastici, mentre dopo l'Unità dalle diverse condizioni del territorio⁷⁰.

⁶⁹ La laurea consentiva l'elettorato anche senza censo e la laurea di ogni università valeva in tutto lo stato, anche se la preparazione era molto varia, con rivalità disgreganti e pletora di titoli accademici; cfr M. SORESINA, *Professioni e libere professioni in Italia dall'Unità alla Repubblica*, cit. p. 38.

⁷⁰ Ibidem, p. 172.

CAPITOLO 2

Il Regio Istituto tecnico superiore di Milano: verso la realizzazione dell'idea politecnica

La legge Casati

Il dibattito relativo al tema formativo, riprese e, anzi, si sviluppò in modo più concreto, in seguito all'annessione della Lombardia al Piemonte. L'atto di maggior rilevanza fu, indubbiamente, la promulgazione, il 13 novembre 1859, della legge Casati, sulla cui base fu costruito negli anni successivi l'intero sistema scolastico italiano.

Oltre a prevedere la creazione di una Scuola di applicazione per ingegneri a Torino, l'articolo 310 della legge prevedeva l'istituzione di un regio Istituto tecnico superiore a Milano:

In Milano a spese dello Stato verrà eretto un R. Istituto tecnico superiore cui sarà unita una scuola d'applicazione per gli Ingegneri civili la cui indole e composizione sarà determinata con apposito R. Decreto. A questo Istituto verrà pure annessa una scuola per i misuratori analoga a quella di Torino⁷¹.

Questo articolo definiva il carattere e il fine dell'Istituto, secondo le volontà governative; in realtà, è interessante notare che la prevista scuola per misuratori non venne mai aperta e alla scuola per ingegneri fu annessa una scuola normale per professori di materie scientifiche negli istituti tecnici medi, che cessò di esistere con l'anno scolastico 1922-23, per mancanza di un numero sufficiente di iscritti.

Fu anche la prima volta in cui apparve il nome di Istituto tecnico superiore, con il quale venne indicato l'istituto milanese sino al 1923, quando prese il nome di Scuola d'ingegneria, per poi divenire Istituto superiore d'ingegneria nel 1933 e, finalmente, dal 1937, Politecnico⁷².

Iniziava, dunque, ad essere recepita l'idea che fosse necessario dotare gli ingegneri di un'istruzione superiore che permettesse loro di rispondere ai bisogni della nuova società. La formazione di questa nuova *élite* di tecnici venne affidata alle scuole di applicazione, mentre quella dei tecnici intermedi venne lasciata alle scuole secondarie.

⁷¹ Così la legge all'articolo 310.

⁷² Cfr. F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit.

Pur non essendo ancora facoltà universitarie, le scuole di applicazione si rifacevano, comunque, ai modelli europei, in particolare a quelli francese e tedesco, con l'intervento più o meno forte di Stato, comuni e province, piuttosto che a quello inglese, nel quale era prevalente l'iniziativa privata e la formazione rimaneva fortemente legata all'apprendistato⁷³.

Tuttavia, la Legge Casati tradì le aspettative dei gruppi intellettuali più avanzati, che lamentavano la mancanza di una visione più europea nella riorganizzazione scolastica. Lo stesso Brioschi, che aveva partecipato alla stesura della legge, ne segnalava alcune importanti carenze, come la mancanza di un biennio propedeutico, che venne lasciato alle facoltà matematiche delle università, e il fatto di aver preso, ancora una volta, in considerazione solamente l'ingegneria civile, escludendo quella meccanica.

Secondo il matematico milanese, mancavano l'ampio respiro e lo slancio progressista di cui necessitava una legge di tale importanza.

La legge sulla pubblica istruzione del 1859 ed altre leggi posteriori dei governi locali estesero alla maggior parte d'Italia due istituzioni di istruzione secondaria, denominate scuole tecniche, istituti tecnici; le une specialmente affidate alle cure del comune, gli altri a quelle della provincia. Non è mia intenzione analizzare le varie disposizioni della legge o dei regolamenti concernenti quelle istituzioni; quest'analisi sarebbe ora inopportuna, e mi svierebbe dal soggetto principale; non esito però ad affermare che il concetto informante questa parte di legislazione scolastica è buono, e quando non viziato nella sua applicazione, può dare ottimi risultati. Permettetemi di chiarir meglio le mie idee intorno a questo punto: io credo buono quel concetto pel quale l'istruzione tecnica o professionale è affidata a stabilimenti speciali, fondati nelle città che sono centri al movimento industriale e commerciale, nei quali i giovani che intendono dedicarsi a determinate carriere, alle industrie, al commercio, all'agricoltura, trovano una opportuna coltura generale e speciale; dove perciò gli insegnamenti, particolarmente di scienze positive, sono dati sotto l'aspetto dei loro risultamenti pratici. Questi principii scritti nella nostra legge noi li troviamo commendati da Pompée, da Saint-Marc Girardin, da Arago e da tutti coloro, i quali, finora senza felice successo, vorrebbero pure organizzare in Francia un sistema di istruzione professionale secondaria per la quale da Salvandy fino all'attuale ministro della pubblica istruzione non si seppe immaginare di meglio all'infuori della biforcazione. Ma quei principii furono effettivamente applicati, ed erano tutti applicabili subito nelle condizioni attuali d'Italia? Se noi volgiamo la nostra attenzione ai mezzi che i governi caduti fornirono per quarant'anni ai giovani italiani per l'istruzione tecnica superiore, la risposta non è dubbia; e noi possiamo dire *a priori* che il principio giustissimo riguardante l'indirizzo pratico, secondo il quale debbono in quegli istituti essere dati gli insegnamenti, non è in generale applicabile per difetto di insegnanti⁷⁴.

⁷³ Cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, cit.; M. MINESSE, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, cit.

⁷⁴ Discorso letto il 29 novembre 1863 dal Comm. Prof. Francesco Brioschi nella solenne inaugurazione dell'Accademia Scientifico-Letteraria e dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano, in «Il Corriere della Sera», 30 novembre 1863. Il discorso è riportato anche in F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit., pp. 378-383, e in *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, vol. III, *Scritti e discorsi*, cit., pp. 45-54.

Nello stesso anno venne istituita una commissione ministeriale, presieduta da Quintino Sella e composta da Richelmy, Grattoni, Susani, Taverna, Ambrosoli e Cagnoni. Questa commissione fu nominata dal Ministero dell'istruzione pubblica immediatamente dopo la promulgazione della Legge Casati, con l'incarico di studiare l'ordinamento e il regolamento per l'istituzione della scuola milanese prevista dalla legge stessa.

La relazione Susani⁷⁵, dal nome di uno degli estensori del progetto, presentata in Parlamento il 14 ottobre 1860, a conclusione dei lavori della commissione Sella, viene considerata la *magna charta* del Politecnico milanese; essa abbracciò le tesi di Brioschi, sostenendo la necessaria creazione di una figura in grado di affrontare con perizia le nuove e urgenti sfide che l'industrializzazione avrebbe portato al Paese:

Noi abbiamo pensato che nello studio al quale eravamo chiamati più che alla lettera dovessimo ispirarci allo spirito onde certo era animati il Ministro che ci faceva l'onore di consultarci. E però, posta anche da parte la legge, e la lettera stessa della nostra convocazione, abbiamo voluto discutere in genere della convenienza o meno di organizzare nello Stato un vero Istituto Tecnico Superiore nel quale si armonizzassero in un tutto i vari rami di insegnamento che oggi costituiscono la svariata scienza degli Ingegneri Civili, così da corrispondere ai moltiformi bisogni della moderna tecnologia industriale⁷⁶.

Senza mezzi termini, i relatori criticavano l'impostazione della Legge Casati, che, così pensata, non avrebbe certo accolto le istanze per un'istruzione tecnica di tipo superiore:

Molto si parla tra noi, troppo poco si è fatto per gli studi tecnici propriamente detti. La stessa legge del 13 novembre è, sotto questo rispetto imperfettissima, poiché non sembra che veramente le scuole, e gli Istituti tecnici quali essa li definisce agli articoli 272 e seguenti, possano dare ai giovani, che intendono dedicarsi a determinate carriere del pubblico servizio, alle industrie, ai commerci ed alla condotta delle cose agrarie, la conveniente coltura generale e speciale. Tutt'al più sarà se potranno dare la necessaria cultura generale e certo per quella istruzione propriamente tecnica che è il bisogno mancante dell'epoca attuale, e che in Italia tuttora sgraziatamente manca, sebbene da ogni parte a grandi grida sia reclamata, gli Istituti tecnici, quali la legge li vuole non potranno altrimenti essere che scuole preparatorie all'istruzione tecnica professionale propriamente detta⁷⁷.

Vi era l'unanime convinzione che nulla fosse più identificativo e peculiare, per il nuovo istituto tecnico superiore, di una scuola in grado di formare gli ingegneri civili necessari al Paese, perciò, compito dello Stato sarebbe stato inserire all'interno dei suoi corsi quegli studi riguardanti gli

⁷⁵ Cfr. *Sommario di Progetto per la formazione di un Regio Istituto tecnico superiore (ai sensi dell'art. 310 della Legge 13 ottobre 1859)*, in Archivio Generale di Ateneo del Politecnico di Milano (d'ora in poi solamente AGP), Sezione Segreteria, "Autorità accademiche", Unità "Documenti originali della fondazione. Esperienze, ricerche e consulenze. Consiglio direttivo. Consiglio dei professori", 1860-1906 (SEG-2-E-01); cfr. allegato n. 1, in Appendice.

⁷⁶ Ibidem.

⁷⁷ Ibidem.

argomenti trattati nelle scuole di applicazione per gli ingegneri civili, come avveniva nei più grandi istituti europei, presi ad esempio:

[...] le scuole politecniche per esempio di Carlsruhe, di Zurigo, d'Hannover, di Dresda, l'École Centrale des arts et métiers di Parigi, la celebrata scuola di Freiberg, il King college di Londra nella classe detta delle scienze applicate alle arti, per non dire di altre molte istituzioni di insegnamento tecnico della Gran Bretagna [...]⁷⁸.

La relazione pensava il futuro istituto tecnico caratterizzato da un corso di quattro anni, due preparatori e due di applicazione. Lo scopo fondamentale era molto concreto; si era ben lontani dall'intenzione di divenire una scuola di livello universitario, come la Scuola di applicazione di Torino, ma l'attenzione si focalizzava sulla formazione di quei tecnici che lo sviluppo del paese richiedeva con insistenza:

L'istituto quale noi lo proponiamo si compone d'un corso di quattro anni. I primi due sono costituiti da una specie particolare di corsi preparatorii che forniscono agli allievi tutti gli strumenti dei quali avranno mestiere di potersi valere per attaccare le materie dei corsi più propriamente speciali. Come alla Scuola Centrale di Parigi e in altri molti degli stabilimenti citati, la separazione degli allievi si fa quando gli studi citati incominciano a potersi specializzare.

Secondo il nostro progetto ciò avviene nel terzo anno dove è fatta facoltà agli allievi di scegliere tra le due tecnologie, la chimica e la meccanica.

Le specializzazioni da noi contemplate si riferiscono agli Ingegneri Civili Agricoli propriamente detti, a quelli che si abbiano a dedicare alle strade ferrate ed alla costruzione di industrie meccaniche, a quelli che vogliono attendere alle industrie chimiche.

[...] noi abbiamo recisamente ammesso che l'insegnamento abbia a farsi con metodi moderni (così detti elementari), i quali escludono il bisogno di conoscenza profonda dell'analisi sublime, e delle altre matematiche discipline, che senza di quelle riescono inabbordabili. [...] L'esclusione delle più astruse teorie matematiche non potrà mai essere sospettato che da noi si facesse per poco conto in che le tenessimo.

[...] appare a noi desiderabile che nello Stato fosse un Istituto nel quale si insegnasse tutto ciò che basta nella pratica meglio intesa a sopperire ai più generali bisogni della società⁷⁹.

Venivano, inoltre, auspiccate la creazione di una forma di cooperazione tra la scuola e l'Accademia di belle arti, al fine di formare una figura di architetto in grado di avere una preparazione sia scientifica che artistica, e l'istituzione di una sezione normale per la formazione di insegnanti di scienze matematiche e naturali delle scuole secondarie.

Indubbiamente, l'aspetto più originale del progetto consisteva nell'aver pensato, per la prima volta, ad una scuola che fosse continuazione e complemento degli studi fatti nelle scuole e negli istituti

⁷⁸ Ibidem.

⁷⁹ Ibidem.

tecniche, aspetto che più volte e da più parti era stato sottolineato come manchevole e assolutamente necessario all'efficace raggiungimento dello scopo proposto dalla Legge Casati.

La nuova scuola doveva essere, dunque, essenzialmente secondaria, superiore solo come pura continuazione ad altro livello dell'insegnamento impartito dagli istituti tecnici. Si sarebbe trattato, comunque, di una struttura scolastica già affermata, di cui si sarebbe potuta avvalere la scuola speciale⁸⁰.

La proposta della commissione di creare una scuola normale per la preparazione degli insegnanti di materie tecniche nelle scuole medie, ebbe poi concreta realizzazione, ma non conseguì mai grandi risultati; iniziata con pochi corsi di preparazione all'insegnamento della storia naturale, venne, poi, organizzata in tre distinte sezioni per la fisica, la chimica e la matematica. Tuttavia, lo scarso numero di allievi e le maggiori cure riservate alla scuola per ingegneri, ne impedirono lo sviluppo, decretandone, come visto, la chiusura.

Per riuscire ad avviare il progetto di fondazione del Politecnico, immediatamente, si segnalò la necessità di una stretta collaborazione con gli enti milanesi, come il Comune, la Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri e il Museo civico. Si trattava di una collaborazione con fini pratici, dal momento che il nuovo istituto, potendo usufruire di cattedre che già esistevano presso questi enti, avrebbe alleggerito il contributo statale. Tuttavia tale soluzione rivelò possedere anche un forte valore simbolico, in quanto conferì alla scuola un carattere prettamente meneghino, nel quale i milanesi sempre si identificarono, facendo del Politecnico la loro scuola per eccellenza. Solo la legge Gentile del 1923 conferì all'istituto il carattere di scuola mantenuta dallo Stato e da enti pubblici e privati.

A conferma dello stretto rapporto che venne a crearsi tra il Politecnico e le altre istituzioni culturali milanesi e della loro fondamentale importanza nel suo processo di costruzione ed affermazione, vi è una lettera della Presidenza del Consiglio direttore dei fondi della Società di incoraggiamento in cui si accenna alle discussioni che si ebbero, nel 1860, tra le autorità incaricate dell'istituzione del Politecnico e i rappresentanti della Società stessa⁸¹.

Nonostante la ritrosia dei rappresentanti della Società, gelosi della propria autonomia, e l'insistenza delle autorità, impegnate nel tentativo di far valere le ragioni statali, si giunse a definire un compromesso tra le parti, a dimostrazione che l'interesse civico generale era tanto grande da mettere da parte gli interessi particolari e permettere, così, la nascita dell'Istituto tecnico superiore, il cui

⁸⁰ Cfr. A. CASTELLANO, *Le relazioni tra il politecnico e la società del tempo (1863-1914)*, cit.

⁸¹ Cfr. *Appendice in Sommario di Progetto per la formazione di un Regio Istituto tecnico superiore (ai sensi dell'art. 310 della Legge 13 ottobre 1859)*, cit.

ritardo sarebbe stato ancor più grave rispetto ai piccoli sacrifici che gli enti avrebbero dovuto fare per il raggiungimento di tale importantissimo obiettivo.

La perplessità derivava dalle nuove condizioni sulle quali si basarono i rapporti tra l'Istituto Tecnico superiore e la Società di incoraggiamento:

La società di Incoraggiamento cederebbe all'istituto tecnico superiore le proprie collezioni della Chimica e della Meccanica; la società e l'istituto andrebbero a coabitare in un medesimo edificio; e mentre la società avrebbe libera la continuazione dei suoi corsi serali, potrebbe la medesima valersi a sussidio di essi di tutti i materiali ed anche del personale insegnante addetto all'istituto⁸².

Il presidente Taverna faceva presente che, già nella relazione del Ministero, precedente alla legge del 13 novembre 1859, il Consiglio della società aveva dichiarato il suo impegno per la realizzazione dell'Istituto tecnico superiore, sottolineando, altresì, la ferma intenzione di non farsi soffocare dal nuovo istituto, rivendicando la propria autonomia e la proprietà delle collezioni. Era importante, dunque,

[...] mantenere le sostanziali norme, e l'autonomia della società stessa, avvegnaché nella sua cura a rendere particolari servigi allo svolgimento delle cognizioni tecniche, e degli impulsi alla industria.

[...] Possiamo noi rinunciare alle collezioni? Lo possiamo noi specialmente per ciò che tocca alle collezioni di Chimica? Noi crediamo di no. Le collezioni di Chimica formano parte integrante della fondazione Mylius; si raccolsero in gran parte con mezzi somministrati da quella fondazione e sono il corredo ed il sussidio della nostra scuola di Chimica e Laboratorio, la cui esistenza dipende dalle volontà e dalle condizioni imposte dall'egregio concittadino fondatore⁸³.

A questo riguardo, Taverna, riferendosi alle disposizioni testamentarie, ribadì la volontà espressa da Mylius, in relazione ai suoi lasciti, precisando che, nel caso in cui, per qualunque motivo, la scuola ed il Laboratorio fossero stati separati dall'attuale Società di incoraggiamento d'Arti e Mestieri, i lasciti avrebbero dovuto "essere reversibili ai miei eredi immediati e mediati".

Sarebbe stata, poi, possibile, si domandava ancora il presidente, la vita della scuola senza la proprietà dei suoi strumenti? All'ovvia risposta negativa, egli aggiungeva che la possibilità di continuare ad avvalersi delle collezioni, anche nel caso in cui fossero passate all'istituto, e poter continuare i corsi serali, avrebbe, comunque, snaturato l'anima della scuola, finendo per essere solamente un inutile doppione del nuovo istituto.

Allora crede il Consiglio, sarà forse più logico valersi in modo speciale ad insegnamenti di carattere popolare, indirizzati ad operai ed industriali che non

⁸² Ibidem.

⁸³ Ibidem.

possono partecipare ad un'elevata istruzione metodica. Per questi insegnamenti affatto diversi da quelli dell'Istituto, poco ci potranno giovare le sue Collezioni, e noi avremo bisogno di conformarci nel metodo delle nostre raccolte all'intento più umile che le nostre scuole potranno proporsi.

Anche il progetto di riunire nello stesso luogo le due scuole, trovava contraria la Società di incoraggiamento, dal momento che si sarebbe creata confusione fra i due corsi, a vantaggio del nuovo, col rischio di perdere visibilità e identità. Insomma, alienare il proprio patrimonio tecnico, oltre che contrario alle disposizioni testamentarie già citate, avrebbe comportato anche la perdita degli introiti ad esso legati e, quindi, avrebbe significato la fine della scuola.

Il consiglio era dell'avviso che non ci sarebbe stato equilibrio tra il bene da sacrificare e quello che si sarebbe voluto conseguire; perciò non era possibile accogliere le proposte che gli erano giunte verbalmente dai membri della commissione Susani.

D'altra parte, il progetto dell'Istituto tecnico Superiore era talmente importante e avrebbe fornito tali vantaggi e tanto lustro alla città di Milano, che il Consiglio non volle ritirarsi dall'impegno, avanzando, così, le proprie proposte "le quali attingono pur molto i medesimi vantaggi senza forse gli inconvenienti".

Innanzitutto si propose che le spese per la collocazione dell'Istituto in una sede appropriata venissero assunte dal Comune, risolvendo il problema, magari, attraverso la ricostruzione e l'ampliamento dell'edificio del Genio militare, che per statuto era di proprietà della Società, la quale, tuttavia, si avvaleva del diritto di mantenere per sé un'ala del fabbricato, aule proprie e gabinetti propri.

Società e Istituto sarebbero stati, dunque, vicini, e ciò avrebbe consentito all'Istituto di

[...] approfittare di alcune delle nostre Scuole, tenere buoni alcuni insegnamenti del nostro Laboratorio, se non per sempre, almeno insino a quel punto in cui all'Istituto medesimo riesce di prestare i materiali occorrenti. [...] l'una appresso all'altro [...] si aiuterebbero, non ci sarebbe neppure da temere di inutili ripetizioni⁸⁴

Come risulta evidente, la proposta, seppur generosa, sottintendeva, tuttavia, un totale ribaltamento dei ruoli tra le due istituzioni.

Per risolvere questa vertenza, il Consiglio non vedeva che tre possibilità: la prima consisteva nel fondare l'Istituto tecnico sul nucleo della Società d'Incoraggiamento d'Arti e Mestieri, formando un Istituto libero, una sorta di libera università, con la partecipazione della Società, del Municipio, della

⁸⁴ Ibidem.

Camera di Commercio e del Governo. In questo caso la Società avrebbe dovuto cambiare i suoi statuti ma non la natura e la sostanza dell'istituzione.

Una seconda possibilità avrebbe visto la fusione della Società nell'Istituto tecnico, non lasciando alla prima che le scuole serali, il gabinetto di lettura e la gestione di premi di incoraggiamento per industriali ed operai.

La terza opzione, infine, consisteva nel

[...] far in modo che l'Istituto e società si mettano vicini senza confondersi, con lo scopo di aiutarsi senza annullarsi. La Società potrebbe offrire una gran parte di quell'ampia area od edificio che ora l'appartiene, l'utilizzazione di tutto il suo materiale⁸⁵.

Questa soluzione non avrebbe, tuttavia, del tutto ottemperato all'auspicio espresso dal Ministero, nella sua relazione, in base al quale era compito dell'Istituto fornire un sussidio alla Società e non il contrario; ma ai membri del Consiglio

parrebbe sufficiente compenso quello di poter contribuire in qualche modo alla creazione di un Istituto eminente, il quale può essere di grande vantaggio alla nostra coltura ed attività industriale⁸⁶

Questa proposta, con la quale si concludeva la lettera, rappresentava, anche, la migliore soluzione per il Consiglio che, attraverso il suo presidente, si augurava venisse sostenuta anche in seno alla Commissione:

Epperò il Consiglio mi raccomandava di preferenza esporre ed appoggiare in seno alla Commissione questo terzo sistema, siccome quello che concorderebbe con il voto già emerso dall'adunanza generale dei Soci, e otterrebbe, secondo ogni previdenza, la successiva ratifica dell'adunanza medesima⁸⁷.

Nell'Archivio Generale d'Ateneo del Politecnico milanese, allegato alla relazione Susani, si trova un dettagliato progetto di decreto per la fondazione del Regio istituto tecnico, risalente al 1860, che con tutta probabilità rappresenta il primo documento in materia, successivo alla promulgazione della legge Casati⁸⁸. Dall'allegato emergono una serie di informazioni interessanti, come la proposta di un curriculum di quattro anni per gli allievi ingegneri e l'assenza del calcolo fra le materie di insegnamento. L'estensione del calcolo matematico era una questione di estrema importanza

⁸⁵ Ibidem.

⁸⁶ Ibidem

⁸⁷ Ibidem

⁸⁸ Cfr. l'anonimo allegato al *Sommario di progetto per la fondazione di un R. Istituto tecnico superiore ai sensi dell'art. 310 della legge 13 novembre 1859*, cit.; cfr. allegato n. 2 in Appendice.

didattica, già da tempo ampiamente dibattuta, che vedeva schierati gli addetti ai lavori su due posizioni opposte: da una parte chi poneva, tra le materie d'insegnamento, anche gli integrali ellittici, dall'altra chi, al contrario, era propenso ad una limitazione del programma alla matematica elementare, come quella trattata nelle scuole secondarie di indirizzo non umanistico⁸⁹.

Più che mirare alla creazione di una scuola di alti studi di ingegneria simile a quella di Roma, dal progetto emerge, fondamentalmente, la volontà di dar vita ad un istituto tecnico, sebbene di grado superiore rispetto a quelli realizzati come scuole secondarie. L'elenco delle materie ricalca, sostanzialmente, quelle che andarono, poi, a costituire l'offerta formativa del Politecnico, compresi gli insegnamenti delle lingue straniere (tedesco e inglese).

Particolare interesse suscita il paragrafo riguardante l'istruzione dei "misuratori", la cui scuola, prevista dalla legge del 1859, non venne mai creata:

Il corso per Misuratori si compie in un anno. Gli aspiranti misuratori si iscriveranno e sosterranno gli esami relativi ai seguenti corsi: Geodesia pratica e livellazione (i due semestri del 1° anno) Geometria descrittiva (i due semestri del 1° anno) Disegno topografico (il 2° semestre del 1° anno) Economia rurale (i due semestri).

La completezza del progetto è sottolineata anche dalla presenza di un prospetto per la distribuzione del tempo, da elenchi di professori, assistenti e preparatori, dalle dotazioni fisse annue, dall'ammontare delle tasse e dagli esami speciali.

Quanto la situazione dell'insegnamento tecnico fosse delicata, emerge con chiarezza da un articolo, sempre del 1860, apparso su «Il giornale dell'Ingegnere Architetto ed Agronomo», a firma dell'ingegner Cantalupi, e riguardante le scuole di applicazione, da attivare per gli ingegneri e gli architetti civili, in sostituzione del tirocinio pratico prescritto dal 1805.

Dopo aver ricordato un decreto di Eugenio Napoleone del 1807 e uno austriaco del 1925 riguardanti l'istituzione di scuole per ingegneri a Milano, in realtà mai attivate, Cantalupi fornisce uno spaccato dell'universo tecnico lombardo del tempo. È interessante analizzare la classificazione che egli fornisce del personale tecnico, dividendolo in ingegneri civili, architetti civili e periti agrimensori.

Se per questi ultimi il libero esercizio poteva essere ottenuto attraverso lo studio di un anno in una facoltà matematica, tre anni di tirocinio presso un ingegnere o un agrimensore approvato e dopo il superamento di un esame sostenuto davanti ad una commissione di tecnici, più interessante è il discorso riguardante gli ingegneri e gli architetti civili:

⁸⁹ Cfr. F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit.

Per essere ingegneri civili è d'uopo di avere ottenuto la laurea nella facoltà di matematica in una delle università del Regno; di aver percorso il tirocinio pratico di quattro anni presso un ingegnere patentato, e di aver conseguito la patente di libero esercizio, la quale però non viene rilasciata che in seguito ad un esame di idoneità sostenuto dinanzi ad una Commissione costituita di tre ingegneri civili, e presieduta dal Delegato provinciale [...].

L'architetto civile è anch'esso obbligato ad essere laureato in matematica; è tenuto inoltre ad eseguire la pratica presso un architetto civile per due anni; ad avere frequentata la scuola superiore d'architettura nell'Accademia delle belle arti per un anno, e finalmente a subire lodevolmente gli esami nello stesso modo dell'ingegnere civile.

Anteriormente al 1843 si consideravano come architetti civili coloro i quali, quantunque non avessero percorso gli studi tecnici ed ottenuto un diploma qualunque, avessero per altro conseguito uno dei premi dei grandi concorsi di architettura, che si dispensavano annualmente nella R. Accademia delle belle arti. Ma questa pratica venne abolita colla risoluzione sovrana 2 maggio 1843 [...].

Si evince che, essendo la formazione dell'architetto sostanzialmente uguale a quella dell'ingegnere, tutti coloro che intendevano ottenere il titolo di architetto civile, finivano per ottenere anche quello di ingegnere, ricavando, così, maggiori risorse dall'esercizio della professione⁹⁰.

Sul rapporto esistente tra unificazione politica dell'Italia e formazione del sistema di istruzione tecnico-scientifico, Carlo Lacaita sottolinea che, nonostante i passi compiuti prima del 1861, fu la nascita dello Stato unitario a consentire le migliori condizioni per lo sviluppo del settore⁹¹. Sia l'avvento di una nuova classe dirigente, in possesso di una forte capacità di influenza, sia la concezione stessa di uno stato nuovo e in via di costruzione, portato naturalmente al cambiamento, accrebbero il bisogno di cultura tecnico-scientifica e la domanda di competenza professionale.

Una chiara risposta a questa volontà di rinnovamento, da attuarsi attraverso la competenza tecnica, si ebbe con la creazione di nuove scuole d'ordine tecnico-scientifico o attraverso il riordino di quelle ereditate dai precedenti governi. Gli esempi più significativi, oltre, ovviamente, alla creazione del Regio Istituto tecnico di Milano, nel 1863, furono l'apertura, immediatamente dopo la liberazione della Sicilia e in linea con le prescrizioni della legge Casati, di una Scuola di ingegneria a Palermo; la nascita del Museo industriale italiano di Torino, collegato alla Scuola di applicazione che era già stata istituita nella città sabauda; il riordino della Scuola per ingegneri del genio civile di Napoli; della Scuola di ingegneria di Padova, dopo il 1866; di quella di Roma, annessa dopo il 1870 e affidata a Luigi Cremona, insigne matematico e allievo prediletto di Brioschi.

A conferma dell'impegno governativo, nello stesso periodo furono istituite la Scuola navale di Genova nel 1871, la Scuola di commercio di Venezia nel 1868, le Scuole superiori di agricoltura di Milano nel 1870 e di Portici nel 1872, la Stazione sperimentale lattiero-casearia di Lodi nel 1871,

⁹⁰ Ibidem.

⁹¹ Cfr. C. G. LACAITA, *Il Risorgimento e la riforma degli studi scientifici*, cit.

una Scuola per le foreste a Vallombrosa nel 1869 e una per le miniere a Palermo nel 1866, oltre a decine di altri istituti di vario genere e di vario grado in tutta la penisola.

Non si può che concordare col pensiero di Lacaita, quando afferma che gli anni dell'unificazione e quelli immediatamente seguenti segnarono un momento di grande svolta, come, del resto, confermavano le parole di alcuni dei principali protagonisti di quel processo di rinnovamento che investì l'Italia nei primi anni della sua vita unitaria⁹².

Le nuove scuole di applicazione per ingegneri, previste un po' in tutto il Regno, si basarono tutte sul modello francese, unico e accentrato, ad eccezione del Regio Istituto tecnico superiore di Milano, istituito, invece, sul modello tedesco dei politecnici autonomi, che rilasciava anche diplomi in ingegneria meccanica, grazie al più avanzato sviluppo del territorio⁹³.

Le discipline di base, comuni a queste scuole, erano l'agronomia, l'idraulica, le costruzioni, già presenti nelle facoltà di matematica, strade e ponti, gallerie, strade ferrate.

A dirigere questi istituti vennero chiamate personalità eminenti in campo scientifico; i più intraprendenti tra di essi, Francesco Brioschi *in primis*, spesso con un passato nelle lotte risorgimentali, si batterono strenuamente per tentare di ottenere due obiettivi ritenuti fondamentali: da una parte la creazione di politecnici simili a quelli tedeschi, autonomi, grazie alla possibilità di avere un biennio propedeutico interno, dunque non più dipendente dalle università⁹⁴; dall'altra la possibilità di istituire sezioni specialistiche differenti dalla sola ingegneria civile, per prima quella meccanica, in funzione dell'industria che nasceva o stava per nascere.

Questo approccio incontrò resistenze a livello ministeriale, non solo per la tendenza all'accentramento burocratico, ma perché era prevalente l'esigenza di favorire lo sviluppo delle aree più depresse del meridione e del centro, al fine di rendere omogenea la modernizzazione dell'Italia.

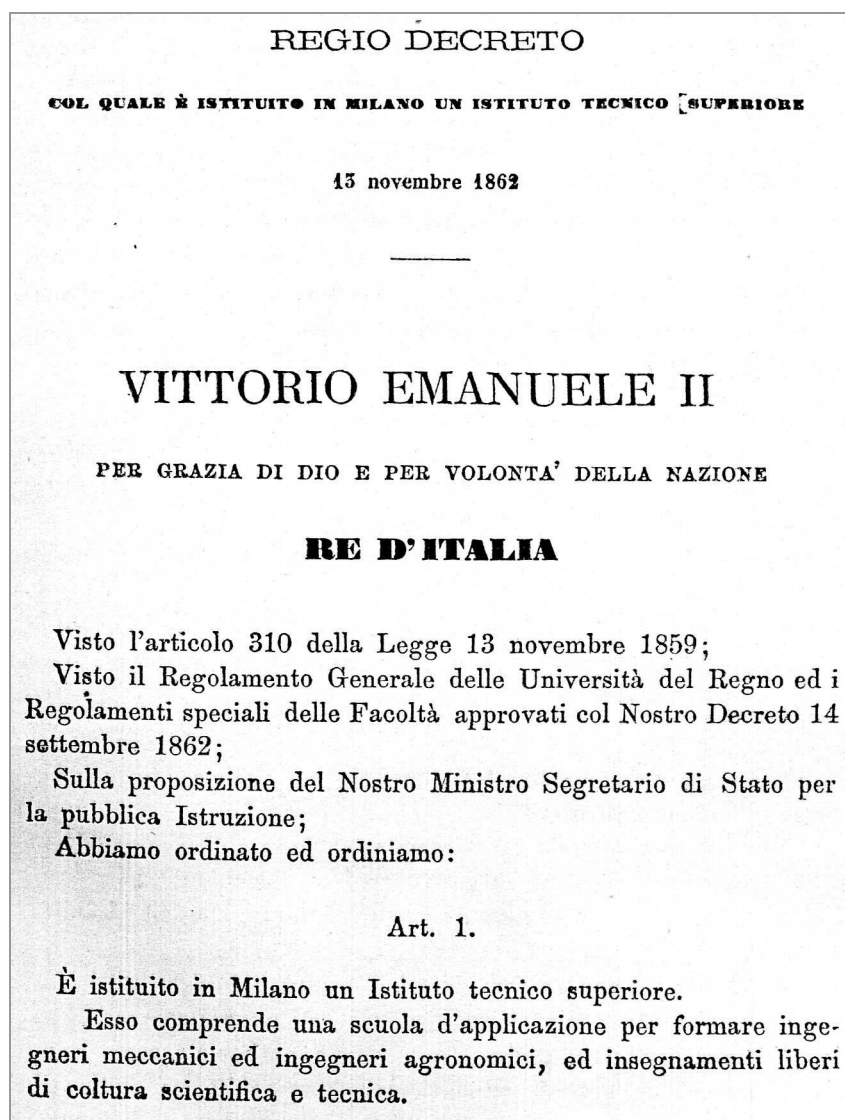
Ciò, non si tradusse, tuttavia, solo nell'acquisizione di un atteggiamento di cautela nei confronti delle anticipazioni ingegneresche milanesi, ma, come precedentemente documentato, anche in un sincero sforzo atto a sviluppare l'istruzione specialistica tecnico-scientifica, nonostante le grandi difficoltà economiche, e nell'azione intrapresa in funzione della grande quantità di opere pubbliche e di servizi di cui il territorio italiano aveva urgente bisogno.

⁹² Lacaita si riferisce, in modo particolare, alle dichiarazioni del ministro della Pubblica istruzione Matteucci in C. MATTEUCCI, *Raccolta di alcune proposte di leggi e di varii scritti sulla pubblica istruzione*, Tip. Scolastica di Sebastiano Franco e figli, Torino, 1865, p.73; a quelle del ministro di Agricoltura industria e commercio Gioaccino Pepoli in REGNO D'ITALIA, *Relazione del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio (Pepoli) sopra gli istituti tecnici*, eredi Botta, Torino, 1862; e alle parole di Stefano Jacini in S. JACINI, *Realazione sull'amministrazione dei Lavori pubblici in Italia dal principio del 1860 al 1867*, Eredi Botta, Firenze, 1867, p. 1; cfr. C. G. LACAITA, *Il Risorgimento e la riforma degli studi scientifici*, cit.

⁹³ Cfr. M. MINESO, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, cit.

⁹⁴ A sua volta l'università (Pavia) aveva fatto resistenze, cfr. A. FERRARESI, *La legge Casati, la facoltà di matematica e le origini del Politecnico di Milano*, in «Bollettino della Società pavese di storia patria», vol. XXVIII-XXIX, 1976-77, pp. 297-328.

La nascita del Regio Istituto



Regio decreto col quale è istituito in Milano un Istituto Tecnico Superiore, 13 novembre 1862⁹⁵

Il 13 novembre 1862 venne emanato il decreto di istituzione del Regio istituto tecnico superiore di Milano; esso comprendeva una scuola d'applicazione per ingegneri meccanici ed ingegneri agronomici⁹⁶, accanto ad insegnamenti liberi di cultura scientifica e tecnica.

⁹⁵ Cfr. *Programma del Regio Istituto Tecnico Superiore di Milano per l'anno scolastico 1863-64 pubblicato per cura del Consiglio Direttivo dell'Istituto medesimo* (d'ora in avanti *Programma 1863-1864* e successivi anni), Milano, 1863, p. 15.

⁹⁶ Nel decreto si parla erroneamente di ingegneri "agronomici"; l'ordinamento del 5 marzo 1863 parla correttamente di ingegneri civili; infatti è l'ingegnere civile che aveva (e avrà) competenze agronomiche (il Politecnico dal 1870 sarà affiancato dalla Scuola superiore di agricoltura), non viceversa; l'agrimensore era un tecnico minore come il geometra.

La durata dei corsi (art. 2), nella scuola d'applicazione, era di tre anni e gli insegnamenti venivano impartiti attraverso lezioni orali ed esercitazioni pratiche. Al primo anno della scuola di applicazione potevano essere ammessi gli studenti che avessero compiuto, in una delle università del Regno, il biennio delle facoltà di scienze fisiche, matematiche e naturali, per la laurea in matematiche pure, o per la laurea in scienze fisico-matematiche, purché nel primo caso avessero seguito per due anni il corso di fisica, e nel secondo quello di geometria descrittiva. Chi fosse stato in possesso di un attestato di licenza per le scienze matematiche, rilasciato da una delle università italiane, avrebbe potuto venire ammesso al secondo anno della scuola d'applicazione.

L'articolo 5 del decreto forniva un preciso elenco degli insegnamenti che l'istituto tecnico superiore avrebbe fornito: meccanica razionale e sperimentale, meccanica industriale e costruzione di macchine, scienza delle costruzioni, costruzioni idrauliche e idraulica agricola, geodesia teorico-pratica, fisica tecnologica, chimica industriale, economia industriale ed agricola, elementi di diritto amministrativo e giurisprudenza agricola, botanica e agronomia, mineralogia e geologia applicata, disegno.

A capo dell'istituto, il decreto nominava (art. 4) un consiglio direttivo, presieduto dal direttore della scuola di applicazione, scelto con decreto regio tra i docenti della scuola; facevano parte del consiglio un rappresentante del Comune e uno della Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri (art. 8); primo compito del consiglio fu quello di preparare le proposte per la fondazione dell'istituto, il regolamento e il bilancio preventivo.

Il primo consiglio direttivo fu composto da Brioschi, da Francesco Rodriguez, preside dell'Istituto tecnico, dal rappresentante della Deputazione provinciale Elia Lombardini, da quello del Comune di Milano Paolo Belgioioso e da Lorenzo Taverna, in rappresentanza della Società d'incoraggiamento. Come da decreto, i membri del consiglio appartenevano ad alcuni tra gli enti milanesi di maggior importanza, scelta suggerita dall'opportunità di poter beneficiare del loro aiuto nello sviluppo della scuola, in un'ottica di collaborazione e interesse comune, come confermato dall'articolo 7, nel quale si auspicava un opportuno accordo, tra Ministero della pubblica istruzione, Municipio di Milano e Società d'incoraggiamento, al fine di armonizzare e mettere a disposizione dell'istituto, i locali, i gabinetti, le collezioni e gli insegnamenti già esistenti a Milano e dipendenti da questi enti.

Il decreto fissava anche la possibilità di fornire diplomi di abilitazione all'insegnamento negli istituti tecnici stabiliti dalla legge Casati e prevedeva l'apertura del Regio istituto tecnico superiore per il mese di gennaio del 1863 (art. 10).

Nel Novecento, l'agronomia diverrà facoltà universitaria e gli agronomi avranno l'albo, con contenziosi verso gli ingegneri (consegne, idraulica, bonifiche) e dagli ingegneri (progetti urbanistici o eccessi edilizi). Più frequenti, da parte degli ingegneri, saranno le contestazioni ai geometri e ai periti, per le "minori" competenze.

I tempi, in realtà, si dilatarono un poco rispetto alle previsioni, come conferma l'approvazione del regolamento scolastico e disciplinare della scuola milanese, avvenuto per regio decreto, solo il 5 marzo 1863, e che riprese, in sostanza, i punti principali del decreto del novembre 1862, chiarendo che, accanto allo Stato, anche il Comune e la Società d'incoraggiamento di arti e mestieri avrebbero dovuto contribuire al mantenimento del Politecnico.

Scopo del nuovo istituto consisteva nel formare ingegneri civili e ingegneri meccanici, abilitare all'insegnamento negli istituti tecnici d'istruzione secondaria e offrire agli studiosi un centro di cultura scientifica e tecnica. Particolare attenzione venne posta per regolamentare i rapporti tra esso e le altre istituzioni formative milanesi, come la stessa Società e il Museo civico, per la gestione e l'utilizzo dei locali d'insegnamento, della suppellettile scientifica, delle collezioni e, ovviamente, anche dei docenti.

Venne stabilito di inserire, nel bilancio del Ministero della pubblica istruzione, una somma per incrementare annualmente le collezioni, fissata dal Museo civico e dalla Società d'incoraggiamento, che sarebbero, poi, rimaste di loro proprietà quale indennizzo.

Il regolamento ribadì anche le norme in merito alla composizione del Consiglio direttivo (art. 8), uguali a quelle contenute nel decreto del 13 novembre 1862, e ai suoi doveri (art. 10), che consistevano nel presentare annualmente al Ministero il bilancio passivo dell'istituto, per il carico spettante allo Stato; nell'amministrare i fondi stanziati nel bilancio approvato, ad eccezione di quelli erogati direttamente dal Ministero; nel proporre o approvare il personale insegnante e gli impiegati dell'Istituto, a seconda che dipendessero dal Ministero, dal Municipio o dalla Società d'incoraggiamento; nel compilare il programma scolastico e approvare l'orario degli insegnamenti e delle esercitazioni; nel nominare le commissioni d'esame; nell'approvare la relazione annuale sull'andamento dell'istituto, da presentare al Ministero; nel proporre i miglioramenti e gli ampliamenti che potessero sembrare utili; infine, nel proporre, in caso l'esperienza lo richiedesse, delle modifiche al Regolamento stesso.

Il programma scolastico dell'istituto, da pubblicarsi annualmente almeno quindici giorni prima dell'inizio delle lezioni, doveva contenere l'elenco di tutti gli insegnamenti e delle esercitazioni previsti in quell'anno accademico, e fornire indicazioni particolari circa gli insegnamenti e gli esami obbligatori per poter ottenere i diplomi e gli attestati conferiti dalla scuola.

Vennero, dunque, istituite tre scuole speciali, o sezioni: una per ingegneri civili⁹⁷, una per ingegneri meccanici⁹⁸ e una terza per formare gli insegnanti di scienze matematiche e naturali applicate per le

⁹⁷ Comprendente insegnamenti di geodesia e idraulica, che trovavano applicazione anche in campo agrario.

⁹⁸ Fu il primo istituto in Italia a conferire il diploma di ingegnere meccanico.

scuole secondarie⁹⁹. In ognuna di esse il corso era della durata di tre anni, mentre il biennio comune spettava ancora alle università.

Il Regolamento prevedeva delle rigide regole di ammissione (art. 15); in particolare non ci si poteva iscrivere al secondo o al terzo anno senza aver superato tutti gli esami obbligatori degli anni precedenti e non era prevista la possibilità di ripetere un anno di corso più di una volta.

Si stabiliva, infine, il carattere pubblico delle lezioni orali e degli esami, a cui anche chi non era iscritto poteva assistere (art. 17).

Qualche mese più tardi, in data 17 giugno 1863, il Consiglio direttivo inviò al Ministro una relazione particolarmente interessante, riguardante il programma scolastico dell'istituto e la relativa proposta di bilancio, nella quale si riservò di fare anche delle proposte per il personale¹⁰⁰.

Vennero ribaditi gli scopi dell'Istituto tecnico milanese, che erano quelli di formare ingegneri civili e ingegneri meccanici, abilitare all'insegnamento negli istituti tecnici secondari e divenire un centro di libera cultura scientifica e tecnica. Questi scopi e il legame che venne stabilito, per decreto, tra la scuola milanese e le università del Regno, attraverso la regola che gli aspiranti alle patenti di ingegnere dovessero aver compiuto almeno un biennio presso le facoltà matematiche, costituirono le basi che il consiglio direttivo dovette adottare come punto di partenza.

Costante attenzione fu posta nei riguardi degli allievi che si presentavano al primo corso della scuola di applicazione, ai quali era richiesto di aver superato un corso di algebra complementare e geometria analitica, un corso di calcolo differenziale e integrale, uno di geometria descrittiva, uno di chimica inorganica, uno di fisica sperimentale e i relativi esami speciali.

A completamento della parte teorica dell'istruzione degli ingegneri, si riteneva fosse necessario introdurre, nel primo anno della scuola d'applicazione, gli insegnamenti di meccanica razionale e di geodesia; inoltre venne sottolineata la necessità di aggiungere, a questi insegnamenti, alcuni corsi che introducessero lo studente nel campo delle applicazioni. Convinzione del Consiglio fu quella di ritenere che vi fossero degli insegnamenti, da classificare come applicazioni, necessari allo sviluppo scientifico di quelli teorici; tra di essi venivano annoverati la geodesia, la mineralogia applicata e le manipolazioni chimiche, utili alla scienza delle costruzioni, nelle ricerche riguardanti la resistenza dei materiali e il cemento armato, e all'agronomia, nelle ricerche sui concimi. Anche il disegno di

⁹⁹ La Scuola normale si ampliò, poi, con gli insegnamenti di chimica e fisica; si trattava di corsi poco congruenti col resto e sempre poco frequentati dagli studenti, ma, nell'ottica di Brioschi, fungevano da richiamo per ottenere il tanto desiderato biennio interno, cfr. O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale*, cit., pp. 87-118.

¹⁰⁰ Cfr. lettera del 17 giugno 1863 del Consiglio direttivo del Regio istituto tecnico superiore di Milano al Ministro Amari riguardante la relazione sul programma scolastico dell'Istituto tecnico superiore di Milano e relativa proposta di bilancio, in F. LORI, *Storia del R. Politecnico di Milano*, cit. pp. 367-372; lettera del 24 giugno 1863 del Consiglio direttivo del Regio istituto tecnico superiore di Milano al Ministro Amari riguardante le proposte per il personale insegnante nell'Istituto tecnico superiore di Milano, ibidem, pp. 372-374.

applicazioni della geometria descrittiva ricopriva un importante ruolo, in quanto comprendeva tutti gli elementi necessari al disegno di costruzioni e di macchine.

Si credeva, inoltre, opportuno aggiungere, sia nel primo che nel secondo anno, un insegnamento di esercitazioni matematiche tecnico-pratiche, le quali, affidate a docenti di meccanica razionale e geodesia, da un lato avrebbero tenuto in esercizio gli alunni su quelle parti di analisi presenti in alcuni insegnamenti di applicazione, come accadeva nei principali politecnici tedeschi, dall'altro avrebbero costituito l'origine della natura stessa dell'ingegnere.

Alcune materie di studio che richiedono calcoli di osservazione di esperienze, come la geodesia o l'idraulica fluviale, necessitavano di queste esercitazioni in quanto sarebbero state in grado di fornire agli alunni i metodi opportuni per interpretare i risultati ottenuti dall'osservazione, in modo tale da correggerne gli eventuali errori accidentali, e per affrontare molte questioni riguardanti valutazioni di interessi, di annuità e altre concernenti le istituzioni di assicurazione presenti nell'amministrazione e nell'economia rurale. La funzione delle esercitazioni sarebbe stata, dunque, quella di mostrare come le questioni predette avessero una base scientifica comune nei principi del calcolo delle probabilità, fornendo agli alunni i mezzi scientifici per risolverle.

Compito del docente sarebbe stato quello di condurre l'alunno, per ogni caso pratico, al definitivo risultato numerico, mostrandogli l'uso dei mezzi necessari alla semplificazione dei calcoli, come le tavole; fine delle esercitazioni sarebbe stata la formazione di un *habitus* mentale, nel giovane studente, a considerare, in ogni caso pratico, il suo legame con i principi della teoria, eliminando, grazie all'abitudine, il carattere di empirismo che non è conveniente nell'esercizio della professione. In base a queste riflessioni, il Consiglio suggerì, per il primo anno delle scuole d'applicazione, un ordinamento degli insegnamenti che avrebbe previsto per gli ingegneri civili i corsi di meccanica razionale e sperimentale, geodesia teorica, geografia e mineralogia applicata, esercitazioni matematiche tecnico-pratiche, manipolazioni chimiche e disegno di applicazioni alla geometria descrittiva; mentre, per gli ingegneri meccanici, alla geodesia teorica si sostituiva la topografia.

Si poneva, ora, la complessa questione riguardante la scelta e la distribuzione degli insegnamenti di applicazione da inserire nel secondo e nel terzo anno della scuola, per i quali era richiesta una preventiva deliberazione delle varie tipologie di applicazione, in base alle concrete necessità che l'ingegnere avrebbe potuto affrontare nella sua carriera professionale. I consiglieri individuarono tre gruppi di applicazioni per lo sviluppo delle quali si sarebbero resi necessari uno o più insegnamenti: le applicazioni della meccanica, sia in funzione delle costruzioni civili, stradali e idrauliche, sia in funzione della meccanica industriale e della costruzione di macchine; le applicazioni dei principi generali della fisica, sia nell'ottica dell'idraulica fluviale ed agricola, sia per le questioni riguardanti

la fisica tecnologica, come il riscaldamento e la ventilazione; e, infine, le applicazioni delle scienze naturali, della fisica e della chimica all'agricoltura e all'economia rurale.

Ad integrazione degli insegnamenti corrispondenti a questi tre gruppi di applicazioni, da tenersi, soprattutto nell'ultimo anno, con lezioni sia orali che pratiche, il Consiglio deliberò l'aggiunta, nel piano di studi dell'ingegnere civile, di un insegnamento di elementi di diritto amministrativo e di uno di giurisprudenza agricola; in quello dell'ingegnere meccanico di un insegnamento di economia industriale, nel quale sarebbero stati applicati i principi generali delle scienze economiche ai grandi problemi dell'industria.

In questo modo, venivano previsti tutti gli insegnamenti necessari, secondo il parere dei consiglieri, alla formazione dell'ingegnere civile e di quello meccanico.

I due piani di studi, prima della biforcazione del terzo anno dovuta a una didattica più pratica, se a prima vista potevano sembrare sostanzialmente simili, nell'impostazione del Consiglio, si sarebbero differenziati non tanto per la qualità degli insegnamenti, che, per altro, era minima sia nel primo che nel secondo anno, bensì per loro durata¹⁰¹.

La relazione affronta, in seguito, la questione relativa alla formazione dei futuri professori per l'insegnamento tecnico secondario riguardante la matematica, le applicazioni della meccanica, della chimica e della fisica. Si trattava di un problema sentito dal Consiglio, che prospettava la necessità che un insegnante di una determinata materia non venisse formato solamente in quella, ma che fosse in grado, attraverso gli elementi forniti dalla scuola, di possedere le conoscenze anche delle materie affini.

Il primo compito del Consiglio sarebbe stato quello di determinare i limiti della preparazione tecnica necessaria a seguire uno qualunque dei suddetti indirizzi; si trattava di una preparazione pressoché comune per ciascuno dei quattro gruppi, consistente in un anno di studi teorici da attuarsi attraverso un corso di analisi, che comprendesse alcuni principi di algebra complementare, di geometria analitica e geometria superiore, di calcolo differenziale e integrale; un corso di fisica sperimentale e uno di chimica generale. Dopo aver, così, completato la preparazione tecnica degli alunni, il corso normale si sarebbe ramificato nei quattro indirizzi, ognuno della durata di due anni, corrispondenti ai diplomi di abilitazione all'insegnamento della matematica, della meccanica, della chimica industriale e della fisica tecnologica.

Gli insegnamenti forniti sarebbero stati, per la maggior parte, quelli della scuola di applicazione; le poche varianti avrebbero riguardato, in una sezione, la continuazione del corso di chimica generale,

¹⁰¹ Viene riportato l'esempio dell'insegnamento della scienza delle costruzioni con le applicazioni alle costruzioni civili e idrauliche, insegnata per un intero anno agli ingegneri civili e per un solo semestre agli ingegneri meccanici; viceversa accedeva per la meccanica industriale.

nelle altre l'introduzione dell'insegnamento di una particolare branca della fisica, chiamata fisica terrestre o geografia fisica.

Nelle sezioni di matematica e meccanica il Consiglio propose di avviare un breve corso di elementi della fisica matematica. L'unico insegnamento aggiunto a quelli già citati sarebbe stato quello di chimica industriale nella sezione dedicata ai chimici.

Nell'organizzazione del quadro orario, i consiglieri decisero che il numero delle ore destinate alle lezioni orali, nel secondo anno già inferiore a quello del primo preparatorio, sarebbe diminuito ulteriormente durante il terzo; ciò sarebbe accaduto in virtù dell'introduzione, nel secondo e terzo anno, delle esercitazioni pratiche di chimica e di fisica, fondamentali per iniziare l'alunno al metodo sperimentale, e, soprattutto, delle conferenze, degli esercizi e delle lezioni di prova, vera essenza di un corso naturale.

Per quanto riguarda il terzo fine che l'Istituto voleva proporsi, divenire, cioè, un centro di libera cultura scientifica e tecnica, il Consiglio pensò di aggiungere, agli insegnamenti superiori, un corso di botanica e fisiologia vegetale, grazie all'utilizzo dell'Orto botanico di Milano, di proprietà statale, e un corso di zoologia, affidato ad uno dei professori del Museo civico, in base all'articolo 6 del Regolamento scolastico e disciplinare che prevedeva la nomina di professori del Museo civico o della Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri perché prestassero la loro opera negli insegnamenti dell'istituto tecnico superiore.

La relazione termina con una proposta di bilancio per l'anno 1864, nella quale sono previste le spese ordinarie, per il personale e per il materiale, e le spese straordinarie; seguita dalle proposte per il personale insegnante¹⁰².

Convinto della grande influenza che la scelta degli insegnanti potesse avere sull'avvenire di ogni istituzione scolastica, il Consiglio direttivo curò minuziosamente la scelta dei docenti dell'Istituto. Scegliere il personale insegnante di un istituto tecnico, secondo i consiglieri, presentava, in Italia, una grande difficoltà, in quanto, contrariamente a ciò che avveniva per le scienze esatte, coltivate assiduamente e con successo, le applicazioni ebbero pochi cultori, e di questi pochissimi pubblicarono i loro studi e i loro lavori, impedendo la formazione e la diffusione della propria reputazione al di là dei confini provinciali.

Il concetto di base, a cui il Consiglio non volle mai venir meno, nella scelta dei docenti, in modo particolare di quelli incaricati dei corsi di scienze applicate, fu la contemporanea presenza di solide basi teoriche e di cognizioni pratiche, acquisite non tanto con lo studio fatto nei gabinetti degli scienziati, quanto partecipando a progetti di costruzione, osservando i fenomeni naturali e possedendo una lunga esperienza nell'utilizzo degli strumenti.

¹⁰² Come si vedrà successivamente, le previsioni di bilancio, pur non oltrepassando i limiti indicati dal ministero, non vennero accolte completamente.

Il 29 novembre 1863, alla presenza del ministro Michele Amari, nel palazzo di Brera, avvenne l'inaugurazione dell'Accademia scientifico-letteraria e dell'Istituto tecnico superiore.

Il discorso inaugurale venne letto da Francesco Brioschi¹⁰³, direttore di entrambi gli istituti, il quale, prima di descrivere l'ordinamento delle nuove istituzioni, espresse, con chiarezza, le proprie convinzioni relativamente all'ideale organizzazione scolastica di cui un paese civile dovesse beneficiare:

Le istituzioni scolastiche non hanno probabilità di soddisfare alla loro alta missione se la creazione e l'ordinamento di esse non corrisponde ai nuovi bisogni della scienza e alle nuove condizioni sociali. La storia del pubblico insegnamento attesta con infiniti esempi l'esistenza di questo fatto; esso si verificò nell'indirizzo esclusivamente teologico dell'insegnamento nel medio evo, in quello specialmente classico che ad esso sostituivasi nel quindicesimo secolo, e negli indirizzi scientifico e tecnico che l'età moderna aggiunse a quest'ultimo¹⁰⁴.

Soffermandosi sulla funzione della scuola secondaria, così continuava Brioschi:

Non v'ha ramo di pubblica istruzione, il quale al pari dell'istruzione secondaria abbia influenza sulla coltura della nazione. Questo fatto, di cui la esistenza rilevavasi per poco che si considerino le condizioni di questa parte dell'istruzione nei vari Stati d'Europa ed il grado della loro coltura, ha inoltre cause efficienti evidentissime, le quali devono la loro origine alla natura stessa dell'insegnamento secondario. La istruzione secondaria ha infatti due scopi distinti. Fornire a quei giovani, i quali per condizione di fortuna e per altre ragioni, s'arrestano a quegli studii, od un certo grado di coltura generale, o le condizioni necessarie al disimpegno di alcune determinate professioni; oppure dare una conveniente preparazione a coloro i quali intendono percorrere gli studii superiori. Non è d'uopo ch'io mi fermi a provare quanta influenza debba esercitare il primo di quegli scopi sulla coltura nazionale; basta rammentare il rapporto fra il numero dei giovani che percorrono gli studii secondarii, ed il numero di quelli che passano agli studii superiori; rapporto che è di tre a uno in Italia, dove la tendenza a percorrere gli studii universitari è ancora oggi più forte che presso altre nazioni. Osserverò piuttosto come il secondo di quegli scopi abbia sul grado di coltura nazionale una influenza molto superiore a quella che forse comunemente ritiensi. La preparazione affidata all'istruzione secondaria non deve solo consistere nel dare quel complesso di cognizioni indispensabili a proseguire negli studii superiori, ma deve avere anche di mira di formare nei giovani l'abitudine al lavoro, di destare in essi quella curiosità scientifica, che è fonte di iniziativa e di costanza, e di suscitare nell'animo loro quell'amore alle lettere e alle scienze considerate in se stesse, senza il quale gli studii superiori altro non sono che un mezzo per ottenere un diploma, ed avere diritto all'esercizio di una professione¹⁰⁵.

Come da sua abitudine, Brioschi non evitò il confronto con la situazione degli altri paesi europei avanzati, presi sempre ad esempio e considerati modelli ideali a cui ispirarsi, come nei confronti

¹⁰³ Cfr. *Discorso letto il 29 novembre 1863 dal Comm. Prof. Francesco Brioschi nella solenne inaugurazione dell'Accademia Scientifico-Letteraria e dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano*, cit.

¹⁰⁴ Ibidem.

¹⁰⁵ Ibidem.

della delicata questione che riguardava gli insegnanti, la cui opera, egli considerava la sola veramente efficace:

Ma se una buona scelta degli insegnamenti d'istruzione secondaria, se una opportuna distribuzione dei medesimi principalmente riguardo all'età degli alunni, potranno agevolare il raggiungere quegli scopi, non v'ha dubbio che l'opera veramente efficace, quella che quasi può essere efficace da sola, è l'opera dell'insegnante. Ciò compresero i governi più illuminati, qualunque sia il grado di ingerenza che essi hanno nel pubblico insegnamento, e dove crearono istituzioni speciali destinate alla istruzione dei futuri insegnanti, dove accettarono e fecero governative istituzioni già iniziate allo stesso scopo da dotti professori, dove infine stabilirono premi per gli insegnanti, i quali rendonsi benemeriti nell'esercizio delle loro funzioni. Non mi dilungherò a parlarvi degli ordinamenti di queste istituzioni; i benefici effetti sull'istruzione secondaria della Scuola normale di Parigi, e più ancora dei seminari della Germania per quanto riguarda gli studi classici e gli storici, effetti oramai riconosciuti incontestabili anche da coloro che dapprima avversavano quelle istituzioni, resero popolari le istituzioni stesse e diffusero la conoscenza della loro organizzazione. Ma vorrei fissare la vostra attenzione intorno ad un punto speciale di quella organizzazione, intorno cioè all'indole dei rapporti esistenti fra quelle istituzioni ed altri istituti di istruzione superiore. In Francia ed in Prussia, per non parlare che di questi Stati, esistono, come fra noi, facoltà universitarie; nella prima facoltà di lettere e facoltà di scienze; nella seconda facoltà filosofiche comprendenti lettere e scienze; eppure la Francia ha una istituzione speciale, la Scuola normale, la quale non ha che un legame con quelle facoltà nell'esame di aggregazione; la Prussia nei seminari possiede istituzioni per l'ordinamento interno, delle quali le lezioni orali delle facoltà filosofiche non costituiscono che una parte, e non certamente la più importante, dell'istruzione. In quegli Stati fu dunque riconosciuta la differente natura di quei due ordini di insegnamenti, e l'insegnamento delle facoltà universitarie fu ritenuto insufficiente come insegnamento normale¹⁰⁶

Paragonata alla situazione di questi paesi europei, la realtà italiana era sconcertante; nonostante la presenza di idee eccellenti ed innovatrici, mancava ogni tipo di interesse per la loro attuazione, a causa della totale indifferenza verso il pubblico insegnamento:

Se da queste idee generali noi passiamo a considerare quali erano e pur troppo quali sono i mezzi di istruzione offerti agli insegnanti in Italia, noi vediamo quasi completamente sconosciuti i luminosi esempi forniti dalle nazioni più civili, interamente neglette le più utili deduzioni dell'esperienza. Ora io domando, questo lamentevole stato di cose è desso una pura conseguenza del malgoverno durato per quarant'anni in Italia? La via nella quale oggi ci incamminiamo è conforme a quegli esempi, a quelle deduzioni? Io sento tutta la gravità di queste domande, o non mi sarei avventurato in un terreno sì scabroso, se non fossi convinto potersi tenere la questione in un punto tanto elevato dove non è possibilità di recriminazioni.

Chiunque ponga a confronto le attuali condizioni politiche, amministrative, economiche d'Italia con quelle dei primi mesi del 1859, per quanto poco favorevole possa essere a noi, dovrà pur confessare che qui si è compiuta una grande rivoluzione politica, amministrativa, economica; e che per essa gli Italiani seppero

¹⁰⁶ Ibidem.

sacrificare ogni sorta di interessi regionali, di provincia, di comune all'interesse generale della nazione. Possiamo noi dire 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? Né si dica ciò essere colpa di governo; le idee nuove, se anco eccellenti, in un paese libero non si possono imporre; se inoltre l'attuazione di esse deve costare qualche sacrificio, è dovere, pria d'attuarle, che la maggioranza della nazione vi si mostri favorevole. Ma il lavoro precedente, quel lavoro che deve illuminare e dirigere la pubblica opinione intorno a quelle idee che io chiamo nuove, sebbene forse non lo siano che tra noi, è egli possibile che si effettui in mezzo ad una quasi continua indifferenza a tutto ciò che tocca il pubblico insegnamento, la quale se cessa un istante è per accarezzare vieti pregiudizii o velleità pretenziose, ed aspirazioni vaghe, indefinite, che portate una volta nel campo pratico rivelano la vacuità del concetto? Io non dispero, parmi anzi scorgere in questi ultimi tempi qualche sintomo di migliori propositi; assecondiamoli con tutte le nostre forze, e possa in breve l'Italia, rammentando le sue illustri tradizioni, dire con ragione: esse hanno preparato l'avvenire.¹⁰⁷

Se questo, secondo Brioschi, era uno dei bisogni più urgenti del Paese, in quanto riguardava lo sviluppo della cultura in Italia, ve ne era un altro, altrettanto urgente, che riguardava lo studio tecnico e i suoi riflessi sulla ricchezza pubblica:

I meravigliosi progressi delle scienze positive e delle loro applicazioni nel nostro secolo aprirono al pubblico insegnamento un indirizzo affatto nuovo, l'indirizzo tecnico. Creato dai bisogni della società moderna, ma portando in se stesso i germi del proprio sviluppo, l'insegnamento tecnico acquistò in breve tempo grandissima importanza. Governi e privati sentirono la necessità che esso trovasse degno posto in speciali stabilimenti; i suoi effetti pronti e benefici sui progressi delle industrie influirono potentemente a tener desta la pubblica opinione intorno al suo ordinamento ed alle modificazioni che man mano venivansi introducendo. I governi, i quali tennero divisa l'Italia dalla restaurazione fino al '59, non curarono, e la maggior parte anche avversarono questo ramo di pubblica istruzione, e ciò non in riguardo alla specialità di quell'insegnamento, ma in causa della gravità dei suoi effetti. Lo sviluppo industriale crea condizioni la più parte inaccettabili da governi dispotici e poco illuminati; lo spirito d'associazione, le libertà dei commerci, in una parola tutte le forme pratiche di progresso che hanno a fondamento l'economia industriale sono incompatibili con reggimenti governativi simili a quelli che per tanti anni ebbe l'Italia. Non è quindi a meravigliarsi se appena oggi ci troviamo a fare i primi passi in quell'indirizzo; ma questo involontario ritardo ci impone obblighi assai gravi, e noi dobbiamo ad essi sollecitamente soddisfare. Se, ogni qual volta in questi ultimi anni una esposizione mondiale in Inghilterra od in Francia poneva a raffronto le forze industriali delle varie nazioni, ogni qual volta un trattato di commercio abbassava alcune tariffe su certi prodotti dell'industria, noi vedemmo governi, parlamenti, scienziati, industriali occuparsi colla più grande attività della estensione degli ordinamenti dell'insegnamento tecnico, riconoscendo in esso una delle principali fonti di progresso, quali sforzi non dobbiamo far noi, che sebbene entrati ultimi nel consorzio delle nazioni, abbiamo già trattati di commercio che ci legano ad alcune di esse, altri che attendono la sanzione dei poteri dello Stato; noi,

¹⁰⁷ Ibidem.

ai quali le stesse istituzioni politiche non permettono il rifiuto di alcuna fra le libertà economiche?¹⁰⁸.

Dopo aver espresso alcune critiche alla legge del 1859, non tanto nei suoi principi, quanto nella sua applicazione, il direttore analizza lo scopo comune delle due istituzioni inaugurate, soffermandosi sull'importanza di entrambe nella formazione di validi insegnanti per le scuole secondarie. Era ormai pressante la necessità di creare insegnamenti normali, classici, storici, filosofici, di scienze positive pure ed applicate; era necessaria la creazione di scuole che soddisfacessero tale bisogno. Nonostante le condizioni economiche, non certo buone, gli insegnamenti indirizzati alla formazione di futuri professori di lingue e letterature classiche e di studi storici e filosofici, negli istituti di istruzione secondaria, vennero affidati all'Accademia scientifico-letteraria, mentre il decreto di fondazione e il regolamento dell'Istituto tecnico prevedero che i corsi per l'abilitazione all'insegnamento di scienze matematiche naturali e applicate venissero impartiti per opera dell'Istituto stesso¹⁰⁹.

Ciò nonostante, se anche ci fosse stata la copertura economica richiesta, Brioschi non avrebbe potuto ritenersi soddisfatto poiché le scuole normali, così come erano state pensate, non potevano svolgere il loro compito nel modo completo:

[...] anche nell'ipotesi che le condizioni dei due istituti fossero così buone da permettere la completa esecuzione di tutto quanto è stabilito dagli attuali regolamenti, lo scopo che io dissi comune ad essi non è raggiunto, il concetto cioè di scuola normale ... non è completo. Né a farci lamentare questo difetto concorre solo il riflesso che le scienze positive pure, essendo rimaste estranee a questo piano di corso normale, i futuri insegnanti di esse non hanno ancora una scuola speciale che li avvii nel loro arduo cammino, ma un'altra considerazione ancora più grave ed è che per esso sì l'una che l'altra delle due parti di corso normale, le quali almeno in diritto possediamo, risentiranno di quella mancanza. La separazione fra le scienze positive e gli studi letterari, storici e filosofici se fu sempre funesta al progresso, se nello stato attuale di quelle scienze e di quegli studi è un anacronismo, non deve a maggior ragione essere principio fondamentale nella organizzazione di una scuola normale. Guardiamoci dal confondere le sezioni di una scuola normale, le quali possono condurre ad ottenere diplomi d'abilitazione a speciali insegnamenti, con una separazione che avrebbe le più tristi conseguenze sulla coltura dei giovani professori. E soprattutto non dimentichiamo mai che le scuole normali sono per loro natura scuole di metodo, non limitando questa denominazione come si fece per molti anni al metodo pedagogico, ma allargandola a comprendere il metodo dello studio, il metodo della ricerca.

[...] Ma se i corsi normali delle nostre istituzioni lasciano oggi una lacuna la quale perdurando potrebbe loro recar danno, sono d'altra parte così costituiti che ad ogni

¹⁰⁸ Ibidem.

¹⁰⁹ Per mancanza di fondi questa sezione dell'Istituto venne aperta solo l'anno successivo.

modificazione introdotta in uno di essi, la quale tenda a completarlo seguendo l'accennata via, raggiunge lo stesso intento anche per l'altro¹¹⁰.

Nell'enfasi del momento, che si deve, tuttavia, riconoscere come storico, Brioschi si augurava che, come per i francesi, la scuola politecnica, più che una scuola nazionale divenisse un'istituzione nazionale.

Il discorso che il direttore pronunciò in sede di inaugurazione racchiude, essenzialmente, quello che sarebbe stato il programma dell'istituto nei cinquanta anni a seguire; un programma caratterizzato da un'aspra polemica con le università, impostate sulla speculazione teorica e cristallizzate nel metodo, senza studio sperimentale e, dunque, inadeguate agli scopi pratici, dalla formazione professionale alle esigenze industriali.

All'ingegnere polivalente sul piano accademico veniva opposto il tecnico efficiente sul piano operativo, dando così inizio a quella tradizione pragmatica del Politecnico che si rifece sempre a modelli didattici liberi da preoccupazioni analitiche.

La scienza pura era destinata all'università, mentre al Politecnico si studiavano le applicazioni, utili, anzi necessarie, per lo sviluppo delle caratteristiche produttive della Lombardia.

A ben vedere, erano gli stessi argomenti che negli anni precedenti avevano sostenuto Raffaele Pareto dalle colonne del «Giornale dell'ingegnere e dell'agronomo», e Carlo Cattaneo da quelle de «Il Politecnico»¹¹¹.

In questa fase, grande importanza veniva data alla specializzazione, in quanto tecnica, cioè applicazione, in opposizione alla genericità scientifica o, meglio, alla teoricità dell'università. Col passare degli anni, sarebbe emersa con chiarezza la necessità, anche all'interno della visione tecnica, di una formazione di base che fosse generale, prima di accedere ad una specializzazione settoriale.

Quest'ultima risultava essere molto funzionale ai tecnici minori, che non sentivano l'esigenza di una visione più ampia, ma certamente non a quelli superiori, i quali, in grado di assumersi l'onere di guidare il paese, necessitavano di una visione generale indispensabile per poterne divenire la classe dirigente.

La prima sede dell'Istituto fu presso il Collegio elvetico, in via Senato (ora Archivio di Stato), salvo essere ospitati, per specifiche materie, da qualche altro istituto, come l'Osservatorio di Brera o il Museo civico, ma sempre in via provvisoria.

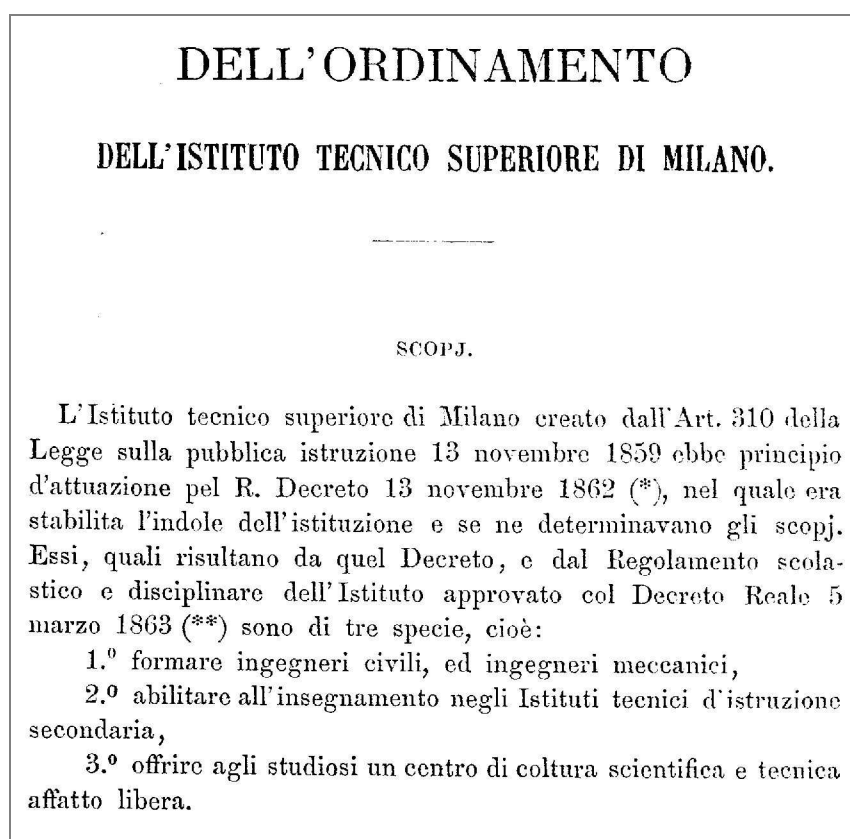
¹¹⁰ *Discorso letto il 29 novembre 1863 dal Comm. Prof. Francesco Brioschi nella solenne inaugurazione dell'Accademia Scientifico-Letteraria e dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano*, in «Il Corriere della Sera», 30 novembre 1863.

¹¹¹ Cfr. R. PARETO, *Sulle Scuole Tecniche e sulle Accademie*, in «Giornale dell'ingegnere-architetto ed agronomo», vol. VII, 1859, pp. 131-148; C. CATTANEO, *Sul riordinamento degli studi scientifici in Italia*, in «Il Politecnico», vol. XII, 1862, pp. 61-75.

Dal 1866 il Regio Istituto si trasferì nel Palazzo della Canonica, in piazza Cavour, dove restò fin dopo la prima guerra mondiale, quando entrò in funzione il nuovo *campus* di Città degli studi (1927)¹¹².

Visti i limitati stanziamenti statali, è necessario sottolineare quanto sia stato determinante, sin dagli inizi, l'apporto della società civile lombarda, in particolare nel mettere a disposizione del nuovo istituto strutture e materiale scientifico. Il Museo civico di storia naturale e la Società di incoraggiamento di arti e mestieri fornirono locali, laboratori, raccolte scientifiche e collezioni tecniche, così come fecero l'Istituto lombardo e l'Università di Pavia, la quale chiuse la scuola di ingegneria e cedette all'istituto milanese i suoi strumenti tecnologici.

I primi ordinamenti



*Dell'Ordinamento dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano*¹¹³

In questo contesto di approfondimento e aggiornamento disciplinare, il Regio Istituto Tecnico Superiore di Milano subito si distinse, sia per l'immediatezza nel recepire gli spunti che arrivavano

¹¹² Cfr. G. B. STRACCA, *Avvenimenti principali e dati statistici nel primo cinquantennio di vita del Politecnico di Milano (1863-1914)*, cit.

¹¹³ Cfr. *Programma 1863-1864*, cit. p. 5.

dalle nazioni maggiormente industrializzate, sia per la qualità dei professionisti a sua disposizione¹¹⁴.

Potendo contare, sin dall'inizio, su tre sezioni, o scuole speciali, una per ingegneri civili, una per ingegneri meccanici e un corso normale per i futuri insegnanti di scienze positive applicate negli istituti d'istruzione secondaria, la scuola milanese si differenziò immediatamente dalle altre scuole di ingegneria del Regno, per la distinzione tra ingegneri civili e ingegneri meccanici, poi chiamati industriali; si trattava di una delle peculiari caratteristiche dell'istituto milanese, dove era evidente il tentativo di plasmare una nuova figura di tecnico in Italia, a partire proprio dalla propensione lombarda per il saper fare, più che per la speculazione astratta.

La scuola normale per l'abilitazione all'insegnamento negli istituti tecnici d'istruzione secondaria, la cui istituzione costituiva il secondo scopo dell'istituto, ebbe sempre pochi allievi e venne chiusa nel 1923 per mancanza di alunni. Ciò dipese, anche, dalla relativa difficoltà nel conseguimento del diploma, dal momento che, provenendo, come gli allievi ingegneri, dalle scuole secondarie e dovendo affrontare un corso di studi di quattro anni per ottenere un diploma senza la dignità della laurea, molti preferirono scegliere l'ingegneria. Non ebbe il successo sperato anche il centro di cultura scientifica e tecnica libera a tutti gli studenti che non volessero seguire il curriculum universitario nella sua interezza; la maggior parte dei suoi utenti fu costituita sempre dagli allievi regolari dei corsi di ingegneria.

In ciascuna delle tre sezioni il corso era triennale ed accedevano alle prime due i giovani che avessero compiuto i primi due anni della facoltà di scienze matematiche, fisiche e naturali presso un'università italiana, avendo superato gli esami previsti dal Regolamento del 14 settembre 1862, mentre alla terza sezione erano ammessi gli studenti provenienti dai licei e dalla sezione fisico-matematica delle scuole tecniche secondarie, dopo aver superato un esame speciale e presentato l'attestato di licenza di un liceo o di un istituto tecnico.

La Legge Casati lasciava ancora a carico delle facoltà matematiche delle università il compito di assumersi il ruolo di scuole formative per i dottori in matematica, chimica, fisica, scienze naturali e di scuole preparatorie per gli ingegneri, la cui formazione tecnica veniva invece affidata alle scuole d'applicazione, dotate di un'unica sezione (ad eccezione di Milano), tradizionalmente per ingegneri civili, sul modello francese. Si veniva, così, configurando un'evoluzione rispetto al modello pre-unitario.

La formazione di carattere scientifico affidata all'Università era in funzione propedeutica, mentre l'approfondimento specialistico, di carattere tecnico, veniva affidato alla nuova scuola.

¹¹⁴ A. CASTELLANO, *Le relazioni tra il politecnico e la società del tempo (1863-1914)*, cit.

Ciò significava privilegiare, rispetto al passato, gli aspetti applicativi e tecnici delle discipline scientifiche, piuttosto che la formazione puramente teorica, per quanto più approfondita e sofisticata, in particolar modo nel campo della matematica e delle sue applicazioni, come viene specificato nell'Ordinamento, al paragrafo dedicato alla Scuola speciale per ingegneri civili:

[...] dovevano necessariamente nel primo anno trovar posti gli insegnamenti di *Meccanica razionale* e di *Geodesia* i quali completano quella parte d'istruzione per gli ingegneri che può denominarsi teorica, e che viene impartita nel terzo anno delle Facoltà Matematiche delle Università del Regno. Ma non potevano limitarsi a questi gli insegnamenti in quel primo anno; oltrech  ciò avrebbe avuto di conseguenza un eccessivo aumento nel numero degli insegnamenti negli altri due anni ed una non buona distribuzione dei medesimi, altre ragioni consigliavano, se non di entrare fin dal primo anno nelle applicazioni della meccanica, di avviare almeno gli scolari a quelle applicazioni le quali hanno il loro fondamento in altre scienze. [...] fra gli insegnamenti di quelle specie si ponno annoverare la *Geognosia*, la *Mineralogia applicata*, e le *Manipolazioni chimiche* le quali presentano utili elementi alla scienza delle costruzioni nelle ricerche sulla resistenza dei materiali, sui cementi, ecc.; ed il *Disegno di Applicazioni della Geometria Descrittiva* il quale comprende tutti gli elementi necessari al disegno di costruzioni e di macchine. [...] Un ultimo insegnamento si credette opportuno aggiungere in quel primo anno sotto la denominazione di *Esercitazioni Matematiche teorico-pratiche*. Queste hanno due scopi: il primo di tener esercitati gli allievi in quelle parti d'analisi le quali s'incontrano in alcuni insegnamenti di applicazione e [...] sono introdotte fra gli insegnamenti dei principali politecnici della Germania; il secondo [...] ha la sua origine nella natura stessa della professione dell'ingegnere [...]¹¹⁵

Tale esigenza era cos  sentita che la nuova scuola, e in particolare il suo direttore Brioschi, si batt  strenuamente per ottenere che anche il biennio propedeutico fosse gestito all'interno e non pi  demandato all'universit , secondo l'impostazione dei politecnici tedeschi¹¹⁶. Non si trattava solamente di una mera questione organizzativa o di prestigio, bens  di una necessit  specificamente formativa: anche nella formazione di base, rispetto alla teoria pura, era possibile un insegnamento aperto alle applicazioni, rinunciando ad approfondimenti eccessivamente teorici; per questo motivo gli insegnamenti specialistici dovevano essere preceduti da corsi scientifici comuni, ma limitati allo scopo¹¹⁷.

L'ovvia conseguenza sarebbe stata l'autonomia della scuola, intesa come libert  pedagogica e di indirizzo, secondo l'emergenza dei bisogni, come per le scuole speciali europee. Ma ci  sarebbe andato a scontrarsi, inevitabilmente, con l'uniformit  imposta dallo Stato, che non vedeva certo di buon occhio, nell'ottica del processo di nazionalizzazione in atto, la concessione di una pericolosa

¹¹⁵ *Dell'Ordinamento dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano*, in *Programma 1863-1864*, cit. p. 8.

¹¹⁶ Brioschi pensava al Politecnico di Zurigo, con cinque specialit : architettura, chimica industriale, forestale, ingegneria civile e formazione insegnanti.

¹¹⁷ Cfr. O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, cit.

autonomia didattica, evidente nella richiesta del biennio. Tuttavia, un'ulteriore e ancor più problematica questione turbava le menti dei milanesi, divenendo il vero punto dolente delle loro richieste in funzione dell'ottenimento del biennio propedeutico interno: la ricerca di una necessaria copertura finanziaria¹¹⁸.

Per gli studenti milanesi e lombardi la scuola preparatoria si trovava, come detto, presso la facoltà di matematica dell'Università di Pavia e il Regio Istituto si affidò, soprattutto nei primi anni, a docenti di origine e formazione lombarda che avevano studiato a Pavia e si erano poi perfezionati, segnalandosi come meritevoli per gli studi compiuti e per l'attività svolta.

Francesco Brioschi¹¹⁹, matematico di primo piano, una delle grandi personalità accademiche che avevano contribuito all'elaborazione della legge e direttore del Politecnico dal 1863 al 1897, teneva le esercitazioni matematiche teorico-pratiche e, soprattutto, il corso di meccanica razionale¹²⁰. Assieme a lui, i primi docenti furono: Giovanni Codazza (Fisica tecnologica) Antonio Stoppani (Geognosia e mineralogia applicata), Giovanni Schiaparelli (Geodesia), Gaspare Dugnani (Topografia), Paolo Gallizia (Idraulica fluviale), Leopoldo Garavaglia (Geometria descrittiva), Cesare Parodi (Scienza delle costruzioni), Carlo Pasi (Agronomia ed economia rurale), Giuseppe Colombo (Meccanica industriale), Agostino Frapolli (Manipolazioni chimiche), Celeste Clericetti (Disegno delle costruzioni)¹²¹.

¹¹⁸ Autonomia didattica significava automaticamente autonomia finanziaria, ivi.

¹¹⁹ Cfr. C. G. LACAITA, A. SILVESTRI, *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, Angeli, Milano, 2000.

¹²⁰ La meccanica razionale può essere ritenuta il punto di snodo tra l'approccio scientifico e quello tecnico; fu sempre tenuta da docenti di grande qualità, come Cisotti, Danusso e Finzi.

¹²¹ Cfr. *Programma 1863-64*, cit., pp. 29-32.



*Programma 1863-64*¹²²

Nella scelta del corpo docente, la scuola dava la preferenza alla pratica professionale, più che alla scienza pura, cercando, soprattutto nell'ambiente milanese, studiosi di livello all'interno della Società di incoraggiamento arti e mestieri, dell'Osservatorio di Brera, della Scuola superiore di agraria (per la Scuola normale), del Museo civico e, per quanto riguarda l'architettura, ci si affidò agli insegnanti dell'Accademia di Brera.

Per le materie strettamente scientifiche, con le cautele viste, si fece riferimento alle università del Nord Italia, in particolare Pavia, da cui provennero vari docenti, soprattutto di matematica; per molti anni vennero utilizzati anche dei corsi della Società di incoraggiamento (manipolazioni chimiche, meccanica industriale, disegno di macchine, disegno di costruzioni), della Scuola di veterinaria (anatomia, fisiologia animale), della Scuola superiore di agricoltura (zoologia, agronomia, chimica agraria, chimica organica, botanica fisiologia e anatomia), dell'Accademia di belle arti (architettura, ornamenti, elementi di figura)¹²³.

I docenti di ruolo, per un secolo, non superarono il numero di venti (nel 1960 erano ventiquattro); mentre i docenti incaricati, nel caso in cui non provenissero da altre scuole, come detto, erano liberi professionisti o dipendenti da enti esterni. Molti di essi non disdegnarono l'impegno politico—

¹²² Cfr. *Programma 1863-64*, cit., p. 3.

¹²³ Cfr. G. B. STRACCA, *Avvenimenti principali e dati statistici nel primi cinquantennio di vita del Politecnico di Milano (1863-1914)*, cit.

amministrativo, nell'intento di portare un contributo tecnico qualificato alla soluzione dei problemi della città; è da sottolineare come, nel corso dell'Ottocento e nei primi anni del secolo successivo, andò aumentando il numero di ingegneri e architetti all'interno del consiglio comunale e di quello provinciale di Milano, entro i quali esercitarono una notevole influenza¹²⁴.

Come detto, all'atto della sua nascita, il Politecnico si componeva di tre scuole speciali: una per ingegneri civili, una per ingegneri meccanici e un corso normale per i futuri insegnanti di scienze positive applicate negli istituti di istruzione secondaria. Venivano, inoltre, offerti insegnamenti liberi di zoologia, botanica e di altre materie inerenti all'indole dell'istituto.

Per essere ammessi al primo anno delle scuole speciali di ingegneria civile e di ingegneria meccanica, i candidati dovevano aver compiuto i primi due anni presso una delle facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali delle università del Regno, nelle quali avessero superato, in base al Regolamento del 14 settembre 1862, un corso di algebra complementare e geometria analitica, un corso di calcolo differenziale ed integrale, uno di geometria descrittiva, uno di chimica inorganica, uno di fisica sperimentale e uno di disegno. Chi fosse in possesso della licenza o della laurea in scienze matematiche poteva, invece, venire ammesso direttamente al secondo anno delle scuole speciali, a condizione che seguisse, nello stesso anno, quegli insegnamenti del primo non contemplati nel piano di studi delle facoltà matematiche¹²⁵.

L'ammissione al corso normale, per insegnanti di scienze positive applicate nelle scuole secondarie, era subordinato alla presentazione dell'attestato di licenza di un liceo, o di un istituto tecnico, e al superamento di un esame speciale. Per tutte le Scuole speciali, i corsi, avevano durata triennale ed erano organizzati in due semestri.

Per il primo anno accademico (1863-64) il programma della scuola presentava una parte comune ai due originari indirizzi didattici (ingegneri civili e meccanici) e parti specifiche dedicate alle singole sezioni.

Gli insegnamenti comuni riguardavano la meccanica razionale, tre ore alla settimana nel primo semestre e quattro nel secondo; geognosia e mineralogia applicata, tre ore alla settimana in entrambi i semestri; manipolazioni chimiche, che occupava nove ore alla settimana, sia nel primo che nel secondo semestre; le esercitazioni matematiche teorico-pratiche, che si tenevano, per due ore alla settimana, solo nel primo; e il disegno, come applicazione della geometria descrittiva, che richiedeva dieci ore alla settimana in entrambi i semestri, a conferma della sua grande importanza. Il piano di studi del primo anno degli ingegneri civili era, infine, caratterizzato da tre ore settimanali,

¹²⁴ Possiamo qui ricordare Giuseppe Colombo, che fu anche senatore del Regno, Giovanni Battista Pirelli, Angelo Salmoiraghi, Cesare Saldini, Giuseppe Porzio, Ettore Paladini, Luigi Mazzocchi e tanti altri, cfr. G. C. LACAITA, *Il politecnico di Milano*, cit.

¹²⁵ *Dell'Ordinamento dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano in Programma 1863-1864*.

per tutto l'anno, di geodesia, mentre a completamento di quello dei meccanici vi erano tre ore di topografia, da frequentare nel secondo semestre. Per essere promossi al secondo anno tutti gli studenti dovevano superare gli esami di meccanica razionale, di geognosia e mineralogia applicata e di manipolazioni chimiche; per i futuri ingegneri civili vi era anche quello di geodesia.

Nel secondo anno, ad eccezione delle esercitazioni matematiche teorico-pratiche, gli insegnamenti furono tutti nuovi. Vennero introdotti, il corso di fisica tecnologica, quello di scienza delle costruzioni, il corso di condotta delle acque, quello di meccanica industriale, il disegno di costruzione ed erano previsti anche degli esercizi pratici di topografia e disegno topografico. I civili erano tenuti a frequentare, oltre alle quattro ore di scienza delle costruzioni nel primo semestre, comuni agli indirizzi, altre cinque ore nel secondo, contrariamente ai meccanici, per i quali, tuttavia, maggiore era il carico orario del corso di meccanica industriale: alle quattro ore settimanali del primo semestre se ne aggiungevano tre nel secondo. Per gli ingegneri meccanici, oltre a due ore settimanali di disegno di costruzioni in più rispetto ai civili, dodici contro dieci, era necessario frequentare anche il corso di disegno di macchine, mentre, ai civili spettava quello di agronomia. Per essere promossi al terzo anno gli allievi della scuola speciale di ingegneria meccanica dovevano superare gli esami di fisica tecnologica, meccanica industriale, condotta delle acque e disegno di costruzioni; gli allievi della scuola di ingegneria civile, accanto a questi, anche gli esami di scienza delle costruzioni-costruzioni civili e stradali e di agronomia.

La separazione in senso specialistico tra le due figure di ingegnere preparate dal Politecnico emergeva nel terzo anno, durante il quale il programma prevedeva insegnamenti totalmente diversi. Per quanto riguardava gli ingegneri civili, per i quali erano previsti più insegnamenti e un maggior numero di ore rispetto ai meccanici, la formazione specialistica avveniva attraverso gli insegnamenti di idraulica fluviale ed agricola-costruzioni idrauliche, agronomia ed economia rurale, elementi di diritto amministrativo e giurisprudenza agricola, disegno di costruzioni, esercizi pratici di geodesia, composizione di progetti di costruzioni. Quella per gli ingegneri meccanici si basava, invece, sugli insegnamenti di costruzioni di macchine, economia industriale, disegno di macchine, esercizi pratici di meccanica, composizione di progetti di costruzioni di macchine.

Emerge, subito e con evidenza, il fatto che la didattica venne pensata in modo da garantire una base sostanzialmente comune agli alunni delle due scuole speciali, lasciando al terzo e ultimo anno le materie che più diversificavano, specializzandoli, i due percorsi. Questa peculiare scelta, che avrebbe caratterizzato la politica formativa del Politecnico fino agli anni Sessanta del Novecento, e oltre ancora, rivelava la convinzione, sin dal principio, che il buon ingegnere dovesse, prima di una spinta conoscenza specialistica, possedere una formazione generale in grado di fargli affrontare

qualunque problema. Ciò poteva avvenire solamente attraverso l'utilizzo di un metodo, il cui insegnamento fu, costantemente, lo scopo principale dell'istituto milanese.

PROGRAMMA DELLA SCUOLA SPECIALE DEGLI INGEGNERI CIVILI *		
1. ^o ANNO.		
	Num. d'ore delle lezioni per settimana	
	1. ^o Sem.	2. ^o Sem.
Meccanica razionale Prof. Brioschi . .	3	4
Geodesia : Prof. Schiaparelli	3	3
Geognosia e Mineralogia applicata Prof. Stoppani. .	3	3
Manipolazioni chimiche Prof. Frapolli . .	9	9
Esercitazioni matematiche teorico- pratiche Prof. Schiaparelli	2	—
Disegno — Applicazioni della Geo- metria descrittiva Prof. Garavaglia	10	10
Gli Scolari per essere promossi al secondo anno dovranno superare gli esami sulle seguenti materie: Meccanica razionale, Geodesia, Geognosia e Mi- neralogia applicata, Manipolazioni chimiche.		
2. ^o ANNO.		
Fisica tecnologica Prof. Codazza. .	3	3
Scienza delle costruzioni — costru- zioni civili e stradali Prof. Parodi . .	4	5
Condottura delle acque Prof. Gallizia . .	—	3
Meccanica industriale Prof. Colombo. .	4	—
Agronomia Prof. Pasi . .	3	3
Esercitazioni matematiche teorico- pratiche Prof. Brioschi . .	2	—
Disegno di costruzione Prof. Clericetti . .	10	10
Esercizi pratici di topografia e di- segno topografico Prof. Dugnani . .	—	—
Gli Scolari per essere promossi al terzo anno do- vranno superare gli esami sulle seguenti materie: Fisica tecnologica, Scienza delle costruzioni — co- struzioni civili e stradali, Condottura delle acque, Mecca- nica industriale, Agronomia, Disegno di costruzioni. Coloro i quali saranno entrati nella scuola al secondo anno avendo ottenuto la licenza o la laurea in mate- matiche in una delle Università del Regno dovranno inoltre subire gli esami di Geognosia e Mineralogia applicata e di Manipolazioni chimiche.		
3. ^o ANNO.		
Idraulica fluviale ed agricola — costruzioni idrauliche	5	5
Agronomia ed Economia rurale	3	3
Elementi di diritto amministrativo e Giurisprudenza agricola	3	—
Disegno di costruzioni	10	10
Esercizi pratici di geodesia	—	—
Composizione di progetti di costruzioni	—	—
Nel programma dell'anno scolastico 1864-65 sarà indicato quali esami dovranno superare gli scolari onde ottenere il diploma d'Ingegnere Civile.		

Programma della scuola speciale degli ingegneri civili¹²⁶

¹²⁶ Cfr. *Programma 1863-64*, cit., p. 29.

PROGRAMMA

DELLA SCUOLA SPECIALE DEGLI INGEGNERI MECCANICI

1.^o ANNO.

		Num. d'ore delle lezioni per settimana	
		1. ^o Sem.	2. ^o Sem.
Meccanica razionale	Prof. Brioschi . .	3	4
Geognosia e Mineralogia applicata	Prof. Stoppani . .	3	3
Topografia	Prof. Dugnani . .	—	3
Manipolazioni chimiche	Prof. Frapolli . .	9	9
Esercitazioni matematiche teorico-pratiche	Prof. Schiaparelli .	2	—
Disegno — Applicazioni della Geometria descrittiva	Prof. Garavaglia .	12	10

Gli Scolari per essere promossi al secondo corso dovranno superare gli esami sulle seguenti materie:

Meccanica razionale, Geognosia e Mineralogia applicata, Manipolazioni chimiche.

2.^o ANNO.

Fisica tecnologica	Prof. Codazza . .	3	3
Scienza delle costruzioni	Prof. Parodi . .	4	—
Meccanica industriale	Prof. Colombo . .	4	3
Condottura delle acque	Prof. Gallizia . .	—	3
Esercitazioni matematiche teorico-pratiche	Prof. Brioschi . .	2	—
Disegno di costruzioni	Prof. Clericetti . .	12	12
Disegno di macchine	Prof. Colombo . .	—	—
Esercizi pratici di topografia e disegno topografico	Prof. Dugnani . .	—	—

Gli Scolari per essere promossi al terzo anno dovranno superare gli esami sulle seguenti materie:

Fisica tecnologica, Meccanica industriale, Condottura delle acque, Disegno di costruzioni.

Coloro i quali saranno entrati nella scuola al secondo anno dovranno inoltre subire gli esami di Geognosia e Mineralogia applicata e di Manipolazioni chimiche.

3.^o ANNO.

Costruzioni di macchine	4	4
Economia industriale	3	—
Disegno di macchine	12	12
Esercizi pratici di meccanica		
Composizione di progetti di costruzioni di macchine		

Nel programma dell'anno scolastico 1864-65 sarà indicato quali esami dovranno superare gli scolari onde ottenere il diploma di Ingegnere Meccanico.

*Programma della scuola speciale degli ingegneri meccanici*¹²⁷

Per quanto riguarda il corso normale per gli insegnamenti delle scienze positive applicate negli istituti tecnici di istruzione secondaria, estendendosi alle applicazioni della matematica, della

¹²⁷ Cfr. *Programma 1863-64*, cit., p. 31.

meccanica, della fisica e della chimica, fu necessario creare dei corsi differenti per ciascuna sezione, al fine di offrire una migliore formazione ai futuri insegnanti.

Limitando gli studi precedentemente svolti a quelli di un liceo o di un istituto tecnico secondario, per essere ammessi a qualunque delle sezioni del corso normale era necessaria una preparazione teorica, che veniva, poi, ripresa, durante il primo anno preparatorio, in modo pressoché comune nei quattro rami d'applicazione. Tale preparazione si basava su un corso di analisi, comprendente alcune parti di algebra complementare, geometria analitica, geometria superiore, calcolo differenziale e integrale; su un corso di geometria descrittiva, su uno di fisica sperimentale e uno di chimica generale. Vi era, inoltre, un corso di disegno di applicazioni della geometria descrittiva, la cui durata variava a seconda della sezione: ad eccezione della sezione dedicata ai futuri insegnanti di meccanica industriale, per i quali il corso occupava dodici ore alla settimana, nel primo semestre, e dieci, nel secondo, per gli allievi delle altre sezioni le ore settimanali, per entrambi i semestri, furono sei¹²⁸.

Una volta completata la formazione teorica degli scolari, il corso normale si divideva nelle quattro ramificazioni corrispondenti ai diplomi di abilitazione all'insegnamento. In ciascuna di queste sezioni, il corso era biennale e i corsi forniti erano, per la maggior parte, quelli delle scuole speciali per ingegneri. Per la sezione matematica, gli insegnamenti del secondo anno furono meccanica razionale, topografia, esercitazioni matematiche teorico-pratiche, fisica terrestre e disegno di applicazioni della geometria descrittiva; quelli del terzo fisica tecnologica, elementi di fisica matematica, meccanica industriale, esercitazioni matematiche tecnico-pratiche e esercizi pratici di topografia.

¹²⁸ Cfr. *ibidem*, pp. 33-35.

PROGRAMMA		
DEL		
CORSO NORMALE PER GLI INSEGNANTI DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI APPLICATE		
NEGLI ISTITUTI D'ISTRUZIONE SECONDARIA		
SEZIONE MATEMATICA.		
1. ^o ANNO PREPARATORIO.		
Analisi	5	5
Geometria descrittiva	3	3
Fisica Sperimentale	5	5
Disegno — Applicazioni della Geometria descrittiva	6	6
2. ^o ANNO.		
Meccanica razionale	3	4
Topografia	—	3
Esercitazioni matematiche teorico-pratiche	2	—
Fisica terrestre	2	2
Disegno - Applicazioni della Geometria descrittiva	6	6
3. ^o ANNO.		
Fisica tecnologica	3	3
Elementi di Fisica matematica	2	2
Meccanica industriale	4	3
Esercitazioni matematiche teorico-pratiche	2	—
Esercizi pratici di topografia	—	—

*Programma del corso normale per gli insegnanti
di scienze matematiche e naturali applicate. Sezione matematica*¹²⁹

Gli insegnamenti della sezione di meccanica industriale, almeno per il secondo anno, non si discostarono molto da quelli della sezione matematica; al posto del corso di fisica terrestre si inserirono quelli di geognosia e mineralogia applicata e di manipolazioni chimiche; nel terzo anno, invece, vennero forniti insegnamenti più specialistici, come fisica tecnologica, scienza delle costruzioni, meccanica industriale, condotta delle acque, disegno di macchine, disegno di costruzioni e esercizi pratici di meccanica.

¹²⁹ Cfr. *Programma 1863-64*, p. 33. Si può notare come, mentre per Ingegneria erano indicati i docenti, lo stesso non avveniva per la scuola normale, programmata, ma ancora non decollata.

SEZIONE DI MECCANICA INDUSTRIALE.		
1. ^o ANNO PREPARATORIO.		
	1. ^o Sem.	2. ^o Sem.
Analisi	5	5
Geometria descrittiva	3	3
Fisica sperimentale	5	5
Chimica generale	3	3
Disegno — Applicazioni della Geometria descrittiva	6	6
2. ^o ANNO.		
Meccanica razionale	3	3
Topografia	—	3
Geognosia e Mineralogia applicata	3	3
Manipolazioni Chimiche	9	9
Esercitazioni matematiche teorico-pratiche	2	—
Disegno — Applicazioni della Geometria descrittiva	12	10
3. ^o ANNO.		
Fisica tecnologica	3	3
Scienza delle costruzioni	4	—
Meccanica industriale	4	3
Condottura delle acque	—	3
Disegno di macchine	12	12
Disegno di costruzioni		
Esercizi pratici di meccanica		

*Programma del corso normale per gli insegnanti
di scienze matematiche e naturali applicate. Sezione meccanica industriale*¹³⁰

La sezione di chimica tecnologica, per il secondo anno, fornì insegnamenti di chimica generale, fisica terrestre, geognosia e mineralogia applicata, manipolazioni chimiche e disegno di applicazioni della geometria descrittiva; per il terzo, insegnamenti di fisica tecnologica, chimica tecnologica, agronomia e manipolazioni chimiche.

LEZIONE DI CHIMICA TECNOLOGICA.		
1. ^o ANNO PREPARATORIO.		
	1. ^o Sem.	2. ^o Sem.
Analisi	5	5
Geometria descrittiva	3	3
Fisica sperimentale	5	5
Chimica generale	3	3
Disegno — Applicazioni della Geometria descrittiva	6	6
2. ^o ANNO.		
Chimica generale	3	3
Fisica terrestre	2	2
Geognosia e Mineralogia applicata	3	3
Manipolazioni chimiche	9	9
Disegno — Applicazioni della Geometria descrittiva	6	6
3. ^o ANNO.		
Fisica tecnologica	3	3
Chimica tecnologica	3	3
Agronomia	3	3
Manipolazioni chimiche	9	9

*Programma del corso normale per gli insegnanti
di scienze matematiche e naturali applicate. Sezione chimica tecnologica*¹³¹

¹³⁰ Ibidem, p. 34.

¹³¹ Ibidem, p. 34.

Gli studenti del secondo anno della sezione di fisica tecnologica erano tenuti alla frequenza dei corsi di meccanica razionale, geognosia e mineralogia applicata, fisica terrestre, manipolazioni chimiche, esercizi di fisica e, come per le altre sezioni, un corso di disegno di applicazioni della geometria descrittiva. Il terzo anno era caratterizzato, invece, dagli insegnamenti maggiormente specialistici, come fisica tecnologica, meccanica industriale, chimica tecnologica, elementi di fisica ed esercizi di fisica.

SEZIONE DI FISICA TECNOLOGICA.		Num. d'ore delle lezioni per settimana	
1. ^o ANNO PREPARATORIO.		1. ^o Sem.	2. ^o Sem.
Analisi		5	5
Geometria descrittiva		3	3
Fisica sperimentale		5	5
Chimica generale		3	3
Disegno — Applicazioni della Geometria descrittiva .		6	6
2. ^o ANNO.			
Meccanica razionale		3	4
Geognosia e Mineralogia applicata		3	3
Fisica terrestre		2	2
Manipolazioni chimiche		9	9
Esercizi di Fisica			
Disegno — Applicazioni della Geometria descrittiva .		6	6
3. ^o ANNO.			
Fisica tecnologica		3	2
Meccanica industriale		4	3
Chimica tecnologica		3	3
Elementi di Fisica matematica		2	3
Esercizi di Fisica			

*Programma del corso normale per gli insegnanti
di scienze matematiche e naturali applicate. Sezione fisica tecnologica*¹³²

La relazione finale del primo anno dell'Istituto (1863-64) registrata nelle prime *Effemeridi dell'istituto tecnico superiore*, riporta dettagliatamente la situazione scolastica in tutti i suoi aspetti minuti, compreso l'elenco degli scolari e quello degli uditori:

Le lezioni in quest'anno scolastico, per circostanze straordinarie, non ebbero principio che il primo Dicembre, e continuarono senza interruzione fino all'ultimo del Luglio, limitando le vacanze ai giorni di festa e ad altri dieci giorni nel carnevale ed in prossimità delle feste di Pasqua. I corsi, come si era stabilito nel programma, si distinsero in due semestri, il secondo dei quali ebbe principio il primo Maggio; infine gli esami occuparono i primi venti giorni dell'Agosto.

Le iscrizioni ai primi due anni delle Scuole speciali degli Ingegneri civili e degli Ingegneri meccanici, gli unici aperti nell'Istituto nell'anno corrente, diedero i seguenti risultati. Nel primo anno, otto scolari si iscrissero nella scuola speciale degli Ingegneri civili, e due in quella degli Ingegneri meccanici; nel secondo anno ventisei scolari furono iscritti nella prima di esse. Si ebbero inoltre sette uditori regolarmente iscritti per due o più corsi, tutti allo scopo di acquisire quelle condizioni, per difetto delle quali non poterono essere accettati quest'anno come scolari, e prepararsi così a divenirlo nell'anno prossimo.

¹³² Ibidem, p. 35.

Uditori liberi ebbero poi la maggior parte dei corsi tanto ordinari che straordinari dell'Istituto, ed in modo speciale tra i primi quelli di geologia e mineralogia applicata, di agronomia e di fisica tecnologica; tra i secondi, quello sull'allevamento e acclimatazione degli animali utili e quello di celerimensura. Il concorso a quest'ultimo insegnamento fu sempre grandissimo; un numeroso uditorio composto di scolari dell'istituto, di Ingegneri appartenenti alla Giunta del Censimento, e di Ingegneri privati seguì con molta assiduità quel corso di lezioni¹³³.

Con il passare degli anni e il perfezionamento del piano di studi, allo scopo di seguire i nuovi indirizzi della produzione o per meglio articolare gli insegnamenti già fissati, ai corsi iniziali, ovviamente, se ne aggiunsero altri, come quelli di chimica generale e industriale, di strade ferrate, di teoria dei meccanismi, di arte mineraria e metallurgia, di elementi delle macchine, di tecnologie meccaniche e di celerimensura, in un continuo allargare a nuovi settori di studio e di insegnamento. Tuttavia, è interessante notare che, nonostante questo *trend*, gli insegnamenti impartiti fin dai primi anni rimasero gli stessi che ancora oggi si trovano nei programmi di ingegneria del Politecnico, in quanto rappresentano la base formativa imprescindibile sulla quale, da sempre, si è costruita l'identità dell'ingegnere milanese¹³⁴.

Dal 1865, inoltre, accanto ai diplomi di ingegnere civile e di ingegnere meccanico, la scuola milanese poté fornire anche il diploma di architetto civile¹³⁵.

Per l'ingegnere civile, estrema importanza ebbe l'introduzione, nel 1867, del corso di statica grafica, tenuto da Luigi Cremona, che permise finalmente di applicare rigorosi metodi geometrici per il calcolo di momenti statici, per determinare i baricentri di figure irregolari e valutare graficamente i momenti d'inerzia¹³⁶. Inoltre, lo studio di un territorio agricolo per opere di strade e ferrovie o per la costruzione di canali navigabili, irrigui e industriali, come il canale Cavour (1865) o le opere di regolamentazione delle acque dell'Arno a Pisa (1870); il progetto di bonifica e risanamento dei terreni; le stime dei lavori e l'attenzione ai contratti e alla legislazione in merito, non vennero mai visti nell'ottica della pura agronomia, ma pensati come parte del processo di gestione del territorio e delle aziende¹³⁷.

A conferma di tale inclinazione, gli stessi temi d'esame di ingegneria civile consistettero spesso in progetti di razionalizzazione del territorio agricolo, messa a coltura di latifondi improduttivi, perizie di terreni, sistemi di irrigazione e infrastrutture aziendali, con confronti fra Italia ed estero, calcolo dei costi di esercizio e di gestione¹³⁸.

¹³³ *Effemeridi dell'istituto tecnico superiore nell'anno scolastico 1863-64*, in *Programma 1864-65*, pp. 5-6.

¹³⁴ Come viene confermato dalla lettura dei programmi annuali.

¹³⁵ Cfr. regio decreto n. 2492 del 3 settembre 1865. Per l'architettura si rimanda al capitolo 6.

¹³⁶ Cfr. *Ordinamento*, in *Programma 1867-68*, cit. p. 30.

¹³⁷ Cfr. P. MORACHIELLO, *Ingegneri e territorio nell'età della Destra (1860-1875)*, Officina, Roma, 1976.

¹³⁸ Alla fine dell'anno scolastico, puntualmente, i temi d'esame richiamaavano le esperienze fatte, come accadde alla fine per il 1869-70, quando venne richiesto di presentare una relazione sulle piene dei fiumi e sulle relative misure di intervento; cfr. *Temi per gli esami generali*, pubblicati sui *Programmi* a partire dal 1865-1866.

Nella medesima ottica, divenne di fondamentale importanza la conoscenza dei materiali, specialmente del ferro, con lo studio dei profilati a doppio T, a L e a U; per questo motivo sempre più frequenti furono le visite agli stabilimenti di produzione e alle strutture di particolare rilevanza, come il ponte di Piacenza sul fiume Po, costruito con travi reticolari, realizzate, appunto, in profilati. Testare i materiali significava effettuare prove di resistenza a trazione/compressione/flessione, che, tuttavia, furono rese possibili solo a partire dal 1898, grazie alla costruzione di un laboratorio di prove dei materiali, che offriva sia vantaggi didattici, che economici per imprese e professionisti¹³⁹. In ogni caso, assai curato, trattandosi del vero e proprio linguaggio degli ingegneri, fu il corso di disegno, quasi totalmente assente dai programmi del biennio universitario. Non era, dunque, sufficiente affrontarlo dal terzo anno, dal momento che la strada dal disegno a mano libera fino alla presentazione del progetto, acquerellata e con le ombre, era molto lunga, perciò occupava 10 ore a settimana.

La sezione per gli ingegneri meccanici, nata dalla volontà di Brioschi e gestita da Giuseppe Colombo, ebbe subito un grande successo; il suo scopo fu quello di fornire un sostegno tecnico per l'industria nascente, campo privilegiato di innovazioni didattiche.

Inizialmente poche furono le differenze con gli ingegneri civili, lasciate per l'ultimo anno, caratterizzato dagli insegnamenti di costruzioni di macchine, disegni di macchine, economia industriale. Anche per i meccanici, accanto alla formazione teorica, si procedette organizzando viaggi di studio negli impianti industriali più importanti dell'epoca¹⁴⁰.

Ciò cui doveva puntare la formazione dell'ingegnere, al servizio del processo produttivo, erano doti organizzative, capacità di aggiornamento e competenze specialistiche solide. Per permettere ciò, era necessario integrare le esercitazioni e le lezioni di meccanica con altri insegnamenti; fu così che, già dal 1867, divenne evidente l'esigenza di studiare la chimica tecnologica e la metallurgia, per adeguare la nazione al divenire industriale, per colmare lo scarto con gli altri paesi. Questo portò ad un naturale sviluppo dell'industria chimica, per la produzione di zolfo, sale, soda, potassa, ammoniaca, calce, allumina, concimi, fiammiferi, candele, oli, saponi e gassose alimentari¹⁴¹.

L'insegnamento pratico della metallurgia, intesa come produzione di ghisa e ferro, si appoggiava, spesso, alle antiche ferriere e alle fabbriche d'armi delle valli bergamasche e bresciane¹⁴², mentre il settore metalmeccanico si era sviluppato a Milano e nei suoi dintorni, grazie alla presenza di

¹³⁹ Cfr. O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, cit.

¹⁴⁰ Nel 1865 gli studenti si recarono presso la società dei telegrafi delle ferrovie dell'Italia superiore, a Legnano e Castellanza agli stabilimenti della Cantoni e, per quattro giorni, a visitare i lavori per il traforo del Moncenisio; cfr. *Effemeridi 1864-65*, in *Programma 1865-1866*, p. 10.

¹⁴¹ Cfr. O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, cit.

¹⁴² Cfr. *Effemeridi 1867-1868*, in *Programma 1868-1869*, p. 11.

fonderie, come la Breda e la Società meccanica lombarda, nelle quali, per gli studenti, era possibile svolgere *stages* settimanali organizzati.

Il biennio propedeutico interno, l'autonomia, i finanziamenti

L'intenzione originaria dell'istituto milanese fu quella di svilupparsi secondo il progetto di scuola politecnica integrata, libera da ogni dipendenza dalle università e indirizzata sempre a far fronte alle necessità create dal progresso tecnico e dallo sviluppo industriale che stava investendo le regioni nord occidentali del Paese.

Tuttavia, ciò fu possibile solamente dodici anni dopo la sua istituzione, nel 1875, quando venne realizzato il sogno di Brioschi di creare, all'interno del Politecnico stesso, il tanto desiderato biennio propedeutico, facendone la prima scuola di ingegneria italiana pienamente autonoma, sull'esempio dei grandi politecnici europei¹⁴³.

Con il Regio decreto del 10 novembre 1875, venne definita la composizione del Regio Istituto tecnico superiore di Milano, formato da una scuola preparatoria, da una sezione destinata a formare ingegneri civili, da una sezione per gli ingegneri industriali, da una sezione per gli architetti civili e da una sezione normale per gli insegnanti negli istituti tecnici

La scuola preparatoria, della durata di due anni, era destinata a completare l'istruzione scientifico-letteraria ed artistica dei giovani che avessero compiuto il corso della sezione fisico-matematica negli Istituti tecnici, nei limiti di una preparazione ai corsi delle sezioni del Regio Istituto tecnico superiore¹⁴⁴.

Al fine di attuare la scuola preparatoria, agli insegnamenti già esistenti nell'istituto milanese, vennero aggiunti quello di analisi, comprendente l'algebra complementare, la geometria analitica, il calcolo differenziale ed integrale; quello di geometria proiettiva e geometria descrittiva; quello di fisica speciale; l'insegnamento di teoria delle macchine e quello di disegno a mano libera e lineare¹⁴⁵.

Per essere ammessi alla scuola preparatoria era necessario aver compiuto gli studi della sezione fisico-matematica in un istituto tecnico e ottenuto la licenza relativa. Accanto alle materie d'obbligo per la licenza nelle scienze matematiche e fisiche, la scuola preparatoria offriva insegnamenti

¹⁴³ Cfr. G. C. LACAITA, *Il politecnico di Milano*, cit.

¹⁴⁴ Cfr. Regio Decreto n. 2787 del 10 novembre 1875; così l'articolo 7 del capo II: «Il Regio Istituto tecnico superiore si compone: a) di una Scuola preparatoria della durata di due anni destinata a completare l'istruzione scientifico-letteraria ed artistica dei giovani che hanno compiuto il corso della sezione fisico-matematica negli Istituti Tecnici, nei limiti di una preparazione ai corsi delle sezioni del R. Istituto Tecnico Superiore; b) di una sezione destinata a formare Ingegneri civili; di una sezione destinata a formare Ingegneri industriali; di una sezione per gli Architetti civili; di una sezione normale per gli insegnanti negli Istituti Tecnici. Il corso delle quattro sezioni sarà per ciascuna di anni tre, e per l'ammissione alle medesime sarà necessario di aver superato tutti gli esami prescritti per la Scuola preparatoria, o quelli corrispondenti agli insegnamenti obbligatori dei due primi anni di una Facoltà di scienze matematiche e naturali in una Università del Regno». Per le notizie sugli architetti si rimanda al capitolo 6.

¹⁴⁵ Ibidem, art. 8. I nuovi insegnamenti furono aggiunti in base al regio decreto n. 958 del 13 novembre 1862.

diretti, in modo particolare, a completare l'istruzione letteraria ed artistica e ad estendere la cultura dei giovani, come geognosia e mineralogia, lettere italiane, lingua tedesca, lingua inglese, economia politica e disegno a mano libera.

In realtà, il decreto non causò grande sorpresa, dal momento che forti, negli anni precedenti, furono le pressioni sul Ministero per la concessione dei due anni propedeutici. Un primo passo verso l'avvicinamento all'obiettivo prefissato, divenire cioè indipendenti dalle università, si era registrato già qualche anno prima, nel 1868, quando venne stabilito un esame d'ammissione al secondo anno del triennio d'applicazione per gli studenti provenienti dalle facoltà di scienze matematiche¹⁴⁶.

L'importanza di tale decreto fu enorme, in quanto, per la prima volta, all'Istituto tecnico superiore veniva concesso il diritto di giudicare la preparazione impartita agli studenti nelle università, di fatto riconoscendo la supremazia scientifica dell'Istituto sulle università, nel campo specifico dell'ingegneria, e mettendo le basi per il futuro distacco dal mondo accademico.

Questa novità, se da un lato avvicinava all'obiettivo dell'indipendenza dalle università, dall'altro nascondeva il rischio di veder diminuire la percentuale degli iscritti provenienti dalle stesse università, come effettivamente accadde; infatti, il calo delle iscrizioni fu progressivo e rapido, senza dubbio dovuto all'esito degli esami da sostenere per potersi iscrivere all'Istituto¹⁴⁷. Tale contraddizione spinse, inevitabilmente, verso un'unica soluzione, consistente nella creazione di un corso preparatorio, in sostituzione del biennio universitario, all'interno dell'Istituto stesso.

La soluzione adottata, con il Regio Decreto 2787/1875, sancì, dunque, la creazione, di una Scuola preparatoria della durata di due anni. Si rivela interessante approfondire le motivazioni che spinsero Brioschi a sostenere la battaglia per il suo ottenimento, dal momento che rappresentano le fondamenta dell'idea di ingegnere al passo con l'evoluzione della società e in grado di riassumere nella propria figura la completezza delle mansioni tecniche.

Il problema del biennio presso l'Università era costituito dal taglio fortemente astratto e generale dell'insegnamento scientifico ivi impartito, tanto nelle discipline matematiche, quanto in quelle fisiche e chimiche, che comportava un approfondimento eccessivamente teorico, toccando settori delle discipline che non avrebbero mai trovato applicazione da parte di tecnici.

Al contrario, il biennio propedeutico presso il Politecnico poteva già essere indirizzato alle future applicazioni tecniche, iniziando a sviluppare la cosiddetta *forma mentis* dell'ingegnere.

¹⁴⁶ Cfr. regio decreto n. 4679 del 5 novembre 1868. Tale norma venne mantenuta sino al 1876.

¹⁴⁷ Perdendo gli studenti universitari, per legge ancora gli unici che potevano aspirare alla scuola milanese, si correva il rischio di perdere un gran numero di studenti e, di conseguenza, perdere anche potere contrattuale sia col ministro, sia con gli enti milanesi. Si veniva così a creare una forte contraddizione che avrebbe rischiato di portare l'Istituto tecnico superiore di Milano ad uno stravolgimento degli obiettivi per i quali era stato creato; cfr. A. CASTELLANO, *Le relazioni tra il politecnico e la società del tempo (1863-1914)*, cit.

La figura del tecnico comportava, e comporta ancora oggi, un atteggiamento di fondo teso alla soluzione di un problema (*problem solving*) e ciò richiedeva una formazione basata sulla centralità dell'approccio progettuale rispetto a un tema concreto, che coinvolgeva lo stesso calcolo matematico, finalizzato, e dunque inevitabilmente divergente, rispetto a quello neutro della facoltà universitaria.

La finalizzazione non comportava la ricerca della soluzione più elegante, basata su raffinate elaborazioni di calcolo, alla portata di pochi studiosi geniali, ma la più pratica, capace di utilizzare tabelle o diagrammi prodotti da una consolidata esperienza, praticabile anche da tecnici di media capacità, ma con solida esperienza della materia.

Inoltre, il progetto richiedeva uno strumento di rappresentazione universale, capace di evidenziare tutte le informazioni necessarie alla realizzazione dell'oggetto o del prodotto, che storicamente era costituito dal disegno, *forma mentis* quotidiana anche per l'ingegnere¹⁴⁸. Tutto questo non aveva spazio, o ne aveva poco, presso l'università.

Contro il biennio universitario, fu necessario un impegno anche giornalistico, per informare l'opinione pubblica della differenza fra un insegnamento interessato alla scienza pura, dunque non alle applicazioni, rispetto a un'impostazione che già al biennio vedeva le basi scientifiche impartite con l'occhio rivolto alla finalità concreta¹⁴⁹.

È fondamentale sottolineare che la creazione del biennio autonomo non fu resa possibile grazie ai finanziamenti statali, bensì grazie all'aiuto degli enti locali, nella forma del consorzio fra istituti, diretto da Brioschi e nato, sostanzialmente, in funzione di ciò¹⁵⁰. Un ruolo rilevante ebbero anche i legami con l'industria privata, attraverso il prestigio derivante da invenzioni e brevetti, certamente non dal puro sapere scientifico.

La necessità, sostenuta con successo da Brioschi, di creare politecnici dotati di un biennio preparatorio interno, per limitare la teoria ai settori di effettivo interesse, si scontrò presto con la realtà, rivelandosi, poi, una questione più complessa di quanto ci si potesse aspettare, in quanto, una volta ottenuto il biennio interno, si riscontrò che il taglio delle materie dipendeva anche dal singolo docente, spesso portato a un insegnamento strettamente disciplinare, più che aperto alla possibili influenze applicative.

Ciò comportò un inevitabile conflitto fra tecnici e scientifici puri, dove i primi, docenti nel triennio, potevano muoversi agevolmente nei campi di applicazione specifici, mentre per i secondi la

¹⁴⁸ Fino alla rivoluzione informatica, che possiamo datare da oggi, come normale diffusione e applicazione.

¹⁴⁹ Cfr. O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, cit.

¹⁵⁰ Regio decreto n. 2787 (serie 2ª) del 10 novembre 1875, art. 1, 2, 3, 4.

difficoltà consisteva nel fornire strumenti propedeutici ai giovani studenti del biennio, che non avevano ancora l'idea dell'uso che avrebbero potuto fare dell'insegnamento generale.

Sotto l'aspetto didattico e disciplinare, sin dall'inizio, la scuola venne improntata a criteri molto rigidi: l'orario delle lezioni e delle esercitazioni occupava tutta la giornata, sei giorni la settimana, con frequenza vincolante, e solo superando tutti gli esami delle materie obbligatorie di un anno si poteva passare a quello successivo. Ciò era comprensibile in un momento di grandi cambiamenti, nel quale rimanere al passo con le innovazioni tecniche europee risultava essere vitale, come vitale era accrescere l'istruzione professionale degli ingegneri e realizzare quella indispensabile saldatura fra preparazione teorica e preparazione pratica¹⁵¹.

Tuttavia, con il passare degli anni, l'aumento del peso dei programmi di studio portò con sé un naturale allungamento dei tempi necessari all'ottenimento del titolo; si trattava di un problema ampiamente e ripetutamente dibattuto nell'ambito dei consigli di facoltà, in special modo quando, ciclicamente, la proliferazione delle materie specialistiche portava ad un sovraccarico di studio. Oltre a impedire il necessario approfondimento, in un contesto rigido di esami annuali, ciò comportava l'allungamento dei tempi reali dei corsi di laurea, rispetto ai tempi ufficiali, con la presenza dei cosiddetti studenti fuori corso¹⁵².

La creazione del biennio propedeutico fu un momento fondamentale per la vita del Politecnico, che tuttavia, come già detto, fu resa possibile non grazie ai finanziamenti statali, bensì grazie all'aiuto degli enti locali, nella forma del coordinamento fra istituti. Con il medesimo regio decreto che istituì la scuola preparatoria, l'Istituto tecnico superiore, l'Accademia scientifico-letteraria, la Scuola superiore di agricoltura, la Scuola superiore di medicina veterinaria, il Museo civico, l'Orto botanico di Brera, l'Osservatorio astronomico e il Gabinetto numismatico si diede vita al Consorzio degli istituti d'istruzione superiore di Milano, al fine di darsi un più compiuto e rigoroso coordinamento¹⁵³. Questo progetto venne reso possibile grazie all'aiuto della Provincia e del Comune di Milano, che si obbligarono a sostenere l'opera con un concorso di lire 53.950 per un ventennio¹⁵⁴. Gli istituti interessati, “pur mantenendo la distinzione propria dei diversi fini istruttivi¹⁵⁵” vennero governati da un unico consiglio, composto dal direttore dell'Istituto tecnico superiore, in qualità di presidente, dal preside dell'Accademia scientifico-letteraria, dai direttori della Scuola superiore di agricoltura, della Scuola superiore di medicina veterinaria, del Museo

¹⁵¹ Ne sono un pratico esempio le visite didattiche e i viaggi d'istruzione, la cui valenza formativa è descritta nei minimi particolari nelle *Effemeridi* che si trovano all'interno dei *Programmi* del Regio Istituto tecnico superiore di Milano.

¹⁵² L'iniziale divieto di iscriversi all'anno successivo senza aver superato tutti gli esami dell'anno i corso venne modificato nel tempo e alleggerito; ma restarono in vigore sbarramenti (ad es. fra biennio e triennio) e precedenza obbligatorie di alcuni esami su altri.

¹⁵³ Regio decreto n. 2737 (serie 2^a) del 10 novembre 1875, capo I, art. 1 e 2.

¹⁵⁴ Ibidem, capo II, art. 22.

¹⁵⁵ Ibidem, capo I, art. 1.

civico e dell'Osservatorio astronomico, dal presidente dell'Accademia di belle arti di Brera, da un rappresentante della Società d'arti e mestieri, da un rappresentante della Provincia e da uno del Comune. Questi ultimi, assieme al direttore dell'Istituto tecnico superiore, costituirono il Consiglio d'amministrazione, al quale erano attribuite le funzioni assegnate al rettore e ai consigli accademici delle università del Regno¹⁵⁶, evidenziando l'importanza che Brioschi e la sua scuola avevano ormai assunto a poco più di dieci anni dalla fondazione.

Lo scopo principale del coordinamento fu quello di eliminare la molteplicità delle cattedre di quelle discipline letterarie e tecniche comuni a parecchi di quegli istituti, risparmiando così notevoli cifre che avrebbero potuto essere reinvestite per istituire nuovi insegnamenti. I benefici di tale riorganizzazione apparvero immediatamente, dal momento che, sin dal primo anno, tutto l'insegnamento linguistico-letterario e di scienze sociali venne riunito nell'Accademia scientifico-letteraria e gli insegnamenti di disegno a mano libera furono concentrati nell'Istituto tecnico. La Scuola superiore di agricoltura ampliò l'insegnamento della chimica, a favore anche della sezione degli ingegneri industriali del Politecnico, e sviluppò maggiormente i suoi insegnamenti speciali; inoltre, l'unione delle doppie cattedre di agraria, di botanica, di zoologia, di anatomia e fisiologia e di zootecnica portò ad un evidente risparmio¹⁵⁷.

I vantaggi portati dal Consorzio furono talmente favorevoli che, al suo scadere, passati vent'anni, l'accordo venne rinnovato per un altro ventennio, a partire dal 1° novembre 1896, come attestato dal regio decreto n. 85 del 24 gennaio 1897¹⁵⁸. In tale contesto, la Provincia e il Comune di Milano istituirono delle borse di studio a favore di giovani allievi meritevoli e di famiglia disagiata¹⁵⁹.

Con il decreto luogotenenziale n. 973 del 12 aprile 1917 venne stabilita un'ulteriore proroga di vent'anni, fino al 1936.

¹⁵⁶ Ibidem, capo I, art. 5.

¹⁵⁷ Cfr. *Cenni storici*, in *Programma 1889-1900*.

¹⁵⁸ Ibidem.

¹⁵⁹ In particolare, furono create quattro borse di studio del valore di £ 400 ciascuna per gli allievi dell'Istituto che si erano distinti e che provenivano da famiglie disagiate appartenenti alla Provincia di Milano e dodici borse del valore di £ 100 in favore degli allievi più meritevoli dell'Istituto.

CAPITOLO 3

I programmi, gli statuti e le effemeridi: 1875-1960

I nuovi campi di sperimentazione tecnologica: 1875-1920

Uscito dalle incertezze dell'iniziale assestamento, il Politecnico iniziò una costante crescita, caratterizzata dalla nascita di nuove istituzioni e da un incessante aumento degli insegnamenti, all'insegna di un'evoluzione continua sulla via del progresso tecnologico; la creazione del biennio interno permise un migliore coordinamento tra gli studi preparatori e quelli del triennio, in modo tale da poter riorganizzare un più organico e duttile quinquennio di studi tecnici.

La pedagogia ingegneristica tendeva ad abituare gli allievi a collegare i fondamenti scientifici con i problemi concreti, ad acquisire la capacità di trasformare le osservazioni empiriche in calcolo, a correggere gli errori, anche economici; per questo motivo, le esercitazioni dovevano essere condotte fino ai risultati numerici e la progettazione essere attenta alla gestione e alle valutazioni pro/contro¹⁶⁰. Si ricercarono, subito, modalità di insegnamento alternative alla tradizionale lezione *ex cathedra*, affidandosi alla didattica di insegnanti che possedessero un'ampia esperienza pratica.

Ciò emerge dall'analisi dei programmi¹⁶¹; non si tratta di un semplice elenco delle lezioni, bensì di un vero e proprio resoconto delle attività interne ed esterne, arricchito con numerose annotazioni di commento ed indicazioni sui metodi didattici, sui risultati delle esperienze, sui tentativi di rinnovamento e modifica. Tale strumento ci permette, oggi, di ricostruire la didattica in rapporto alla condizione delle singole discipline, alle trasformazioni tecnologiche, alle esigenze produttive, alle pratiche costruttive e all'evoluzione del territorio.

Accanto alle materie tecniche tradizionali, entrarono nuovi insegnamenti di genere culturale, come le lingue straniere, la letteratura italiana e l'economia politica, nell'intento di creare una figura professionale di tecnico che coniugasse in sé un'ampia formazione culturale e una solida preparazione tecnico-scientifica.

Il senso del dovere e la disciplina, costituivano le caratteristiche necessarie al buon ingegnere e, applicate con paternalismo severo, meritavano alla scuola l'appellativo di "Asilo Brioschi".

¹⁶⁰ Le esercitazioni mensili, che iniziavano dal secondo anno, vennero immediatamente impostate per abituare gli allievi all'esposizione e all'inquadramento dei problemi, cfr. O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, cit.

¹⁶¹ I programmi del Politecnico furono editi annualmente sino al 1921. Dopo un periodo di silenzio, la loro pubblicazione riprese nell'anno accademico 1926-27, con la denominazione di annuari, come previsto dal regio decreto n. 674 del 6 aprile 1924. Dal 1950-51 gli annuari vennero sostituiti dal Bollettino ufficiale del Politecnico.

Insieme alle lezioni orali e alle esercitazioni pratiche, stabilite nei programmi, grande attenzione venne posta alla funzione formativa di visite didattiche e viaggi d'istruzione, a conferma della convinzione che l'istituto ebbe, sempre, nel fornire accanto al puro insegnamento teorico il corrispondente esempio pratico, necessario per comprendere, nella loro totalità, le questioni da risolvere.

I programmi del Politecnico, dalla sua fondazione e per tutto l'arco di tempo considerato, si può dire non abbiano subito sostanziali modificazioni nell'impianto e nella filosofia di base; si introdussero, nel tempo, nuove modalità di applicazione dell'ingegneria, a partire, ad esempio, dalla fondazione Carlo Erba, che portò un forte contributo all'elettrotecnica; ciò, tuttavia, non andava ad alterare il processo di formazione generale di tecnici aperti alle nuove sollecitazioni e capaci di adeguarvisi riportandole entro il quadro complessivo. Lo stesso avvenne con altre innovazioni formative che, nel tempo, si aggiunsero a quelle precedenti, senza, tuttavia, mai sconvolgere l'assetto della scuola¹⁶². Brioschi, così come i suoi collaboratori e i loro successori, ebbe estremamente chiaro questo indirizzo e mai se ne discostò.

La conseguenza fu che i programmi di base subirono, negli anni, poche variazioni e non solo nei titoli, ma anche nei contenuti; per gli stessi professori, che pure si tenevano aggiornati con gli studi che provenivano dall'estero, oltre che dall'Italia, il problema non constava nell'esaltare le novità introdotte dalle nuove ricerche, ma nel tentare di inserirle nel sistema delle conoscenze stabilizzate, verificandone congruità ed affidabilità. Tuttavia era pressoché inevitabile che i nuovi sviluppi tecnici portassero all'inserimento di nuovi insegnamenti specialistici, il cui rischio era la proliferazione fino al punto di saturare le capacità di apprendimento degli studenti, moltiplicando le ore di applicazione e ritardando il curriculum degli studi. La caratteristica ricorrente del corpo docente dell'istituto milanese fu la capacità di tornare a semplificare il curriculum degli studi, riportandolo ai principi basilari della tradizionale pedagogia milanese, eliminando il surplus di insegnamenti e, presumibilmente assorbendoli entro i corsi già consolidati¹⁶³.

La formazione dello studente, di volta in volta definito scolaro o allievo, passava attraverso una preparazione scientifica di base, con un'accentuata presenza matematica, in funzione dei futuri calcoli applicativi, e con lo studio delle altre scienze, anche negli anni propedeutici, il tutto indirizzato alle applicazioni future e non all'elaborazione della scienza pura¹⁶⁴.

Successivamente, questa base scientifica si traduceva in uno studio fortemente teso alla pratica o, più precisamente, al progetto, non solamente teorico e manualistico, ma verificato dal vero, in

¹⁶² Ovviamente questo non è il caso dei corsi di mistica fascista e similari, totalmente avulsi dal contesto storico del Politecnico.

¹⁶³ Questo processo di incremento e successivo ripristino del numero degli insegnamenti si ripeté in varie occasioni, anche fino a tempi recenti.

¹⁶⁴ Questo fu il motivo della richiesta del biennio interno, con il quale il processo avvenne compiutamente.

cantiere e in officina, con viaggi di studio e laboratori. Per questo motivo, i programmi spesso vennero a coincidere, anche a distanza di anni; eventualmente, cambiò il titolo dell'insegnamento¹⁶⁵, come cambiò, ovviamente, il nome del professore, che poteva essere più o meno preparato, anche se, a dare quel carattere particolare all'insegnamento nella scuola milanese, non furono tanto la bravura o la fama dei docenti, bensì la loro capacità di rimanere, e di mantenere gli studenti, nel solco della tradizione politecnica.

Anche le modalità di passaggio da un anno all'altro, la selezione del biennio o la ripetizione degli esami, per quanto abbiano subito qualche attenuazione rispetto alla rigidità iniziale, restano tuttora a indicare una severità in altre scuole sconosciuta.

In tutto il periodo che intercorse tra l'istituzione del biennio propedeutico e la legge Gentile del 1923, gli insegnamenti rimasero organizzati in due semestri; le lezioni, tradizionalmente, iniziavano i primi giorni di novembre, per terminare tra giugno e luglio¹⁶⁶, e due erano le sessioni d'esame. Durante tutto questo periodo vennero anche mantenute le severe norme che avevano caratterizzato i primi quindici anni di vita dell'istituto, in particolar modo la condizione di aver superato gli esami in tutte le materie obbligatorie di un anno di corso, per poter essere promossi all'anno successivo, e l'impossibilità di ripetere più di una volta un anno di corso. In realtà, analizzando a fondo gli ordinamenti di questo primo periodo, si possono notare alcune lievi attenuazioni, soprattutto per quanto riguarda le norme circa la possibilità di ripetere non più di due esami non superati nella prima sessione. Infatti, nel 1898-99 venne concesso di poter ripetere tre esami, purché uno di essi fosse di lingue o disegno¹⁶⁷; nel 1903-04, previo pagamento di una tassa, di ripeterne un numero qualunque¹⁶⁸; nel 1907-08, infine, si permise di ripetere anche l'esame di laurea, solo nella sessione speciale di dicembre¹⁶⁹. Tuttavia, non fu permesso concedere prolungamenti delle sessioni d'esame, perciò gli allievi che non si fossero presentati nel giorno stabilito avrebbero perso il diritto a sostenere la prova. Rimasero sempre in vigore le norme riguardanti l'obbligo di frequentare lezioni ed esercitazioni, di eseguire gli esperimenti e i lavori prescritti dai professori; si precisò, inoltre, che per gli insegnamenti svolti nei laboratori, nelle scuole di disegno, durante le visite in campagna o le esercitazioni in officina, la frequenza avrebbe dovuto venire accertata giorno per giorno¹⁷⁰.

L'apporto di energie umane e di competenze tecniche che l'Istituto milanese diede all'industria fu, sin dall'inizio, di indubbio rilievo; il peso che vennero assumendo, per la produzione italiana, i

¹⁶⁵ Per la verità in qualche caso i titoli rimasero, perché imposti dal ministero.

¹⁶⁶ Fino all'anno accademico 1881-82 le lezioni terminarono il 20 luglio; fino al 1920-21 il 30 giugno; in seguito furono ulteriormente anticipate al 20 giugno, come emerge dagli ordinamenti degli anni accademici 1881-82, 1920-21, 1922-23.

¹⁶⁷ Cfr. *Ordinamento in Programma 1898-99*.

¹⁶⁸ Cfr. *Ordinamento in Programma 1903-04*.

¹⁶⁹ Cfr. *Ordinamento in Programma 1907-08*.

¹⁷⁰ Cfr. *Ordinamento in Programma 1906-07*.

nuovi ingegneri, dotati di una solida preparazione tecnico-scientifica, fu constatato in occasione dell'Esposizione industriale di Milano del 1881, in cui venne rilevato l'inatteso alto livello tecnico delle fabbriche espositrici, molte delle quali dirette da ex allievi del Politecnico. Nel 1881, dei primi centouno ingegneri industriali del Politecnico, trentaquattro erano già diventati direttori o fondatori di opifici importanti; tra essi si trovano nomi del calibro di Giovanni Battista Pirelli¹⁷¹, Angelo Salmoiraghi¹⁷², che rinnovò la Filotecnica di Porro¹⁷³, Giulio Prinetti¹⁷⁴, Alberto Riva¹⁷⁵, e i fratelli Egidio e Pio Gavazzi¹⁷⁶, che svilupparono la tessitura meccanica in campo serico.

La crescita dei comparti più moderni, siderurgia, metallurgia, meccanica e chimica, che si verificò negli Anni '80 del XIX secolo, si ripercosse in modo naturale sulla vita dell'Istituto, realizzando

¹⁷¹ Giovanni Battista Pirelli (Varenna 1848 – Milano 1932) dopo aver compiuto gli studi a Como, nel 1861 si trasferì a Milano per frequentare l'Istituto Tecnico di Santa Marta (poi intitolato a Carlo Cattaneo), seguendo l'indirizzo fisico-matematico. Nel 1865 si iscrisse presso l'Università di Pavia al biennio propedeutico di matematica e fisica, completato il quale si iscrisse alla scuola per ingegneri civili dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano, conseguendo, nel 1870, il diploma di ingegnere con la miglior votazione fra i candidati della sezione industriale. Grazie al "Premio Kramer", borsa di studio per gli alunni più meritevoli, Pirelli poté così viaggiare, secondo un programma studiato assieme al suo professore di meccanica generale Giuseppe Colombo, attraverso le regioni europee industrialmente più avanzate, maturando l'idea di introdurre in Italia una industria allora nuovissima che cominciava a svilupparsi in alcuni paesi: la lavorazione del caucciù. Il suo progetto, sottoposto agli ambienti milanesi provvisti di capitali, dette luogo nel gennaio del 1872 alla formazione della società in accomandita G.B. Pirelli & C di cui egli fu gerente e con i cui capitali venne eretta su un terreno dei Corpi Santi di Milano, alla periferia della città, una piccola fabbrica di oggetti in gomma. Inizialmente concentrata su articoli per usi industriali, la produzione dello stabilimento abbracciò presto ogni categoria di prodotti di gomma e gutta-perca. Cfr. F. POLESE, *Alla ricerca di un'industria nuova. Il viaggio del giovane Pirelli e le origini di una grande impresa (1870-1877)*, cit.

¹⁷² Angelo Salmoiraghi (Milano 1848 - 1939) si interessò agli studi di Ignazio Porro, rilevando la sua officina-scuola, la Filotecnica, e fondò nel 1873 la società Salmoiraghi, Rizzi e C. per la costruzione di strumenti ottici e topografici. Nel 1877 la società si sciolse e Salmoiraghi proseguì da solo l'attività con una nuova società, affermandosi sia in Italia che all'estero. Con la denominazione di Filotecnica Salmoiraghi S.p.A., entrò a far parte del gruppo IRI. Cessata l'attività di produzione nel 1971, la società si dedicò esclusivamente alla commercializzazione di impianti fotografici, ottici e di precisione. Nel 1974 fu ceduta dalla Finmeccanica, di cui faceva parte, alla società inglese Dollond International Ltd.

¹⁷³ Ignazio Porro (Pinerolo 1801 - Milano 1875) fu Ufficiale del genio nell'esercito piemontese fino al 1842, si occupò di importanti rilievi topografici; svolse in seguito, prima a Torino poi a Parigi, un'intensa attività di costruttore di strumenti di misurazione; tornato in Italia nel 1861, insegnò celerimensura a Firenze, poi a Milano, dove fondò, nel 1865, la Società Filotecnica. Tra i molti dispositivi ottici e topografici da lui ideati e costruiti, particolare importanza ebbero il cannocchiale distanziometrico anallattico (1850), dal quale derivò il tacheometro, il dispositivo invertitore a prismi per il raddrizzamento delle immagini nel cannocchiale astronomico, il cleps, la macchina a dividere circolare per incidere graduazioni su cerchi per strumenti tipografici, il prisma squadro A Porro è anche, sostanzialmente, dovuto quel complesso di metodi topografici noto sotto il nome di celerimensura o tacheometria.

¹⁷⁴ Giulio Prinetti (Milano 1851- Roma 1908) fu ingegnere e uomo politico; dal 1882 fu deputato di estrema destra, ministro dei Lavori pubblici con Di Rudinì (1896-97), nel 1901-03 tenne il portafoglio degli Esteri nel gabinetto Zanardelli. Pur rinnovando la Triplice Alleanza, si adoperò per un'intesa con la Francia. Come industriale si occupò di macchine da cucire.

¹⁷⁵ Alberto Riva (Como 1848 - Milano 1924) fu un importante industriale lombardo. Nel 1872 fondò la società Sanseverino Riva Morosini, da cui, in seguito, derivò la società Costruzioni Meccaniche Riva; l'azienda si dedicò alla costruzione di macchine agricole, turbine idrauliche e pompe centrifughe; Di particolare importanza fu la sezione turbine, che realizzò buona parte dei primi impianti idroelettrici italiani. Venne nominato Cavaliere del lavoro nel 1919.

¹⁷⁶ Egidio Gavazzi (Milano, 1846 - 1910) e Pio Gavazzi (Milano, 1848 – Desio 1927), il 17 gennaio 1870 fondarono, dividendo l'antica azienda di famiglia, la collettiva Egidio e Pio Gavazzi (la tessitura meccanica di Desio). La nuova azienda, divenuta accomandita nel 1872 e società anonima nel 1909, con un capitale di 7 milioni di lire, dopo alcune difficoltà iniziali conobbe una continua crescita degli impianti: 200 telai meccanici nel 1880, 600 nel 1890, 1000 nel 1898 (con una produzione annua di circa 3 milioni di metri di stoffa). Gli operai, che erano già oltre 2000 nel 1895, salirono a 4700 nel 1906, divisi in quattro stabilimenti, di cui uno nel Trentino, ancora soggetto all'Impero asburgico. L'impresa fu la più importante in Italia tra le manifatture seriche e diede luogo a un'ingente esportazione, anche negli Stati Uniti. La sua produzione, prevalentemente incentrata sulla stoffa per ombrelli, si era intelligentemente rivolta ad articoli semplici e di costo contenuto.

quello stretto rapporto con il mondo dell'industria, che determinò il graduale potenziamento delle attrezzature sperimentali e l'incremento di conoscenze, ricerche e servizi.

In tal senso, l'esigenza, portata dall'introduzione dell'energia elettrica, di nuove qualificazioni, di un maggior numero di quadri tecnici specializzati e di una più salda e diffusa conoscenza scientifica, fu alla base di uno degli avvenimenti che caratterizzarono maggiormente non solo il periodo qui preso in considerazione, ma l'intera vita del regio Istituto tecnico superiore milanese, la fondazione, cioè, dell'Istituzione elettrotecnica Carlo Erba nel 1887¹⁷⁷. Dotata di un patrimonio di quattrocentomila lire, l'istituzione voluta dall'industriale farmaceutico Carlo Erba, come espresso nello Statuto¹⁷⁸, venne fondata con il preciso scopo di fornire un'istruzione atta a dare maggiore sviluppo all'insegnamento pratico dell'elettricità, con conseguenze urbane (illuminazione pubblica e domestica, energia per le macchine) e territoriali (centrali elettriche, trasporto dell'energia)¹⁷⁹. Il Consiglio amministrativo degli istituti di istruzione superiore di Milano, chiamato ad amministrare il patrimonio dell'Istituzione, ebbe anche l'onere di provvedere, attraverso le rendite, agli onorari di un professore ordinario e di uno straordinario, uno dei quali responsabile anche del laboratorio; agli assegni di uno o più assistenti; all'impianto, al mantenimento e all'esercizio di un laboratorio di esperienze e ricerche, con annesso gabinetto. Il personale sarebbe stato nominato, su proposta del Consiglio amministrativo, dallo Stato, a carico del quale sarebbero spettati gli aumenti degli stipendi e le pensioni. L'Istituzione avrebbe potuto accettare il concorso di altre istituzioni, corpi morali e privati che si fossero proposti di contribuire, in forma stabile o temporanea, ai fini da essa stabiliti. Qualora l'Istituto tecnico superiore milanese fosse stato soppresso o trasportato in un'altra città, non permettendo alla Carlo Erba il regolare funzionamento come scuola speciale, il capitale di dotazione sarebbe passato nelle mani del Comune, con l'obbligo di destinarlo ad un'altra istituzione d'istruzione superiore con sede a Milano, che a sua volta ne avrebbe assunto la denominazione. I macchinari, gli apparecchi e gli utensili acquistati con i fondi dell'Istituzione sarebbero rimasti di proprietà della stessa. La frequenza dei corsi venne concessa, in egual numero, sia agli allievi ingegneri industriali dell'ultimo anno di applicazione, sia agli ingegneri industriali laureati, al fine di procurare a tutti il necessario materiale di sperimentazione.

Quasi a preannunciarne la fondazione, nell'Ordinamento dell'anno accademico 1883-84 si fece riferimento all'introduzione di un nuovo corso speciale di conferenze ed esercitazioni pratiche, per gli ingegneri industriali, riguardante le applicazioni dell'elettricità e dell'illuminazione elettrica

¹⁷⁷ L'Istituzione elettrotecnica Carlo Erba venne eretta in ente morale con il regio decreto 19 giugno 1887. Per quanto riguarda la sua attività cfr. P. REGOLIOSI, A. SILVESTRI, *L'Istituzione elettrotecnica Carlo Erba*, in AA. VV. *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit., pp. 429-449; *Nel cinquantenario della Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba 1887-1937*, Stucchi, Milano, 1937; *Dipartimento di elettrotecnica 1886-1986*, ATR, Milano, 1986.

¹⁷⁸ Lo Statuto dell'Istituzione elettrotecnica Carlo Erba si trova in *Programma 1887-88*, p. 10.

¹⁷⁹ Cfr. C. G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, cit.

nell'intento di fornire del personale tecnico specializzato a questo ramo dell'industria che stava progredendo rapidamente¹⁸⁰. L'attenzione posta alla necessità di creare una figura dotata di tali caratteristiche venne sottolineata con forza, qualche anno più tardi, dal direttore Brioschi, in occasione dei festeggiamenti per il venticinquesimo anniversario dell'Istituto:

Dissi più addietro come in questi ultimi anni siasi istituita in alcuni Politecnici della Germania una sezione speciale per gli ingegneri che si destinano alla elettrotecnica. Devo aggiungere che in tutti gli altri furono introdotti, in alcuna delle sezioni già esistenti, insegnamenti speciali teorici e pratici relativi alla elettricità. Noi viviamo in un tempo nel quale le scoperte intorno ai fenomeni della natura si succedono con tanta rapidità da renderci dimentichi dei giorni in cui quelle forze, poste oggi a disposizione dell'uomo, erano sconosciute. La scoperta di Volta, che già procacciava alla umanità nuove forme di benessere morale e materiale, prepara ad esse altre sorprese ed altri benefici, ed il fatto stesso che le principali scuole tecniche del mondo si sono affrettate a dare esistenza ad un corrispondente e speciale ordinamento di studi, dimostra quale è nell'opinione dei dotti l'importanza pratica degli stessi¹⁸¹.

Dall'Ordinamento dell'anno scolastico 1887-88 si evince che, per i primi due anni di corso della sezione elettrotecnica, gli insegnamenti sarebbero stati gli stessi della scuola speciale per gli ingegneri industriali, mentre per il terzo anno, gli allievi della Carlo Erba avrebbero dovuto frequentare gli insegnamenti settimanali di macchine dinamo-elettriche (due ore di lezione in entrambi i semestri), esercitazioni elettrotecniche (due ore di lezione e otto di esercitazioni e ripetizioni nel primo semestre, due ore di lezione e dieci di esercitazioni e ripetizioni nel secondo), idraulica fluviale (due ore a semestre), costruzione di ponti in ferro (tre ore nel primo semestre), meccanica industriale II (due ore nel primo semestre), tecnologie meccaniche II (tre ore in entrambi i semestri), disegno di macchine (dodici ore di esercitazioni e ripetizioni nel primo semestre e dieci nel secondo), strade ferrate (tre ore nel primo semestre e due nel secondo), chimica tecnologica II (un'ora nel primo semestre e una nel secondo), arte mineraria e metallurgia (tre ore a semestre), economia industriale (una sola ora settimanale per semestre) e materie giuridiche (due ore di lezione nel secondo semestre)¹⁸². La scuola di elettrotecnica comprendeva un laboratorio e un gabinetto di esperienze, a cui gli allievi erano ammessi solo su invito dei professori. Le esercitazioni vertevano sull'elettrotecnica, sul trasporto a distanza, sulla trazione, sulle applicazioni elettrochimiche, sulle misure elettriche e gli impianti; erano ammessi alla scuola gli allievi ingegneri industriali all'ultimo anno e gli ex alunni già diplomati, previa rigida selezione meritocratica che fissava il numero

¹⁸⁰ Cfr. *Ordinamento in Programma 1883-84*.

¹⁸¹ F. BRIOSCHI, *Discorso*, in R. ISTITUTO TECNICO SUPERIORE DI MILANO, *Nel venticinquesimo anniversario della sua fondazione*, Milano, marzo 1889, pp. 9-10. Questo discorso rispecchia perfettamente la concezione che Brioschi aveva dell'insegnamento tecnico e del tipo di scuola necessario alla sua attuazione; cfr. allegato n. 3 in Appendice.

¹⁸² Cfr. *Ordine dei corsi della Sezione elettro-tecnica Carlo Erba*, in *Programma 1887-88*.

massimo di ammessi a diciotto allievi¹⁸³. In questo modo, al generico diploma di ingegnere industriale, si affiancava una qualifica più specialistica, che non poteva essere considerata una sezione speciale vera e propria, ma avvicinava l'istituto milanese alla realtà fortemente specialistica dei politecnici europei che, alle sezioni civile e meccanica, affiancavano anche la sezione chimica, quella elettrotecnica e quella tessile.

Accanto all'Istituzione Carlo Erba, altrettanta importanza ebbe la creazione della scuola di elettrochimica, nata dalla donazione della Cassa di Risparmio delle provincie lombarde in occasione della nascita, nel 1901, della principessa Jolanda Margherita. La nuova Istituzione, eretta in ente morale grazie al decreto regio del 25 settembre 1902, prevedeva un corso di perfezionamento per l'insegnamento dell'elettrochimica e i corsi liberi di elettrochimica, igiene applicata all'ingegneria, storia dell'architettura e industria dello zucchero¹⁸⁴.

Nello stesso 1901, a completare il quadro delle iniziative in campo elettrico, venne fondata anche, per iniziativa di Cesare Saldini e con l'aiuto della Società Umanitaria, la scuola laboratorio di elettrotecnica per operai, il cui scopo principale fu quello di impartire gratuitamente l'istruzione teorica e pratica in materia elettrotecnica agli operai, per aumentarne la cultura, farne dei capi officina, dei capi conduttori delle centrali elettriche e degli operai specializzati. Situata accanto alla sede dell'istituzione Carlo Erba, questa nuova scuola poté usufruire dei suoi macchinari e delle sue attrezzature¹⁸⁵.

Dal punto di vista didattico, già a fine '800 si notava che, nel prosieguo degli anni, il numero delle materie era cresciuto in modo tale da rendere difficile lo studio e la laurea nei cinque anni. Si trattava, anche, di un problema pedagogico di fondo: la figura di ingegnere pronto ad affrontare qualunque problema tecnico andava ponendosi in alternativa alla specializzazione accentuata. Il veloce sviluppo tecnologico, producendo una rapida obsolescenza, rischiava di rendere la formazione, già solo dopo pochi anni, superata; dunque, o si puntava a fornire una specializzazione esasperata¹⁸⁶, o a proporre una preparazione di base così solida da essere in grado di adeguarsi a ogni evoluzione futura. Fu scelta questa seconda opzione che si potrebbe definire come una sorta di atteggiamento umanistico, applicato paradossalmente al campo tecnico, inteso come volontà di fornire una visione complessiva di una tecnica capace non solo di migliorare la vita quotidiana ma, addirittura, di costituire l'elemento progressivo della civiltà¹⁸⁷. Per questo motivo, dopo cinque anni di tale scuola, lo studente non era formato solo scientificamente e tecnicamente ma, soprattutto,

¹⁸³ Cfr. O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, cit.

¹⁸⁴ Cfr. *Statuto della Scuola di elettrochimica principessa Jolanda Margherita*, in *Programma 1902-03*.

¹⁸⁵ Cfr. *Statuto della Scuola laboratorio di elettrotecnica per operai*, in *Programma 1901-02*.

¹⁸⁶ Era, e continuerà ad essere, la soluzione americana.

¹⁸⁷ Già nell'intenzione di Carlo Cattaneo e de «Il Politecnico».

mentalmente, avendo acquisito un abito mentale che avrebbe costituito il suo reale patrimonio formativo.

Per gli ingegneri l'istituzione del Politecnico segnò l'inizio di un programma formativo universitario che, con poche varianti, dura fino a oggi, mirando alla disponibilità di tecnici competenti e neutrali da inserire nel mondo della produzione e dell'amministrazione; l'obiettivo che si ricercò non fu solo quello di preparare un colto e aggiornato professionista, ma anche un dirigente industriale¹⁸⁸.

Il mondo industriale, anche prima della Grande guerra, lamentava l'inadeguatezza della formazione degli ingegneri, rispetto alle esigenze dei vari settori produttivi, e richiedeva dei tecnici già formati e pronti ad essere inseriti nei suoi processi di produzione, ovvero specializzati, facendo pressioni affinché gli studi venissero orientati in tal senso. Il Politecnico, fedele alla sua vocazione formativa e conscio della rapida obsolescenza dei processi tecnici nella produzione industriale, preferì evitare che nel giro di pochi anni l'ingegnere troppo specializzato risultasse incapace di affrontare nuove realtà, insistendo sempre sulla formazione di un tecnico con una forte base scientifica, capace di porsi di fronte ai problemi in termini progettuali, nonostante la proliferazione delle specializzazioni. Ciò comportava una sorta di imposizione dei modelli tecnico-scientifici, così che la mente del laureato fosse indirizzata naturalmente a risolvere ogni questione quantificabile, e portava inevitabilmente a separare creatività e tecnologia¹⁸⁹.

Al fine di evidenziare questi aspetti, mi sembra interessante, a titolo esemplificativo, inserire il programma speciale degli insegnamenti per l'anno 1892-93¹⁹⁰. Da presentarsi, per Statuto, almeno quindici giorni prima dell'inizio dei corsi, dovendo costituire la traccia per i corsi stessi e per gli esami, il programma indicava l'elenco degli esami in ordine alfabetico, senza riferimenti ai corsi, tuttavia individuabili e qui esplicitati; molti corsi, inoltre, erano comuni a più specializzazioni, in particolare alla scuola normale¹⁹¹.

Il biennio propedeutico focalizzava i propri insegnamenti sulla formazione scientifica di base, specialmente matematica, riservando già, tuttavia, spazio alle possibili applicazioni successive, in particolar modo attraverso insegnamenti come la meccanica razionale.

Il corso di analisi matematica I (professor Giulio Ascoli, sei ore settimanali), si basava sull'approfondimento del calcolo differenziale (funzioni, infinitesimo ed infinito, derivate, variabili, convergenza e divergenza, tangente e normale ad una curva piana, concavità e convessità, punti

¹⁸⁸ La presenza degli stessi docenti, a vario titolo, nei processi produttivi, era garanzia di aderenza dell'insegnamento alla realtà produttiva.

¹⁸⁹ Cfr. V. GREGOTTI, *Il disegno del prodotto industriale*, Electa, Milano, 1982.

¹⁹⁰ Cfr. *Programmi speciali degli insegnamenti*, in *Programma 1892-93*, pp. 19-67.

¹⁹¹ Si è deciso di non inserire la descrizione completa di ogni singolo corso, ma di elaborarne una leggermente più semplificata, meno minuziosa, cercando di limitare, per quanto possibile, le specificità eccessivamente tecniche, individuando le aree di studio e indicando i docenti e le ore settimanali di lezione.

singolari, curvatura, evolute ed involute, metodo induttivo per la ricerca delle formule di calcolo differenziale), dell'algebra (permutazioni, combinazioni, disposizioni, binomio di Newton, numeri complessi, matrici a una e due scale, funzioni simmetriche semplici e multiple, trasformazione di equazioni, teoria delle differenze, elementi di calcolo delle probabilità), della geometria analitica piana (coordinate cartesiane e polari, rapporto anarmonico, equazioni della retta, rette concorrenti, rette parallele, area del poligono, equazione della circonferenza, asse radicale, equazione generale delle coniche, punti coniugati, diametri coniugati, ellisse, iperbole, fuochi, parabole).

Il corso di analisi matematica II (tre ore settimanali, professor Francesco Brioschi), approfondiva i complementi di analisi algebrica e calcolo differenziale (formule di interpolazione, formazione e proprietà delle equazioni differenziali, massimi e minimi di una funzione di più variabili), i complementi di geometria analitica piana (cicloide e spirali), la geometria analitica a tre dimensioni (principi generali, linea retta e piano, trasformazione delle coordinate, superfici del secondo ordine, linee a doppia curvatura, curvatura delle superfici), calcolo integrale (integrazione delle funzioni, nozioni sugli integrali definiti, nozioni sulle funzioni ellittiche, integrazione doppia e tripla, limiti, quadratura delle curve, applicazioni, equazioni differenziali).

Per quanto riguarda l'insegnamento di Geometria proiettiva (professor Giuseppe Jung, quattro ore settimanali) venivano approfonditi i temi relativi alla proiezione centrale (elementi a distanza infinita, principio di dualità, proprietà armoniche, forme proiettive di prima specie, elementi uniti, costruzioni relative), alla generazione, classificazione e proprietà delle coniche (teoremi di Pascal, Brianchon, Desargues, serie proiettive e involuzione di punti e di tangenti, poli e polari, punti e rette reciproche, triangoli coniugati, centro, diametri e assi, fuochi e proprietà focali, direttrici, coniche omofocali, metodo di falsa posizione per la risoluzione grafica dei problemi di secondo grado), alle forme proiettive di seconda e terza specie (omologia, affinità, similitudine, omotetia, generazione e proprietà proiettive dei coni e delle superfici di secondo grado), ai sistemi polari (trasformazioni di secondo grado, trasformazioni per raggi vettori reciproci).

La geometria descrittiva (professor Antonio Sayno, quattro ore settimanali) approfondiva i metodi di rappresentazione (proiezione centrale, proiezioni parallele ortogonali, proiezioni assonometriche, proiezioni quotate, prospettiva lineare) e lo studio delle figure geometriche come i poliedri (risoluzione dell'angolo triedro, rappresentazione in applicazione dei diversi metodi di proiezione, sezioni, costruzione effettiva), le curve e le superfici sviluppabili (curve piane e gobbe), i coni e i cilindri (coni e cilindri di 2° grado, curve gobbe di 4° grado e del 3° ordine che risultano dalla loro intersezione), le linee geodetiche delle superfici sviluppabili (elica cilindrica ed elicoide sviluppabile, cono direttore, sviluppo dell'elica e dell'elicoide), le superfici di 2° grado a punti iperbolici (rappresentazione, piani, coni e cilindri tangenti, sezioni piane e dirette), le superfici di 2°

grado a punti ellittici (rappresentazione, proprietà e problemi, omologia con la sfera), le superfici rigate gobbe (generazione, piani tangenti, paraboloidi ed iperboloidi in accordo, iperboloide osculatore, paraboloidi normale, elicoide gobba, volta a sbieco), le superfici di 2° grado osculatrici, le superfici topografiche, le superfici di rotazione (rappresentazione e determinazione di punti, piani, coni e cilindri tangenti, sezioni piane, sezioni di rette, linee di curvatura, superfici di 2° grado, sfera), l'illuminazione delle superfici e la teoria delle ombre (nozioni generali, curve di uniforme illuminazione, applicazioni, punti brillanti).

Alquanto importante era il disegno di applicazioni della geometria descrittiva (professor Leopoldo Garavaglia, tredici ore settimanali nel primo semestre e dodici nel secondo), che riguardava le proiezioni ortogonali, in particolar modo l'assonometria, le proiezioni quotate (rappresentazione del suolo, curve di livello, superfici topografiche, piattaforme, tronco di strada, sezioni trasversali, profilo longitudinale, applicazione del sistema di rappresentazione allo studio delle coperture di edifici e volte) e le ombre¹⁹², (ombre di solidi, linee brillanti, ombre portate in gruppi di solidi intersecantisi, ombre della sfera e del foro architettonico, punti brillanti, ombre nell'interno dello spaccato della sfera, del cilindro e del cono, ombre di capitelli e basi di colonne, ombre nella vite); la prospettiva (di una linea, di una superficie, dell'iconografia di un sistema di punti, la scala delle altezze, la riduzione di un disegno di dettaglio o d'insieme di architettura, le ombre); la stereotomia, attraverso l'approfondimento del taglio delle pietre (apparecchio per l'accordo di due muri concorrenti a scarpa, con un muro cilindrico o conico, assonometria e sviluppo di un concio, volte, piattabande, volta cilindrica di piccola obliquità e in sbieco, assonometria e sviluppo di un cuneo, volta di rotazione, crociera, tazza, tromba, schianci, lunette) e del taglio dei legnami (assonometria delle composizioni e connessioni principali); la gnomonica (orologio solare, piano orizzontale e verticale, linee solstiziali e mensili, linea del mezzogiorno medio); le proiezioni geografiche (sistemi prospettivi, proiezione stereografica, ortografica e gnomonica).

L'insegnamento di statica grafica (professor Giuseppe Jung, due ore settimanali), analizzava i prodotti, le potenze, i logaritmi; la composizione, l'equilibrio e la scomposizione delle forze nella stella e nel piano; il centro di più forze parallele, la composizione delle forze nello spazio, i momenti di più forze, i momenti flettenti e le forze taglienti, le forze interne, le travi diritte e le condizioni di stabilità.

Il professor Jung si occupava anche del disegno di statica grafica (5 ore settimanali nel primo semestre e nove nel secondo), nel quale venivano approfonditi la spirale di Archimede, la spirale equiangola, le linee delle pressioni sulle volte, la costruzione delle forze taglienti e dei momenti flettenti, il baricentro, la linea elastica.

¹⁹² I disegni per le ombre dovevano essere eseguiti con tinte sfumate all'acquarello.

L'insegnamento di meccanica razionale I (professor Giuseppe Bardelli, cinque ore settimanali nel primo semestre e quattro nel secondo) studiava statica, sistemi di forma invariabile, teoria dell'attrazione, centri di gravità, idrostatica, momenti d'inerzia.

Quello di meccanica razionale II, sempre tenuto da Bardelli, si basava sullo studio della cinematica, del moto rettilineo, del moto curvilineo, della dinamica, dell'impulso e della quantità di moto, delle equazioni di moto, della dinamica dei sistemi, delle leggi d'urto e dell'idrodinamica.

A conclusione degli insegnamenti di base vi erano quello di ottica (professor Oreste Murani, tre ore a settimana, nel primo semestre) in cui le tematiche trattate riguardavano le sorgenti luminose, la riflessione, la rifrazione, la teoria degli specchi, le aberrazioni, gli strumenti ottici, le interferenze, la diffrazione e la polarizzazione; e quello di termodinamica (sempre tenuto dal professor Oreste Murani, tre ore a settimana, nel secondo semestre) nel quale si approfondivano il principio della conservazione dell'energia, l'equivalente meccanico, i cicli, le applicazione ai cambiamenti di stato e ai fenomeni fisici.

Il triennio comprendeva materie comuni e altre specifiche¹⁹³, spesso frequentate da allievi di diverse specializzazioni, il cui numero, pur crescente negli anni, era nel complesso esiguo e non richiedeva sdoppiamenti di corsi.

Fisica tecnologica I (professor Rinaldo Ferrini, tre ore settimanali nel primo semestre) trattava di tecnologia del calore, termometria e calorimetria, trasmissione del calore, combustibili, apparecchi di combustione, camini, apparecchi di riscaldamento, ventilazione e essicatori.

Fisica tecnologica II (professor Rinaldo Ferrini, tre ore settimanali, nel secondo semestre) approfondiva le tematiche relative a magnetismo ed elettricità, misurazioni, elettromotrice, conduzione delle correnti, motori elettromagnetici, riduzione dei metalli, illuminazione elettrica, telegrafia, telefoni e microfoni.

Legato ai due insegnamenti precedenti, vi era anche quello di macchine dinamo-elettriche, tenuto sempre dal professor Rinaldo Ferrini (due ore settimanali) in cui venivano approfonditi i campi magnetici, l'intensità, la determinazione sperimentale, le macchine, le dinamo, in serie e in derivazione, il calcolo, i regolatori, gli accumulatori, i trasformatori e i motori elettrici.

Esercitazione elettro-tecniche (professor Luigi Zunini, dieci ore settimanali) trattava di strumenti di misura, differenze di potenziale, intensità di corrente, galvanometri, reostati, condensatori, commutatori, metodi di misura, intensità, resistenza, sostituzione, capacità, forze elettromotrici, voltmetri, wattmetri, coefficienti, intensità.

Condotta delle acque e costruzioni idrauliche (professor Ettore Paladini, due ore settimanali) affrontava idrostatica, pressioni deflussi, coefficienti algebrici, moduli, tubi, condotte, canali, strati

¹⁹³ Non sempre evidenziate con assoluta chiarezza, anzi con qualche dubbio di attribuzione al biennio.

permeabili, condotte industriali e urbane, depurazione, distribuzione, canali d'irrigazione, canali di navigazione, canalizzazione dei corsi naturali, opere di scolo.

Applicazioni (professor Ettore Paladini, quattro ore a settimana) riguardava le esercitazioni sperimentali, gli strumenti idrometrici, il rilievo e il computo di deflusso di canali, lo studio e il disegno di alcuni principali edifici idraulici.

L'insegnamento di idraulica fluviale (professor Francesco Brioschi, due ore settimanali) si soffermava sullo studio del movimento uniforme dell'acqua, della velocità media e massima, degli strumenti di misura, della portata di un fiume e delle bocche a stramazzo, del movimento vario e permanente, di rigurgiti, canali, studi sui fiumi e opere di difesa.

Per quanto riguarda gli ingegneri civili, fondamentale fu la scienza delle costruzioni, i cui insegnamenti risultarono essere molto validi anche per gli architetti e gli ingegneri meccanici, dal momento che rappresentavano l'insegnamento basilare di tutta l'ingegneria.

Scienza delle costruzioni I (professor Antonio Sayno, tre ore settimanali) introduceva la teoria della resistenza dei corpi elastici, la tensione, la compressione, lo scorrimento, la torsione, la flessione e i risultati sperimentali dei materiali.

Nel corso di scienza delle costruzioni II (prof. Antonio Sayno, tre ore settimanali) si passava ad approfondire le travature rettilinee e quelle continue, i solidi verticali sollecitati da forze parallele all'asse (pilastri), i solidi comunque disposti e sollecitati da pesi fissi, le deformazioni, le travature ad arco, gli archi con cerniera, l'influenza delle variazioni di temperatura.

Per quanto riguarda l'insegnamento di scienza delle costruzioni III – (professor Antonio Sayno, tre ore settimanali), gli argomenti trattati erano involuppi cilindrici e sferici, resistenza di supporti e colonne, travature metalliche, travature composte, chiodature, impalcature, tralicci, travi armate, tetti ed armature, cupole metalliche, stabilità delle murature.

Accanto ai tre corsi di scienza delle costruzioni, al professor Sayno erano affidati anche quelli di disegno di costruzioni I e II (12 ore settimanali ognuno); il primo riguardava il disegno di giunture, incastri, collegamenti in legno e metallo, centinature e travi armate, ponti di servizio, murature e volte; il secondo le travature e le impalcature per il sostegno di pavimenti, terrazzi, strade, ecc., le incavallature in legno e metallo, le grandi tettoie e le cupole, gli acquedotti in ferro, i cavalcavia.

Il professor Antonio Jorini si occupava degli insegnamenti di ponti ed opere marittime I e II (3 ore settimanali) e delle loro applicazioni (sei ore). Nel primo corso si studiavano ponti, proporzioni, classificazione, sistemi in Europa e in America, teoria dei ponti, pressione del vento, moto dei treni, fondazioni ordinarie e idrauliche, costruzioni nei porti di mare, rade, bacini di carenaggio, porti italiani e fari; nel secondo ponti in muratura, pile, testate, centine, disarmo, parapetti, volte in gettata di cemento, volte oblique, condizioni di equilibrio, calcolo delle centine, ponti militari, ponti

di barche, ponti smontabili tipo Eiffel. Le applicazioni (sei ore a settimana) riguardavano progetti completi con calcoli, disegni, computi metrici e stima di ponti in legno, palate metalliche, ponti in ferro, viadotti in muratura.

Durante il corso di lavori in terra e costruzioni stradali (professor Giuseppe Martelli, tre ore settimanali nel secondo semestre) venivano affrontati gli argomenti di teoria delle scarpe in terra, spinta delle terre, muri di sostegno delle terre, misurazione dei lavori di terra, lavori di terra, cavatura, trasporto, finitura, consolidazione, sterri per pozzi, sterri per gallerie, strade ordinarie, rilievi e progetti, allineamenti, andamento altimetrico, raggi di curvatura, tracciamento, picchettatura, profili, larghezza delle strade, fossi colatori, materiali, ghiaia, cilindratura, selciati e lastricati. Sempre allo stesso docente vennero affidate le applicazioni (otto ore settimanali), nelle quali si preparava un progetto di costruzione di una strada in base a una planimetria quotata a curve orizzontali con circostanze determinate di pendenza, direzione, ecc.

Architettura pratica (professor Carlo Mina, tre ore a settimana) trattava di abitazioni, distribuzione, passaggi comuni e privati, ripartimento dei padroni, ripartimento dei servi, ripartimento rustico, fognatura, provvisione dell'acqua, riscaldamento e ventilazione, principali categorie delle abitazioni. Nella sezione dedicata agli ingegneri meccanici si può notare, accanto agli insegnamenti strettamente meccanici, il numero sovrabbondante di ore dedicato al disegno, che era, evidentemente, anche un momento di elaborazione scientifica e sintesi tecnica.

Nel corso di teoria delle macchine I (professor Giuseppe Ponzio, tre ore settimanali) si affrontavano cinematica applicata, alberi e perni, giunti, supporti, trasmissione, trasmissione per rotolamento, ruotismi, eccentrici, manovelle, guide, inversioni di movimento, scappamenti d'orologeria, contagiri. In quello di teoria delle macchine II (professor Giuseppe Colombo, due ore a settimana) gli argomenti approfonditi riguardavano applicazioni della dinamica, resistenze passive, attrito, macchine sollevatrici, presse, attrito volvente, applicazioni della termodinamica, gas e vapori saturi e surriscaldati, efflusso e condotta dei fluidi, motrici termiche, ad aria calda, a gas illuminante, a vapore.

Meccanica industriale I (professor Giuseppe Colombo, due ore a settimana) trattava di ruote idrauliche (calcolo, costruzione, installazione), turbine, stantuffi, ruote idrofore, pompe centrifughe, pompe da incendio e da miniera, macchine rotative, compressori, generatori di vapore, caldaie, motrici a vapore, distribuzione, condensazione.

In meccanica industriale II (professor Giuseppe Colombo, due ore settimanali) si studiavano la costruzione delle macchine a vapore, i sistemi di distribuzione, l'inerzia degli organi in moto, i volani, la stabilità delle motrici, i sistemi di condensazione, le motrici fisse, le rotative, le operatrici, le servo motrici e gli esperimenti su caldaie e motrici.

Elementi delle macchine (professor Giuseppe Ponzio, tre ore a settimana) affrontava lo studio di organi di collegamento, alberi di trasmissione, perni, supporti, cuscini e lubrificazione, giunti fissi e mobili, ruote dentate in legno acciaio e ghisa, vite senza fine, dischi di frizione, trasmissione per corregge, trasmissioni telodinamiche, meccanismi a manovella, organi di tenuta per fluidi, molle, montatura delle macchine, fondazioni, composizione di macchine complete.

I corsi di tecnologie meccaniche I, II e III erano affidati al professor Cesare Saldini. Il primo (un'ora settimanale nel secondo semestre) si occupava di fonderia di 2° fusione, costruzione dei modelli, qualità delle ghise, tipi di forni e modi di colata, bronzo ottone e leghe, materiale di una fonderia; il secondo (un'ora settimanale nel secondo semestre) di lavorazione dei metalli, azioni sui metalli, forma degli utensili, tipi di macchine, lavorazione del legno, utensili e macchine. Il terzo (tre ore a settimana) riguardava la macinazione dei cereali, forni e macchine per panificazione, pilatura e brillatura del riso, gli apparecchi di frantumazione e polverizzazione, la fabbricazione della carta, carta a mano e carta a macchina, stampa, tipografia, litografia, industrie tessili, preparazione delle fibre, macchine, filatura, filatoi diversi, tessitura, generi di tessuti, telai.

Le applicazioni (professor Cesare Saldini, otto ore alla settimana) affrontavano lo studio completo di un impianto industriale nella scuola di disegno.

L'insegnamento di disegno delle macchine era affidato al Giuseppe Colombo. Disegno di macchine I (otto ore) affrontava il rilievo dal vero di organi meccanici e di macchine, disegno di costruzione di collegamenti e di organi meccanici semplici; disegno di macchine II (otto ore), riguardava la composizione di organi meccanici, di progetti particolareggiati di trasmissione, la composizione di macchine, sollevatrici, torchi, pompe; disegno di macchine III (dodici ore), studiava la composizione di motrici idrauliche e a vapore.

L'ultimo insegnamento era quello di Strade ferrate (professor Leonardo Loria, tre ore settimanali), nel quale si affrontavano i temi relativi a: regime delle strade ferrate, convenienza economica della costruzione, studio di un progetto, spese d'esercizio, confronto di tracciati, organizzazione della costruzione, dimensione, treno e tram, corpo stradale e opere d'arte, massicciata, rotaie e loro posa, rettilinei e curve, manutenzione, passaggi a livello, indicatori, scambi, segnali, manovre, blocchi, comunicazioni, locomotive, calcolo, cremagliere, funicolari, vetture, costruzione freni, amministrazione, sorveglianza, servizio militare.

Particolarmente rivolti agli agronomi, ma anche agli ingegneri civili, agli ingegneri industriali e agli architetti, oltre che agli studenti delle Scuole normali, soprattutto per le materie non applicative, furono una serie di insegnamenti.

Misura e rilevamento dei terreni (professor Francesco Borletti, tre ore settimanali nel primo semestre) studiava strumenti, mappe, scale grafiche, misura delle aree, approssimazione, strumenti a

riflessione, squadri, cannocchiali, micrometro, goniometro, tavoletta pretoriana, altimetria, livelli ad acqua e a cannocchiale, calcoli, piano quotato, celerimensura, tacheometro, poligonal, catasto e aggiornamento.

Geodesia¹⁹⁴ (prof Giovanni Celoria, due ore a settimana) riguardava la figura della terra, triangolazioni, orientamento, triangoli geodesici, latitudine longitudine azimut, coordinate curvilinee e polari, linea geodetica fra due punti dati, triangoli di linee geodetiche, formazione di un catasto, teodolite, sestante, livellazione geodetica e rifrazione terrestre, misura delle basi, correzioni, proiezioni stereografiche, ortografiche, centrali, proiezioni per sviluppo.

Esercitazioni topografiche I (due ore a settimana nel secondo semestre), II (cinque ore a settimana nel secondo semestre) e III (dieci giorni nel secondo semestre) erano tenute dal professor Francesco Borletti e riguardavano, rispettivamente, collocamenti in stazione, maneggio dei diversi strumenti e schizzi di campagna; rilevamenti di piccole zone di terreno, rilevamento grafico, rilevamento numerico e livellazioni; rilevamenti di zone di terreno abbastanza grandi, uso in esse di triangolazioni e di poligonazioni.

L'insegnamento di chimica generale inorganica (professor Pietro Corbetta, quattro ore e mezza alla settimana) affrontava chimica degli elementi non metallici e delle loro combinazioni, chimica degli elementi metallici e delle loro combinazioni, alluminio, ferro, zinco, stagno, rame, classificazione degli elementi secondo il sistema periodico.

Gli insegnamenti di chimica analitica erano affidati al professor Guglielmo Koerner. Chimica analitica I (nove ore settimanali nel primo semestre) affrontava lo studio completo di analisi quantitativa delle sostanze minerali con speciale sviluppo dei metodi per via secca; chimica analitica II (otto ore a settimana) studiava l'analisi qualitativa delle leghe, i minerali e i prodotti industriali inorganici più complessi, i principi di analisi quantitativa, ponderale e volumetrica.

Allo stesso Koerner era affidato l'insegnamento della chimica organica (quattro ore e mezzo a settimana), che riguardava la teoria atomica, gli idrocarburi, i composti cianici, carbonilici e solfocarbonilici, i paraffini, alcoli e derivati, gli idrocarburi non saturi, eteri e derivati, gli idrati di carbonio, la benzina, gli alcoli aromatici, l'anilina, la naftalina, l'antracene, i glicosidi, gli alcaloidi, le proteine e i metodi sintetici.

Per quanto riguarda chimica agraria I e II (professor Angelo Menozzi, entrambi quattro ore e mezzo a settimana), gli argomenti del corso erano, per il primo anno materia organica nelle piante verdi, clorofilla, respirazione vegetale, sostanze non azotate e azotate, albuminoidi, ceneri, assorbimento, atmosfera, terreno, humus, analisi del terreno, proprietà fisiche e chimiche, stallatico, materie fecali, ossa, fosfati, guani, concimi azotati, concimi potassici, economia; per il secondo fermentazione

¹⁹⁴ I principi restano, ma sono subentrati strumenti allora impensabili, prima l'aerofotogrammetria e poi i satelliti.

alcoolica, vinificazione, altri processi di fermentazione, acetica, butirrica, nutrizione degli animali, sostanze dell'organismo animale, chimica dell'alimentazione, alimenti, razioni nell'allevamento.

Lo stesso professor Menozzi teneva anche le esercitazioni di chimica agraria (dodici ore a settimana), nelle quali affrontava i metodi di analisi quantitativa ponderale e volumetrica, l'analisi delle materie agricole, l'analisi dei concimi, delle materie vegetali, di vino e aceto, del latte e dell'acqua.

L'insegnamento di chimica tecnologica e le esercitazioni ad esso correlate erano impartite dal professor Luigi Gabba. Chimica tecnologica I (due ore a settimana) riguardava chimica e tecnologia del cloro, del solfo, del nitrogeno, del carbonio, del fosforo, del potassio, del sodio, del bario, stronzio, calcio, magnesio, alluminio, materia grassa, saponi, illuminazione, gas illuminante, produzione, catrame di carbon fossile, colori da anilina. Chimica tecnologica II (due ore a settimana) approfondiva gli studi su fibre tessili, cotone, lino, canapa, lana, seta, materie tintoriali, industria dell'amido, industria dello zucchero, industrie basate sulla fermentazione (alcool, vino, birra), industria degli acidi organici. Le esercitazioni pratiche di chimica tecnologica (otto ore settimanali) riguardavano le operazioni di analisi nell'industria chimica: acido solforico, solfato sodico, acido nitrico, alcalimetria e acidimetria, argille, vetri, calcari, cementi, combustibili, petroli illuminanti, minerali di ferro, ghisa e acciaio, galene e metalli; inoltre prove elettrolitiche, analisi di biacche, acqua, grassi, oli, amido, esami microscopici di fibre, esame chimico dei colori.

Mineralogia (professor Francesco Molinari, due ore settimanali) trattava la morfologia, la fisica minerale, la chimica minerale, la geologia minerale, la classazione, i combustibili, i metalli nativi, gli arseniuri, i solfuri, gli ossidi, metallici e terrosi, i cloruri, i fluoruri, gli alluminati, i silicati alluminosi e non, i borati, i carbonati, i fosfati, i solfati e i cromati.

Al professor Francesco Salmoiraghi vennero affidati gli insegnamenti di geologia (tre ore settimanali), in cui venivano approfonditi i principi di geologia dinamica, litologia, geotettonica, petrogenesi, geologia cronologica generale (criteri, classi, evoluzioni) e descrittiva (Paleozoico, Mesozoico, Cenozoico, Neozoico); di geologia per costruzioni e agricoltura (due ore settimanali), in cui si affrontavano la descrizione della geologia d'Italia, la costruzione di profili e carte geologiche, l'idrologia sotterranea; le costruzioni (fondazioni, gallerie, frane), l'edilizia sismica e l'agricoltura (suolo agrario, regione); e i materiali da costruzione (due ore a settimana), le cui lezioni si basavano sui materiali naturali, i requisiti costruttivi, gli impieghi, le fasi di estrazione, lavorazione, conservazione e distribuzione, i laterizi (fabbricazione), i cementanti (calce, cementi, pozzolane, sabbie, malte, gesso), i materiali cementati, quelli metallici, vegetali e ausiliari.

L'insegnamento di arte mineraria e metallurgia I (professor Enrico Camerana, tre ore settimanali) trattava di giacimenti, indagini, abbattimento delle rocce, lavori d'impianto, metodi di coltivazione,

tipi e inclinazioni dei giacimenti, trasporti in miniera, servizi di estrazione, introduzione degli operai, esaurimento delle acque, ventilazione, illuminazione, sicurezza.

Al professor Camerana era affidato anche il corso di arte mineraria e metallurgia II (tre ore settimanali), in cui venivano affrontati la metallurgia, i tipi di forni, i ventilatori, la condotta dell'aria, la metallurgia del ferro, gli altiforni, le fusioni, la fabbricazione, l'acciaio, le fabbricazioni speciali, la metallurgia di rame, piombo e zinco.

Una decina di insegnamenti erano tipicamente legati all'agricoltura, ma con molte materie inserite anche nei piani di studi per gli insegnanti normali.

Anatomia descrittiva (professor Ugo Barpi, sei ore settimanali) trattava di sistema osseo, sistema nervoso, sistema sensoriale, sistema vascolare, sistema digerente, sistema respiratorio, sistema cutaneo, sistema urinario e sistema riproduttivo. Fisiologia animale (prof. Enrico Sertoli, sei ore a settimana), invece, approfondiva gli studi su sangue, circolazione, digestione, assorbimento, respirazione, escrementi, bilancio entrate-uscite, calore animale, movimenti, innervazione, sensazioni, generazione.

Zoologia a anatomia comparata (professor Angelo Andres, tre ore a settimana) si interessava di corpi vivi, protozoi, metazoi, celenterici, celomati, molluschi, anellidi, crostacei, vertebrati.

Numerosi erano gli insegnamenti tenuti dal professor Francesco Ardissoni, riguardanti la botanica e la tassonomia: botanica fisiologica I (dodici ore a settimana), in cui si approfondivano i vari aspetti della morfologia interna e esterna (radice, foglia, fiore, frutto, morfologia interna, protoplasma, succhio cellulare, nucleo, parete cellulare, formazione delle cellule, nomenclatura, struttura della radice e del peduncolo); botanica fisiologica II, nella quale si trattava la parte fisiologica (elementi necessari alla nutrizione delle piante, rapporti delle diverse funzioni delle piante con la temperatura, turgescenza della cellula e tensione dei tessuti, riproduzione agamica e riproduzione sessuale, serie dei fenomeni della riproduzione nelle fanerogame); con le esercitazioni, venivano trattati gli aspetti relativi alla descrizione del microscopio, alla preparazione e allo studio dell'amido, alle sezioni del caule e alla ricerca delle falsificazioni delle farine. Botanica sistematica (otto ore a settimana) era suddivisa in Tassonomia, riguardante specie, razze e varietà, coordinazione metodica, serie lineari, classificazioni pratiche e scientifiche, divisioni e classi; fitografia, che trattava di nomenclatura botanica, specie, generi, famiglie, classi, specie e gruppi, distribuzione geografica, cataloghi, flore, monografie, sistemi, raccolte, preparazioni, erbari; botanica descrittiva, focalizzata su schizosporee, misosporee, ascosporee, basidiosporee, tallogame, blefarifasee, esucofusee, carmogame, protallogame, gimnogame, angiogame, varietà e aree delle coltivazioni, flora boreale e mediterranea, californiana, cinese, australiana; e le esercitazioni.

Il corso di agraria (professor Vittorio Alpe, tre ore a settimana), trattava i temi legati al terreno, ai concimi, agli avvicendamenti, alle piante erbacee, alle piante legnose, ai risultamenti economici e alla trasformazione rurale.

Gli insegnamenti di estimo, economia e diritto erano destinati a tutti, tenendo conto che l'estimo nasceva come materia rurale, l'economia era utile sempre e il diritto era materia che tutti avrebbero incrociato.

Economia rurale ed estimo (professor Vittorio Niccoli, due ore a settimana) trattava di produzione, sistemi di coltura, capitali rurali, capitale fondiario, spese e rendite, leggi economiche, capitalizzazioni, stima dei miglioramenti dei terreni coltivati, aziende rurali, stima analitica, stima sintetica, consegne, stima dei fabbricati civili ed estimo catastale.

Economia politica (professor Luigi Cossa, un'ora settimanale) affrontava le tematiche riguardanti fattori della produzione, analisi e limiti, progresso industriale, grande e piccola industria, libertà del lavoro, istruzione, circolazione e scambio, moneta, metalli preziosi, sistemi monetari, istituti di credito, credito fondiario, agrario e mobile.

Anche il corso di economia industriale era affidato al professor Luigi Cossa (un'ora alla settimana) e vi si trattavano questioni relative a costituzione delle imprese, estensione e personalità delle imprese, esercizio delle imprese, relazioni imprenditori/operai, istituti di previdenza, società cooperative, istituzioni sussidiarie, esposizioni, trasporti e assicurazioni.

Materie giuridiche I (2 ore a settimana) e II (due ore a settimana) erano tenute dal professor Achille Cologna. Questi insegnamenti riguardavano, rispettivamente, beni immobili, beni mobili, proprietà, servitù prediali, servitù stabilite dalla legge, servitù di fatto, servitù diverse sui fondi, comunione, possesso e azioni possessorie, consorzi d'irrigazione, il primo; obbligazioni e contratti, prove, compra-vendita, locazione, enfiteusi, prescrizione, opere pubbliche, acque pubbliche, espropriazione, industriali, società e associazioni, lettere di cambio, opere d'ingegno, invenzioni industriali, ditte e insegne, modelli di fabbrica, il secondo.

Negli insegnamenti specifici per l'architettura (alcuni anche per ingegneria civile), era evidente il peso del disegno, anche in questo caso da considerare da una parte come progetto e dall'altra come strumento di comunicazione.

Nel corso di disegno a mano libera e lineare (professor Gaetano Landriani, sei ore a settimana), si trattavano profili di modanature architettoniche, elementi di disegno ornamentale, ombreggio all'acquarello, copia dal rilievo ornamentale, particolari architettonico-ornamentali, esercizi di acquarello colorato, schizzi dal vero di particolari.

Nel disegno architettonico (professor Gaetano Landriani, sei ore settimanali) l'attenzione del corso era focalizzata sui profili classici, modanature complesse, particolari architettonici, ordini

architettonici, proporzioni, copia di edifici, costruzioni in legno o metallo, architettura archiacuta, profili di modanature, rosoni, finestre, porte, copia di edifici.

Il corso di elementi di disegno di figura, del professor Raffaele Casnedi (tre ore a settimana), curiosamente non presenta alcuna indicazione di programma.

Erano affidati al professor Camillo Boito gli insegnamenti di architettura. Architettura I (otto ore a settimana) si basava su esercitazioni sugli ordini dell'architettura greca, imitazione di monumenti greci (organismo e ornato), distribuzione e convenevolezza degli edifici rispetto ai bisogni e agli usi presenti, applicazione alla composizione di progetti, idem per architettura romana, misurazioni e rilievi. Architettura II (dieci ore) affrontava le esercitazioni su architetture del Rinascimento e Risorgimento, la distribuzione e la convenevolezza, l'applicazione degli stili a case d'abitazione, gli esperimenti contemporanei di composizione su programmi dati dal professore. Il terzo anno (architettura III, quindici ore) si strutturava in esercitazioni su architetture del Medio Evo: Bizantino, Lombardo, Archiacuto puro, stile toscano; composizioni estemporanee, progetti compiuti in grande scala con dettagli al vero, ideati in relazione ai bisogni, agli usi e ai caratteri della società presente.

Gli insegnamenti di ornamenti erano tenuti dal professor Lodovico Pogliaghi. Ornamenti I (otto ore a settimana) si basava sulla copia di disegno d'ornato da stampe, fotografie, studio dell'acquarello; ornamenti II (nove ore settimanali) sullo studio del rilievo dei diversi stili e delle diverse epoche e secondo le varie applicazioni, continuazione dello studio dell'acquarello; ornamenti III (dieci ore) su esercizi e studi di composizione e decorazione ornamentale applicata al mobilio, arredi, studio dell'acquarello a colori.

Nei corsi di prospettiva I (sei ore) e II (nove ore) il professor Carlo Ferrario insegnava esercitazioni pratiche di prospettiva lineare, determinazione prospettica dei contorni delle ombre, studio dell'acquerello, per il primo anno; studi all'acquarello a colori, esercizi di disegno dal vero a contorni e in colore, per il secondo.

Estrema importanza ebbero anche, nonostante il numero sempre esiguo, gli insegnamenti di cultura generale, introdotti con lo scopo di creare un professionista colto e in grado anche di interloquire direttamente con i referenti esteri (è curiosa l'assenza di insegnamenti di lingua francese, probabilmente se ne dava per scontato l'apprendimento liceale).

Lettere italiane I (professor Tullo Concari, due ore a settimana) focalizzava l'attenzione sulle nozioni d'arte in generale e sulla letteratura in particolare, approfondendo gli scrittori principali del moderno rinnovamento letterario.

Con il corso di lettere italiane II (professor Tullo Concari, due ore a settimana) venivano organizzate conferenze sui maggiori prosatori da Galileo alla fine del XIX secolo, sulla poesia civile e sulla Divina Commedia.

Lingua tedesca I (professor Gian Giacomo Tscherter, tre ore settimanali) introduceva i primi rudimenti riguardanti la pronuncia, l'inflessione, la formazione delle parole, la sintassi, la costruzione, la traduzione orale e scritta in tedesco, la traduzione e spiegazione di brani tedeschi.

Lingua tedesca II (professor Gian Giacomo Tscherter, due ore settimanali) affrontava, invece, la traduzione scritta di autori italiani in tedesco, gli esercizi di composizione, la lettura di autori classici tedeschi, di un libro scientifico tedesco, di manoscritti tedeschi, ed esercizi di conversazione.

Lingua inglese I (due ore a settimana) e II (un'ora a settimana) erano tenute dal professor Ferdinando Braccioforti e riguardavano, il primo corso le leggi della pronuncia, la scrittura e la formazione dei vocaboli, le versioni dall'italiano in inglese e la versione in italiano di classici inglesi; il secondo gli esercizi orali e scritti di traduzione, di composizione, l'avvertenza intorno alla lingua e allo stile e alcuni cenni sulla letterature inglese.

Si può notare che, nel complesso, si trattava di un programma che impegnava lo studente per tutta la settimana, dal lunedì al sabato¹⁹⁵, per otto ore al giorno di lezioni ed esercitazioni, senza calcolare il tempo dedicato allo studio, che concedeva poco o nullo spazio all'evasione e al divertimento. La sensazione di molti ingegneri, ancor oggi, a distanza di due generazioni, è di avere cominciato a lavorare subito dopo la maturità.

Sempre dal Programma del 1892-93, si possono evincere l'organizzazione e il funzionamento dell'Istituto, il quale comprendeva una scuola generale o preparatoria di due anni; una scuola speciale per ingegneri civili, una scuola speciale per ingegneri industriali, una scuola speciale per architetti, di tre anni; l'Istituzione elettrotecnica Carlo Erba, che forniva un attestato speciale di idoneità; e una sezione normale per insegnanti di fisica, chimica e scienze negli istituti tecnici, della durata di tre anni. A ciò si aggiungevano, come strutture collaterali, la Regia Accademia di belle Arti, la Regia Scuola superiore di agricoltura, la Società di incoraggiamento d'arti e mestieri, il Museo civico di storia naturale e l'Osservatorio astronomico di Brera.

L'insegnamento era impartito per mezzo di lezioni orali, di conferenze, di "ripetitori", di esercitazioni grafiche e di laboratorio, di escursioni scientifiche. Il materiale scientifico e artistico dell'istituto e delle strutture collaterali comprendeva una biblioteca tecnica, una collezione di macchine con modelli e disegni, una collezione di modelli e disegni di costruzioni, una collezione di materiali da costruzione con annesso laboratorio per le prove di resistenza, un laboratorio di

¹⁹⁵ Solo verso il 1960 si arriverà al sabato impegnato solo al mattino.

chimica analitica, un laboratorio di chimica tecnologica, un “gabinetto” di fisica tecnologica, il “gabinetto” e il laboratorio Carlo Erba, la collezione di strumenti topografici e geodetici dell’Orto botanico, le collezioni della Società d’incoraggiamento, le collezioni del Museo civico, i modelli e disegni dell’Accademia, i materiali dell’Osservatorio. L’Istituto, retto da un direttore e da un consiglio direttivo, richiedeva, per essere ammessi alla scuola preparatoria, la licenza della sezione fisico-matematica di un istituto tecnico o del liceo; per quella alle scuole speciali occorreva il superamento degli studi del biennio in un’università del Regno, o di un anno in un politecnico estero; simili erano i criteri di ammissione al secondo o terzo anno delle scuole speciali. All’istituzione Carlo Erba erano ammessi gli studenti all’ultimo anno della scuola per ingegneri industriali o i diplomati in ingegneria industriale. Per le scuole normali i criteri erano stabiliti singolarmente dalla direzione. Erano elencate con puntigliosa precisione le modalità di iscrizione, le tasse e le loro eventuali dispense, l’inizio e la fine delle lezioni, le vacanze e gli obblighi di frequenza. Due erano, infine, le sessioni d’esame, quella normale, che si teneva in estate, e quella di riparazione, in autunno.

Alla fine del secolo, anche la crescita dell’industria chimica nel Paese richiedeva la formazione di personale tecnico che fosse in grado di sostenerne lo sviluppo; a tale scopo venne istituita, nell’anno accademico 1900-01, la sottosezione degli ingegneri industriali chimici. In verità, già dall’anno scolastico 1867-68 un insegnamento di chimica tecnologica era entrato tra le materie d’insegnamento dell’Istituto, affiancato, quattro anni più tardi, dalle esercitazioni di laboratorio e dal corso di chimica generale inorganica¹⁹⁶; tuttavia, fu solamente con l’inizio del nuovo secolo che si diede maggiore impulso agli insegnamenti di chimica tecnologica, chimica fisica e alle relative esercitazioni di laboratorio.

Altri importanti riflessi, sull’organizzazione dei corsi del Politecnico, ebbero anche i grandi progressi e i risultati raggiunti nel campo dell’aviazione; in particolare, per iniziativa della Società aeronautica italiana, col concorso della Direzione dell’Istituto, nel 1909 venne istituito un corso libero sui principi scientifici, i risultati sperimentali e gli accorgimenti tecnici della navigazione aerea, affidato a Giorgio Finzi¹⁹⁷.

Al termine del primo decennio del Novecento, la scuola di ingegneria industriale, dunque, era ormai strutturata in tre sottosezioni, corrispondenti agli indirizzi meccanico, elettrotecnico e chimico; l’immissione di nuovi corsi, come quello appena citato di aeronautica, e le continue modifiche a quelli esistenti aggravarono il piano di studi, creando gravi problemi sia al corpo studentesco sia agli organi direttivi.

¹⁹⁶ Cfr. *Cenni Storici*, in *Programma 1899-1900*.

¹⁹⁷ Cfr. *Effemeridi 1908-09*, in *Programma 1909-10*.

Sebbene, in Italia, la politica culturale, dopo Depretis, continuasse a privilegiare una visione essenzialmente umanistica della formazione scolastica, che non prendeva nemmeno in considerazione l'idea del ruolo della scienza come promotrice dello sviluppo economico e della produttività degli investimenti, e si preoccupasse fondamentalmente di assicurare l'uniformità degli studi su tutto il territorio nazionale, i primi quindici anni del Novecento si rivelarono alquanto importanti nella definizione dell'ordinamento degli studi dell'Istituto tecnico superiore.

Il regolamento del 1909, ribadendo la possibilità di iscriversi all'Istituto per i licenziati dei licei e della sezione fisico matematica degli istituti tecnici inferiori, ammise, per la sezione degli ingegneri, anche gli studenti provenienti dagli istituti industriali di Vicenza e di Fermo¹⁹⁸. Per l'ammissione non era necessario sostenere alcun esame; la sola licenza, conseguita presso l'istituto di provenienza, rappresentava, infatti, l'unico titolo necessario. Con il regio decreto n. 808 del 9 agosto 1910 vennero stabilite le norme per l'ammissione al triennio di applicazione, che sarebbe stato possibile solamente dopo aver frequentato, obbligatoriamente, i corsi e superato gli esami di fisica sperimentale, chimica generale, analisi algebrica, analisi infinitesimale, geometria analitica, geometria proiettiva e descrittiva con disegno, meccanica razionale, disegno di ornato e di architettura elementare.

Tuttavia, già in questo stesso anno ci si rese conto dell'aggravio dei piani di studio e il Politecnico cominciò a dissociarsi dall'impostazione dei politecnici stranieri che perseguivano la specializzazione ad oltranza. I nuovi corsi, che nello slancio iniziale del Politecnico si erano moltiplicati, ebbero, molto spesso, un carattere fortemente specialistico e professionalizzante; difatti, quando si realizzò che il loro numero era troppo elevato e i loro contenuti troppo dispersivi, si cercò di definire con maggior rigore i corsi fondamentali e i complementari, non tanto nell'ottica di una diminuzione delle ore di insegnamento, quanto per rimanere coerenti con il contesto formativo, volontà che durerà, pressoché inalterata, fino a tempi recenti.

Colombo ne scrisse sul «Corriere della Sera», sostenendo che la specializzazione eccessiva, oltre ad aggravare il numero di materie, avrebbe danneggiato la cultura generale e quella tecnica, provocando anche difficoltà sul mercato del lavoro¹⁹⁹. Si cercò, così, di attuare una didattica più generale, atta a formare ingegneri che avessero una preparazione culturale aperta e un'ampia professionalità, secondo un modello di umanesimo aggiornato.

I successivi regi decreti n. 1142 del 6 settembre 1913 e n. 409 del 7 maggio 1914 stabilirono il nuovo regolamento per le scuole di applicazione per gli ingegneri, introducendo, per la prima volta, la distinzione delle materie di insegnamento del triennio in fondamentali e complementari. Per conseguire il diploma in ingegneria civile, vennero considerati fondamentali, per il primo anno, gli

¹⁹⁸ Cfr. *Ordinamento*, in *Programma 1909-10*.

¹⁹⁹ Cfr. G. COLOMBO, *La crisi degli ingegneri*, in «Corriere della Sera», 22 agosto 1908.

insegnamenti di fisica tecnica (compresa la termodinamica), meccanica applicata alle costruzioni e meccanica applicata alle macchine (cinematica e dinamica applicate); per il secondo anno di corso, topografia e geodesia, idraulica, macchine termiche e idrauliche, principi di elettrotecnica generale; per il terzo, infine, l'insegnamento di strade e ferrovie. Per quanto riguarda gli ingegneri industriali, gli insegnamenti fondamentali dei primi due anni furono gli stessi degli ingegneri civili, con la sola aggiunta del corso di chimica analitica, nel primo anno, e di quello di costruzione di macchine, nel secondo; per l'ultimo anno di corso si stabilirono gli insegnamenti di chimiche tecnologiche e di elettronica.

Questa rigida regolamentazione, voluta dal ministro Credaro, inquadrò il Politecnico di Milano e le altre scuole di ingegneria nel sistema universitario, stabilendo il coordinamento dei piani di studio delle scuole di applicazione per gli ingegneri con quelli dei bienni propedeutici delle facoltà universitarie di scienze; precisando, per la prima volta su base nazionale, le materie obbligatorie sia per il biennio comune, sia per i trienni di specializzazione; introducendo la distinzione fra esami fondamentali, uguali per tutti, e esami complementari, la cui scelta era lasciata alle singole scuole; stabilendo, inoltre, l'obbligo di superare soltanto gli esami fondamentali per poter accedere al successivo anno di corso²⁰⁰. Si trattò, in realtà, di un intervento volto a facilitare gli studi, dal momento che, prima di questa distinzione tutte le materie erano considerate obbligatorie dall'Istituto e il numero di materie ed esami era ancora più elevato²⁰¹. Nonostante i continui sforzi del direttore Giuseppe Colombo, volti ad ottenere una maggiore autonomia, questa rimaneva molto limitata dalla soverchiante richiesta di una preparazione nazionale uniforme che, ovviamente, andava a bloccare ogni sostanziale rinnovamento, suscitando molte critiche anche all'interno del Consiglio dei professori, per il minor rigore formativo che aveva introdotto²⁰².

Questa tendenza livellatrice rispecchiava la politica economica del periodo tra la fine dell'Ottocento e i primi anni del secolo successivo, che vide l'impegno dello Stato rivolto allo scopo di allargare la base industriale italiana, col favore delle banche d'investimento, nel tentativo di diminuire il divario tra il Nord e il Sud del Paese²⁰³; si finì invece per penalizzare le realtà più avanzate, di cui il Politecnico era espressione.

Il 22 novembre 1914, qualche mese prima di entrare in guerra, venne celebrato il cinquantesimo anniversario del Regio Istituto tecnico superiore; il discorso fu tenuto dall'ormai quasi ottantenne

²⁰⁰ Cfr. C. G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, cit.

²⁰¹ Nel 1912 si potevano contare quarantacinque esami per gli allievi ingegneri civili, cinquantatre per gli industriali, cinquantquattro per i chimici e cinquantasei per gli elettrotecnici; cfr. *Programma 1912-13*.

²⁰² Cfr. G. B. STRACCA, *La formazione degli ingegneri nel Politecnico di Milano: 1914-1963*, in AA.VV. *Il Politecnico di Milano nella storia italiana 1914-1963*, cit. pp. 349-374.

²⁰³ Cfr. A. GERSCHENKRON, *Il problema storico dell'arretratezza economica*, Einaudi, Torino, 1965.

Giuseppe Colombo, ultimo superstite della generazione dei fondatori e, dalla morte di Francesco Brioschi nel 1897, direttore dell'Istituto.

All'inizio del primo conflitto mondiale, il carico degli studi per gli allievi appare pesante, nonostante la possibilità di accorpare gli esami di alcune materie specialistiche o di quelle biennali o triennali; per gli ingegneri civili le materie obbligatorie erano trentasei (trentatre esami), per gli industriali meccanici quarantacinque (trentacinque esami), quarantotto (trentanove esami) per gli industriali elettrotecnici e per gli industriali chimici quarantanove (trentotto esami). La frequenza delle lezioni era obbligatoria e per potersi iscriversi all'anno successivo era necessario aver superato tutti gli esami fondamentali del precedente; chi non avesse rispettato i regolamenti sarebbe stato costretto a ripetere l'anno, ma tale possibilità veniva concessa per una sola volta, dopo di che non era più possibile iscriversi alla scuola²⁰⁴. La prova di laurea, detta esame di diploma, che consisteva in un'interrogazione di almeno un'ora sui lavori eseguiti durante il triennio di applicazione, dal 1914-15 divenne un complesso lavoro finale da preparare all'ultimo anno, preludio alla tesi di laurea vera e propria²⁰⁵.

Il programma degli insegnamenti per l'anno scolastico 1915-16 fornisce una chiara testimonianza del carico di studi cui erano sottoposti gli allievi del Politecnico: la scuola preparatoria per allievi ingegneri prevedeva, al primo anno, i corsi obbligatori, a cui lo studente era iscritto con obbligo di frequenza, di geometria analitica, analisi matematica I, fisica sperimentale I (colloquio di fine anno e esame unico della stessa materia alla fine del secondo anno), chimica inorganica (colloquio di fine anno e esame unico di chimica inorganica e organica alla fine del secondo anno), disegno d'ornato (esame unico di disegno d'ornato e disegno di architettura elementare alla fine del secondo anno); e i corsi facoltativi, a cui lo studente si iscriveva volontariamente senza obbligo di esami, di lettere italiane I (esame unico facoltativo alla fine del secondo anno ma obbligatorio per chi non possedesse la licenza di un istituto tecnico o di un liceo italiano), di lingua tedesca (esame unico facoltativo alla fine del secondo anno) e di lingua inglese (esame unico facoltativo alla fine del secondo anno). Nel secondo anno propedeutico si dovevano frequentare i corsi obbligatori di analisi matematica II, geometria proiettiva e descrittiva, meccanica razionale, fisica sperimentale II, chimica organica e disegno di architettura elementare; e quelli facoltativi di lettere italiane II, lingua tedesca II, lingua inglese II²⁰⁶. Paragonando questo programma con quello del 1875-76, anno nel quale venne introdotto il biennio propedeutico, si può notare che, pur essendo passati quarant'anni, le uniche variazioni degne di nota riguardarono la scomparsa dell'insegnamento di geognosia e

²⁰⁴ Cfr. *Programma 1915-16*. Nel biennio il carico di studi era di circa trenta ore settimanali; aumentava nel triennio d'applicazione, arrivando a quaranta ore settimanali per gli ingegneri civili e a cinquanta per gli industriali.

²⁰⁵ Cfr. *Ordinamento*, in *Programma 1914-15*.

²⁰⁶ Cfr. *Ordine dei corsi della scuola preparatoria per allievi ingegneri*, in *Programma 1915-16*, p. 139.

mineralogia applicata, l'estensione del corso di fisica anche al primo anno e l'introduzione dell'insegnamento di meccanica razionale; venne, inoltre, formalizzata l'importanza degli insegnamenti, con la distinzione tra obbligatori e facoltativi²⁰⁷.

Per gli allievi del primo anno della scuola speciale per ingegneri civili, erano previsti gli insegnamenti obbligatori di termodinamica e fisica tecnica, di meccanica applicata alle costruzioni e nozioni di statica grafica, di meccanica applicata alle macchine, di mineralogia applicata e materiali da costruzione, di geologia generale e applicata, di disegno architettonico e di storia dell'architettura. Il secondo anno prevedeva i corsi obbligatori di elettrotecnica generale I, idraulica (condotta delle acque e costruzioni idrauliche), costruzioni civili, teoria delle macchine termiche ed idrauliche, topografia I, geodesia, architettura pratica, chimica agraria, agraria, materie giuridiche, economia politica e industriale, igiene applicata all'ingegneria e storia dell'architettura. L'unico insegnamento facoltativo era quello di analisi superiore. Per il terzo anno di corso, la preparazione dei futuri ingegneri civili si basava su insegnamenti più specifici, quali idraulica fluviale, costruzione di ponti e opere marittime, costruzioni stradali e ferroviarie, esercizio ferroviario, architettura pratica, topografia II, economia rurale ed estimo. Anche per questo ultimo anno di corso l'unico esame facoltativo era quello di analisi superiore²⁰⁸.

Più impegnativo appariva il programma degli insegnamenti della scuola speciale per ingegneri industriali, che al primo anno prevedeva la frequenza obbligatoria dei corsi di termodinamica e fisica tecnica, meccanica applicata alle costruzioni e nozioni di statica grafica, meccanica applicata alle macchine, chimica analitica, tecnologie meccaniche, disegno di macchine, mineralogia applicata e materiali da costruzione, geologia generale e applicata. Durante il secondo anno, i corsi obbligatori fornivano nozioni in elettrotecnica generale I, idraulica (condotta delle acque e costruzioni idrauliche), costruzioni civili, teoria delle macchine termiche ed idrauliche, costruzione delle macchine, topografia I, geodesia (teoria degli errori), costruzione dei motori termici ed idraulici I, costruzioni industriali, tecnologie meccaniche II, chimica fisica, chimica agraria, chimica tecnologica I, metallurgia, materie giuridiche, economia politica e industriale. A questi si aggiungevano i corsi facoltativi di igiene applicata all'ingegneria e analisi superiore.

Un numero di insegnamenti decisamente più elevato caratterizzava il terzo anno della scuola per ingegneri industriali, i quali erano obbligati a frequentare i corsi di elettrotecnica generale II, idraulica fluviale, costruzione di ponti e opere marittime, costruzioni stradali e ferroviarie, esercizio ferroviario, costruzione di motori termici ed idraulici II, tecnologie meccaniche III, tecnologia

²⁰⁷ Come previsto con la nuova regolamentazione delle scuole di ingegneria voluta dal ministro Credaro, di cui si è precedentemente parlato, che aveva introdotto la distinzione tra esami fondamentali e complementari (qui definiti obbligatori o facoltativi).

²⁰⁸ Cfr. *Ordine dei corsi della scuola speciale per ingegneri civili*, ivi, pp. 141-42.

chimica della fabbricazione della carta, impianti industriali, meccanica applicata, elettrochimica, chimica fisica, chimica tecnologica II, chimica tecnologica (corso complementare), chimica tecnologica (esercitazioni), applicazione di olii, grassi e colori, macchinazioni di tecnologia chimica, miniere e aeronautica. Erano, invece, facoltativi gli insegnamenti di tecnologia del freddo, analisi superiore, servizi elettrici per le miniere, motori a combustione²⁰⁹.

Gli studenti intenzionati a conseguire la specializzazione elettrotecnica, in aggiunta agli insegnamenti precedenti, erano tenuti anche a frequentare i corsi obbligatori di elettrotecnica generale, impianti elettrici e misure elettriche, tecnologie elettriche, macchine elettriche (costruzione e prova), impianti elettrici (applicazioni), elettrochimica; e i facoltativi di chimica fisica e servizi elettrici per le miniere. Per ottenere il perfezionamento in elettrochimica era necessario aggiungere gli insegnamenti di elettrochimica e chimica fisica²¹⁰.

Vi era, infine, una lista di insegnamenti liberi per tutti gli allievi, architetti compresi, da cui si potevano scegliere i corsi per completare il piano di studi: tecnologia del freddo, lingua tedesca, lingua inglese, analisi superiore, archeologia medievale, servizi elettrici per le miniere, motori a combustione interna nella loro applicazione alle automobili, ed alla navigazione acqua ed aerea²¹¹.

Dalla lettura dei programmi, come detto, emerge che, fino alla fine del primo conflitto mondiale, la maggior parte delle materie comuni a tutti gli indirizzi si rifaceva all'ingegneria civile. Anche gli insegnamenti della scuola speciale per ingegneri industriali si distinguevano tra quelli comuni a tutti gli industriali, a partire dal disegno di macchine, e quelli specifici, come le costruzione di motori termici o idraulici, le tecnologie dei diversi materiali (legno, ferro, carta, ecc), le tecnologie chimiche, gli impianti.

Nei primi cinquant'anni si era privilegiata la didattica sulla ricerca, coerentemente con l'ispirazione iniziale, ma anche, come si vedrà, per la mancanza di adeguate attrezzature. Rimanevano, tuttavia, non poche ombre; in particolare, nacquero interrogativi sulla validità del processo di formazione degli ingegneri, che fino ad allora era stato in grado di confrontarsi con le diverse realtà europee, ed emersero dubbi anche sulle incongruenze di un'architettura che continuava a costituire la parte debole della scuola, poco frequentata e poco considerata²¹².

La formazione venne, sostanzialmente, stabilizzata, con la propedeutica del biennio interno che sarebbe rimasta una costante capace di reggere anche nel secondo cinquantennio, costituita dalle basi scientifiche di matematica, fisica e chimica, e con un'abbondante dose di strumenti

²⁰⁹ Cfr. *Ordine dei corsi della scuola speciale per ingegneri industriali*, ivi, pp. 143-44.

²¹⁰ Cfr. *Programma del corso di perfezionamento dell'Istituzione elettrochimica principessa Jolanda Margherita*, ivi, p. 45.

²¹¹ Cfr. *Corsi liberi per tutti gli allievi*, ivi, p. 151.

²¹² Cfr. R. GABETTI, C. MARCONI, *L'insegnamento dell'architettura nel sistema didattico franco-italiano (1789-1922)*, in «Controspazio», n. 3, marzo 1971, p. 33 sgg; n. 6, giugno 1971, p. 37 sgg; n. 9, settembre 1971, p. 43 sgg; nn. 10-11, ottobre-novembre 1971, p. 41 sgg.

comunicativi, applicati attraverso il disegno. Questo fu una delle materie d'insegnamento fondamentali, in quanto considerato la base per un linguaggio ingegneresco comune, non solo per dirigere i disegnatori tecnici negli uffici, ma anche per permettere allo stesso ingegnere di comunicare a chiunque, esecutori compresi, le proprie direttive progettuali. Si trattava di un lavoro manuale che richiedeva un addestramento lungo e faticoso, e che forse poteva apparire l'aspetto più umile della preparazione intellettuale dell'ingegnere, svalutando la qualità culturale del lavoro; tuttavia, per la componente milanese, costituiva, più modernamente, la qualità di un sapere teorico capace di tradursi in pratica quotidiana. Il disegno non si esauriva nel biennio, dove era propedeutico alle convenzioni grafiche in uso nelle diverse specializzazioni, ma si esplicava, poi, concretamente nei progetti del triennio, costituendo il linguaggio usuale dei tecnici²¹³.

Come ampiamente detto, la formazione venne calibrata non sulla scienza pura ed astratta, ma sui principi che sarebbero, poi, serviti nelle concrete applicazioni tecniche. Si trattava delle modalità di preparazione per la traduzione dei dati reali ed empirici in formulazioni matematiche da elaborare fino ai risultati richiesti, come progetto, per poi farle ricadere sulla realtà materiale come oggetti elaborati, precisi e affidabili in qualunque settore, dall'edilizia, alla meccanica, alle altre varie specializzazioni.

Al triennio, l'applicazione politecnica a largo spettro, di tanto in tanto sfuggente verso specializzazioni più spinte, tornava sempre ad un tipo di formazione tecnica di base, capace di fornire la tanto ricercata "mentalità ingegneresca", necessaria per affrontare le varie novità che avrebbero potuto, col passare degli anni, presentarsi, e inquadrarle nella continuità del discorso tecnico-scientifico, da cui, eventualmente, iniziare ad elaborare le specializzazioni.

Nelle altre università del Paese il biennio propedeutico si trovava, ancora, nelle facoltà di scienze, all'interno delle quali la formazione era astratta e non indirizzata al fine pratico; i soli politecnici si trovavano a Milano e a Torino e costituivano, anche dal punto di vista sociale ed economico, le punte avanzate del paese.

La conferma del modello didattico milanese si trovava anche nelle decisioni del Consiglio dei Professori del Politecnico, ad esempio quando, nel 1911, si prese la decisione di non istituire una cattedra di fisica matematica, ritenuta troppo astratta, contrariamente a quanto venne deciso dieci anni più tardi, quando, da Pavia, venne chiamato a ricoprire la cattedra di meccanica razionale Umberto Cisotti, matematico di grande prestigio. Non si trattò, come si potrebbe pensare, di una contraddizione o di un mutamento della linea didattica del Consiglio, avvenuto in un decennio,

²¹³ Con la fondazione dell'Istituto italiano di unificazione (UNI), nel 1921, si fissarono le norme non solo del disegno, ma anche delle dimensioni standardizzate dei materiali e della loro qualità. Si pensi anche solo ai normali fogli di carta UNI A4 (mm 21 x 29, 7), e si tenga presente il problema delle tolleranze, fondamentale per l'industria, in particolare meccanica.

bensì fu la conferma dello scrupolo con cui ogni singolo insegnamento veniva gestito, in quanto la meccanica razionale, costituendo il cuore scientifico della scienza delle costruzioni, come tale, era, ed è tuttora, considerata la base formativa dell'ingegnere e necessitava, quindi, di una trattazione particolarmente teorica²¹⁴.

Gli eventi della prima guerra mondiale segnarono profondamente l'attività dell'Istituto tecnico superiore milanese; gli studenti dovettero partire per il fronte, i laboratori vennero impiegati a scopo militare e i docenti che non andarono in guerra lavorarono nei comitati di mobilitazione industriale e civile, contribuendo alla realizzazione dei piani governativi e toccando con mano le carenze produttive dell'industria italiana nei confronti di quelle europee più avanzate.

La Città degli studi e l'espansione universitaria

Il primo ventennio del Novecento fu caratterizzato da una serie di importanti iniziative che ebbero come principale scopo lo sviluppo culturale e scientifico della città di Milano.

Era evidente da tempo come, in Lombardia, fosse più viva che in altre parti d'Italia l'esigenza di una formazione di grado superiore, che non fosse solo teorica, come quella impartita normalmente in università, bensì applicata. Ciò dipese, probabilmente, dall'indole pragmatica dei lombardi e dai loro più frequenti rapporti con le altre realtà europee, dove erano evidenti soprattutto gli sviluppi nel settore tecnico, in particolare dell'ingegneria; ed anche, sicuramente, dalle capacità di attrazione e dall'impegno di alcuni intellettuali di grande prestigio, attorno ai quali vennero a gravitare gli ambienti più intraprendenti della cultura scientifica milanese, come Francesco Brioschi, Giuseppe Colombo, già ampiamente citati, e Luigi Mangiagalli²¹⁵.

Accanto all'ambito tecnico, un altro settore evidenziò le medesime esigenze di crescita e affermazione, e le affrontò cercando soluzioni analoghe; si tratta della medicina, che vide una lunga battaglia per la creazione degli istituti clinici di perfezionamento, condotta da alcuni medici, in particolare da Luigi Mangiagalli, ostetrico di fama, mosso da un'idea "alta" della cultura scientifica, che ideò un grande progetto di federazione degli istituti sanitari milanesi²¹⁶.

²¹⁴ Cfr. G. B. STRACCA, *La formazione degli ingegneri nel Politecnico di Milano (1914-1963)*, cit.

²¹⁵ Luigi Mangiagalli (Mortara 1850 – Milano 1928) si laureò in medicina e chirurgia nell'Università di Pavia nel 1873. Avviatosi allo studio della ginecologia, Mangiagalli intuì subito la potenzialità innovativa del razionale approccio chirurgico alla ginecologia e si avviò alla carriera universitaria. Nell'ottobre 1888 assunse la direzione del reparto ostetrico-ginecologico dell'ospedale Maggiore di Milano e nel 1895 ottenne la cattedra di clinica ostetrica e ginecologica di Pavia. Divenuto presidente dell'Associazione medica lombarda, diede vita agli istituti clinici di perfezionamento, facendosi promotore di una convenzione stipulata nel 1904 tra Comune, Provincia e ospedale Maggiore. Dagli inizi del secolo iniziò anche l'impegno politico come consigliere al Comune di Milano dal 1899 al 1904, deputato al Parlamento, e, dal 1905 senatore. Interventista, al termine della prima guerra mondiale, Mangiagalli venne eletto sindaco di Milano nel dicembre del 1922, supportato dal Blocco nazionale, costituito da liberali, popolari, democratici moderati e fascisti. Per anni lavorò all'istituzione a Milano dell'Università statale e promosse, nel 1911, la fondazione dell'Associazione per lo sviluppo dell'alta cultura in Milano. Morì nel 1928.

²¹⁶ Cfr. *Milano scientifica 1875-1924*, a cura di E. CANADELLI, P. ZOCCHI, Sironi, Milano, 2008.

Come per i tecnici, l'esigenza dei medici era quella di creare un'istituzione in grado di fornire gli strumenti per applicare il sapere di grande qualità, ma esclusivamente teorico, fornito dalle università; la maturazione del tessuto civile e produttivo lombardo aveva, infatti, messo in moto interessi e forze sociali per ritagliare, come visto, una vocazione cittadina alla specializzazione scientifico-tecnica che, senza sminuire gli insegnamenti accademici, ne sviluppasse tuttavia la dimensione pratica e applicativa.

Così nacque la rete di perfezionamento medico, fortemente voluta da Mangiagalli, che riteneva l'assenza di un istituto superiore di studi medici l'anello mancante degli istituti superiori milanesi.

Nel 1906, grazie all'appoggio di una classe dirigente aperta al miglioramento delle condizioni di vita della popolazione, Mangiagalli fondò gli Istituti clinici di perfezionamento, polo di aggregazione intorno al quale far ruotare tutti gli altri istituti. Si aprirono nel giro di pochi anni le cliniche ostetrico-ginecologica, delle malattie epidemico-contagiose, del lavoro, pediatrica, con cui collaborarono i nuovi padiglioni clinicizzati dell'Ospedale Maggiore (meccanoterapico, dermosifilopatico, anatomo-patologico, neuropatologico) e i più o meno nuovi istituti dei Rachitici, Sieroterapico, Oftalmico e Stomatologico.

Qualche anno più tardi, nel 1912, grazie all'impegno degli stessi Colombo e Mangiagalli, venne istituita l'Associazione per lo sviluppo dell'alta cultura in Milano, che si impegnò nel processo di completamento degli istituti superiori esistenti e per la creazione di nuovi²¹⁷.

L'anno successivo, con la legge n. 856 del 22 giugno, venne approvata la convenzione stipulata, un mese prima a Roma, fra il ministro del tesoro Francesco Tedesco, quello dell'istruzione Luigi Credaro, quello delle finanze Luigi Facta, il Comune di Milano, rappresentato dal sindaco Emanuele Greppi, dall'assessore all'edilizia Giovanni Giachi e da quello alla consulenza legale Edoardo Mojana, con la partecipazione della Provincia di Milano e della Camera di Commercio di Milano al fine di costituire un Consorzio che provvedesse all'assetto degli Istituti d'Istruzione superiore milanesi, costruendo nuovi edifici nei quali trasferire l'Istituto tecnico superiore, l'Accademia di belle arti, la Scuola superiore di agricoltura, la Scuola superiore di medicina veterinaria, l'Accademia scientifico-letteraria, l'Osservatorio astronomico, gli Istituti clinici di perfezionamento e l'Orto botanico. Si trattava del primo atto ufficiale per la nascita della Città degli studi.²¹⁸

Il motivo principale della creazione del Consorzio era da ricercare nelle condizioni fatiscenti in cui venivano a trovarsi questi istituti, i cui locali, angusti e malsani, si rivelavano totalmente inadeguati alle moderne esigenze di studio, richiedendo ragguardevoli spese di manutenzione. Era, dunque, necessario fornire delle sedi più ampie e maggiormente attrezzate, degne, insomma, degli studi che

²¹⁷ Cfr. E. DECLEVA, *Introduzione*, in AA.VV., *Il politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit., pp. 9-32.

²¹⁸ Per quanto riguarda le vicende legate alla creazione di Città Studi cfr. A. FERRARI, *La città degli studi e il dibattito per la sua attuazione*, in AA.VV. *Il politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit., pp. 125-152.

vi si effettuavano e della città stessa, in modo tale da poter abbandonare i vecchi locali per raggruppare gli Istituti nei nuovi edifici costruiti sulle aree offerte dal Comune²¹⁹.

La spesa preventivata fu di £ 13.819.000, a cui si sarebbero dovuti aggiungere altri tre milioni di lire per l'acquisto dell'area. L'impegno del Comune si concretizzò nella cessione gratuita di un terreno di 150.000 mq in località Cascine doppie, mentre un altro di dimensioni decisamente più ridotte, 15.000 mq, venne donato dai fratelli Ingegnoli.

La zona interessata era compresa nel piano di ampliamento della città, redatto dagli ingegneri Masera e Pavia e inquadrato nel Piano regolatore del Beruto; si trattava di una zona ancora interamente rurale, per la quale era previsto l'accesso da una nuova linea di circonvallazione, i cosiddetti viali delle regioni.

Il dibattito, in Consiglio comunale, sull'opportunità della creazione della Città degli studi, fu aspro e lungo; la maggioranza, formata da liberali e cattolici, sostenne il progetto in base alle necessità addotte dalla grande crescita numerica degli studenti e al fatto che avrebbe favorito lo sviluppo industriale cittadino, fermamente convinta del beneficio che tutta la cittadinanza ne avrebbe tratto²²⁰.

Le critiche maggiori vennero sollevate dall'opposizione socialista, che avrebbe preferito rivolgere l'interesse del Comune verso problemi di maggiore urgenza, legati alla mancanza di asili, di doposcuola e di biblioteche; ai problemi del sovraffollamento delle case, dell'igiene e degli ospedali. Secondo il loro parere, si trattava di questioni molto più urgenti e concrete, rispetto alle motivazioni culturali che sottintendevano alla costruzione della cittadella degli studi, ritenuta compito a carico dello Stato e non del Comune, forse temendo, anche, che la specializzazione favorisse, ulteriormente, la già crescente influenza dell'indirizzo tecnico nella cultura milanese. Essi, inoltre, erano anche contrari, per origine, alle accentuazioni del tecnicismo, favorito ed esaltato nei periodi di reazione e, sul versante strettamente finanziario, criticavano l'operazione anche per la scarsità di fondi del Comune²²¹.

Nonostante le opposizioni, la posa della prima pietra avvenne il 6 novembre 1915, alla presenza del presidente del Consiglio Antonio Salandra, dell'Arcivescovo Ferrari e del sindaco; tuttavia i lavori dovettero presto essere sospesi, a causa delle vicende belliche. Una volta terminata la guerra, nel 1919 l'opera venne ripresa e portata a compimento col trasferimento, nel settembre del 1927, della Scuola di Ingegneria dalla vecchia sede di piazza Cavour alla nuova sede della Città degli studi in

²¹⁹ La legge 856/1913 prospettava, inoltre, la possibilità che il raggruppamento degli istituti superiori milanesi conducesse ad una vagheggiata collaborazione fra quelli che avessero alcune comuni discipline fondamentali.

²²⁰ La posizione della maggioranza venne espressa da Federico Giordano, professore del Politecnico. Venne inoltre sottolineata un'ulteriore ragione, diciamo pure d'orgoglio, a sostegno dell'attuazione del progetto, quella, cioè, che già nove città italiane avevano preceduto Milano nel migliorare l'assetto dei loro istituti superiori. Per il dibattito del giorno 16 maggio 1923 cfr. *Atti del Comune di Milano. Annata 1912-13. Parte Prima*, Stabilimento Tipo-Litografico Stucchi, Ceretti e C., Milano, 1914, pp. 793-804.

²²¹ Per i giorni 19 e 20 maggio 1913, ibidem, pp. 805-832.

piazza Leonardo da Vinci²²². Il trasferimento in una sede più ampia e adatta, non risolse nel modo sperato i problemi di spazio del Politecnico, sia per l'incremento della popolazione studentesca, sia per il necessario e costante ampliamento dei vecchi istituti, sia per dare un'adeguata sistemazione a quelli di nuova istituzione. Che si trattasse di un problema reale e alquanto sentito sono testimonianza i frequenti riferimenti che, dagli anni Trenta in poi, vennero fatti dai direttori che si alternarono alla guida dell'istituto²²³; tuttavia, si dovette attendere la fine della seconda guerra mondiale per assistere ai primi seri lavori di ampliamento degli edifici. Dal 1946 al 1960, tra difficoltà economiche, fallimenti di imprese e inaspettate donazioni, vennero portate a termine numerose opere per garantire al Politecnico gli spazi necessari per offrire una formazione adeguata ai propri alunni, che fosse sempre all'avanguardia tecnica e scientifica. Non poter disporre di laboratori e spazi adatti alle nuove frontiere dello sviluppo tecnologico, si pensi solamente a quelli necessari ad ospitare il Centro di studi nucleari "Enrico Fermi" (CESNEF) col relativo reattore nucleare, avrebbe significato il fallimento didattico del Politecnico e dell'idea politecnica che continuava a caratterizzarne ogni aspetto formativo.

Strettamente legato alla questione della necessità di nuovi spazi, fu il problema dei finanziamenti, dai quali, ovviamente, dipendeva la possibilità di ampliare i locali del Politecnico. Fin dal primo regolamento del marzo 1863, venne stabilito che, accanto allo Stato, al mantenimento del regio Istituto tecnico superiore avrebbero contribuito anche il Comune e la Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri²²⁴, inaugurando quella particolare modalità di finanziamento basata sul concorso degli enti locali. La situazione generale non subì delle particolari modifiche strutturali²²⁵, il finanziamento del Politecnico venne sostanzialmente assicurato dal contributo statale²²⁶ e da quelli

²²² L'inaugurazione avvenne il 22 dicembre 1927, cfr. A. FERRARI, *La città degli studi e il dibattito per la sua attuazione*, in AA.VV., *Il politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit., pp. 125-152.

²²³ In numerose occasioni, durante i discorsi che celebravano l'inaugurazione degli anni accademici, i direttori Fantoli, Azimonti e Cassinis lamentarono la necessità di trovare nuovi spazi per la didattica e la ricerca, in quanto quelli a disposizione erano ormai saturi; i più significativi, in tal senso, tra i discorsi inaugurali, furono quelli di Gaudenzio Fantoli per gli anni accademici 1931-32 e 1933-34; il discorso inaugurale di Guido Azimonti per l'anno accademico 1941-42; i discorsi inaugurali di Gino Cassinis per gli anni accademici 1939-40 (in qualità di vice direttore), 1945-46, 1951-52, 1954-55, 1958-59 e 1959-60; tutti i discorsi sono riportati negli annuari dei corrispondenti anni accademici.

²²⁴ Cfr. *Dell'ordinamento dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano*, in *Programma 1863-64*, pp. 5-6.

²²⁵ Ad eccezione della già analizzata creazione del Consorzio degli istituti d'istruzione superiore di Milano nel 1875.

²²⁶ Prima del 1925 la situazione patrimoniale della scuola non è nota con precisione, dal momento che non era necessario compilare dei regolari bilanci di esercizio. La riforma Gentile del 1923, istituendo il Consiglio di amministrazione in tutte le università, con compiti di governo amministrativo e gestione economica e patrimoniale, impose la preparazione di regolari bilanci d'esercizio, che al Politecnico furono compilati a partire dall'anno accademico 1925-26; l'istituto milanese risultava, da questa riforma, inserito tra gli istituti a parziale carico dello Stato e usufruì di un aumento del contributo statale che, tuttavia, si rivelò ben presto insufficiente, suscitando disagi e preoccupazioni tra i docenti. In base al regio decreto legge n. 1071 del 20 giugno 1935, tutti i contributi che arrivavano dagli enti locali vennero devoluti allo Stato, che si impegnava a garantire il pagamento di tutti i professori di ruolo. Con il regio decreto n. 1451 del 29 luglio 1937 venne stabilito l'importo totale dei contributi annui devoluti allo Stato da parte degli enti locali, per il mantenimento del Politecnico; lo Stato avrebbe corrisposto un contributo annuo pari alla differenza fra la somma dell'importo complessivo dei contributi corrisposti dallo Stato medesimo e dagli enti locali e la somma dell'importo medio della spesa per i ventiquattro posti di professore di ruolo assegnati alle facoltà. In generale,

di diversi enti locali che nel corso degli anni si aggiunsero e si sostituirono a quelli iniziali, come la Provincia e la Cassa di risparmio delle Provincie lombarde²²⁷; un contributo sempre più sostanzioso giunse anche dalle tasse degli allievi. Nonostante queste entrate, il Politecnico fu sempre alla ricerca di nuovi finanziamenti, soprattutto dal momento in cui la popolazione studentesca incominciò ad aumentare progressivamente e la ricerca divenne una delle principali attività della Scuola. L'istituzione di gabinetti e laboratori, la creazione di nuovi corsi e delle scuole di specializzazione e perfezionamento richiedevano un costante finanziamento, che gli enti pubblici non potevano garantire totalmente. Sin dagli ultimi anni del XIX secolo, in corrispondenza della nascita delle prime scuole laboratorio, erano iniziati ad arrivare finanziamenti da parte di privati, sotto forma di donazioni, al fine di creare i migliori presupposti per lo sviluppo del progresso tecnico-scientifico. Così, grazie a queste donazioni, che si susseguirono negli anni da parte di privati cittadini, di industriali (Carlo Erba, Edison, Falk), di enti come il Centro Nazionale delle Ricerche (CNR), e fondazioni, prima fra tutte la Fondazione politecnica italiana²²⁸, si poterono ampliare gli spazi, introdurre nuove specializzazioni, costruire laboratori, acquistare materiali e macchinari, sostenere la ricerca.

Se fu innegabile il costante bisogno, da parte del Politecnico, di continui finanziamenti, per supplire all'insufficienza di quelli statali, le reiterate richieste di finanziamenti privati erano anche indice di un'esigenza di autonomia presente sin dagli inizi. Per sganciarsi il più possibile dal rigido controllo statale e poter tentare di attivare un proprio percorso di formazione, era necessario, infatti, l'intervento dei privati, senza i finanziamenti dei quali non avrebbe potuto esserci alcuna autonomia.

Il primo dopoguerra e la riforma Gentile

Se da un lato il conflitto bellico aveva messo in evidenza la grave arretratezza del comparto produttivo nazionale e la conseguente forte dipendenza dall'estero, dall'altro chiarì il necessario nesso tra la potenza industriale e bellica di una nazione e il grado di integrazione, in essa, fra scienza, tecnica e industria. Ciò fu alla base del mutato atteggiamento di vasti settori della classe dirigente italiana, che compresero l'importanza, per la migliore riuscita dei processi di fabbricazione, dello stretto legame tra scienza e tecnica. Inoltre, il massiccio intervento dello stato nella produzione industriale durante la guerra fece emergere l'opinione che il finanziamento pubblico fosse la via indispensabile per raggiungere il livello di sviluppo dei paesi europei più

questi avvenimenti possono rientrare nell'ottica della tendenza che ebbe il regime fascista ad allungare il più possibile, anche sul Politecnico, il proprio controllo.

²²⁷ Come viene confermato ancora negli anni Trenta dalle convenzioni tra Stato ed enti locali, per il mantenimento del Politecnico, fissate dai regi decreti n. 1993 del 26 ottobre 1933 e n. 1568 del 4 luglio 1935.

²²⁸ La Fondazione politecnica italiana, eretta in ente morale con decreto regio n. 107 del 14 gennaio 1926, svolse sempre un'opera preziosa per il Politecnico, attraverso il versamento di contributi ordinari e straordinari, per il suo mantenimento e a favore di iniziative di interesse per gli studi di ingegneria.

avanzati. La guerra aveva fatto nascere una sorta di nazionalismo tecnico-scientifico che affidava ai tecnici, specialmente quelli legati all'industria, il ruolo di protagonisti, contribuendo a consolidarne il prestigio sociale²²⁹.

Dal punto di vista didattico, le circostanze eccezionali dovute al conflitto bellico determinarono l'intervento statale in materia di regolamentazione della frequenza accademica e della posizione degli studenti militari. In particolare, il decreto legge n. 341 del 23 febbraio 1919, relativo ai corsi di integrazione per gli studenti universitari, ritenendo necessario consentire ai giovani, che durante la guerra avessero assolto il dovere di servizio militare, di completare il loro percorso culturale, istituì, presso le singole facoltà o scuole, dei corsi di integrazione per studenti e laureati. Si riteneva che, le ovvie difficoltà che gli allievi avevano avuto, durante il periodo bellico, a seguire i corsi e a sostenere gli esami, avessero influito negativamente sulla loro preparazione, generalmente deficiente e non rispondente alle esigenze richieste nei vari rami della professione. Questi corsi non sarebbero stati la ripetizioni di quelli universitari, ma avrebbero dovuto, nelle intenzioni, comprendere solo le materie necessarie all'acquisizione della cultura professionale; avrebbero avuto carattere teorico pratico, curando particolarmente la parte applicativa e preferendo la fase delle esercitazioni per le discipline sperimentali. La durata massima di questi corsi d'integrazione venne stabilita in due anni, divisi in quattro semestri, con un minimo di quaranta ore di lezione a semestre (quattro per settimana).

Il regio decreto n. 2498 del 20 novembre 1919, dispose l'istituzione di corsi accelerati, per studenti militari, solamente nelle materie obbligatorie per il conseguimento della laurea o del diploma. Le materie sarebbero state distribuite in tre corsi di studio, da tenersi contemporaneamente dal 1 dicembre 1919 al 15 marzo 1920, corrispondenti al primo, al secondo e al terzo anno delle scuole di applicazione per ingegneri, e, solo per il secondo e terzo anno, in due corsi di studio, dal 1 aprile al 30 giugno 1920. Anche gli insegnamenti dei corsi accelerati avrebbero avuto carattere pratico e, per il loro regolare svolgimento, si sarebbero potute anche sopprimere le vacanze di Natale, Carnevale e Pasqua, se ciò si fosse reso necessario. Rispetto ai corsi di integrazione, il numero di ore settimanali di lezione per quelli accelerati sarebbe, ovviamente, stato minore, compreso tra un minimo di trenta ore e un massimo di quaranta.

Questa situazione rimase invariata sino al 1923, anno in cui venne emanato il regio decreto n. 2102 del 30 settembre 1923, la cosiddetta legge Gentile, che, accanto ai numerosi cambiamenti attuati rispetto al regolamento del 1913, sia in merito alle condizioni d'accesso alle scuole di ingegneria, sia in merito ai vari aspetti legati alla didattica, mutò anche la denominazione della scuola milanese

²²⁹ Cfr. R. MAIOCCHI, *Il ruolo delle scienze nello sviluppo industriale italiano*, in *Storia d'Italia, Annali*, vol. 3, *Scienza e tecnica nella cultura e della società dal Rinascimento a oggi*, a cura di G. MICHELI, Einaudi, Torino, 1980, pp. 865-999.

da Regio Istituto tecnico superiore di Milano in Regia Scuola di ingegneria di Milano. Nel tentativo di rinnovare l'ordinamento dell'istruzione superiore, la prima novità introdotta riguardò la libertà accademica; infatti, mentre spettava al regolamento generale universitario determinare la durata degli studi, venne demandata agli statuti delle università e degli istituti superiori la decisione, per ciascuna facoltà e scuola, delle materie da insegnare, del loro ordine e delle modalità in cui impartirle. Inoltre, vennero aboliti l'obbligo di frequenza, la distinzione tra corsi fondamentali e corsi complementari e l'obbligo di superare tutti gli esami di un anno di corso per potersi iscrivere a quello successivo.

La riforma Gentile fu il mezzo attraverso cui il fascismo volle orientare il sistema scolastico italiano, con il chiaro intendimento di rafforzare il primato della tradizionale cultura umanistica, a scapito di quella tecnico-scientifica, in pieno contrasto con le necessità di una nazione che aveva appena palesato il proprio ritardo nel settore industriale. Era, inoltre, evidente lo spirito conservativo con il quale il ministro Gentile decise di affrontare la delicata questione della disoccupazione intellettuale, acuita dal sovraffollamento universitario negli anni critici del dopoguerra²³⁰

Tale problema ed il tentativo di porvi rimedio fu oggetto di interventi statali già negli anni precedenti alla riforma Gentile, poiché le disposizioni particolari a favore degli studenti soldati avevano avuto, durante il conflitto bellico, l'effetto di incrementare vertiginosamente, in tutto il Paese, come anche presso il Politecnico, il numero degli iscritti; la diminuzione che si registrò con la fine della guerra non fu, tuttavia, sufficiente per tornare ai livelli precedenti. In tal modo, si verificò l'irruzione di una massa ingente di laureati all'interno di un mercato del lavoro ristretto, acuendo la reazione dei ceti intellettuali, in modo particolare degli ingegneri, che, essendo quelli maggiormente colpiti, reclamarono una limitazione delle iscrizioni alle scuole di ingegneria. Per risolvere questo problema, nel 1919, il ministro Baccelli nominò una Commissione per la riforma degli studi di ingegneria, presieduta dal senatore Colombo, direttore del Politecnico di Milano, e composta dal direttore del Politecnico di Torino D'Ovidio, dal senatore Mengarini, della Società degli ingegneri di Roma, dal professor Lori della Scuola d'ingegneria di Padova, dal professor Scribanti, direttore della Scuola navale superiore di Genova, dal professor Ancona e dall'ingegner Manfredini, in rappresentanza della classe professionale, per designazione della Società degli ingegneri e architetti italiani di Roma; come relatore venne incaricato il professor Colonnetti, direttore della Scuola di ingegneria di Pisa²³¹. Il lavoro della Commissione incominciò dall'analisi preventiva della realtà scolastica tecnico-professionale italiana, partendo dal presupposto che

²³⁰ Cfr. M. BARBAGLI, *Disoccupazione intellettuale e sistema scolastico in Italia*, cit.

²³¹ Cfr. *Relazione della Commissione nominata da S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione per lo studio del nuovo ordinamento delle Scuole d'Ingegneria*, in «Il Monitore Tecnico», 10 febbraio 1920, pp. 40-43, 20 febbraio 1920, pp. 56-58, 29 febbraio 1920, pp. 66-69.

esistevano due fondamentali difficoltà che si opposero sempre ad una razionale organizzazione degli istituti di istruzione tecnica superiore: da un lato i limiti troppo estesi e non precisi dell'attività professionale degli ingegneri, dall'altro il contrasto fra le finalità professionali, che necessariamente avrebbero dovuto predominare in tali scuole, e le finalità puramente scientifiche, dalle quali non si sarebbe potuto prescindere. Il problema principale riguardava la presenza nelle scuole superiori di molti giovani di ingegno mediocre e di limitata cultura generale, che costituivano la "zavorra" delle scuole italiane, perciò sarebbe stato necessario evitare di adattare le scuole di livello superiore alla mediocrità degli studenti, indirizzandoli invece verso vie più consone alle loro facoltà, verso, cioè, posti di lavoro che non avessero richiesto una cultura superiore, come quelli di periti, tecnici e sorveglianti. Il primo passo, dunque, per riordinare le scuole di ingegneria sarebbe stato quello di creare numerose e attrezzate scuole medie con finalità tecniche e industriali che avrebbero potuto nascere dalla trasformazione degli istituti tecnici, sopprimendo la sezione fisico-meccanica, da cui arrivavano solamente futuri allievi ingegneri mal preparati. Già con questi provvedimenti si sarebbe potuto diminuire il numero di ingegneri laureati, da un lato portando vantaggi alle industrie, grazie ad una conseguente migliore preparazione, e dall'altro evitando che la sovrabbondanza di ingegneri costretti ad accontentarsi di funzioni modeste portasse a svalutare il titolo e la professione. Il titolo di ingegnere avrebbe dovuto essere riservato a chi fosse stato in grado di acquisire una cultura tecnica di grado superiore e capace di assumere compiti direttivi nella vita tecnica italiana. Una volta fissata la questione legata all'attività professionale dell'ingegnere e al concreto significato del suo titolo di studio, si sarebbe attenuato anche il contrasto tra le finalità scientifiche e quelle professionali, pur nell'impossibilità di raggiungere un vero equilibrio, a causa del permanere della duplicità degli scopi a cui la scuola italiana mirava: preparare tanti giovani per la vita tecnica e professionale, mettendoli in grado di affrontare ogni carriera futura grazie all'offerta di una formazione fisica e economica, oltre a quella tecnica; provvedere a finalità non solo didattiche, ma essenziali per lo sviluppo delle attività tecniche, attraverso il potenziamento della ricerca, a vantaggio della scienza e dell'industria. Inoltre, si segnalava la necessità che le scuole italiane provvedessero ad un ulteriore sviluppo delle scienze tecniche, indirizzando ad esse un numero esiguo ma minuziosamente scelto di studenti, allo scopo di rinvigorire la produzione scientifica nazionale. La Commissione sottolineava la convinzione che la preparazione professionale degli allievi avrebbe avuto maggior successo quanto più rapidamente essi sarebbero stati messi in contatto con il mondo tecnico e industriale, quanto prima si fossero abituati a vedere il lato pratico delle cose, cercando in ogni teoria l'applicazione concreta. Per evitare che tale impostazione didattica portasse alla formazione di una mentalità prettamente utilitaria, sarebbe stato necessario ricostituire, adeguandosi alle condizioni di vita e di studio, quei centri di cultura superiore scientifico-tecnica

che, nel distacco delle scuole di ingegneria dalle facoltà di scienze, rimasero sacrificati. Si presentava, dunque, come urgente la definitiva separazione delle scuole di ingegneria dalla facoltà di scienze delle università, istituendole in politecnici autonomi; solamente così sarebbero stato possibile raggiungere la fusione del biennio di avviamento col triennio di applicazione, dando vita ad un unico corso di studi ben coordinato e proporzionato, e la necessaria libertà nella scelta del personale insegnante. Era giunto ormai il tempo di riconoscere in modo adeguato il valore morale e legale della laurea in ingegneria, per dignità e prerogative, pari alle lauree dottorali; perciò sarebbe stato opportuno che anche il governo dei politecnici ricalcasse quello delle università, con un rettore e un consiglio accademico. Da un punto di vista didattico, molta attenzione venne posta, da parte della Commissione, al problema della specializzazione, che molte scuole tendevano a privilegiare sempre di più; si trattava di una tendenza da combattere, dal momento che, essendo in Italia ancora relativamente limitato lo sviluppo delle singole attività tecniche e industriali, sarebbe stato imprudente avviare i giovani verso vie troppo definite e circoscritte, esponendoli al rischio di non trovare un'occupazione. Al contrario, essendo la funzione dell'ingegnere essenzialmente direttiva, la sua preparazione avrebbe dovuto essere vasta e varia; per aspirare ad una laurea in ingegneria si sarebbe dovuto compiere, in uguale misura, lo studio delle materie puramente scientifiche e di quelle scientifico-tecniche, per i primi tre anni, riservando all'ultimo biennio i corsi di carattere tecnico-professionale, per i quali si imponeva una certa specializzazione, dando così luogo alle tre categorie riconosciute da tempo di ingegnere civile, industriale e navale. Ogni ulteriore specializzazione avrebbe dovuto rientrare all'interno di queste tre categorie, dando vita non a nuovi tipi di lauree, bensì a speciali titoli di specializzazione o a diplomi di perfezionamento, il cui conferimento sarebbe stato a discrezione dei singoli politecnici.

Un ulteriore elemento che la Commissione affrontò con attenzione fu quello relativo ai criteri di ammissione e di passaggio da un anno all'altro degli studenti dei politecnici. Era maturata la convinzione che il solo titolo per essere ammessi ai politecnici avrebbe dovuto essere la medesima licenza liceale necessaria per l'ammissione alle facoltà universitarie, dal momento che la cultura generale, cioè quella in grado di preparare il giovane a formulare e ad esporre le proprie opinioni su basi rigorose dal punto di vista logico, storico e delle specifiche nozioni, avrebbe dovuto essere uguale a quella degli avvocati e dei medici. Si auspicava un rinnovamento dell'istruzione secondaria, in parte già avviato grazie all'istituzione dei cosiddetti "licei moderni", che sarebbe stata completa solamente con la soppressione delle sezioni fisico-matematiche degli istituti tecnici, le quali non rispondevano più ad alcun vero bisogno e che avrebbero ormai potuto essere trasformate in scuole professionali. Inoltre emergeva la necessità di una maggiore severità sia dei criteri di ammissione ai politecnici di chi fosse arrivato da una facoltà di scienze, sia nel passaggio da un

anno accademico all'altro; il concatenamento delle varie materie di un corso di ingegneria era, infatti, così stretto da non poter assolutamente permettere di frequentare singoli corsi a chi non avesse dimostrato una preparazione sufficiente nei corsi precedenti. La Commissione proponeva, anche, l'introduzione di una novità, quella cioè di imporre agli allievi un breve periodo di pratica in un cantiere di lavoro o in uno stabilimento industriale. Ciò emergeva dalla constatazione che l'insegnamento pratico nelle scuole non avrebbe potuto preparare il giovane alla vita professionale, non sarebbe stato possibile in nessuna scuola di ingegneria, seppur ben attrezzata, mostrare la costruzione di case, ponti, acquedotti e macchine ferroviarie. La pratica vera e propria dell'allievo ingegnere sarebbe stata possibile solamente in un ambiente dove si fosse effettivamente lavorato, non certo all'interno delle scuole, e sarebbe risultato il necessario compimento degli studi.

Per attuare un piano di riforme così importante sarebbe stata necessaria una maggior disponibilità di fondi, che la Commissione riteneva reperibili attraverso un equo aumento delle tasse scolastiche; sarebbe stato importante riorganizzare l'ordinamento universitario che prevedeva di offrire quasi gratuitamente l'istruzione superiore anche ai ricchi. Si sarebbe rivelato necessario intervenire in tal senso, aumentando le tasse scolastiche e riservando le concessioni economiche solamente ai giovani disagiati che avessero dimostrato di possedere un'ottima attitudine allo studio.

Per meglio esplicitare le proprie indicazioni, una parte della relazione conteneva un concreto progetto per regolamentare il nuovo ordinamento delle scuole di ingegneria²³², col quale se ne sarebbero stabiliti i principi organizzativi, a partire dalla finalità dei politecnici, che sarebbe stata quella di contribuire all'incremento della cultura tecnico-scientifica italiana. I politecnici avrebbero avuto sede a Torino, Milano, Padova, Bologna, Pisa, Napoli, Roma e Palermo, a cui si sarebbe aggiunto quello di Genova, come istituto incorporato nella Regia Scuola navale superiore. Questi istituti sarebbero stati abilitati a rilasciare lauree di ingegnere civile, industriale e navale, equiparate, a tutti gli effetti di legge, alle lauree rilasciate dalle università del Regno, ed aventi il duplice carattere di attestati di cultura scientifica e di abilitazione alla professione; a conferire titoli di specializzazione e diplomi di perfezionamento; ad organizzare, in collaborazione con le università, corsi di studio con finalità puramente scientifiche. La direzione del politecnico sarebbe stata affidata ad un rettore, a un consiglio accademico e a un consiglio didattico. Il rettore sarebbe stato nominato dal re tra i professori ordinari, tra una terna di nomi proposta dal consiglio didattico; il consiglio accademico²³³ sarebbe stato composto dal rettore e da quattro membri eletti dal consiglio

²³² Si trattava di un precisissimo progetto di disposizioni di legge e di regolamento per il nuovo ordinamento delle scuole di ingegneria, costituito da quarantasei articoli.

²³³ Il consiglio accademico avrebbe proposto, al ministro per la Pubblica istruzione, modifiche relative all'ordinamento generale degli studi; aperture di concorsi per la nomina del personale; avrebbe deliberato sulle proposte del consiglio didattico in merito agli insegnanti; sull'erogazione dei fondi a disposizione per le spese generali; sull'ammontare dei contributi da far versare annualmente agli studenti.

didattico²³⁴ che, a sua volta, sarebbe stato composto da tutti i professori ordinari, straordinari e incaricati.

L'ammissione a frequentare il primo anno dei politecnici, senza dover sostenere esami, sarebbe stata concessa solamente ai licenziati dei licei classici e moderni (scientifici), mentre avrebbero dovuto sostenere un esame di ammissione per frequentare il primo anno, i licenziati delle scuole industriali di terzo grado, degli istituti nautici, coloro che avessero compiuto l'intero corso, o almeno quattro anni, dell'Accademia navale di Livorno, i licenziati da quelle scuole estere che il consiglio didattico avrebbe ritenuto equivalenti ai licei italiani. Avrebbero potuto venire ammessi al terzo anno del politecnico, solamente dopo aver sostenuto un esame di ammissione, coloro che avessero regolarmente compiuto il primo biennio della laurea in matematica e in fisica presso un'università oppure presso la Regia accademia militare di Torino; gli ufficiali di artiglieria e genio che avessero compiuto regolarmente la scuola di applicazione per tali armi; gli ufficiali dello Stato maggiore della Regia Marina che avessero compiuto con regolarità il corso superiore dell'Accademia navale di Livorno. Chi fosse in possesso di una laurea in matematica o fisica, conseguita presso un'università, avrebbe avuto il diritto di essere ammesso al terzo anno di politecnico per conseguirvi la laurea in ingegneria. I corsi di laurea in ingegneria avrebbero avuto la durata di cinque anni e sarebbero stati seguiti da un periodo di pratica e da un esame di laurea.

Per tutte le categorie di ingegneri la Commissione indicò i corsi che ogni politecnico avrebbe dovuto obbligatoriamente impartire, indipendentemente dalla specializzazione che si sarebbe scelta. Perciò, per il primo anno sarebbero stati obbligatori gli insegnamenti di analisi (prima parte), geometria (prima parte), chimica generale, fisica (prima parte), meccanica sperimentale e disegno; per il secondo anno analisi (seconda parte), geometria (seconda parte), chimica applicata, fisica (seconda parte), meccanica razionale e disegno; per il terzo anno meccanica applicata alle costruzioni, meccanica applicata alle macchine, idraulica generale, termotecnica generale, elettrotecnica generale e disegno²³⁵. Vennero inoltre indicati gli insegnamenti obbligatori per le singole sezioni, così gli ingegneri civili avrebbero dovuto sostenere gli esami di architettura tecnica (biennale), costruzioni civili (biennale), costruzioni stradali e ferroviarie, materiale ed esercizio ferroviario, costruzioni idrauliche e marittime, elementi di ingegneria agraria, topografia e elementi di geodesia, mineralogia e geologia, attuarial e estimo civile e rurale, igiene applicata, principi di scienze

²³⁴ Il consiglio didattico avrebbe proposto la terna per la nomina del rettore; avrebbe proposto le designazioni e le conferme degli incarichi; avrebbe deliberato sull'orario degli studi e degli esami.

²³⁵ Il corso biennale di analisi avrebbe compreso i complementi di algebra e il calcolo infinitesimale; il corso biennale di geometria avrebbe compreso la geometria analitica, la proiettiva e la descrittiva, con le rispettive applicazioni generali; il corso biennale di fisica avrebbe compreso l'acustica, l'ottica, la termologia e l'elettrologia; il corso di meccanica sperimentale avrebbe compreso gli elementi di statica e nozioni sul movimento di solidi e fluidi; il corso di termotecnica avrebbe compreso le applicazioni della termodinamica, la teoria delle macchine termiche, del riscaldamento, della refrigerazione e della ventilazione.

giuridiche, principi di scienze economiche e sociali. Per gli ingegneri industriali sarebbero stati obbligatori gli insegnamenti di costruzioni di macchine (biennale), macchine termiche ed idrauliche (biennale), costruzioni elettromeccaniche, chimica industriale (biennale), metallurgia e siderurgia, tecnologie, topografia, mineralogia e geologia, attuaria ed estimo industriale, igiene applicata, principi di scienze giuridiche, principi di scienze economiche e sociali. Gli aspiranti ingegneri navali, infine, avrebbero dovuto frequentare i corsi di architettura navale (biennale), costruzioni ed allestimento navale mercantile e militare (biennale), macchine termiche (biennale), costruzione delle macchine, tecnologia meccanica, elementi di topografia, elementi di navigazione, elementi di arte mineraria e di armi navali, elementi di attuaria ed estimo, elementi di igiene navale, elementi di scienze giuridiche, economiche e sociali.

Al termine dei cinque anni di corso, avendo superato tutti gli esami, lo studente avrebbe dichiarato, al rettore, il cantiere di lavoro o lo stabilimento industriale dove avrebbe voluto sostenere il periodo di pratica. Questo avrebbe dovuto essere della durata di sei mesi, comprovato da una dichiarazione scritta del direttore del cantiere o dello stabilimento, dopo previa richiesta fatta dal rettore. Una volta terminata anche la pratica, lo studente avrebbe dovuto presentare una relazione sui lavori a cui aveva partecipato o assistito durante tale periodo e, in caso di approvazione da parte della commissione di laurea, avrebbe avuto la possibilità di discutere pubblicamente un progetto o uno studio di un'opera di ingegneria da lui svolta durante il quinto anno di corso, in modo tale da poter finalmente ottenere la laurea.

Questo regolamento avrebbe dovuto entrare in vigore nel luglio del 1920, tuttavia i tempi si dilungarono e solo con la riforma Gentile del 1923 molte di queste indicazioni trovarono una concreta attuazione. Come da indicazioni della Commissione Baccelli, venne reso più difficile il passaggio ai vari gradi di istruzione, sia attraverso una selezione anche per censo di coloro che potevano aspirare ad ottenere la laurea, sia imponendo una riduzione drastica degli accessi ai livelli superiori dell'istruzione, rendendoli possibili solamente per i diplomati del liceo classico e del nuovo liceo scientifico. La scuola tecnica, da cui erano giunti al Politecnico sempre molti studenti, venne sostituita dalla scuola complementare di avviamento al lavoro, privandola di una qualunque possibilità di accesso all'istruzione superiore.

Il decreto Gentile definì anche, per rendere ancor più selettivi gli studi universitari, che gli esami di profitto fossero sostenuti per gruppi di discipline, richiedendo un ulteriore sforzo di preparazione che portò alla diminuzione immediata del numero dei promossi.

Tra le novità introdotte nel 1923, vi fu l'acquisizione, da parte dell'ingegnere, del titolo di dottore e, in materia di abilitazione alla professione, venne sancita la separazione del titolo scientifico dalla idoneità all'esercizio professionale. Il diploma, che prima abilitava alla professione, venne sostituito

dalla laurea, che possedeva una valenza puramente accademica, e l'idoneità professionale venne, dunque, subordinata al superamento di un esame di stato²³⁶. Questo, non essendo preceduto, come in passato, da un tirocinio, diveniva un atto puramente formale, utilizzato dal potere centrale come strumento di controllo dell'uniformità degli ordinamenti universitari e dei piani di studio.

L'uniformità di regime della riforma Gentile, assimilando il Politecnico a un'università storicamente fondata in senso letterario, andò contro la sua storica impostazione didattica. L'abolizione dei vincoli, cui si è accennato in precedenza, avrebbe prodotto, in realtà, la crescita del numero sia degli insegnamenti che degli esami, a discapito dell'omogeneità della formazione; inoltre, tale crescita si sarebbe inevitabilmente configurata nel senso della specializzazione tecnica, e non della libera espressione dello spirito, contrastando con l'impostazione stessa delle riforme.

Nel decreto venne prevista anche l'istituzione della Cassa scolastica, con lo scopo di fornire, ai giovani meritevoli e di disagiate condizioni economiche i mezzi per pagare le tasse scolastiche; e dell'Opera dell'università, al fine di promuovere l'assistenza scolastica, grazie ai proventi della tassazione dei cittadini laureati o diplomati²³⁷.

Le innovazioni introdotte dalla riforma non furono accolte con entusiasmo, nonostante vi si potesse intravedere la possibilità di giungere finalmente, attraverso una sua opportuna interpretazione, ad avere una scuola politecnica libera, fondata sulla presenza di molti corsi liberi, come anni prima era stato auspicato da Colombo. Questa ipotesi, tuttavia, avrebbe creato problemi nell'organizzazione della didattica, da sempre formalizzata nella rigida concatenazione degli insegnamenti, perciò ogni tentativo riformatore della legge, in contrasto con questo aspetto, venne disilluso e, ben presto, modificato.

La proliferazione degli statuti

Gli anni del fascismo furono caratterizzati, in campo scolastico, dalla ricerca di una sempre maggiore uniformità, dovuta al carattere livellatore e autoritario del regime, iniziata con la riforma Gentile e proseguita negli anni, attraverso l'emanazione di regolamenti sempre più rigidi, fino alla

²³⁶ In base al regio decreto 2909 del 31 dicembre 1923, furono ammessi all'esame di stato, per la professione di ingegnere, i laureati in ingegneria civile, industriale, navale e i laureati in fisica. L'ammissione di questi ultimi venne cautelata con l'articolo 56 del regio decreto n. 1768 del 16 settembre 1926 nel quale venne specificato l'obbligo, per i laureati in fisica, di sostenere, oltre alle prove scritte, una prova scritta e grafica, riguardante un tema di meccanica applicata alle costruzioni e alle macchine, oggetto anche della susseguente discussione orale.

²³⁷ La Cassa scolastica venne istituita presso il Politecnico a norma dell'articolo 55 del regio decreto n. 2102 del 30 settembre 1923 e dagli articoli 97 e 98 del regolamento generale universitario del 1924. La sua amministrazione fu affidata a un direttorio composto dal direttore dell'Istituto, da due professori di ruolo e da due studenti scelti; l'assegno per l'intero ammontare delle tasse universitarie veniva concesso all'allievo richiedente che avesse avuto una media di 90/100, quello per la metà dell'ammontare all'allievo che avesse ottenuto una valutazione superiore o uguale a 80/100 in ciascun esame del precedente anno di corso. L'Opera venne istituita con un decreto del direttore il 5 novembre 1929 e concesse sussidi e premi, a studenti meritevoli che si fossero trovati in condizioni economiche disagiate, e assegni di incoraggiamento a studenti e giovani laureati per favorirne l'attività di ricerca e la pubblicazione degli studi.

promulgazione della legge De Vecchi, nel 1935, con la quale si impose un ordinamento uniforme per tutto il Paese. È interessante notare come, durante la direzione di Gaudenzio Fantoli tra il 1925 e il 1940, parallelamente alle regolamentazioni ministeriali, vi fosse un continuo e costante susseguirsi dei regolamenti e degli statuti del Politecnico, nei quali si rivelarono le numerose incertezze del corpo docente, sia riguardo al percorso formativo, sia riguardo al carico di esami.

Con il regio decreto n. 674 del 6 aprile 1924 venne emanato il regolamento generale universitario, previsto dalla legge Gentile, nel quale venne ribadito che gli esami di profitto avrebbero dovuto essere organizzati per gruppi di materie e ordinati in modo da poter accertare la maturità intellettuale dello studente e la sua organica preparazione. Gli esami di profitto e di laurea, da tenersi alla chiusura dell'anno scolastico, sarebbero stati aperti al pubblico; il direttore, su proposta del consiglio di facoltà, avrebbe potuto stabilire, tenendo conto dell'esigenza di non turbare il regolare svolgimento dei corsi e degli studi, delle nuove sessioni d'esame in qualunque momento dell'anno scolastico. Ogni università o istituto superiore doveva attenersi all'osservanza delle regole scritte nei propri statuti in merito all'ordine degli esami e alle limitazioni per il passaggio da un corso all'altro; in alcun caso era concessa la possibilità ad uno studente di presentarsi allo stesso esame di profitto, di laurea o di diploma più di due volte nello stesso anno accademico. Il regolamento del 1924, inoltre, stabilì la possibilità per gli istituti scientifici (cioè i laboratori) delle università e degli istituti superiori, compatibilmente con la loro funzione scientifico-didattica, di eseguire analisi, controlli, prove, tarature ed esperienze, per le amministrazioni pubbliche e per i privati²³⁸.

Ulteriori modifiche vennero introdotte, due anni più tardi, attraverso il riordinamento degli studi, attuato con il regio decreto legge n. 1977 del 7 ottobre 1926, nel quale fu stabilito che il biennio propedeutico poteva essere frequentato presso tutte le facoltà di scienze matematiche, fisiche e naturali, presso le scuole di ingegneria di Milano e Torino, presso la Scuola d'ingegneria navale di Genova e la regia Accademia navale di Livorno, mentre il triennio di studi di applicazione, oltre che in tutte le scuole di ingegneria, si poteva svolgere anche presso la Scuola d'ingegneria navale di Genova. Venne, inoltre, deciso l'obbligo, per gli allievi ingegneri del biennio preparatorio, di frequentare i corsi e sostenere gli esami di analisi algebrica e infinitesimale, di geometria analitica e descrittiva con elementi di proiettiva, di fisica sperimentale, di chimica inorganica con elementi di organica, di meccanica razionale, di disegno di ornato e di architettura. Una volta superati con successo gli esami, l'allievo era ammesso all'esame di licenza, forse la novità più significativa introdotta con questo statuto, che consisteva in una prova grafica e in una orale, per dimostrare la

²³⁸ In quest'ottica, con il regio decreto n. 1615 del 7 agosto 1925, vennero istituiti presso le università e le scuole di ingegneria, speciali corsi di storia militare o cultura scientifica relativa alla tecnica militare.

propria maturità nelle materie scientifiche e nel disegno e la propria attitudine ad affrontare i successivi tre anni di studio nelle scuole di applicazione.

Nello stesso mese venne approvato, con regio decreto n. 2342 del 14 ottobre 1926, lo statuto della Regia Scuola di ingegneria di Milano, il cui scopo principale fu quello di fornire l'istruzione scientifica e tecnica necessaria a conseguire le lauree in ingegneria civile, ingegneria industriale e architettura. Ogni corso aveva la durata di cinque anni, suddivisi in un biennio propedeutico di scienze matematiche e sperimentali e in un triennio di scienze tecniche e applicative. Differentemente da quanto stabilito dal regolamento per le scuole d'applicazione, attuato con i decreti sopra citati del 1913 e del 1914, fornì un elenco delle materie obbligatorie, in pieno contrasto con la libertà accademica che era stata introdotta dalla riforma Gentile. Alla luce di questi cambiamenti, vennero stabiliti trentacinque insegnamenti obbligatori, con i relativi esami, per gli ingegneri civili, tredici nel biennio propedeutico e ventidue nel triennio di applicazione; gli allievi ingegneri nel biennio propedeutico erano, così, obbligati a frequentare, al primo anno, gli insegnamenti di analisi matematica I, geometria analitica, proiettiva e descrittiva, fisica sperimentale I, chimica generale ed inorganica, disegno d'ornato; al secondo anno quelli di analisi matematica II, meccanica razionale, fisica sperimentale II, chimica organica, applicazioni di geometria descrittiva, disegni di architettura, mineralogia e geologia.

Per gli ingegneri civili iscritti al primo anno del triennio d'applicazione, gli insegnamenti obbligatori erano quelli di scienza delle costruzioni e statica grafica, fisica tecnica, meccanica applicata alle macchine, elettrotecnica pratica, materiali da costruzione con esercitazioni, agraria, elementi di architettura con disegno, storia dell'arte; per quelli al secondo anno erano obbligatori topografia e geodesia I, tecnica delle costruzioni, macchine termiche e idrauliche, idraulica generale e costruzioni idrauliche I, architettura pratica I, igiene applicata all'ingegneria; economia rurale ed estimo; per il terzo anno gli insegnamenti di costruzioni stradali e materiale ferroviario fisso, materiale ferroviario mobile ed esercizio ferroviario, idraulica generale e costruzioni idrauliche II, ponti ed opere marittime, topografia e geodesia II, architettura pratica II, materie giuridiche.

L'elenco delle materie obbligatorie per gli allievi ingegneri industriali con specializzazione meccanica comprendeva trentotto insegnamenti, tre in più dei civili, e prevedeva, al primo anno: fisica tecnica, scienza delle costruzioni e statica grafica, meccanica applicata alle macchine, elettrotecnica pratica, chimica analitica, materiali da costruzione con esercitazioni, economia politica e industriale, disegno di macchine; al secondo anno: topografia e geodesia, tecnica delle costruzioni, macchine termiche e idrauliche con laboratorio, costruzione delle macchine, elettrotecnica generale II, idraulica generale e costruzioni idrauliche, chimica tecnologica I, tecnologie meccaniche I; al terzo: costruzioni stradali e materiale ferroviario fisso, materiale

ferroviario mobile ed esercizio ferroviario, ponti ed opere marittime, costruzione dei motori termici e idraulici, tecnologie meccaniche II, impianti industriali, chimica tecnologica II, metallurgia e miniere, tecnologie elettriche.

Per quanto riguarda gli ingegneri industriali con specializzazione chimica, gli insegnamenti del primo anno della scuola di applicazione erano i medesimi della specializzazione meccanica; gli unici cambiamenti avvenivano al secondo e terzo anno, nel quale, agli insegnamenti di elettrotecnica generale II, ponti ed opere marittime, costruzione dei motori termici e idraulici si sostituivano quelli di macchinario della tecnologia chimica, chimica fisica, chimica agraria ed elettrochimica, per un totale di trentanove insegnamenti. Ulteriore impegno veniva richiesto per gli allievi della sezione elettrotecnica, la cui specializzazione si definiva al terzo anno, con l'introduzione degli insegnamenti di misure elettriche ed impianti elettrici, costruzioni elettromeccaniche, trazione elettrica, per un totale di quarantuno insegnamenti.

Un ulteriore segnale di contrasto con il regolamento generale universitario fu la scelta della direzione del Politecnico di far sostenere gli esami separatamente per le singole materie, riservandosi, alla fine di ogni anno accademico, la facoltà di stabilire eventuali raggruppamenti di materie per le quali l'esame potesse essere unico. L'esame di laurea consisteva nella discussione di alcuni progetti che la commissione esaminatrice sceglieva tra quelli presentati durante l'ultimo anno; in particolare, per i civili la scelta poteva ricadere su due progetti tra quelli eseguiti per gli insegnamenti di costruzioni civili, costruzioni stradali, costruzioni idrauliche, ponti e opere marittime; per gli industriali meccanici la scelta verteva su due progetti, uno comprendente lo svolgimento di un impianto industriale, l'altro deciso fra costruzioni dei motori termici e idraulici e costruzioni di ponti ed opere marittime. Gli industriali chimici erano tenuti a discutere un progetto relativo all'impianto di un'industria chimica o elettrochimica, mentre gli industriali elettrotecnici un progetto relativo alle costruzioni elettromeccaniche e uno di impianto idroelettrico.

Lo statuto del 1926 confermò, anche, i criteri di ammissione al primo anno del biennio preparatorio, stabiliti dalla legge del 1923, riservando la possibilità di iscriversi solamente ai diplomati del liceo classico e di quello scientifico²³⁹.

Quattro anni più tardi, con il regio decreto n. 1829 del 30 ottobre 1930, venne abrogato lo statuto del 1926 e sostituito da uno nuovo, nel quale veniva ammessa la facoltà di sostenere nel triennio alcuni esami del biennio preparatorio, e più specificamente quelli di mineralogia, geologia, tedesco o inglese, e chimica organica, tranne che per gli allievi meccanici e chimici. Come visto, col nuovo statuto tornò l'obbligo di seguire l'insegnamento di almeno una lingua straniera (inglese o tedesco), inoltre venne attuata la separazione della geometria descrittiva da quella analitica e proiettiva. Nel

²³⁹ Regio decreto n. 2102 del 30 settembre 1923, articolo 47.

triennio per allievi civili, accanto al cambio di denominazioni degli insegnamenti di scienza delle costruzioni, con meccanica applicata alle costruzioni, di elettrotecnica pratica, con elementi di elettrotecnica²⁴⁰, e di ponti ed opere marittime con ponti e grandi strutture speciali, vi fu l'importante novità dell'introduzione dell'insegnamento di tecnica urbanistica, il primo corso del genere istituito presso un ateneo in Italia, che venne affidato a Cesare Chiodi²⁴¹.

Nel triennio per allievi industriali si introdusse l'insegnamento di igiene applicata all'ingegneria, topografia e geodesia diventarono un solo corso di topografia, tecnologie meccaniche I e II furono fuse con l'insegnamento di impianti industriali, divenendo tecnologie e impianti industriali I e II. Nelle sezioni meccanica ed elettrotecnica, l'insegnamento di costruzione e sperimentazione delle macchine e dei motori I e II sostituì i due corsi di costruzione delle macchine e costruzione dei motori termici e idraulici; per meccanici e chimici, chimica tecnologica prese la denominazione di chimica industriale, mentre per gli allievi elettrotecnici e chimici, l'insegnamento di elettrochimica ed elettrometallurgia sostituì quello di elettrochimica e vennero aboliti l'insegnamento di costruzioni stradali e materiale ferroviario fisso e quello di materiale ferroviario mobile ed esercizio ferroviario. Infine, per gli allievi industriali meccanici venne introdotto l'insegnamento di costruzioni aeronautiche, mentre per quelli chimici gli insegnamenti di tecnologia chimica del calore e dei combustibili, analisi chimica industriale I e II, chimica delle sostanze coloranti e chimica dei prodotti di fermentazione, a conferma di una ripresa della tendenza alla crescita delle materie d'insegnamento, in passato tanto criticata da Colombo.

Lo statuto del 1930 fissò anche i periodi per le due sessioni di laurea e sancì, per l'esame di laurea, lo svolgimento di un progetto scientifico o di un lavoro scientifico-sperimentale, redatto nell'ultimo anno di corso, e la discussione orale.

Questo statuto subì, negli anni successivi, numerose modifiche, a partire da quelle introdotte con il regio decreto n. 1281 del 1 ottobre 1931, con il quale venne stabilito, per il triennio degli ingegneri industriali meccanici e elettrotecnici, lo sdoppiamento del corso di costruzione e sperimentazione delle macchine e dei motori in quelli di costruzione delle macchine e costruzione di motori termici e idraulici. Ulteriori modifiche vennero introdotte nel 1932 e nel 1933²⁴², in conseguenza della costituzione, presso la Regia Scuola di ingegneria di Milano, della Facoltà di Architettura, istituita con la legge n. 812 del 16 giugno 1932²⁴³.

Nel 1933 entrò in vigore il Testo unico delle leggi sull'istruzione superiore, approvato con regio decreto n. 1592 del 31 agosto 1933, nel quale venne cambiata la denominazione dell'istituto

²⁴⁰ Il cambio di denominazione fu comune a tutti i rami.

²⁴¹ Il professor Chiodi tenne il corso di tecnica urbanistica dalla sua istituzione, nel 1929, sino al 1955.

²⁴² Con i regi decreti n. 2104 del 27 ottobre 1932 e n. 2392 del 26 ottobre 1933.

²⁴³ Nell'ordinamento dello statuto modificato si specificò che spettava alla Regia Scuola di ingegneria impartire, accanto all'istruzione tecnica e scientifica, anche quella artistica. Cfr. *Statuto in Annuario* 1932-33.

milanese da Regia Scuola di ingegneria di Milano in Regio Istituto superiore di ingegneria, e venne fissata la norma che vietava di modificare gli statuti senza che fossero trascorsi almeno tre anni accademici dalla loro approvazione (art. 17). Inoltre si dispose l'istituzione, presso le università e gli istituti superiori di ingegneria, di scuole speciali o di perfezionamento e di corsi speciali di storia militare o di cultura scientifica relativa alla tecnica militare, allo scopo di promuovere e sviluppare l'attività scientifica in funzione della tecnica militare; di fornire una speciale preparazione scientifica agli studenti chiamati a ricoprire il grado di ufficiale di complemento nelle Forze armate dello Stato; di preparare laureati e diplomati specializzati per le industrie che interessavano la difesa nazionale (art. 36).

Nel 1934 venne approvato, in deroga alla riforma Gentile, un nuovo statuto, approvato con regio decreto n. 2438 del 20 dicembre 1934, che apportò decisi mutamenti rispetto al precedente statuto del 1933, distinguendo gli insegnamenti fra materie comuni e materie speciali per i diversi rami dell'ingegneria industriale, reintroducendo la distinzione tra insegnamenti obbligatori e complementari, l'obbligo della frequenza a lezioni ed esercitazioni e il divieto di iscrizione ad un anno di corso senza aver superato tutti gli esami obbligatori degli anni precedenti. Vennero, inoltre, istituiti i corsi di complementi di matematica e di meccanica al primo e secondo anno del triennio di applicazione, nonostante il tentativo in atto di alleggerire il carico di materie del triennio, che prevedeva il trasferimento al biennio preparatorio, accanto agli insegnamenti di mineralogia e geologia, portati nel biennio già dal 1926, anche dei corsi di tecnologie generali e di quello unificato di topografia e geodesia, dal 1932 tenuto da Gino Cassinis.

Con questo statuto venne ribadita la tendenza, ripresa già nel 1930, alla crescita del numero degli insegnamenti obbligatori²⁴⁴; così, alcuni corsi comuni assunsero delle denominazioni nuove, occupando anche più anni di corso, come scienza delle costruzioni che si sviluppò sui tre anni di corso, suddivisa in elementi di meccanica delle costruzioni, meccanica delle costruzioni e tecnica delle costruzioni. Furono introdotti anche corsi separati di diritto e di economia, come elementi di diritto sindacale e corporativo, elementi di diritto commerciale e industriale, economia generale e corporativa e tecnica amministrativa nell'industria. Venne aumentato, inoltre, il numero delle materie specialistiche delle varie sottosezioni e quello delle ore settimanali di lezioni ed esercitazioni.

Lo statuto del 1934 rimase in vigore solamente due anni, dal momento che nel 1935 vennero emanate, con il regio decreto legge n. 1071 del 20 giugno 1935, meglio conosciuto come legge De Vecchi, con il quale gli ordinamenti delle scuole di ingegneria subirono sostanziali mutamenti. Innanzitutto venne introdotta la divisione dell'ingegneria civile nelle tre sottosezioni edile, idraulica

²⁴⁴ Per gli allievi ingegneri civili il numero delle materie obbligatorie salì a quarantotto, per gli industriali a cinquanta.

e dei trasporti, e fu creata, per gli ingegneri industriali, la nuova sottosezione aeronautica che, tuttavia, a Milano non venne istituita.

La legge diede una prima risposta alla crescente necessità di ammodernare i piani di studi, introducendo, rispetto all'insegnamento onnicomprensivo fino ad allora attuato, una diversificazione nei vari settori dell'ingegneria. Vennero, inoltre, abolite numerose libertà concesse dalla legge Gentile, ristabilendo l'obbligo di frequenza a lezioni ed esercitazioni, concedendo alle scuole di ingegneria la possibilità di introdurre rigorose precedenze d'esame tra i vari insegnamenti, ribadendo, di nuovo, la distinzione tra insegnamenti fondamentali, obbligatori e uguali per tutte le scuole, e quelli complementari, stabilendo la denominazione degli insegnamenti consentiti. Vennero introdotte anche delle norme per facilitare lo studio agli studenti, come il numero di materie necessario per la laurea, l'abolizione dell'obbligo di superare tutti o una parte degli esami di un anno di corso per accedere a quello successivo e la libertà di scegliere tra gli esami complementari a disposizione. Inoltre, fu abolito l'esame di licenza per passare dal biennio al triennio, subordinandolo, tuttavia, all'obbligo del superamento di tutti gli esami fondamentali del biennio.

Qualche mese più tardi, con il regio n. 2044 del 28 novembre 1935, vennero stabilite le norme relative agli specifici insegnamenti da impartire nelle università e negli istituti superiori, in base alle quali il triennio di applicazione negli istituti di ingegneria venne diviso in sei sezioni, corrispondenti alle lauree in ingegneria civile, ingegneria industriale, ingegneria navale e meccanica, ingegneria chimica, ingegneria aeronautica e ingegneria mineraria. Ulteriori cambiamenti furono introdotti dal regio decreto n. 882 del 7 maggio 1936, relativo alle tabelle modificative degli insegnamenti, con cui venne concesso agli istituti superiori di ingegneria, avendo il corso completo di cinque anni, di aggiungere agli insegnamenti del biennio propedeutico un massimo di tre insegnamenti di carattere applicativo. Per adeguarsi a tutti questi cambiamenti introdotti dalla legge De Vecchi e dai suoi decreti attuativi, il Politecnico fu costretto ad elaborare, nel 1936, un ulteriore nuovo statuto scolastico, approvato con regio decreto n. 2211 del 1 ottobre 1936.

Con il nuovo statuto la sezione di ingegneria civile venne divisa nelle tre sottosezioni, edile, idraulica e dei trasporti, venne introdotta la distinzione tra insegnamenti fondamentali e complementari per tutte le sezioni²⁴⁵ e fu concesso allo studente di variare i piani di studi consigliati nel rispetto delle norme sulle precedenze. L'obbligo di ripetere l'anno di corso, nel caso in cui non si fossero superati tutti gli esami previsti, fu abolito; venne ridotto il numero degli insegnamenti e la loro denominazione uniformata a quella prevista dalla legge. Inoltre, se permase l'obbligo di aver superato tutti gli esami del biennio per ottenere l'accesso al triennio, venne cancellata la norma che

²⁴⁵ Nel biennio di ingegneria vi erano nove esami fondamentali e uno (geologia applicata) complementare; per la sezione di ingegneria civile i fondamentali erano quindici e i complementari trentaquattro; per gli industriali vi erano tredici complementari e trentacinque fondamentali; cfr. *Statuto*, in *Annuario* 1936-37.

prevedeva l'esame finale di licenza. Furono indicati, anche, i piani di studi consigliati, che prevedevano nel biennio sedici esami, nel triennio per allievi civili diciannove (uno in più per la sottosezione edile) di cui due complementari a scelta; venticinque esami, invece, per il triennio industriale, dei quali sei complementari a scelta²⁴⁶.

Ad eccezione delle piccole modifiche introdotte nel 1939, che verranno illustrate di seguito, lo statuto del 1936 rappresentò l'ordinamento degli studi al Politecnico fino al 1960, quando, in seguito al riordinamento degli studi della facoltà di ingegneria, si ebbe un nuovo statuto. Perciò è interessante analizzarlo in modo più particolareggiato, confrontandolo con quello che era stato emanato dieci anni prima, nel 1926.

Da questo confronto tra gli insegnamenti fondamentali²⁴⁷, emerge che, nel primo anno del biennio preparatorio per ingegneria rimasero senza cambiamenti gli insegnamenti di analisi matematica I, geometria analitica con elementi di proiettiva e descrittiva, fisica sperimentale I e disegno; chimica generale ed inorganica con elementi di organica sostituì, accorpandoli, gli insegnamenti distinti di chimica generale e inorganica e chimica organica (nel 1926 previsti, rispettivamente, al primo anno e al secondo); scomparve l'insegnamento facoltativo della lingua straniera (inglese o tedesco)²⁴⁸, gli insegnamenti di mineralogia e geologia furono accorpati in un insegnamento unico e vennero introdotti quelli nuovi di tecnologie generali I, già tecnologie meccaniche I del quarto anno per gli allievi industriali, e di topografia con elementi di geodesia, già topografia e geodesia del quarto anno di ingegneria sia civile che industriale.

Nel secondo anno del biennio, sostanzialmente senza modifiche rimasero gli insegnamenti di analisi matematica, algebrica e infinitesimale II, di geometria analitica con elementi di proiettiva e descrittiva II, di meccanica razionale con elementi di statica grafica, di fisica sperimentale II e di disegno II. I nuovi insegnamenti riguardarono tecnologie generali II, già tecnologie meccaniche II del quarto anno per gli allievi industriali meccanici e chimici, e topografia con elementi di geodesia II, già topografia e geodesia II del quinto anno degli allievi civili.

Nel terzo anno, il primo di applicazione, per gli allievi civili, accanto ai già collaudati insegnamenti di scienza delle costruzioni I, meccanica applicata alle macchine, elettrotecnica, architettura tecnica (già elementi di architettura) e fisica tecnica, comparve il nuovo insegnamento di chimica applicata; venne trasferito, dal quinto anno, quello di materie giuridiche ed economiche (la cui denominazione

²⁴⁶ Il numero dei complementari, all'interno dei piani di studio consigliati, corrispondeva al numero minimo prescritto, per ogni corso di laurea, dal regio decreto n. 882 del 7 maggio 1936.

²⁴⁷ Trattandosi di un confronto fra gli insegnamenti fondamentali, si deve tener conto, tuttavia, che, essendo stato stabilito nello statuto del 1936 un certo numero di insegnamenti complementari per ciascun anno, alcuni di quelli che scomparvero, rispetto al 1926, rientrarono in quella categoria.

²⁴⁸ Ciò avvenne in contrasto, per altro, con l'obbligo di superare una prova che attestasse di conoscere due lingue moderne a scelta per poter accedere al triennio.

era materie giuridiche) e vennero cancellati quelli di agraria, materiali da costruzione e storia dell'arte. Per gli allievi industriali, gli insegnamenti di scienza delle costruzioni, meccanica applicata alle macchine, elettrotecnica, fisica tecnica e chimica applicata non subirono modifiche sostanziali; scomparvero, invece, quelli di materiali da costruzione, economia politica ed industriale e, tranne che per gli allievi di ingegneria meccanica, anche l'insegnamento di disegno di macchine. Fu introdotto il nuovo insegnamento di materie giuridiche ed economiche.

L'elenco degli insegnamenti del quarto anno per allievi civili venne caratterizzato dalla conferma dei corsi di costruzioni in legno, ferro e cemento armato (già tecnica delle costruzioni), di macchine (già macchine tecniche e idrauliche) e di idraulica (già idraulica generale e costruzioni idrauliche); dall'entrata di scienze delle costruzioni II e dalla scomparsa di igiene applicata all'ingegneria e di architettura pratica I²⁴⁹. Per quanto riguarda gli allievi industriali, invariati rimasero gli insegnamenti di architettura tecnica (già tecnica delle costruzioni), idraulica generale e costruzioni idrauliche, macchine (già macchine tecniche e idrauliche), costruzioni delle macchine, chimica industriale I, elettrotecnica II²⁵⁰. Comparve l'insegnamento di scienza delle costruzioni II, mentre topografia e geodesia e tecnologie meccaniche I passarono al biennio; nella sottosezione meccanica venne introdotto il corso di impianti industriali chimici I, rimase quello di chimica fisica, ma furono cancellati gli insegnamenti di macchinario della tecnologia chimica e di chimica agraria; per gli elettrotecnici la novità venne rappresentata dal corso di impianti industriali elettrici, che in precedenza, con la denominazione di impianti industriali, era destinato al quinto anno.

Furono comuni all'ultimo anno di tutte le sottosezioni di ingegneria civile gli insegnamenti di costruzioni stradali e ferroviarie, come nel precedente statuto, e di estimo civile e rurale (già economia rurale ed estimo al quarto anno per allievi civili), mentre furono introdotti i corsi di materie giuridiche II e topografia con elementi di geodesia. Per la sottosezione edile, architettura pratica II venne sostituita da architettura e composizione architettonica II, e si introdusse il nuovo insegnamento di tecnica urbanistica. Per la sottosezione idraulici, costruzioni idrauliche e impianti speciali idraulici sostituirono l'insegnamento di idraulica generale e costruzioni idrauliche II; per la sottosezione trasporti, al posto dell'insegnamenti di ponti ed opere marittime e a quello di materiale ferroviario mobile ed esercizio ferroviario furono introdotti i corsi di costruzione di ponti e tecnica e economia dei trasporti. Al quinto anno per gli allievi industriali, rimasero gli insegnamenti di costruzioni di macchine II (già costruzione dei motori termici e idraulici), e chimica industriale II (in precedenza chimica tecnologica II); venne introdotto, inoltre quello nuovo di materie giuridiche ed economiche II. Numerosi cambiamenti si registrarono all'interno delle singole sottosezioni, così, per i meccanici, all'introduzione dell'insegnamento di impianti industriali meccanici II corrispose la

²⁴⁹ Questo insegnamento rimase, solo per la sottosezione edile, col nome di architettura e composizione architettonica I.

²⁵⁰ Ad eccezione degli allievi ingegneri industriali chimici, per i quali, in precedenza, non esisteva.

perdita di costruzioni stradali e materiale ferroviario fisso, materiale ferroviario mobile ed esercizio ferroviario, ponti e opere marittime, metallurgia e miniere, tecnologie elettriche, e tecnologie meccaniche II, spostato al biennio; per i chimici fu introdotto l'insegnamento di impianti industriali chimici II ma vennero eliminati quelli di costruzioni stradali e materiale ferroviario fisso, materiale ferroviario mobile ed esercizio ferroviario, elettrochimica, metallurgia e miniere, tecnologie elettriche, oltre al già citato spostamento al biennio di tecnologie meccaniche II; per gli elettrotecnici, infine, impianti industriali elettrici II sostituì misure elettriche ed impianti elettrici e scomparvero gli insegnamenti di costruzioni stradali e materiale ferroviario fisso, materiale ferroviario mobile ed esercizio ferroviario, costruzioni idroelettriche, elettrochimica, tecnologie elettriche, trazione elettrica e metallurgia e miniere.

Ulteriori elementi di interesse emergono confrontando due programmi d'insegnamento degli ingegneri industriali, uno a ridosso degli inizi²⁵¹ e uno a ridosso della seconda guerra mondiale²⁵², si può notare che, nell'arco di sessant'anni, le differenze risultano più marcate, ovviamente anche a causa dell'introduzione delle varie sottosezioni.

1868	1938
1° ANNO	1° ANNO
Meccanica razionale	Scienza delle costruzioni
Geognosia e mineralogia applicata	Meccanica applicata alle macchine
Statica grafica	Fisica tecnica
Topografia	Elettrotecnica
Manipolazioni chimiche	Chimica applicata
Disegno di geometria descrittiva	Materie giuridiche ed economiche I
Esercitazioni mineralogiche	Disegno di macchine e progetti
Esercitazioni di statica grafica	
2° ANNO	2° ANNO
Meccanica industriale e condotta acque	Scienza delle costruzioni II
Cinematica ed organi macchine	Architettura tecnica
Esercitazioni matematiche teorico-pratiche	Macchine
Chimica tecnologica	Costruzioni di macchine I
Disegno di costruzioni	Idraulica
Disegno di macchine	Chimica industriale I
Topografia e disegno topografico	Elettrotecnica II

²⁵¹ Cfr. *Programma 1868-69*, pp. 43-44

²⁵² Cfr. *Annuario 1938-39*, pp. 334-339. Si omette il corso di cultura militare.

3° ANNO

Idraulica fluviale
 Meccanica industriale
 Costruzione delle macchine
 Materiale delle ferrovie
 Metallurgia
 Disegno di macchine
 Esercizi pratici di meccanica
 Costruzione di macchine II (elettrici)

3° ANNO

Materie giuridiche ed economiche II
 Chimica industriale II (meccanici)
 Costruzione di macchine II (meccanici)
 Impianti industriali meccanici (meccanici)
 Chimica industriale II (chimici)
 Impianti industriali II (chimici)
 Impianti industriali elettrici II (elettrici)
 Costruzione di macchine elettriche (elettrici)

La grande quantità di insegnamenti complementari, tale da configurare altre specialità, confermò il trend del momento, poi rientrato, in cui, con evidenza, la specializzazione stava prendendo forza.

Nel frattempo, dal 1937, l'istituto milanese prese ufficialmente la denominazione di Politecnico, con cui era popolarmente chiamato sin dagli inizi²⁵³.

Due anni più tardi, con lo statuto semplificato, approvato con il regio decreto n. 1208 del 20 aprile 1939, venne introdotta qualche lieve modifica²⁵⁴. Questo statuto che, come già detto, rimase in vigore senza significative modifiche sino al 1960, riportò nel triennio di applicazione l'insegnamento biennale di topografia e, per gli allievi ingegneri civili, venne aggiunto, quello complementare di geologia applicata. Vennero stabilite le disposizioni per le precedenza obbligatorie nell'iscrizione ai singoli insegnamenti e, in merito agli esami, venne deciso che gli insegnamenti biennali di analisi, geometria analitica e disegno comportassero l'obbligo di sostenere l'esame a fine anno, mentre quelli biennali di fisica sperimentale e tecnologie generali, impianti industriali meccanici, impianti industriali chimici e chimica industriale richiedessero un esame unico alla fine dei due anni di corso. L'esame di laurea consistette nello svolgimento di un progetto specifico, o un lavoro di ricerca svolto durante l'ultimo anno, e in una discussione orale. Con questo statuto venne alleggerito il carico di studi, portando a otto le materie fondamentali nel biennio, a quindici nel triennio per ingegneri civili, una in più rispetto ai colleghi industriali; ad esse si dovevano aggiungere due insegnamenti per ingegneria civile e sei per quella industriale. In tal modo, il carico di studi annuale prevedeva, per ingegneria civile edile, un totale di trentatre insegnamenti annuali, con trentuno esami (trentadue per le altre sottosezioni idraulica e trasporti), e

²⁵³ La denominazione ufficiale di Politecnico di Milano avvenne in base al regio decreto n. 1451 del 29 luglio 1937.

²⁵⁴ Lo statuto del 1939 fu predisposto con il regio decreto n. 1652 del 30 settembre 1938, riguardante le nuove disposizioni sull'ordinamento didattico universitario, con il quale, oltre ad abrogare gli statuti del 1934 e del 1936, si tennero in considerazione le indicazioni fornite, con la circolare n. 2536 del 16 luglio 1937, dal ministro per l'educazione nazionale, riguardanti la distinzione fra scuole di perfezionamento e scuole di specializzazione. Venne chiarito, per le prime, il carattere specificamente scientifico, e per le seconde quello pratico, pur essendo la durata di entrambe non inferiore ad un biennio; inoltre, si stabilì la possibilità di utilizzare la denominazione di corsi di perfezionamento o specializzazione per i raggruppamenti di discipline o insegnamenti che avessero richiesto solo un anno di studio.

per tutti i rami di quella industriale erano previsti trentasette insegnamenti con trentatre esami. A questo piano di studi si dovette aggiungere l'insegnamento biennale di cultura militare, con il relativo esame, mentre l'insegnamento di una lingua straniera tornò a far parte dei facoltativi.

Da un'analisi generale dei programmi si può notare che, alla vigilia del secondo conflitto bellico, l'evoluzione dei corsi di studio fu significativa, rispetto ai primi quindici anni del secolo; in particolare, la diversificazione introdotta nell'ingegneria civile, grazie all'istituzione delle sottosezioni, venne ottenuta con quattro insegnamenti diversi, due fondamentali e due complementari, tra le tre sottosezioni, per un totale di venticinque insegnamenti, con diversa denominazione, tra annuali e biennali. L'ingegneria industriale, su un totale di ventotto insegnamenti, differenziava le singole sottosezioni in base a otto esami, due fondamentali e sei complementari. Gli insegnamenti fondamentali comuni a civili e industriali furono diciotto, corrispondenti a ventiquattro materie annuali, contro le ventotto del 1914, di cui nove appartenenti all'ambito matematico scientifico di base e quindici a quello ingegneristico-applicativo. Numerose furono le variazioni, oltre che nel numero, anche all'interno dei programmi dei singoli corsi che, tra compattamenti e scorporazioni, videro mutare gli argomenti trattati. Così, all'interno dell'insegnamento di chimica generale, dal 1930, furono introdotte anche la parte organica e inorganica, la geologia e la mineralogia; nel nuovo insegnamento di chimica applicata vennero introdotti gli argomenti relativi ai materiali da costruzione, ai combustibili, alle acque, alla carta, alla ghisa e all'acciaio. Per quanto riguarda fisica sperimentale, si preferì approfondire l'elettrotecnica a discapito dell'acustica, e nel corso di disegno, che mantenne lo stesso numero di ore di lezione ed esercitazioni nonostante il passaggio da un insegnamento biennale a due annuali, scomparve completamente l'usanza della colorazione ad acquarello, nell'ottica di una semplificazione della tecnica, e si iniziò lo studio degli elementi costruttivi, delle nuove tecnologie e dei nuovi materiali. Rimasero in comune, sostanzialmente senza modifiche nei contenuti, anche gli insegnamenti di scienza delle costruzioni, meccanica applicata alle macchine, fisica tecnica, elettrotecnica e topografia, oltre ai due nuovi corsi di chimica applicata e tecnologie generali.

Da questo quadro risulta evidente che vi fosse la necessità di trovare delle soluzioni al sovraccarico dei corsi, che spesso faticavano a contenere nei cinque anni tutte le nuove e specialistiche conoscenze derivate dall'evoluzione tecnico-scientifica di questi decenni. Il problema, che maggiormente si poneva, riguardava la volontà, vista la tendenza alla specializzazione, di non perdere assolutamente di vista quello che, sin dagli inizi, fu sempre l'obiettivo della scuola milanese, fornire, cioè, a tutti una comune istruzione politecnica. Per evitare ciò, grazie alla legge del 1935 e agli statuti del 1936 e 1939, venne trovata una soluzione di compromesso con la quale si decise di suddividere gli argomenti applicativi in una parte generale comune a tutti, riservando solo

agli allievi delle singole sottosezioni specifiche la parte relativa alle esercitazioni di progettazione relative ai loro indirizzi di laurea. Inoltre, vennero istituiti numerosi corsi di cultura e di perfezionamento, annuali o semestrali; i primi, aperti anche ai non laureati, per approfondire le conoscenze culturali generali (fotogrammetria, organizzazione delle imprese); i secondi, resi possibili dalla riforma Gentile, per dare la possibilità, ad un ristretto numero di laureati, di specializzarsi nei più recenti sviluppi della tecnica (ingegneria stradale, cemento armato, industria del gas e del coke, termotecnica, elettrotecnica).

Durante gli anni di guerra, la situazione non fu semplice nemmeno al Politecnico, come dimostra la mancata pubblicazione degli annuari dal 1941 al 1947²⁵⁵. L'anno 1941-42, inaugurato, per tutti gli atenei milanesi, il 5 novembre nel cortile della Rocchetta al Castello Sforzesco, si svolse con regolarità; tutta l'attività della scuola, sia didattica che scientifica, procedette in modo sufficientemente ordinato, nonostante la maggior parte degli studenti e del personale fosse assorbito, direttamente o indirettamente, dalle operazioni belliche. Tuttavia, ben presto la situazione cambiò e si dovette rinunciare a lavori e progetti di lungo respiro; nell'agosto del 1943 le strutture del Politecnico vennero danneggiate dai bombardamenti e gli archivi spostati nel Castello di S. Angelo Lodigiano. Il mese successivo morì il direttore Azimonti, che nel 1940 aveva sostituito Fantoli, e la direzione venne tenuta, per oltre quattro mesi, dal preside della facoltà di ingegneria Gino Cassinis, in qualità di preside anziano. Nella riunione del collegio dei professori di ruolo del Politecnico, tenuta il 28 gennaio 1944, Cassinis venne eletto all'unanimità direttore del Politecnico, in quanto si ritenne che nessuno meglio di lui fosse in grado di gestire l'istituto in un momento così difficile e nel periodo della ricostruzione che sarebbe seguito²⁵⁶.

Per quanto riguarda la didattica, ad eccezione di alcune piccole modifiche riguardanti esclusivamente i corsi di perfezionamento, apportate col regio decreto n. 921 del 11 luglio 1942, l'istituto era ancora retto dallo statuto del 1939. Nell'ordinamento per gli anni 1941-1947, si dichiarò che il riferimento a questo statuto era puramente formale, in quanto, alla fine della guerra e con il raggiungimento della liberazione, la necessità di adeguarsi ai tempi e il desiderio di ritornare agli antichi splendori, rendevano indispensabile attuare alcune modifiche; non si arrivò, tuttavia, a creare un nuovo statuto, dal momento che si era in attesa, quanto prima, di una riforma dei cardini

²⁵⁵ L'ultimo annuario si riferisce all'anno accademico 1940-41. Le notizie sugli anni accademici dal 1941-42 al 1946-47 sono contenute nell'*Annuario* n. 65 che riassume la vita del Politecnico in quel periodo, e che fu pubblicato nel 1950, assieme al n. 66, relativo agli anni 1947-48, 1948-49 e 1949-50.

²⁵⁶ La nomina di Cassinis alla direzione del politecnico fu vista anche come la prima manifestazione del desiderio di indipendenza e di autonomia che si ebbe dopo tanti anni di silenzio e accettazione delle direttive di regime; infatti, venne nominato all'unanimità dai professori dell'istituto milanese, contravvenendo alle norme della legge, appena promulgata dalla Repubblica di Salò, che riservava al Ministro dell'Educazione nazionale la possibilità di scegliere il direttore del Politecnico tra una terna di nomi proposti dal Senato accademico. Cfr. *Estratto dal verbale dell'adunanza del Collegio dei Professori di ruolo (Corpo Accademico) del Politecnico di Milano, tenuta il 28 Gennaio 1944*, in *Annuario per gli anni accademici dal 1941-42 al 1946-47*.

dell'università²⁵⁷. Per tutto il periodo bellico, il Politecnico rimase, dunque, strutturato nella facoltà di ingegneria, suddivisa nelle sezioni civile, con sottosezioni edile, idraulica e trasporti, e industriale, con sottosezioni meccanica, elettrotecnica e chimica; e nella facoltà di architettura, come dallo statuto del 1939. Dopo la Liberazione, ad affiancare e sviluppare questi corsi di laurea si aggiunsero numerosi corsi di perfezionamento e di cultura.

Il fascismo al Politecnico

I tragici avvenimenti della prima guerra mondiale causarono importanti ripercussioni anche all'interno delle professioni liberali, sia di tipo ideologico che di tipo professionale, coinvolgendo, in modo particolare, l'elemento tecnico. L'intervento nel conflitto ne aveva provocato la mobilitazione industriale, nonostante numerose critiche giungessero da parte di diversi tecnici per l'uso irrazionale delle competenze fatto dall'esercito. La guerra aveva fatto maturare una sorta di nazionalismo tecnico-scientifico, creando, negli ingegneri, aspettative di protagonismo e prestigio che il fascismo avrebbe fatto proprie; propagandando la saldatura di scienza, tecnica e industria, come sostegno della modernizzazione corporativa, il regime avrebbe fondato il mito del nuovo ingegnere, la cui identità professionale venne forgiata attraverso il ricorso a obiettivi e parole d'ordine care al nazionalismo e al produttivismo²⁵⁸.

Con la fine del conflitto l'Italia entrò in una fase caratterizzata da violenze, disordini e scioperi, il cosiddetto "biennio rosso", che produsse nella borghesia timori tali da indurre a ricercare delle sicurezze nel nascente fascismo. Venti giorni dopo la fondazione dei Fasci di combattimento a Milano, il 15 aprile del 1919 avvenne un feroce scontro tra un gruppo di scioperanti e un gruppo di nazionalisti, fascisti e futuristi, rinforzati da un cospicuo numero di allievi del Politecnico reduci di guerra, che portò all'incendio della redazione dell'«Avanti». Si trattò del primo successo del nascente squadrismo, che riuscì a penetrare anche al Politecnico, quando, due giorni più tardi, un gruppo di allievi della scuola si organizzò nella squadra "Enrico Toti" che partecipò alla marcia su Roma. Il 1 gennaio del 1922 fu creato il Gruppo universitario fascista (Guf) e nel febbraio dello stesso anno nacque la Federazione nazionale universitari fascisti, con segreteria a Milano, che tenne il primo congresso nazionale proprio nell'aula magna del Politecnico²⁵⁹. Tra la popolazione studentesca milanese, il fascismo non raccolse subito grandi consensi; nel marzo del 1926 gli studenti fascisti vennero messi in minoranza all'interno dell'Assemblea milanese universitaria,

²⁵⁷ Cfr. *Ordinamento degli Studi*, ivi.

²⁵⁸ Cfr. M. SORESINA, *Professioni e liberi professionisti in Italia dall'Unità alla Repubblica*, cit.

²⁵⁹ Cfr. F. LORI, *Storia del Politecnico di Milano*, cit.

costringendo il segretario politico del Guf locale a constatare che anche al Politecnico si confermava la tendenza generale²⁶⁰.

In questi anni, l'intervento governativo, nella vita del Politecnico, si limitò, di fatto, a parole d'ordine propagandistiche, facendo poco o nulla per garantire la continuità del lavoro di ricerca sperimentale, a causa della carenza di ricercatori; lo spazio che il regime fascista concesse al Politecnico fu per motivi autarchici o militari. La cultura fascista fu essenzialmente di matrice storico-umanistica e non scientifico-tecnica, perciò la sua politica nei confronti della tecnica fu spesso contraddittoria.

La riforma Gentile, regolando gli accessi ai livelli superiori dell'istruzione, con evidente penalizzazione delle fasce popolari e piccolo borghesi, che in verità non avevano molte *chances* di accedere a studi così selettivi e totalizzanti, cercò di creare un'élite tecnica, come in Francia e Germania, ma, in concreto, portò all'erosione delle autonomie universitarie e all'accentramento ministeriale²⁶¹. La decisione di riservare l'accesso alle università solamente a chi fosse in possesso di un diploma liceale, chiudendo ogni possibilità ai diplomati degli istituti tecnici fu presa, come già detto in precedenza, anche per tentare di dare una risposta al grave problema della disoccupazione intellettuale che sorse negli anni del dopoguerra a causa dell'enorme numero di laureati, favoriti dalle disposizioni emanate per gli studenti-soldati, che in quel periodo uscirono dalle università²⁶², Proprio ai vertici del Politecnico si verificò un caso emblematico di rapporto fra tecnica e fascismo, con la nomina, nel 1924, a Regio commissario straordinario di Gaudenzio Fantoli, ingegnere idraulico noto, ma esterno al Consiglio dei Professori, gradito al regime pur essendo di formazione liberale, che diresse l'istituto fino al 1940²⁶³. Si trattava di una personalità impegnata anche

²⁶⁰ Cfr. *Tra i goliardi milanesi. Un impressionante quadro d'ambiente*, in «Il Popolo d'Italia», 27 marzo 1926.

²⁶¹ Ivi, p. 46.

²⁶² Per una panoramica nazionale del processo di “universitarizzazione” generale e per corsi di studio si rimanda a A. CAMELLI, A. DI FRANCIA, *Studenti, università, professioni: 1861-1993*, in *Storia d'Italia, Annali*, vol. 10, *I professionisti*, cit. pp. 5-77. Per quanto riguarda il Politecnico, il periodo tra il 1919 e il 1925 vide la massima concentrazione di laureati, con un picco nell'anno 1921, in cui ad ottenere la laurea furono in 527; il numero di iscritti crebbe enormemente nel periodo bellico, tuttavia in pochi riuscirono a frequentare le lezioni e a laurearsi. Ciò spiega l'incremento di laureati che si ebbe dopo la guerra. La diminuzione delle iscrizioni, negli anni che seguirono l'emanazione della riforma, più che una conseguenza della riforma stessa, dipese dal ritorno alla normalità; le iscrizioni, in crescita sino al 1925, si stabilizzarono, rimanendo costanti sino al 1938, con una media di 1240 iscritti all'anno (prima della guerra la media era sotto il migliaio). Dalla metà degli anni Trenta, la popolazione studentesca del Politecnico, anche grazie al numero di studenti fuoricorso, riprese ad aumentare, in corrispondenza della crescita della produzione industriale. Lo scoppio della seconda guerra mondiale, come accadde nel 1915, portò ad un fortissimo incremento delle iscrizioni, ma le vicende belliche causarono la diminuzione dei frequentanti e dei laureati. Per quanto riguarda i numeri del Politecnico si faccia riferimento ai Programmi e agli Annuari di questo periodo. Inoltre numerosi dati sono stati riportati e rielaborati in G.B. STRACCA, *La vita del Politecnico tra il 1914 e il 1963. Eventi principali, attività istituzionali e dati statistici*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit. pp. 35-100, con particolare riferimento alle figure 1, 2, 3 delle pp. 48, 49, 52.

²⁶³ Gaudenzio Fantoli, laureato al Politecnico nel 1890, divenne assistente di geometria proiettiva e statica grafica, ma lasciò l'istituto milanese per diventare regolatore del Naviglio Langosco. Il suo metodo di studio prevedeva tre fasi: raccolta dei fatti sperimentali, interpretazione fisico-matematica, sintesi cauta e sicura. Studiò la grande rilevanza delle risorse idriche nazionali, in particolare per la produzione e il trasporto di elettricità dalla Valtellina a Milano, e dal 1905 fu impegnato nella Società di incoraggiamento arti e mestieri, come relatore del Consiglio. Nello stesso anno ottenne la

politicamente, prima su posizioni liberali e decisamente interventiste, che dal 1922, staccandosi definitivamente dal liberalismo, si avvicinò al fascismo. Nel 1924 il Politecnico in crisi vide una petizione di ventitre docenti al ministero per avere Fantoli come Direttore, pur non essendo docente. La sua indole politica non influenzò, tuttavia, le scelte del Politecnico, che restarono di tipo tecnico - applicative, non politiche, nonostante la presenza anche di alcuni professori votati alla politica, come Giuseppe Belluzzo, docente di costruzione dei motori termici e idraulici²⁶⁴. La sua chiamata al governo, in qualità di Ministro dell'economia nazionale, e ancor più il suo passaggio, nel 1928, al ministero della Pubblica istruzione, sembrò un chiaro segnale dell'attenzione del regime a una formazione scolastica tecnico-professionale, incarnata in particolare dal Politecnico. La presenza di un ministro favorevole a potenziare l'istruzione tecnica divenne di estrema importanza anche per il direttore Fantoli, che poté contare, per le sorti della sua scuola, sull'appoggio, nel governo, di un rappresentante del tradizionale ambiente tecnico-industriale milanese e lombardo.

La sostituzione, nel settembre del 1929, di Belluzzo con il filosofo Balbino Giuliano, provocò, tuttavia, una forte delusione nei sostenitori della trasformazione della cultura in senso tecnico-scientifico, che vide in prima fila i docenti del Politecnico e il suo direttore; il fascismo, in tal modo, dimostrava di non nutrire, per Milano, una predilezione particolare, essendo ormai orientato a legare l'immagine del regime col mito rinverdito della Roma imperiale²⁶⁵.

Pur affondando le radici nella cultura umanistico-letteraria tipica dell'Italia di quegli anni, il fascismo cercò di accreditare un'immagine ispirata al vigore pratico, capace di saldare politica e tecnica²⁶⁶, più o meno roboante e retorica, tanto che l'ingegnere veniva definito, dal sottosegretario alle corporazioni Giuseppe Bottai, un "superuomo professionista" che ritornava fra il popolo dei lavoratori per organizzarlo e dirigerlo, mentre il segretario del Sindacato nazionale fascista degli ingegneri (Snfi) Edmondo Del Bufalo affermava, nel 1932, che "l'ingegnere si è dato alla politica da quando col fascismo è diventata azione concreta"²⁶⁷.

libera docenza in idraulica. Membro del Servizio idrografico del Consiglio superiore delle acque, Fantoli fu attento a grandi dighe di sbarramento e regimazione dei laghi lombardi, al trasporto energia elettrica; partecipò alla conferenza scientifica internazionale di Parigi (Novembre 1918) sulla formazione di istituzioni tecniche internazionali, pensando la tecnica in funzione scientifica e industriale, come interesse sociale ed economico; per cui era urgente una cooperazione capace di: conoscenza reciproca reale e metodica, con un istituto internazionale di documentazione e bibliografia, la divisione del lavoro scientifico-tecnico nei grandi laboratori, la collaborazione fra associazioni affini; cfr. C. G. LACAITA, *I tecnici milanesi dal moderatismo al fascismo: il caso Fantoli*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia*, cit., pp. 171-204.

²⁶⁴ Per quanto riguarda le vicende relative a Belluzzo, cfr. I. GRANATA, *Un tecnocrate del fascismo: Giuseppe Belluzzo*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit. pp. 233-250.

²⁶⁵ L'impressione è che, pur non disinteressandosi del capoluogo milanese, il fascismo non potesse essere totalmente sicuro della completa identificazione con Milano; cfr. E. DECLEVA, *Introduzione*, cit.

²⁶⁶ Cfr. G. TURI, *Le libere professioni e lo stato*, in ID, a cura di, *Libere professioni e fascismo*, Angeli, Milano, 1994, pp. 11-48.

²⁶⁷ Cfr. F. TACCHI, *L'ingegnere, il tecnico della "nuova" società fascista*, in *Libere professioni e fascismo*, a cura di G. TURI, cit., pp. 177-216.

In realtà, moltissimi docenti di ingegneria valutarono positivamente l'operato del fascismo; con modi e toni differenti, ma quasi tutti ebbero parole di elogio e soddisfazione, per reale convinzione, per ottenere un trattamento di favore, o per autoelogiare indirettamente i propri studi²⁶⁸. Senza dubbio, ammirazione e consenso raggiunsero il culmine con la campagna d'Etiopia e, soprattutto, nel periodo autarchico²⁶⁹; infatti autarchia, per molti, significò razionalità tecnica e alquanto diffusa fu la convinzione che, attraverso la realizzazione dei programmi autarchici, la figura dell'ingegnere potesse assumere un'importanza sempre maggiore, ottimizzando l'attività produttiva²⁷⁰. Vari tecnici si convinsero che la realizzazione degli obiettivi politico-economici del regime, in primo luogo proprio l'autarchia, dipendesse essenzialmente dal loro contributo e, di conseguenza, che il loro ruolo assurgesse a nuovi livelli di importanza e dignità; per questo motivo aderirono alle scelte politiche governative, anche se il favore del fascismo verso la tecnica fu, in buona parte, una propaganda di facciata.

Da un punto di vista istituzionale, il fascismo tentò di entrare nelle aule del Politecnico, attraverso i corsi di italianità e di educazione militare. I primi, fortemente voluti da Fantoli, iniziarono nell'anno accademico 1929-30, ma già da qualche anno vi era nelle intenzioni del direttore la volontà di affiancare ai tradizionali insegnamenti tecnico-scientifici anche dei corsi che andassero a smentire l'idea dell'ingegnere come tecnico puro e neutrale di fronte alle grandi questioni sociali e ideali²⁷¹. Le grandi aspettative del direttore andarono presto deluse; il 90 % degli allievi era iscritto al Guf, ma con scarsa partecipazione alle lezioni di italiano e italianità, che avrebbero dovuto scaldare il cuore dell'ingegnere, freddo calcolatore, attraverso conferenze su italiani illustri, riferimenti all'attualità politica, alla romanità, all'impero e alle colonie. Prevaleva, al contrario, un forte disinteresse, in quanto non era necessario sostenere un esame alla fine del corso:

²⁶⁸ Accanto alle dichiarazioni più strettamente politiche, anche nella pubblicistica scientifica dei docenti del Politecnico, all'interno di trattazioni tecniche, si trovavano dichiarazioni di principio roboanti e ammantate di retorica, cfr. G. LAURO, *Il problema della combustione e della forza motrice*, in «Atti del Sindacato provinciale fascista ingegneri di Milano», 1927, estratto, p. 8; rivendicazioni di priorità e superiorità degli scienziati italiani, cfr. A. PASINI, *impianti idroelettrici moderni*, in *Annuario 1933-34*, p. 46; esaltazione della nazione anche a prescindere dal primato scientifico, tra i tanti cfr. G. FANTOLI, *Il Politecnico di Milano agli albori della Rivoluzione Fascista*, Milano, 1926 e *Lauree d'onore ai Martiri Fascisti Ugo Pepe ed Emilio Tonoli*, Milano, 1927; F. GIORDANO, *In onore degli Allievi, ex-Allievi ed Insegnanti del R. Politecnico di Milano caduti per la Patria*, Milano, 1922; F. LORI, *La missione dell'ingegnere*, Milano, 1929; elogi dei risultati ottenuti dal regime nei propri campi di ricerca, cfr. G. DE MARCHI, *Direttive e finalità della statistica delle risorse idrauliche per forza motrice*, Roma, 1928, F. GIORDANO, *Meccanica agraria e difesa nazionale*, Roma, 1932.

²⁶⁹ Su un piano più pratico e disciplinare, gli ingegneri potevano farsi l'idea che l'autarchia potesse essere un modo di razionalizzare l'attività produttiva.

²⁷⁰ Cfr. F. GIORDANO, *Costruzione delle macchine e autarchia*, Milano, 1938; L. STABILINI, *Le costruzioni civili e l'autarchia*, in «Atti della XXVII riunione SIPS», Roma, 1939; G. NATTA, *La catalisi e le sue applicazioni per l'autarchia*, ivi; M. G. LEVI, *Autarchia dei combustibili e dei carburanti*, ivi.

²⁷¹ Cfr. G. FANTOLI, *Il R. Politecnico di Milano negli albori della Rivoluzione fascista*, cit. In realtà l'idea di allargare gli orizzonti culturali del tecnico era già presente fin dai tempi di Brioschi.

Tali lezioni avvincenti non hanno il materiale vincolo degli appelli, ma l'intervento è in massima e moralmente obbligatorio per i nostri giovani. Per la stessa ragione cui già allusi, io ed il mio impareggiabile collaboratore prof. Azimonti non ammetteremo più la sistematica diserzione di non pochi, dovuta a pigrizia o peggio a quell'agnostica indifferenza che è la vera senilità dello spirito: i fiduciari di corso avranno disposizioni a riguardo²⁷².

Egli, rifiutando l'immagine dell'ingegnere incapace di vedute generali, tentò di farne il protagonista del cambiamento della cultura in senso tecnico-scientifico, cercando di modellare una nuova figura di ingegnere-intellettuale, a proprio agio ai vertici di questa cultura, di cui il fascismo si faceva sostenitore.

Anche i corsi di cultura militare, attuati con il Regio Decreto n. 1615 del 7 agosto 1925, non costituirono al Politecnico un efficace veicolo di propaganda per il fascismo, pur potendo spaziare da argomenti di tipo scientifico ad altri strettamente militari. Rispetto alle altre scuole di ingegneria il Politecnico di Milano si differenziò per la totale mancanza di interesse per i problemi dell'ingegneria militare e, rendendosi conto che lo stato non pensava solo alla crescita economica, ma già la vedeva venata di ambiziose espansioni imperialiste²⁷³, escluse l'ingegneria bellica (a differenza di altre università). Dal 1925-26 venne attivato un corso di ingegneria aeronautica, con gli insegnamenti di aeronautica e aerostatica, materiali e costruzioni aeronautiche; il volo a vela fu trasformato, autarchicamente, in istituto sperimentale nel 1940, cogliendo, così, l'occasione fornita dalla cultura militare per attivare un insegnamento che nulla avesse direttamente a che fare con le questioni belliche²⁷⁴.

La situazione cambiò con il decreto legge n. 2152 del 31 dicembre 1934, grazie a cui non spettò più alle singole scuole, bensì al ministro, stabilire programmi e insegnanti; venne così deciso un programma comune a tutti gli istituti d'istruzione superiore, mentre gli insegnanti furono nominati da organismi militari. Si trattava di un vero programma di cultura militare, con lezioni sulla preparazione militare di uno stato moderno, sul concetto di guerra integrale, sulle strategie nelle guerre di movimento, su artiglieria, genio, carri armati e difese²⁷⁵. Le lezioni furono rivolte a tutti gli studenti e, in concomitanza, vennero sospese le altre attività didattiche; inizialmente i docenti non furono militari; quando nel 1935 il ministero impose la propaganda militare con docenti militari, il risultato fu di scarso coordinamento, a causa dell'insufficiente capacità di organizzazione degli

²⁷² G. FANTOLI, *Relazione del Direttore per l'inaugurazione dell'annata didattica 1932-33*, in *Annuario per gli anni accademici 1932-33 e 1933-34*.

²⁷³ Cfr. G. C. LACAITA, *Il Politecnico*, cit.

²⁷⁴ Il programma del corso comprendeva, infatti, lo studio dell'atmosfera, i principi di aerostatica e aerodinamica, i propulsori, i problemi aerodinamici della navigazione aerea, le tecnologie aeronautiche; cfr. *Statuto per il corso di cultura militare presso la Regia Scuola di Ingegneria di Milano*, in AGP, cartella *Corso di cultura militare*.

²⁷⁵ Cfr. *Ordinamento*, in *Programma 1938-39*. Ulteriori indicazioni si trovano in R. MAIocchi, *Ingegneri, cultura, fascismo*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit. pp. 205-232.

apparati militari milanesi, e minima frequenza²⁷⁶. L'anno successivo i corsi di cultura militare vennero riservati solamente agli studenti del quarto anno, con maggiore successo del corso rispetto a quello di italianità, specie per l'obbligo che gli studenti avevano di sostenere un esame finale, che, ovviamente, ne accresceva la frequenza; lo stesso Fantoli, in realtà, non apprezzava eccessivamente l'iniziativa dei militari e fu sempre molto cauto nel lasciar loro troppo spazio. Sembra, comunque, lecito poter affermare che non vi sia stato un reale interesse al Politecnico per questi corsi, e che essi non riuscirono ad influenzare la cultura degli ingegneri milanesi.

L'emanazione del regio decreto n. 1390 del 5 settembre 1938, sui provvedimenti in difesa della razza nella scuola fascista²⁷⁷, e il conseguente allontanamento dei docenti ebrei, segnarono un momento di stacco, ripercuotendosi anche sulla vita del Politecnico, quando, il 16 novembre 1938, vennero sospesi alcuni docenti, tra cui il professor Mario Giacomo Levi, ordinario di chimica industriale e, come spesso accade per numerosi professionisti di fede ebraica, fervente sostenitore del regime fascista²⁷⁸. La sospensione di Levi venne annunciata nel Consiglio di facoltà il 18 novembre; un biglietto del preside di ingegneria, Gino Cassinis, esprimeva a Levi tutto l'apprezzamento del corpo docente per l'opera da lui svolta, senza entrare nel merito delle motivazioni alla base della sospensione²⁷⁹. Enrico Decleva, pur constatando la mancanza di elementi necessari a confermare la tesi, sostiene che l'episodio “abbia, in qualche modo, introdotto una frattura, destinata ad allargarsi rapidamente, nell'atteggiamento di molta parte del corpo docente nei confronti del regime e delle sue estreme avventure”²⁸⁰.

Pur essendo coinvolto, come visto, nel più generale processo di fascistizzazione in atto nel Paese, non mancarono casi di dissidenza e mancata adesione al regime, sia da parte degli studenti, sia,

²⁷⁶ Ibidem, p. 213.

²⁷⁷ Il decreto 1390/1938 stabiliva: (art. 1) all'ufficio di insegnante nelle scuole statali o parastatali di qualsiasi ordine e grado e nelle scuole non governative, ai cui studi sia riconosciuto effetto legale, non potranno essere ammesse persone di razza ebraica, anche se siano state comprese in graduatorie di concorso anteriormente al presente decreto; né potranno essere ammesse all'assistentato universitario, né al conseguimento dell'abilitazione alla libera docenza. (art. 2) Alle scuole di qualsiasi ordine e grado, ai cui studi sia riconosciuto effetto legale, non potranno essere iscritti alunni di razza ebraica. (art. 3) A datare dal 16 ottobre 1938-XVI tutti gli insegnanti di razza ebraica che appartengano ai ruoli per le scuole di cui al precedente art. 1, saranno sospesi dal servizio; sono a tal fine equiparati al personale insegnante i presidi e direttori delle scuole anzidette, gli aiuti e assistenti universitari, il personale di vigilanza delle scuole elementari. Analogamente i liberi docenti di razza ebraica saranno sospesi dall'esercizio della libera docenza. (art. 4) I membri di razza ebraica delle Accademie, degli Istituti e delle Associazioni di scienze, lettere ed arti, cesseranno di far parte delle dette istituzioni a datare dal 16 ottobre 1938-XVI.

²⁷⁸ Cfr. *Annuario per gli anni accademici dal 1941-42 al 1946-47*. Insieme a Mario Giacomo Levi furono allontanati dal Politecnico per motivazioni razziali anche Michelangelo Böhm, libero docente; Igino Musatti, docente incaricato di metallurgia e metallografia, direttore della rivista *La Metallurgia italiana* e vice direttore dell'istituto scientifico tecnico “E. Breda”; Bice Neppi, docente di tecnologie chimiche speciali; Renzo Volterra, incaricato di acciai speciali; Tullio Guido Levi, libero docente di chimica organica e incaricato di tecnologia della gomma, vice direttore del laboratorio ricerche della Pirelli; Hoffman Oscar, aiuto presso il laboratorio prove materiali; Guido Tedeschi, assistente di chimica fisica; Giorgio Cavaglieri, assistente di tecnica urbanistica; Vito Latis, assistente di disegno dal vero e disegno architettonico; Camillo Levi, direttore della Stazione sperimentale per le industrie della carta e delle fibre tessili.

²⁷⁹ Lettera di Cassinis a Levi in data 18 novembre 1938, in AGP, cartella *Levi*.

²⁸⁰ E. DECLEVA, *Introduzione*, cit., pp. 26-27.

soprattutto, da parte di alcuni docenti²⁸¹. Durante la già citata relazione per l'inaugurazione dell'anno accademico 1932-33, Fantoli aveva denunciato ancora la presenza di non allineati, riferendosi a quattro docenti e dodici assistenti, i quali, nonostante le disposizioni, non si erano ancora iscritti al partito²⁸². Il caso più rilevante fu quello di Henry Molinari, docente di tecnologie chimiche e impianti industriali, che, rifiutandosi di giurare fedeltà al re e al regime fascista, fu costretto a lasciare l'insegnamento, compromettendo irrimediabilmente la carriera universitaria²⁸³. All'irrigidimento delle norme del 1938, seguì una sorta di sanatoria, grazie alla quale alcuni degli assistenti vennero riammessi, e il governo riconobbe anche, per poterne ricavare maggior consenso nell'imminenza della guerra, il diritto agli ex combattenti di iscriversi al partito con retrodatazione al 1925²⁸⁴.

Il programma di fascistizzazione integrale delle università, che nelle intenzioni del regime dovevano rappresentare i canali di trasmissione dei suoi principi politici²⁸⁵, come visto, trovò in Gaudenzio Fantoli un fervente realizzatore, impegnato in prima fila nel processo di trasformazione del Politecnico in un focolare di fede fascista. Quanto, in realtà, egli sia riuscito in tale intento non è semplice capire, poiché rientra nel più generale dibattito sull'adesione degli ingegneri al regime. Se, nel discorso inaugurale per l'anno accademico 1932-33, Fantoli ammetteva che ancora il Politecnico non era del tutto “immune dalle gelide zone e dagli angoli morti del placido agnosticismo dei non pochi che stanno in disparte a vedere”²⁸⁶, riferendosi sia ai docenti che agli studenti, già due anni più tardi si poté compiacere che, su 1050 allievi del Politecnico, 945, pari al 90% della popolazione studentesca, fossero iscritti al Guf²⁸⁷. Più complicata appariva, tuttavia, la posizione degli

²⁸¹ Cfr. A. GALBANI, *antifascismo e resistenza nel Politecnico di Milano*, ibidem, pp. 251-282.

²⁸² Cfr. G. FANTOLI, *Relazione del Direttore per l'inaugurazione dell'annata didattica 1932-33*, cit. Gli insegnanti erano Henry Molinari, docente di tecnologie chimiche, Annibale Giardoni, docente di materie giuridiche, Francesco Mauro, docente di mineralogia, e Pietro Venino, docente di agraria; gli assistenti Alberto Cita, Luigi Colombo, Marcello Gaio, Paolo Piva, Aldo Simonini, Francesco Belloni, Carlo Corsi, Camillo Volpi, Giuseppe Donati, Enrico Galassini, Giovanni Meda e Giulio Rezia. Anche il regime raccolse notizie sui professori di ruolo degli istituti superiori milanesi, da cui si evince che ottantuno erano iscritti all'Associazione dei professori universitari fascisti, dei quali ventisette anche al Partito, in Archivio di Stato di Milano (ASMI), Prefettura-Gabinetto, Primo Versamento, busta 95, *Informazioni sui professori universitari*, rapporto del Questore di Milano al Ministro Belluzzo, 1 aprile 1926.

²⁸³ Cfr. P.C. MASINI, *Il giovane Molinari*, in «Volontà», anno XXIX, n. 6, novembre-dicembre 1976, pp. 469-76. Tra i fascicoli inerenti ai professori che il fascismo raccolse in quegli anni, particolarmente interessante fu quello relativo a Molinari, in ASMI, prefettura-Gabinetto, Primo Versamento, busta 938, fascicolo *Henry Molinari*, 1926, riservata. Anche gli altri tre furono costretti ad abbandonare il Politecnico: Gilardoni e Venino nel 1935, perché non si erano iscritti al PNF, in AGP, cartella *Annibale Gilardoni* e cartella *Pietro Venino*. Francesco Mauro si dimise nel 1937, quando il mancato appoggio di Fantoli alla sua nomina a ordinario, lo indusse a rassegnare le dimissioni. Mauro pagò la tardiva adesione al partito, avvenuta, sotto forti pressioni, nel 1933, in AGP, cartella *Francesco Mauro*.

²⁸⁴ Si trattò della circolare del ministro dell'Educazione nazionale n. 24046 del 3 gennaio 1940, *Iscrizione al Pnf degli ex combattenti*, cfr. A. GALBANI, *antifascismo e resistenza nel Politecnico di Milano*, cit., p. 260, nota 46.

²⁸⁵ Per quanto riguarda la politica scolastica del fascismo cfr. M. OSTENC, *La scuola italiana durante il fascismo*, Laterza, Bari, 1981; G. TURI, *Il fascismo e il consenso degli intellettuali*, Bologna, 1980; M. ISNENGHI, *L'educazione dell'Italiano. Il fascismo e l'organizzazione della cultura*, Cappelli, Bologna, 1979.

²⁸⁶ Cfr. G. FANTOLI, *Relazione del Direttore per l'inaugurazione dell'annata didattica 1932-33*, in *Annuario per gli anni accademici 1932-33 e 1933-34*, p. 27.

²⁸⁷ Ibidem.

insegnanti; l'estensione, col regio decreto legge n. 1277 del 28 agosto 1931, dell'obbligo del giuramento di fedeltà al regime, oltre che al re e allo Statuto Albertino, colpì anche i professori universitari, prima esentati in omaggio alla libertà della cultura²⁸⁸, e l'obbligo, dal 1938, di iscrizione al Partito nazionale fascista per tutti gli insegnanti, resero sostanzialmente impossibile non venire classificati entro l'orbita fascista. Ciò, tuttavia, non poté rappresentare un'identificazione *tout court* degli ingegneri col fascismo, in particolar modo al Politecnico, dove la quasi totalità dei docenti prestò il citato giuramento e si iscrisse al partito; sembrerebbe lecito pensare che non si fosse trattato, per la maggioranza, tanto di un'adesione convinta, quanto di un'esecuzione passiva di riti in cui nessuno credeva, atteggiamento che non può certo essere considerato un valido elemento su cui provare una reale fascistizzazione²⁸⁹, quanto, piuttosto, la necessaria condizione per poter svolgere la propria professione.

Non è mai stata opera semplice cercare di valutare il grado effettivo di attenzione che il regime ebbe nei confronti della cultura tecnico-scientifica e della volontà modernizzatrice che essa si sentiva di incarnare; come non è tuttora decifrabile, con esattezza e al di là dei dati statistici, la reale adesione degli ingegneri al fascismo. Non c'è dubbio che il fascismo puntasse sui ceti medi intellettuali, che esprimevano la gran parte dei professionisti, valorizzando la loro funzione mediatrice nel tenere unita la compagine sociale e cercando di spostarne l'attenzione dalla cosiddetta società civile alla centralità dello stato; ciò anche per allontanarli dai modelli associativi e sindacali socialisti e cattolici dell'età giolittiana.

Un'interessante interpretazione cerca di dimostrare l'adesione degli ingegneri milanesi al fascismo, sostenendo che, con maggiore probabilità, le relazioni tra la cultura tecnico-scientifica e l'ideologia fascista si possano intravedere attraverso l'analisi della pubblicistica prodotta, tra le due guerre, dai docenti del Politecnico, in cui si è notata la diffusa presenza di tematiche care alla propaganda di regime²⁹⁰. Più che ricercare questi riferimenti nelle opere delle figure politicamente più schierate, l'interesse è stato posto sull'analisi del grado di fascistizzazione in quelle dei docenti di ingegneria del Politecnico, da cui emerge una serie di tematiche vicine al regime, prima fra tutte il mito del primato del pensiero scientifico italiano. Si trattava di un tema sentito anche dagli ingegneri milanesi, i quali ribadirono, ripetutamente, questa forma di nazionalismo scientifico; esso non traeva le proprie motivazioni principali dalla storia della scienza e della tecnica italiane, bensì dal

²⁸⁸ In particolare, l'articolo 18 del decreto prevedeva il giuramento di fedeltà al regime: «I professori di ruolo e i professori incaricati sono tenuti a prestare giuramento secondo la formula seguente: "Giuro di essere fedele al re, ai suoi reali successori, al regime fascista, di osservare lealmente lo Statuto e le altre leggi dello Stato, di esercitare l'ufficio di insegnante e adempiere tutti i doveri accademici. [...] Giuro che non appartengo né apparterrò ad associazioni o partiti, la cui attività non si concili coi doveri del mio ufficio"».

²⁸⁹ Cfr. N. BOBBIO, *Trent'anni di storia della cultura a Torino (1920-1950)*, Einaudi, Torino, 2002.

²⁹⁰ Cfr. R. MAIOCCHI, *Ingegneri, cultura, fascismo*, cit.

nazionalismo politico, come emerge dalle opere di ingegneri milanesi non eccessivamente compromessi col regime, o addirittura ostili²⁹¹. Le realizzazioni concrete del regime rappresentarono il punto di congiunzione tra orgoglio nazionalistico e fascismo, tanto più nell'ottica degli ingegneri, molto sensibili alla concreta opera del governo, a cui potevano fornire, in quanto specialisti, l'alone scientifico che il regime ambiva a darsi.

Negare che esistettero contaminazioni fasciste tra i docenti di ingegneria del Politecnico è, chiaramente, impossibile; molti di loro non rimasero neutrali di fronte al regime, accogliendo e, spesso, supportando le tematiche proposte dal fascismo, nell'ottica dello sviluppo della cultura tecnica. Sembra, tuttavia, esagerato far coincidere il nazionalismo con il fascismo; oppure pensare che i personaggi di cui si è detto partissero dal fascismo per arrivare alla tecnica. Parrebbe, invece, vero l'opposto, cioè che in una situazione ancora tecnicamente arretrata ritenessero il fascismo poter essere lo strumento utilizzabile per favorire lo sviluppo tecnico, eliminando le remore politico-culturali che vi si opponevano²⁹².

Indubbiamente, vi fu un insieme di posizioni che mai riuscirono ad essere raccolte in un'espressione unitaria e l'adesione al regime fu di varia natura e di differente grado; sicuramente nelle aule del Politecnico non dominò l'immagine compatta e fondata di scienza che legava le università tedesche al nazismo²⁹³. Gli ingegneri nostrani accolsero meglio il fascismo, rispetto a quanto fecero altre professioni; nel 1935 l'80% circa degli ingegneri era iscritto o al partito o al sindacato, il 77% degli ingegneri milanesi era iscritto contemporaneamente ad entrambi, segnando un costante incremento negli anni²⁹⁴; ma si trattava di un problema di mercato del lavoro. Nello stesso tempo, il fascismo si impegnò per sostenere i liberi professionisti, compresi i geometri, con cui gli ingegneri entravano in concorrenza, e gli architetti, esperti di città, in competizione sulla politica urbanistica²⁹⁵.

Gli avvenimenti dell'estate 1943 sconvolsero anche il Politecnico; nel mese di settembre, in seguito ad una delazione, squadre di fascisti scoprirono un deposito di armi, arrestando i componenti delle squadre di primo intervento del servizio di protezione antiaerea.

²⁹¹ Cfr. C. CHIODI, *Celebrazione del XX anniversario della dichiarazione della grande guerra*, Milano 1935; A. AMERIO, *Antonio Garbasso*, Pavia 1933; B. SETTI, *La difesa contro la guerra chimica*, in «Il Pompiere italiano», 1931. In realtà, il nazionalismo era certo una delle componenti del fascismo, ma presente anche in altre forme di pensiero. Per gli ingegneri era il mito del primato scientifico italiano, che non fu invenzione del fascismo, anche se rappresentava il contraltare all'idea di Brioschi e dei fondatori della scuola: l'emulazione dei paesi più avanzati.

²⁹² Posizione analoga a quella degli architetti "razionalisti", da Terragni a Pagano, che pensavano al fascismo come strumento di affermazione di un linguaggio razionale in architettura, quando invece il regime puntava a una magniloquenza retorica e pomposa.

²⁹³ Cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e Gentiluomini*, Einaudi, Torino, 2006, pp. 227-228. L'esperienza di Weimar aveva visto progetti autoritari, visioni di modernismo reazionario ed esaltazione della tecnica in chiave anticapitalistica. Questo fu uno dei motivi per cui l'indottrinamento nazista degli ingegneri fu più limitato, rispetto alle altre professioni, tanto che l'adesione al nazismo nel 1933 risultò inferiore a quella delle altre professioni e successivamente crebbe, ma sempre in forma più modesta degli altri.

²⁹⁴ Si passò dal 38,4% del 1926, confermato sostanzialmente identico nel 1928, al 60,1% del 1932, al 77,1% del 1935, al 79,8% del 1940; i numeri sono riportati in F. TACCHI, *L'ingegnere, il tecnico della "nuova" società fascista*, cit.

²⁹⁵ Cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, cit.

Nell'istituto milanese veniva, ormai, imponendosi la figura di Gino Cassinis²⁹⁶, preside della facoltà di ingegneria e successore di Azimonti alla direzione del Politecnico; egli, favorevole all'attività partigiana che si svolgeva con sua tacita approvazione, operò personalmente con il Comitato di liberazione nazionale e si rifiutò, dopo essere stato eletto democraticamente alla direzione della scuola il 29 gennaio 1944, di prestare giuramento.

Nei giorni dell'insurrezione nazionale, il Politecnico venne occupato da alcune brigate partigiane e, dopo la smobilitazione, venne ripristinata la legalità con il richiamo di tutti coloro che erano stati allontanati per questioni politiche o razziali²⁹⁷.

Dalla Liberazione al 1960: l'era Cassinis

Come precedentemente accennato, nel gennaio del 1944, i professori di ruolo del Politecnico votarono all'unanimità la conferma di Gino Cassinis²⁹⁸ alla direzione dell'istituto, incarico che mantenne sino alla liberazione dal nazifascismo. Nel maggio del 1945, nemmeno un mese dopo il termine della guerra, Cassinis, viste le circostanze del periodo e per non dare adito a possibili accuse di collusione col fascismo, decise di lasciare la carica di direttore, rassegnando al Comitato di liberazione nazionale della Lombardia le proprie dimissioni²⁹⁹. La decisione di Cassinis scatenò immediatamente una serie di reazioni, a partire dalla formazione di un comitato d'agitazione, costituito lo stesso 14 maggio, non appena venne pubblicato il manifesto col quale il direttore aveva comunicato le proprie dimissioni³⁰⁰. Tre giorni più tardi, il 17 maggio, fu la volta del Comitato di

²⁹⁶ Gino Cassinis (Milano 1885-1964) compì gli studi a Roma, dove iniziò la sua carriera universitaria e scientifica. Divenne professore straordinario nel 1922 e ordinario nel 1925; insegnò prima a Roma e poi a Pisa. Da Pisa venne chiamato nel 1932 al Politecnico di Milano dove insegnò dal 1932 al 1955 topografia con elementi di geodesia. Al Politecnico creò l'istituto di geodesia, topografia e fotogrammetria, ove impostò numerose ricerche in vari campi di tali discipline e nel 1945 il centro di studi Crn per la gravimetria e isostasia presso il suo istituto. Fu vicedirettore del Politecnico tra il 1937 e il 1940 e preside della Facoltà di ingegneria dal 1937 al 1944. Dal 1944 al 1960 fu direttore e poi rettore del Politecnico. Fu membro del Consiglio superiore della pubblica istruzione dal 1945 al 1954 e di numerose accademie, società scientifiche e commissioni di studio nazionali e internazionali; in particolare fu socio dell'Accademia dei Lincei dal 1936 e suo presidente dal 1961 al 1963, membro dell'Istituto lombardo di scienze e lettere dal 1928 e membro effettivo dal 1938. Fu presidente della Società internazionale di fotogrammetria dal 1934 al 1938, dell'Associazione internazionale di geodesia dal 1957 al 1960 e della Commissione geodetica italiana dal 1940 al 1964. Fu assessore del Comune di Milano e poi sindaco della città dal 1961 al 1964. Cfr. M. PUNZO, *Gino Cassinis sindaco di Milano*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit. pp. 319-336; G. BOZZA, G. DE MARCHI, L. SOLAINI, *Gino Cassinis rettore del Politecnico*, in *Atti dell'Istituto lombardo di scienze e lettere*, XCIX (1965), pp. 89-106; P. DORE, *Gino Cassinis (1885-1964)*, Accademia Nazionale dei Lincei, 1965.

²⁹⁷ Alcuni tornarono ad insegnare, come nel caso di Mario Giacomo Levi, Latis e Molinari; altri non vi riuscirono, come Gianfranco Mattei, morto nelle carceri di via Tasso a Roma, oppure Michelangelo Böhm e Francesco Moschettini, deportati ed uccisi rispettivamente ad Auschwitz e Mauthausen.

²⁹⁸ L'elezione di Cassinis avvenne in contrasto con le indicazioni di legge, che stabilivano la scelta del direttore tra una terna di candidati, mentre il suo fu l'unico nome preso in considerazione; cfr. *Estratto dal verbale dell'adunanza del Collegio dei Professori di ruolo (Corpo Accademico) del Politecnico di Milano, tenuta il 28 Gennaio 1944*, cit.

²⁹⁹ Cassinis rese pubblica la sua decisione con due comunicazioni, entrambe del 14 maggio 1945, al C.L.N. della Lombardia e a tutto il Politecnico, cfr. G. CASSINIS, *Al Comitato di Liberazione Nazionale della Lombardia*; ID, *Avviso*, in *Annuario per gli anni accademici dal 1941-42 al 1946-47*.

³⁰⁰ Il comitato di agitazione fu composto dall'ingegner Giovanni Maria Bianchi, dall'ingegner Ercole Bottani, da Angelo Cabrilla, da Fernanda Cavallazzi, da Magda Cavallazzi, dall'ingegner Arturo Danusso, dall'ingegner Piero

liberazione nazionale del Politecnico ad esprimere, assumendo in quel giorno per la prima volta le sue funzioni, l'augurio per un pronto ritorno di Cassinis alla direzione della scuola, essendo pienamente consapevole dell'opera patriottica che egli svolse, mantenendo vivo il prestigio del Politecnico, a favore della liberazione, dell'appoggio all'attività dei partigiani, della sua probità accademica e amministrativa e della tutela che, in ogni occasione, esercitò a favore del Politecnico nei confronti del passato regime³⁰¹. Una posizione decisa, venne presa anche dal personale del Politecnico, che espresse al CLN per la Lombardia la richiesta di respingere le dimissioni del direttore³⁰²; e dai colleghi professori milanesi i quali, in un comunicato inviato allo stesso Cassinis, gli rinnovarono stima e fiducia³⁰³, chiedendogli di ritornare sui suoi passi. Visti i grandi attestati di stima, Cassinis decise di riprendere la direzione del Politecnico; l'ufficialità venne sancita il 14 luglio del 1945, in occasione della cerimonia di insediamento dei pro-rettori dell'Università Bocconi e del Politecnico, officiata dal Capo del Governo militare alleato della Quinta Armata, Generale di brigata dell'Esercito degli Stati Uniti d'America Edgard Erskine Hume³⁰⁴.

Dal punto di vista formativo, sin dall'immediato dopoguerra l'attenzione venne posta sullo sviluppo di una politica didattica impostata sulla volontà di concedere allo studente, in grave ritardo con il piano di studio, la possibilità di recuperare il tempo perso, in modo da permettergli di raggiungere una preparazione almeno discreta. Si era notato, già prima della guerra, un generale decadimento nella formazione dei laureati, dunque era giunto il momento di porvi rimedio, sfruttando anche il periodo in cui ci si venne a trovare, come sostenne Cassinis nel discorso inaugurale dell'anno 1945-46:

Se un decadimento nella formazione dei laureati si è constatato nell'ultimo decennio, esso è dovuto a ragioni di indole estrinseca, che non era in poter nostro di modificare e che influivano su tutta la vita della Nazione italiana.

Locatelli, da Ferruccio Mariani, dal dottor Andrea Marinoni, dal ragioniere Arnaldo Marzano, dal professor Mario Alberto Rollier, dal ragioniere Angelo Rossi, dall'ingegner Ottorino Sesini, dall'ingegner Bruno Setti e dall'ingegner Luigi Solani; cfr. *Comitato di Agitazione*, ibidem.

³⁰¹ Cfr. CLN DEL POLITECNICO, *Comunicato n. 4*, ibidem. Il CLN del Politecnico era così formato: per il Partito comunista, l'inserviente Aristide Parapetti; per il Partito d'azione, il professor Mario Alberto Rollier; per il Partito democratico cristiano, il professor ingegner Pietro Locatelli; per il Partito liberale, il professor architetto Tomaso Buzzi; per il Partito socialista, l'inserviente Tranquillo Ciceri; in rappresentanza dei professori di ruolo, il professor ingegnere Ercole Bottani; per gli assistenti, la dottoressa Giorgina Bissi Turco e l'ingegner Bruno Setti; per l'amministrazione, il ragioniere Arnaldo Marzano; per i tecnici, Ferruccio Mariani; per gli studenti di ingegneria, Gianpiero Brunelli; per quelli di architettura, Angelo Galesio.

³⁰² Cfr. *Al Commissario per l'Istruzione presso il Comitato di Liberazione Nazionale per la Lombardia*, comunicato firmato da tutto il personale presente a Milano, 17 maggio 1945, ibidem.

³⁰³ Nonostante la retorica, si trattò di un sincero atto di stima nei confronti di Cassinis, nel quale si dichiarava la speranza "che l'attuale decisione sia il frutto dell'ossequio Tuo scrupoloso ad una formalità imposta da norme generali e però, mentre Ti rinnoviamo l'espressione della nostra più sincera stima e piena fiducia, esprimiamo il voto che Tu abbia a riprendere al più presto le redini del nostro Politecnico; redini che hai saputo tenere con maestria, dirittura e fermezza superiori ad ogni elogio, e ciò in tempi tanto difficili ed oscuri"; cfr. *Al prof. Gino Cassinis*, lettera firmata da tutti i professori presenti a Milano, 17 maggio 1945, ibidem.

³⁰⁴ Ibidem.

Una generale apatia giovanile, derivante dalla mancanza o dalla compressione delle più nobili idealità; la ricerca della strada più conveniente per il raggiungimento rapidissimo di lauti guadagni e di posizioni eminenti; l'accresciuto numero di studenti, che rendeva – e rende – sempre più difficile e efficace l'insegnamento; le guerre, succedutesi quasi senza soluzione di continuità [...]; il rilasciamento generale del costume, tutto ha contribuito a rendere di anno in anno meno seri gli studi e più scadente la preparazione nelle Scuole medie e in quelle universitarie.

Ora attraversiamo un periodo delicatissimo, ma assai interessante e – per quanto ci è dato di giudicare – piuttosto promettente.

Fin dall'estate del 1943 si è notato un certo mutamento e, pur nel ridotto numero di studenti, è cresciuta la percentuale di quelli che – nonostante le difficoltà, spesso gravissime, della situazione individuale e generale – cercavano di studiare e prepararsi con maggiore serietà: questo fenomeno si è affermato col tempo, e oggi constatiamo con grande piacere l'interessamento dei giovani che seguono i corsi semestrali di integrazione e il migliore esito degli esami³⁰⁵.

Per “ri guadagnare il tempo perduto”, il Politecnico decise di avviare dei corsi integrativi semestrali, che iniziarono nel settembre del 1945 con duemilatrecento iscritti

Così i giovani, che sono in ritardo di un certo numero di anni, possono ridurre a metà il tempo ancora necessario per il completamento degli studi, ricevendo dalla scuola un insegnamento efficiente ed utile.

A questa provvidenza si accoppiò quella degli esami continuativi, stabilendo di dividere l'anno in quattro sessioni trimestrali d'esame e tenendo, di regola, una seduta per ciascuna materia ogni due settimane.

Una disposizione di questo genere, dannosa in tempi normali, è oggi utilissima, perché la generalità dei giovani è costituita di «spostati», fuori corso o anche iscritti ad un anno di corso, ma in debito di frequenza e di esami di molti insegnamenti degli anni precedenti.

Noi abbiamo pensato che lo scopo fondamentale da ottenere è che lo studente raggiunga una preparazione almeno discreta e perciò conviene che egli abbia la possibilità di distribuire i numerosi esami nel tempo, senza essere obbligato a concentrarli in ristretti periodi.

Per la medesima ragione, abbiamo rimandato all'anno venturo l'applicazione delle limitazioni concernenti il passaggio dal biennio propedeutico al triennio di applicazione.

Naturalmente, i provvedimenti di cui ho parlato sono da considerare come eccezionali e, di mano in mano, verranno sostituiti dalle norme regolari, alle quali – anzi – intendiamo dare il massimo valore, persuasi che solamente vivendo il periodo degli studi nella Scuola e per la Scuola è dato di formarsi la cultura e l'abito mentale dell'ingegnere e dell'architetto³⁰⁶.

Questo decadimento nella formazione degli ingegneri emerso nei dieci anni precedenti era fonte di grande preoccupazione; per risolvere tale situazione e per evitare che si ripetesse la problematica questione degli allievi iscritti agli ultimi anni di corso senza che avessero superato neppure uno

³⁰⁵ G. CASSINIS, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1945-46*, in *Annuario per gli anni accademici dal 1941-42 al 1946-47*.

³⁰⁶ Ibidem. Sembrano i discorsi che ottant'anni prima faceva Francesco Brioschi, a conferma della continuità formativa, che ancora caratterizzava l'istituto milanese, nella costruzione di quella particolare mentalità che più volte è stata, qui, definita ingegneresca.

degli esami degli anni precedenti, fin dal 1945-46 furono ripristinati gli sbarramenti, cioè l'obbligo del superamento di alcuni esami. Perciò, venne introdotto l'obbligo di aver superato tutti gli esami del primo biennio, per essere iscritti al quarto anno; venne intensificato il controllo della frequenza, soprattutto alle esercitazioni; venne deciso di incominciare una corrispondenza con le famiglie per segnalare le insufficienze degli allievi³⁰⁷.

Il tentativo di migliorare la condizione in cui si trovavano gli studi al Politecnico, fu un compito estremamente gravoso, tuttavia gli insegnanti della Facoltà di ingegneria ne furono ben consapevoli e si fecero carico della responsabilità e dell'organizzazione degli studi, seguendo due fondamentali direttive: evitare che chi non avesse approfittato sufficientemente delle possibilità messe a disposizione in un anno fosse ammesso al successivo anno di corso; ridurre il numero degli studenti fuoricorso, attraverso l'obbligo di ripetere le frequenze, dal momento che mancavano disposizioni legislative che autorizzassero ad espellerli definitivamente dal Politecnico:

Dunque, uno studente può rimanere iscritto durante otto anni senza compiere alcun atto scolastico e senza nel contempo perdere alcune dei suoi cosiddetti diritti, e questi anni possono diventare dieci, dodici e anche più quando comprendono un periodo di servizio militare in guerra o analogo. Ed inoltre uno studente può ripetere un esame un numero indefinito di volte, senza che nei suoi riguardi intervenga una qualsiasi decadenza, che gli impedisca di proseguire e lo obblighi ad indirizzarsi verso mete diverse da quelle universitarie.

Noi abbiamo diversi studenti che si immatricolano e non fanno nulla durante tre o quattro anni di primo corso, salvo chiedere ogni anno il certificato per il rinvio del servizio militare: ne abbiamo altri che in quei tre o quattro anni "totalizzarono" una dozzina di riprovazioni persino senza alcuna approvazione; ne abbiamo infine di quelli immatricolati anche nel 1924 (e cioè "solamente" ventisette anni fa) i quali ogni sette o otto anni si presentano a sostenere qualche esame, e nessuna disposizione legislativa ci autorizza ad eliminarli definitivamente dal Politecnico, all'infuori di quella citata, di cui però i supremi organi sopra citati sentenziano la sospensione, non si sa bene se in base a una assoluta incomprensione di ciò che l'Università dovrebbe rappresentare per la educazione morale oltre che per l'istruzione dei cittadini o se nella considerazione che lo Stato mantenga le Università quali istituti di beneficenza per incapaci o immeritevoli³⁰⁸.

Tale posizione, assunta dalle autorità accademiche, rientrava nella tanto dibattuta questione dell'autonomia dell'università, sancita dalla costituzione ma vista con timore in molti ambienti accademici. Cassinis riteneva che l'autonomia e la libertà in campo scientifico avessero dovuto essere incondizionate, come confermava l'esonero dal giuramento di fedeltà allo Stato per i professori. A suo parere, ogni facoltà avrebbe dovuto darsi gli ordinamenti didattici che avesse ritenuto più opportuni e utili, rispettando i vincoli determinati dal diritto delle facoltà sorelle a

³⁰⁷ Cfr. G. CASSINIS, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1947-48*, in *Annuario per gli anni accademici dal 1947-49 al 1950-51*.

³⁰⁸ ID, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1951-52*, in *Annuario 1951-52*.

godere della stessa libertà e tenendo in considerazione non solo gli scopi scientifici, ma anche le finalità professionali degli studi. L'autonomia didattica era, secondo Cassinis, libertà di insegnare ciò che si voleva come si voleva, seguendo solamente il metodo scientifico più rigoroso; era "la libertà della cultura e della espressione che rappresenta l'elemento primo del progresso degli uomini"³⁰⁹. Secondo il direttore del Politecnico, questa autonomia necessitava, tuttavia, di alcune limitazioni, che dovevano consistere nello stabilire, per ciascun tipo di laurea, un certo numero di anni di studio e un determinato elenco di materie comuni a tutte le sedi di conferimento di detta laurea; al di fuori di queste materie comuni, ogni facoltà avrebbe potuto ordinare i suoi studi nel modo che avesse ritenuto più adatto al raggiungimento dei suoi scopi. Si trattava, indubbiamente di uno dei temi maggiormente dibattuti dalla fine della guerra, come attesta l'attenzione che Cassinis vi dedicò durante l'inaugurazione dell'anno successivo, denunciando una libertà solo di facciata, ribadendo che essa avrebbe dovuto essere "effettiva e ampia, e deve determinare tra le diverse sedi quelle possibilità di differenziazione che sole assicurano il progresso"³¹⁰. Contrariamente alle facoltà di architettura, organizzate su cinque anni unitari, gli studi di ingegneria si trovavano suddivisi tra le facoltà di scienze e di ingegneria, e anche quando, come ai Politecnici di Torino e Milano, erano uniti in un corso quinquennale, il rigido ordinamento del biennio ne riduceva decisamente la libertà di movimento nel triennio successivo; per ovviare a questa limitazione e rendere gli studi di ingegneria più efficaci, Cassinis riteneva necessario eliminare il biennio, così come era organizzato, e lasciare ai Consigli di facoltà la libertà di ordinare "i propri piani di studio veramente quinquennali nei quali certi insegnamenti propedeutici siano concepiti come mezzi e non come fini"³¹¹.

La riforma degli studi auspicata da Cassinis sarebbe stata, tuttavia, di difficile attuazione, a causa delle resistenze che giungevano da alcuni ambienti accademici; in particolare, eliminare il biennio dei corsi matematico-scientifici avrebbe sconvolto la tradizionale organizzazione degli studi, dal momento che, per la maggior parte, questi corsi si trovavano ancora nelle facoltà di scienze delle università, che impostavano gli insegnamenti ignorando le esigenze applicative tanto importanti per la formazione dell'ingegnere.

I docenti del Politecnico, tuttavia, non rinunciarono mai a reclamare le modifiche che ritenevano vitali per la realizzazione di un migliore corso di studi. Non si trattava di una problematica sorta con la fine della guerra, bensì di una questione che già da anni interessava il mondo accademico ingegneristico. Ne fu testimonianza la creazione di una speciale commissione creata in seno al Sindacato ingegneri per rispondere all'invito del Ministro dell'educazione nazionale in merito alla

³⁰⁹ ID, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1954-55*, in *Annuario 1954-55*.

³¹⁰ ID, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1955-56*, in *Annuario 1955-56*.

³¹¹ Ibidem.

ricerca di una soluzione per il rinnovamento universitario; la relazione³¹² che la commissione, della quale fecero parte anche il direttore del Politecnico Azimonti e i professori Belluzzo e Danusso, arrivò ad una serie di conclusioni alquanto interessanti. Innanzitutto, visto il lungo e complesso corso di studi necessario a fornire il fondamento tecnico-scientifico comune a tutti i rami professionali, si sottolineò l'impossibilità della Scuola a formare degli ingegneri che fossero già pronti ad operare come specialisti in tutti i campi della professione; la formazione nel triennio di applicazione, nonostante la divisione nei diversi settori, non doveva tendere alla formazione dell'ingegnere specializzato, ma, soprattutto, a formare mentalmente e professionalmente l'ingegnere. La specializzazione doveva arrivare una volta laureati. L'unica via per assolvere tale compito, avrebbe dovuto essere la creazione di un ordinamento unitario dell'intero corso di studi, grazie ad una gestione amministrativa propria. Secondariamente, si affermò il principio secondo cui, per meglio armonizzare gli insegnamenti matematici generali con quelli propri dell'ingegneria, sarebbe stato conveniente anticipare l'insegnamento di alcune materie professionali, sviluppare, anche oltre il biennio, alcune materie scientifiche, informare tutti gli insegnamenti applicativi al calcolo numerico e ai concetti delle misure, sostituire il disegno d'ornato col disegno tecnico. Venne bocciata la proposta di creare due figure differenti di ingegnere, sdoppiando, così, il corso di studi, uno per la formazione dell'ingegnere medio, dedito solamente all'applicazione, e uno per l'ingegnere superiore, prevalentemente destinato allo studio e alla ricerca; venne ribadita l'unicità del tipo di laurea in ingegneria e del titolo accademico. Per quanto concerne la delicata questione delle materie complementari, la commissione sottolineò la necessità di deferire la scelta alla scuola, sottraendola alla libertà degli studenti, e si stabilì l'ordine di precedenza obbligatorio, non solo degli esami ma anche per l'iscrizione alle relative materie³¹³; inoltre si propose di fissare un limite al numero di ripetizioni degli esami, lasciando al giudizio collegiale degli insegnanti la decisione di fermare gli studi degli allievi non meritevoli. Infine, venne posta attenzione anche al problema dell'esame di Stato, in quanto, nel modo e negli ambienti in cui era svolto, risultava essere un doppiopiede dell'esame di laurea; perciò si proposero due possibilità, o giudicare sufficiente la preparazione dei laureati oppure, se lo Stato avesse ritenuto necessario un controllo pratico, rimandare l'esame che avrebbe dovuto svolgersi a maggior distanza dalla laurea e con maggiori criteri professionali.

Gli spunti portati dalla commissione non ebbero il successo sperato, tuttavia non mancarono alcune novità, come l'introduzione, a partire dal 1948-49, di due prove scritte e una orale per l'esame di

³¹² Cfr. *Sulla riforma della Scuola di Ingegneria*, in «L'Ingegnere», n. 8, agosto 1943.

³¹³ Gli allievi non potevano iscriversi agli insegnamenti senza aver superato gli esami di quelli che costituivano il necessario presidio didattico.

laurea in ingegneria³¹⁴, al posto della tesi propriamente detta, e l'inclusione, nelle commissioni di laurea sia in ingegneria che in architettura, di professionisti designati dai rispettivi Ordini. Maggiore importanza ebbe, sicuramente, l'introduzione, nell'anno accademico 1949-50, di alcuni corsi finalizzati alla laurea in ingegneria meccanica con indirizzo aeronautico; questi insegnamenti, due anni dopo, con decreto presidenziale n. 1082 del 27 ottobre 1951, diedero origine, anche a Milano, alla sottosezione aeronautica nell'ambito dell'ingegneria industriale, come era già stato disposto dalla legge del 1935. Vennero, dunque, introdotti gli esami fondamentali di aerodinamica e costruzioni aeronautiche, oltre ai nuovi insegnamenti complementari di aeronautica generale, attrezzature e strumenti di bordo, motori per aeromobili, tecnologie speciali aeronautiche, collaudo e manovra degli aeromobili, aerologia, protezione antiaerea applicata alle opere di ingegneria³¹⁵. Con il medesimo decreto vennero introdotti il corso di perfezionamento in comunicazione su filo, riguardante telefonia e telegrafia, il corso di perfezionamento in fisica nucleare applicata e quello in tecnica delle perforazioni; si trattava di corsi post-laurea che consentivano, ad un ristretto numero di laureati, di conoscere e approfondire le specializzazioni settoriali che ancora non potevano essere introdotte nel corso di laurea, come avvenne nel 1952 con l'istituzione dei corsi di perfezionamento in costruzioni metalliche e metallurgia; nel 1956 con il corso di urbanistica tecnica, tenuto da Giovanni Muzio, e l'anno successivo con quello di teoria del traffico³¹⁶.

Per rimanere al passo con la grande evoluzione tecnico-scientifica in atto dopo la seconda guerra mondiale, non potendo contare su una reale riforma in tempi brevi, il Politecnico non ebbe il timore di agire anche fuori dalla stretta osservanza delle leggi in vigore, introducendo nuove discipline attraverso l'utilizzo di particolari accorgimenti che aggirarono l'ordinamento legale, rispettandone tuttavia la formalità³¹⁷. Ciò fu possibile utilizzando la denominazione di alcuni insegnamenti già previsti dalla legge per svolgerne altri il cui contenuto nulla aveva a che fare con la denominazione ufficiale; perciò, sotto la denominazione di complementi di matematica, nel 1951 venne introdotto l'insegnamento di elettronica, e successivamente quelli di fisica atomica, tecniche di fisica nucleare, fisica dei reattori nucleari, elettronica industriale e servomeccanismi, calcolatrici elettroniche, calcolo delle probabilità, calcoli grafici e numerici; sotto la denominazione di tecnologie speciali vennero introdotti gli insegnamenti di controllo dei reattori, protezione e sicurezza degli impianti nucleari e materie speciali nucleari; dietro il nome di complementi di elettrotecnica venne impartito,

³¹⁴ Come era disposto anche per l'esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio professionale; cfr. G. CASSINIS, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1950-51*, in *Annuario per gli anni accademici dal 1947-48 al 1950-51*.

³¹⁵ Cfr. *Ordinamento degli studi*, in *Annuario 1951-52*.

³¹⁶ Cfr. *Annuari 1951-52, 1955-56 e 1956-57*.

³¹⁷ Un primo segnale di apertura venne concesso con la legge n. 312 del 11 aprile 1953, con la quale fu stabilita la possibilità di includere nuovi insegnamenti complementari negli statuti delle università e degli istituti di istruzione superiore.

dal 1956, l'insegnamento di campi elettromagnetici e circuiti. Proprio nel 1956, con decreto presidenziale n. 1135 del 5 settembre, furono attuate delle modificazioni allo statuto del Politecnico, con l'introduzione di trentasei nuovi insegnamenti complementari di durata annuale, che consentirono di inserire nell'ordinamento, ormai datato, nuove discipline tecnico-scientifiche, come l'elettronica e il nucleare. Come si è visto, tuttavia, l'istituto non attese l'emanazione di un decreto per introdurre dei nuovi insegnamenti necessari per far fronte al continuo progresso scientifico; ciò venne chiaramente dimostrato con la creazione, nel 1956-57, di un indirizzo di ingegneria nucleare, nell'ambito della sottosezione meccanica, e di uno di ingegneria elettronica e delle comunicazioni elettriche, nell'ambito della sottosezione elettrotecnica. Entrambi, in attesa del decreto di riforma degli studi di ingegneria, che giunse solo nel 1960, continuarono a funzionare per anni in modo quasi clandestino, come ricordò lo stesso Cassinis³¹⁸, esattamente come avvenne per l'insegnamento di calcolatori elettronici, la cui nascita coincise con l'introduzione, nel 1954, del primo calcolatore elettronico al Politecnico e con la creazione del Centro di calcolo³¹⁹.

Nel frattempo, proseguì anche la delicata questione dell'abilitazione alla professione, in particolar modo dopo l'emanazione della legge, nel dicembre del 1956³²⁰, che riattivò, dopo la sospensione causata dalla guerra, l'esame di Stato per le professioni di medico-chirurgo, chimico, farmacista, ingegnere, architetto, agronomo-veterinario, perito forestale, dottore commercialista e in discipline statistiche. Ben prima dell'emanazione della legge, le autorità del politecnico si erano espresse in modo contrario, proponendo un unico complesso di prove destinate a valere sia come laurea, sia come abilitazione professionale³²¹. La speranza che il complesso di proposte elaborate dal

³¹⁸ G. CASSINIS, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1959-60*, in *Annuario 1959-60*.

³¹⁹ Cfr. L. DADDA, *Il primo elaboratore elettronico in Italia*, in *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit. pp. 507-522.

³²⁰ Cfr. legge n. 1378 del 8 dicembre 1956 dal titolo *Esami di Stato di abilitazione all'esercizio delle professioni*.

³²¹ Così si esprimeva il direttore Cassinis: "Quando ero studente io, le modalità dell'esame di diploma di ingegnere erano diverse da sede a sede. Il diploma conseguito abilitava immediatamente all'esercizio professionale. La legge Gentile, concedendo alle Università quella autonomia che prima non avevano, diede alla laurea un significato puramente accademico e introdusse l'esame di Stato come mezzo per controllare la preparazione dei laureati all'esercizio delle professioni. Ma tale esame, sostenuto a brevissima distanza da quello di laurea, non poteva consentire un apprezzamento sicuro, o – se si vuole – distinto della preparazione professionale; d'altra parte, l'autonomia considerata dalla legge Gentile si ridusse ben presto a mera apparenza e praticamente scomparve nel 1935. Cosicché almeno per l'Ingegneria e l'Architettura, l'esame di Stato divenne una specie di duplicato di quello di laurea [...] La guerra obbligò alla sospensione degli esami di Stato ed a concedere abilitazioni provvisorie a tutti coloro che avendo conseguito una laurea dovevano esercitare una professione, e questa situazione dura ancora. Nel frattempo, la Costituzione ribadiva il concetto che, essendo libero l'insegnamento e l'ordinamento degli studi, lo Stato doveva accertare con opportune prove la preparazione dei giovani all'esercizio delle professioni. Resta da stabilire per legge come devono essere ordinati tali esami. In questo Politecnico si è ritenuto opportuno concepire un complesso unico di prove, organizzate su per giù come l'esame di Stato prebellico e destinate a valere contemporaneamente per ottenere il diploma di chiusura degli studi e quello di abilitazione professionale"; cfr. G. CASSINIS, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1954-55*, in *Annuario 1954-55*.

Politecnico venisse accettata svanì presto, come attestato dall'emanazione della legge del 1956, e dure furono le reazioni degli amministratori della scuola milanese³²².

In questi anni, tuttavia, il problema maggiore rimase quello relativo alla mancanza di una efficace riforma degli ordinamenti di studio, ormai attesa da anni, che consentisse al Politecnico di riorganizzarsi in modo tale da poter elaborare un'offerta didattica che fosse all'altezza del progresso tecnico-scientifico. Questa attesa terminò nel 1960, con l'emanazione del decreto presidenziale n. 53 del 31 gennaio, riguardante il riordinamento degli studi della facoltà di ingegneria.

Il decreto introdusse la costituzione di tutte le facoltà di ingegneria sulla durata di cinque anni, superando la tradizionale organizzazione che vedeva l'esistenza di due facoltà aventi finalità assolutamente distinte, permettendo, così, un'organizzazione degli studi più razionale ed autonoma; e definì la limitazione del numero di esami del quinquennio ad un massimo di trenta. Fu abolita la distinzione fra insegnamenti fondamentali e complementari, ma venne stabilito un numero ancora cospicuo (diciotto) di esami obbligatori sul piano nazionale, uguali per tutte le università; i restanti dodici, vennero suddivisi in obbligatori su scelta indipendente delle singole università, il cui numero poteva variare da sei a nove, e a scelta dello studente (da tre a sei). Inoltre si optò per la scelta di creare un indirizzo decisamente differenziato tra i diversi corsi di laurea, ad esclusione delle tre sezioni edile, idraulica e trasporti del corso di laurea in ingegneria civile; vennero introdotte, sin dal secondo anno materie caratteristiche del corso di laurea scelto, e furono lasciati alla scelta dello studente, i gruppi di materie, da tre a sei, corrispondenti a un determinato indirizzo specialistico³²³. Infine, grazie a questa legge venne sancita l'istituzione dei corsi di laurea in ingegneria elettronica e ingegneria nucleare, che andarono ad aggiungersi ai sette già in vigore, civile, meccanica, elettrotecnica, chimica, navale, aeronautica e mineraria, per un totale di nove. Questa nuova organizzazione in nove corsi di laurea distinti, rappresentò l'abbandono della tradizionale concezione della figura professionale unitaria dell'ingegnere e il riconoscimento dell'esistenza di ben nove distinte figure professionali³²⁴.

Col decreto presidenziale n. 1906 del 30 ottobre 1960 furono approvate le modifiche allo statuto del Politecnico³²⁵, nel quale si stabilì che l'istituto milanese, nel campo didattico, avesse per fine quello di impartire l'istruzione specifica per conseguire le lauree in ingegneria civile, meccanica,

³²² Come emerge dai discorsi inaugurali di Cassinis per gli anni accademici 1957-58 e 1958-59; cfr. G. CASSINIS, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1957-58*, in *Annuario 1957-58*; ID, *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 1958-59*, in *Annuario 1958-59*.

³²³ Venne inoltre sancita la possibilità di sostituire l'esame di geometria II, al secondo anno di corso, con un altro esame da scegliersi tra disegno II, mineralogia, geologia e litologia, applicazioni di geometria descrittiva, metodi di osservazioni e misura, tecnologie generali dei materiali, chimica organica.

³²⁴ Cfr. G. B. STRACCA, *La formazione degli ingegneri nel Politecnico di Milano: 1914-1963*, cit.

³²⁵ In base al decreto presidenziale n. 53 del 31 gennaio 1960.

elettrotecnica, chimica, aeronautica, elettronica, nucleare e in architettura³²⁶; e di perfezionare, nei diversi rami dell'ingegneria, i laureati in ingegneria, in architettura e in scienze sperimentali applicate.

Al corpo docente del Politecnico, evidentemente, tale suddivisione non parve ancora essere sufficiente, dunque la maggior parte dei corsi venne ulteriormente suddivisa in diversi indirizzi, che variavano il proprio piano di studi, talvolta, solamente per pochi esami. Così, se il corso di laurea in ingegneria civile mantenne la tradizionale suddivisione nelle sottosezioni edile, idraulica e trasporti, quello in ingegneria meccanica si suddivise in costruzione di macchine, tecnologico, impianti, termotecnico e trasporti; ingegneria aeronautica si divise nei tre indirizzi fisico-matematico, tecnologico e di propulsione; ingegneria chimica in sviluppo dei processi chimici, metallurgico ed elettrochimico, organico industriale e nucleare; ingegneria elettrotecnica negli indirizzi di impianti e macchine; il corso di laurea in ingegneria nucleare si suddivise in indirizzo elettronico, fisico, impiantistico e chimico.

Le grandi innovazioni introdotte nel 1960, se incisero notevolmente sulla struttura dei corsi di laurea, non modificarono, tuttavia, la sostanziale rigidità dell'ordinamento, dal momento che il numero e la denominazione degli insegnamenti obbligatori venne definita per legge su scala nazionale³²⁷. Analizzando il nuovo statuto si può notare una forte riduzione delle materie obbligatorie comuni a tutti i corsi di laurea; dalle ventiquattro del 1936 si passò a quattordici, di cui sette appartenenti al gruppo matematico-scientifico e le altre sette a quello ingegneristico di base³²⁸; tra gli insegnamenti obbligatori comuni che scomparvero, particolare importanza ebbero quelli di mineralogia e geologia, idraulica, tecnologie generali, macchine, topografia e geometria descrittiva. Vennero cancellati anche gli insegnamenti di lingue straniere e l'insegnamento di materie giuridiche ed economiche, che fu sostituito da quello di materie giuridiche, obbligatorio solo per gli allievi civili, e da due insegnamenti di carattere economico: economia ed organizzazione aziendale, che trattava di economia industriale, organizzazione aziendale, gestione finanziaria delle imprese, costi di produzione e bilanci; ed economia politica e industriale, che trattava le attività economiche in generale, dal prezzo al profitto, all'interesse, alla moneta. L'eliminazione delle discipline economiche dalla maggior parte dei corsi di laurea fu particolarmente significativa, vista l'importanza che in passato ricoprirono nella formazione generale degli allievi ingegneri, rappresentando una delle peculiarità dell'offerta formativa del Politecnico.

³²⁶ A Milano non furono avviati i corsi di laurea in ingegneria mineraria e ingegneria navale, previsti nella legge 53/1960.

³²⁷ Solamente con la legge 910/1969 fu concessa agli studenti la possibilità di crearsi dei piani di studio personalizzati.

³²⁸ Per il gruppo scientifico-matematico le materie erano analisi matematica I e II, geometria, fisica I e II, meccanica razionale e chimica; per quello ingegneristico erano disegno I e II, scienza delle costruzioni, fisica tecnica, meccanica applicata alle macchine, chimica applicata e elettrotecnica; cfr. *Ordinamento degli studi*, in *Annuario 1960-61*.

Passando all'analisi dei contenuti dei singoli insegnamenti obbligatori comuni, emerge chiaramente che, ad eccezione di alcune piccole modifiche, gli insegnamenti di matematica del biennio non avevano subito variazioni sostanziali, così come, nonostante la scomparsa dell'insegnamento di geometria descrittiva e delle ore di esercitazione associate, il disegno ricopriva ancora uno spazio notevole, a testimonianza dell'importanza che continuava ad avere, con due ore settimanali di lezione e quattro di esercitazioni, per il primo anno del biennio, e sette ore di esercitazioni per il secondo³²⁹. Scienza delle costruzioni e elettrotecnica rimasero invariati, mentre all'insegnamento di fisica tecnica vennero aggiunte nozioni di acustica applicata, illuminotecnica e moto dei fluidi. Gli insegnamenti di meccanica applicata alle macchine e chimica applicata mantennero la stessa denominazione comune, adattando, però, i contenuti alle diverse specializzazioni; così, il primo, obbligatorio per meccanici e nucleari, venne semplificato per gli allievi civili, elettronici ed elettrotecnici, mentre il secondo insegnamento venne strutturato in due parti, una comune a tutti i corsi di laurea e l'altra contenente le parti specifiche diverse per i vari corsi³³⁰. Il nuovo corso di laurea in ingegneria elettronica, fu caratterizzato dagli insegnamenti preesistenti di comunicazioni elettriche e di radiotecnica e da quelli nuovi di campi elettromagnetici, elettronica applicata I e II, teoria dell'informazione e della trasmissione, teoria della regolazione, controlli automatici e misure elettroniche, mentre rimaneva ancora facoltativo l'insegnamento di calcolatori elettronici. Nel corso di laurea in ingegneria nucleare, invece, gli insegnamenti obbligatori furono quello di fisica atomica, fisica nucleare I, fisica del reattore I e II, impianti nucleari e elettronica nucleare. Nessuna modifica, inoltre, venne introdotta nell'organizzazione dei corsi di perfezionamento istituiti dall'ateneo che, alla fine del 1960 risultavano essere quelli in ingegneria stradale, costruzioni di cemento armato, industria del gas e del coke, elettronica, comunicazioni a grande distanza, telefonia e telegrafia, controlli automatici, termotecnica, ingegneria idraulica applicata all'agricoltura, elettrochimica ed elettrometallurgia, metallurgia, industrie tessili, fisica nucleare applicata, tecnica delle perforazioni e tecnica del traffico³³¹.

³²⁹ Il corso di disegno I era ancora comune a tutti e vi si svolgevano esercitazioni di disegno dal vero, a mano libera e sul triedro di proiezione; si studiavano le norme UNI sul disegno, i principi di estetica della produzione industriale e la teoria delle rappresentazioni architettoniche e industriali. Disegno II aveva in comune, per tutti gli studenti, solamente la denominazione, infatti, mentre il corso per ingegneri civili approfondiva la morfologia e la tecnologia degli elementi costruttivi con l'elaborazione di tavole grafiche di parti e sistemi costruttivi, per gli altri corsi di laurea il disegno era indirizzato al disegno di macchine, studiandone gli elementi costruttivi, i materiali e i metodi di codificazione e rappresentazione grafica.

³³⁰ Nella parte comune si trattavano le nozioni generali di chimica analitica e di chimica organica, la combustione, i combustibili, le acque, i cementi, le vernici e le pitture; nella parte specifica, ad esempio, gli allievi civili studiavano la tecnologia dei materiali da costruzione, gli elettrotecnici e gli elettrici approfondivano gli studi sui materiali elettrici, i semiconduttori, gli isolanti elettrici.

³³¹ Cfr. *Ordinamento degli studi*, in *Annuario 1960-61*. A questi si aggiunsero anche, con decreto presidenziale n. 1393 del 18 agosto 1962, i corsi di perfezionamento in sistemi elettronici di elaborazione delle informazioni e fotogrammetria.

Come si è visto, i corsi di laurea vennero ulteriormente suddivisi, dando il via ad una grande proliferazione di indirizzi che sarebbe aumentata col passare degli anni, sconvolgendo il tradizionale corso di laurea in ingegneria, che per tanti anni era rimasto rigidamente unitario. Probabilmente questa tendenza derivò dall'esigenza di razionalizzare e modernizzare il percorso formativo, oppure fu semplicemente la risposta più logica a delle pressioni che dall'interno delle istituzioni spingevano verso la proliferazione degli incarichi di insegnamento, in modo tale da trovare una sistemazione per tutti coloro che, negli ultimi periodi, avevano collaborato con l'Istituto³³².

In generale, la tendenza a privilegiare quasi esclusivamente la sola preparazione tecnico-scientifica astratta dell'ingegnere, anche a danno, come si è visto, delle discipline economiche, finì per creare una figura di tecnico molto specializzato ma altrettanto settoriale, privandolo di una visione generale necessaria al suo percorso formativo, limitandone e confinandone l'immagine professionale, i suoi compiti e le sue responsabilità, contrariamente a quanto era stato definito, fin dall'inizio dell'esperienza del Politecnico, dovesse essere la figura dell'ingegnere.

L'esigenza di nuovi spazi didattici e di ricerca: dalle prime scuole laboratorio al Centro di studi nucleari "Enrico Fermi" (1880-1960)

Il programma di rinnovamento e potenziamento delle strutture di ricerca tecnico-scientifica, rimasto in secondo piano nel primo periodo di vita dell'Istituto tecnico, in cui venne data maggior importanza alla funzione didattico-formativa, cominciò ad assumere un certo rilievo negli ultimi due decenni del XIX secolo. In corrispondenza dell'istituzione del biennio propedeutico interno, a metà degli anni Settanta dell'Ottocento emerse, con evidenza, la necessità di attrezzature, laboratori e gabinetti d'esperienze per la crescita della sezione industriale. L'industria meccanica nazionale era in forte ritardo nei confronti di quella europea, a causa della disparità che si riscontrava fra i centri d'istruzione tecnica superiore; in modo particolare, il confronto risultava impietoso con la Germania, i cui politecnici, che potevano contare su cospicui aiuti statali, erano ricchi di strumenti, attrezzature e laboratori nei quali applicare le nozioni teoriche³³³. Senza l'introduzione e il costante utilizzo di metodi sperimentali non era pensabile avvicinare il proprio accrescimento scientifico-tecnologico ai paesi stranieri, dal momento che, come era solito ribadire Colombo, solamente

³³² Questa è la tesi di Giovanni Stracca, il quale sostiene anche che la presenza di sovrapposizioni tra alcuni di questi indirizzi e altri corsi di laurea lasciava intuire che alcune posizioni personali avessero potuto prevalere, a danno della chiarezza e della razionalizzazione dell'offerta formativa. A sostenere questa convinzione si aggiunse anche la considerazione che la tendenza alla proliferazione degli insegnamenti specialistici avrebbe privilegiato percorsi formativi professionali sempre più settoriali che avrebbero fatto passare in secondo ordine la formazione generale di base; cfr. G. B. STRACCA, *La formazione degli ingegneri nel Politecnico di Milano: 1914-1963*, cit.

³³³ Cfr. D. PADELLETTI, *Le Scuole Politecniche d'Italia e di Germania con speciale riguardo all'insegnamento della meccanica*, in «Nuova Antologia», vol. XXV, marzo 1874, pp. 679-680.

l'esperienza poteva guidare l'ingegnere; inoltre, i laboratori erano considerati essenziali soprattutto per quelle nuove discipline, come l'elettrotecnica, che richiedevano un costante e diretto riferimento alla fase sperimentale³³⁴.

Tra la fine del XIX secolo e i primi anni del Novecento l'attività di ricerca iniziò ad assumere un certo rilievo; così, accanto all'Istituzione elettrotecnica Carlo Erba e alla scuola di elettrochimica Principessa Jolanda, di cui si è precedentemente trattato, iniziarono a sorgere diverse scuole laboratorio che, tuttavia, a causa degli scarsi finanziamenti, non riuscirono quasi mai ad andare molto al di là dell'attività didattica, fornendo un organico e continuativo lavoro di ricerca. Dal programma dell'anno scolastico 1899-1900, veniamo a conoscenza che le istituzioni annesse al Regio Istituto tecnico superiore erano ancora numericamente poco rilevanti; si trattava dell'istituzione elettrotecnica Carlo Erba, del laboratorio di meccanica sperimentale, di quello per le esperienze sulle resistenze dei materiali, dell'orto botanico di Brera e del laboratorio di ricerche sulla carta³³⁵.

Particolare importanza in ambito tecnologico ricoprì, proprio, il laboratorio di tecnologia per l'industria della carta, sorto nel 1897 allo scopo di eseguire ricerche e analisi del prodotto e delle materie prime impiegate nell'industria cartacea. Il laboratorio, originariamente pensato da Cesare Saldini, acquisì immediatamente grande fama nazionale, trasformandosi, una decina di anni dopo, in scuola-laboratorio per l'industria della carta e lo studio delle fibre tessili, fondata col concorso della Cassa di risparmio delle province lombarde, del Comune di Milano, del Regio Istituto tecnico superiore, della Società umanitaria, della Camera di commercio, dell'Associazione dei fabbricanti della carta e dell'Associazione degli industriali cotonieri³³⁶. Con il regio decreto n. 479 del 12 settembre 1909, la scuola laboratorio assunse la denominazione di Regia Stazione sperimentale per l'industria della carta e lo studio delle fibre tessili in Milano, passando alle dipendenze del Ministero dell'agricoltura, industria e commercio. I corsi di studio per laureati in chimica o ingegneria ebbero la durata di due anni, quelli per operai, festivi o serali, di uno.

Grandi innovazioni si ebbero anche nel campo delle materie grasse, con la creazione, dal 1904, di un laboratorio per la produzione industriale di olii e grassi. Nato dalla volontà di un gruppo di industriali saponieri di Milano, consci della necessità di creare figure specializzate a causa della crescente difficoltà delle lavorazioni, dovuta alla specializzazione tecnica e alla costante innovazione produttiva, il laboratorio allargò il proprio campo di ricerca anche all'industria

³³⁴ Non mancarono, tuttavia, nel primo periodo di vita del Politecnico, nonostante la mancanza di strutture adeguate, risultati di grande valore, che dipesero, tuttavia, dallo studio di singoli scienziati e non da un'attività di ricerca comune svolta nei laboratori; si pensi ai contributi che si ebbero negli studi di matematica e di geodesia, grazie a scienziati del calibro di Brioschi, Cremona, Schiapparelli, Casorati e Celoria; cfr. Cfr. C. G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, cit.

³³⁵ Cfr. *Istituzioni annesse al Regio Istituto tecnico superiore*, in *Programma 1899-1900*.

³³⁶ Cfr. *Programma 1908-09*.

saponiera. Riconosciuta l'importanza di questo ramo d'industria, per le sue attinenze con l'igiene e con le industrie tessili e tintorie, si ritenne opportuno allargare il programma iniziale, creando un vero e proprio istituto professionale, che trovò realizzazione nella scuola laboratorio fondata nel 1908, atta a formare i capi operai e i dirigenti tecnici delle industrie degli olii, dei grassi, dei colori, delle vernici, degli olii eterei e dei profumi³³⁷.

Fra le numerose istituzioni annesse al Regio Istituto tecnico, particolarmente importanti furono i laboratori di meccanica, di prove di materiali da costruzione e quello sperimentale di meccanica agraria. L'idea di creare un laboratorio di meccanica³³⁸ nacque dalla visita, nel 1893, dei professori Saldini e Ponzio alle scuole di applicazione degli Stati Uniti d'America, durante la quale essi poterono notare l'abitudine di affiancare, all'aula di insegnamento teorico, laboratori di ingegneria applicata, creati per l'addestramento pratico e sperimentale degli allievi. Già da tempo, nelle principali università europee erano presenti laboratori di meccanica, ma nessuna di queste istituzioni aveva assunto l'importanza che esse ebbero negli Stati Uniti. Non potendo contare sull'appoggio finanziario del Governo, il direttore Brioschi si rivolse agli industriali lombardi, i principali interessati e i teorici fruitori dei benefici di tale istituzione, che risposero generosamente, sia attraverso finanziamenti, sia donando macchinari e materiali. Pensato per eliminare le difficoltà incontrate dagli ingegneri neo laureati nell'affrontare le questioni pratiche dell'applicazione delle nozioni scientifiche imparate sui banchi di scuola, grazie all'impegno del professor Ponzio, nel gennaio del 1895 il laboratorio di meccanica applicata iniziò a funzionare. Si trattava di un complesso di circa quattrocento mq comprensivo di un locale per le caldaie e di uno per i macchinari³³⁹. L'accesso al laboratorio di meccanica era concesso agli allievi dell'ultimo anno d'applicazione della sezione di ingegneria industriale i quali, sotto la sorveglianza dei professori, testavano le diverse macchine in dotazione. Per motivi didattici, poteva accedere al laboratorio solamente un numero limitato di allievi, sei o sette al massimo, divisi in due gruppi e organizzati per turni. Il tempo passato in laboratorio, pur non essendo sufficiente a creare la dimestichezza richiesta per la gestione delle macchine, fornì, comunque, agli allievi una chiara idea delle difficoltà del metodo sperimentale e delle soluzioni da adottare.

Nel 1896, grazie ad una cospicua donazione privata, fu possibile trasformare il gabinetto di costruzioni, nato nel 1865 su impulso di Colombo e in virtù della dotazione di una macchina Clair,

³³⁷ Questa scuola laboratorio nacque col concorso di industriali saponieri, della Cassa di risparmio delle provincie lombarde, della Società umanitaria, del Comune e del Politecnico. Era divisa in due sezioni, una per operai e una per aspiranti al ruolo di direttore chimico, strutturata in un anno di corso preparatorio e uno di applicazione. Ivi.

³³⁸ Cfr. *Laboratorio di meccanica applicata*, in *Programma 1899-1900*.

³³⁹ Il locale delle caldaie ne conteneva tre: una di tipo Cornovaglia, una di tipo Babcock e Wilcox e una terza a focolare interno, ibidem.

nel laboratorio per le prove di resistenza dei materiali, fondamentale per la preparazione ingegneristica, fornito di presse, macchinari per la taratura e per la macinazione.

L'attività di ricerca presso il Politecnico, tuttavia, dovette attendere la fine del primo conflitto bellico per incominciare ad assumere un nuovo vigore; se fino alla prima guerra, come detto, prevalse l'attività didattica formativa, anche per la mancanza di laboratori per i settori tecnici, viste le modeste dotazioni finanziarie, negli anni successivi la scuola milanese divenne un importante centro di ricerca scientifica e tecnologica. Con il regio decreto n. 948 del 9 giugno 1920 nacque l'istituto sperimentale di meccanica agraria, con lo scopo di promuovere, attraverso la ricerca, il controllo e la consulenza, il progresso delle macchine e degli impianti meccanici destinati all'uso agrario; l'istituto venne costituito in ente autonomo consorziale, a carattere nazionale, non fu annesso ad alcuna scuola e non ebbe funzioni didattiche, ma coordinò i propri studi e le proprie ricerche col Politecnico, presso cui ebbe sede.

Si deve, in ogni caso, sottolineare che in questo periodo l'attenzione dell'attività di ricerca si focalizzò, soprattutto, sul settore della chimica, dei raggi *röntgen* e dei combustibili, grazie anche alle prove e ai collaudi che vennero fatti, durante la guerra, dai comitati bellici, che, nelle loro attività, come precedentemente visto, avevano usufruito dei docenti e dei laboratori del Politecnico³⁴⁰.

Il settore chimico fu indubbiamente quello in cui si registrarono i maggiori sviluppi, grazie all'opera di studio e ricerca di Giuseppe Bruni, grande sostenitore della necessaria integrazione fra scienza, tecnica e industria³⁴¹. Nel 1923, grazie al suo impegno, nacque al Politecnico il primo Centro italiano di studi röntgenografici, presso cui realizzò importanti programmi, coadiuvato dai suoi numerosi allievi, tra cui il premio Nobel Giulio Natta e Giorgio Renato Levi.

Nel 1926, in conformità con le indicazioni contenute nel regolamento generale universitario del 1924³⁴², venne istituito, presso la Regia Scuola di ingegneria e l'Università di Milano, il Seminario matematico e fisico, per diffondere la cultura matematica e fisica e promuovere studi e ricerche, attraverso l'organizzazione di conferenze, esercitazioni e discussioni.

Lo stesso anno, con decreto regio n. 107 del 14 gennaio 1926, venne eretta in ente morale la Fondazione politecnica italiana, istituita nel 1925 e promossa dall'ingegner Giacinto Motta, consigliere delegato della società Edison, allo scopo di promuovere gli studi, gli insegnamenti e le

³⁴⁰ Cfr. G. B. STRACCA, *La vita del Politecnico tra il 1914 e il 1963. Eventi principali, attività istituzionali e dati statistici*, cit.

³⁴¹ Giuseppe Bruni, dopo aver compiuto gli studi di chimica fra Bologna e la Germania, si dedicò ad un'intensa attività di ricerca in diverse università, fra cui, nel 1905-06, anche il Politecnico. Qui tornò nel 1917 e due anni più tardi assunse la direzione del laboratorio di ricerche chimiche e chimico-fisiche della Pirelli.

³⁴² Regio decreto n. 674 del 6 aprile 1924, art. 23.

ricerche in tutti i campi dell'Ingegneria, civile, industriale e elettrotecnica³⁴³. Nel 1927, da Bologna venne trasferita, assieme al suo titolare, professor Mario Giacomo Levi, la sezione combustibili, che andò ad arricchire l'istituto di chimica industriale del Politecnico milanese.

Numerose furono anche le scuole di perfezionamento e di specializzazione che nacquero in questi anni, come la scuola di specializzazione in ingegneria stradale, attivata grazie ad accordi presi fra il Touring Club Italiano, la scuola di specializzazione per le costruzioni in cemento armato, la scuola di specializzazione in ingegneria delle assicurazioni, quella per ingegneri elettricisti e la scuola di perfezionamento in ingegneria termotecnica, tutte sorte nel 1928. Sempre nel 1928, grazie ad una cospicua donazione della società Italcementi, accanto al laboratorio già esistente, venne creato un nuovo speciale laboratorio scientifico di studi dei materiali e delle costruzioni effettive, ideato e realizzato dal professor Arturo Danusso.

Dall'analisi degli annuari pubblicati dal 1930 al 1960, emerge che, per circa quindici anni, continuò l'istituzione di nuove scuole, nuovi centri e laboratori. Col regio decreto n. 1892 del 11 settembre 1930, che sancì le modifiche allo statuto della Fondazione politecnica, si poté incominciare ad organizzare l'istituzione di una scuola superiore di telegrafia e telefonia; nel 1933, grazie a un'ingente donazione, nacque la scuola speciale di perfezionamento in ingegneria agraria e idraulica, con lo scopo di perfezionare le discipline idrauliche, studiare i problemi tecnici del suolo italiano e della sua sistemazione attraverso opere idrauliche di bonifica e irrigazione³⁴⁴. Nell'anno accademico 1933-34, per statuto del Politecnico, sorse una scuola di perfezionamento in elettrochimica e chimica fisica, da affiancare alla scuola di elettrochimica Principessa Jolanda³⁴⁵. Con il decreto regio n. 1265 del 13 giugno 1935, grazie alla donazione congiunta di un milione di lire da parte dell'ingegner Giorgio Falk e della Società Acciaierie Falk, venne autorizzata l'istituzione della Fondazione ing. Falk, al fine di favorire studi, ricerche e applicazioni siderurgiche da compiersi in un apposito corso di perfezionamento in siderurgia. Nell'anno accademico 1934-35 furono istituiti anche alcuni corsi di cultura, come quello di politica e organizzazione delle imprese, pensato per dirigenti d'azienda, e quello in fotogrammetria; l'anno successivo, quello di edilizia antiaerea e ricoveri, quello in pratica ed esplorazioni minerarie in regioni geologicamente sconosciute o poco note e il corso di cultura militare, esplicitamente previsto dalla legge. In questi anni, si formarono anche i primi centri di studio e di ricerca, in buona parte finanziati e collegati al Centro Nazionale delle Ricerche (CNR), come il Centro lombardo ricerche idrauliche, istituito dal

³⁴³ Nello statuto della Fondazione politecnica si prevedeva l'istituzione di un premio triennale, intitolato a Giuseppe Colombo, consistente in una somma di denaro da assegnare all'italiano che si fosse maggiormente distinto nel progresso scientifico o pratico nel campo dell'ingegneria.

³⁴⁴ Cfr. *Ordinamento*, in *Annuario per gli anni accademici 1932-33 e 1933-34*.

³⁴⁵ *Ibidem*.

CNR nel 1933 e appoggiato al laboratorio dell'istituto di idraulica³⁴⁶. Il secondo, in ordine di tempo, fu il Centro studi ed esperienze per il volo a vela, sorto nel 1934 sotto gli auspici del Politecnico e del GUF di Milano; successivamente vennero fondati il Centro di ricerche geotecniche annesso all'istituto di scienza delle costruzioni; il Centro studi per la gomma sintetica, annesso all'istituto di chimica industriale, istituito originariamente a Torino, ma passato a Milano nel 1939 con il trasferimento del professor Giulio Natta³⁴⁷ alla cattedra di chimica industriale del Politecnico; e, nel 1941 venne istituito un centro di chimica tecnologica presso l'istituto di chimica industriale. Con la convenzione del 5 maggio 1942, la Fabbrica italiana Magneti Marelli assicurò il finanziamento della sezione radiotecnica del corso di perfezionamento in elettrotecnica e radiotecnica (elevato a corso di perfezionamento Fondazione della Fabbrica italiana Magneti Marelli con regio decreto n. 921 del 11 luglio 1942)³⁴⁸. Il 12 marzo 1944 venne stipulata la convenzione con la società Montecatini per il trasferimento, dall'Università di Firenze all'istituto di chimica generale ed analitica del Politecnico, del centro studi della società Montecatini.

Le convenzioni col CNR continuarono, intensificandosi già dai primissimi anni del dopoguerra, quando nel Politecnico venne installato l'ufficio distaccato per l'alta Italia del CNR. Così, il 24 dicembre del 1945 venne firmata la convenzione, tra CNR e Politecnico, per l'istituzione del Centro lombardo di ricerche idrauliche; del Centro di studio per la gravimetria e l'isostasia, presso l'istituto di geodesia, topografia e fotogrammetria; del Centro di ricerche teoriche e sperimentali sulla stabilità delle costruzioni, presso l'istituto di scienza delle costruzioni. Il 14 dicembre 1946 venne creato il corso di perfezionamento in comunicazione su filo, telegrafia e telefonia, e il corso di cultura in tecnica stradale; il 25 febbraio 1947 fu stipulata la convenzione per istituire un Centro studi dei modelli elettrici, presso l'istituto di elettrotecnica. Per il periodo che va dal 1947 al 1951 le istituzioni di maggiore importanza furono il Centro di foto documentazione scientifico-tecnica (1947); la sezione di Milano del Centro studi sull'abilitazione del CNR, presso l'istituto di edilizia (1949); il Centro studi sulle onde d'urto e sui fenomeni d'esplosione, presso l'istituto di fisica tecnica (1950); la sezione milanese del Centro studi per le comunicazioni elettriche del CNR, presso l'istituto di comunicazioni elettriche (1951). Tra l'anno accademico 1951-52 e quello 1954-55 si istituirono la Fondazione laboratorio prove sulle materie plastiche, promossa dall'Ente italiano di Unificazione delle materie plastiche, eretta in ente morale con decreto presidenziale n. 1094 del 25

³⁴⁶ Ibidem.

³⁴⁷ Giulio Natta (Porto Maurizio 1903 - Milano 1979) fu uno dei principali ingegneri chimici italiani. Dopo aver insegnato nelle università di Pavia, Roma e Torino, nel 1939 giunse al Politecnico di Milano, dove ebbe la possibilità di studiare il meccanismo dei principali processi di polimerizzazione stereoregolare, elaborando nuovi metodi d'indagine teorica sulla conformazione delle macromolecole. Per le sue ricerche sulla polimerizzazione stereospecifica, ricevette nel 1963 il premio Nobel per la chimica.

³⁴⁸ Con lo stesso decreto 921/1942 venne istituito il corso di perfezionamento per ingegneri e geologi del corpo reale delle miniere.

giugno 1953; la Fondazione Giorgio Enrico Falk e Carlo Guido Vanzetti, che per un triennio, a partire dal 1952, provvide a finanziare il corso di perfezionamento in metallurgia; il Centro dell'ora, presso l'istituto di geodesia, topografia e fotogrammetria; il Centro di microscopia elettronica, presso l'istituto di fisica tecnica e macchine; il Centro di ricerche di ingegneria sanitaria, presso l'istituto di igiene e ingegneria sanitaria; il centro di calcoli numerici, allo scopo di effettuare calcoli interessanti le ricerche scientifiche e industriali; l'Ufficio tecnico del Politecnico³⁴⁹.

Nel 1957 fu creato il Centro di addestramento a studi fotogrammetrici e, vista la necessità addotta dall'introduzione, due anni prima, di un corso pratico di tecniche radioisotopiche con apposito laboratorio, fu acquistato un reattore atomico. Si trattava di una condizione essenziale per la preparazione e la formazione degli ingegneri nucleari, per i quali nacque, nel 1959, il corso di perfezionamento in fisica nucleare applicata; il 29 ottobre 1960, venne inaugurato il CESNEF (Centro Studi Nucleari Enrico Fermi), indubbiamente la realizzazione più importante che avvenne al Politecnico di Milano dalla fine della seconda guerra mondiale³⁵⁰.

Il viaggio come strumento di formazione

Una delle peculiarità nel processo formativo del Politecnico furono, sin dai primissimi anni, il viaggio d'istruzione e la visita didattica. Così, agli studenti dell'Istituto, sempre definiti scolari, vennero offerti strumenti di istruzione capaci di mettere a frutto l'esperienza anche visiva delle fabbriche e delle loro specifiche tecniche di lavorazione. Le prime visite, guidate dai docenti delle materie più attinenti alla tipologia di industria che si andava a visitare, furono agli opifici e alle recenti costruzioni industriali di Milano, mentre i viaggi d'istruzione si effettuarono presso importanti stabilimenti e distretti industriali, stazioni ferroviarie, cantieri navali e realizzazioni tecniche di grande importanza, come il canale Cavour, visitato nel 1865 assieme agli ingegneri del Genio civile, e i primi grandi trafori, Gottardo e Moncenisio, ampiamente studiati³⁵¹.

Queste speciali esperienze vengono riportate nelle *Effemeridi* in modo piuttosto circostanziato, essendo ritenute utili dai docenti e, *in primis*, dal Consiglio direttivo, come tipologia di esercitazione particolarmente formativa proprio nel campo dell'istruzione tecnica, secondo l'indirizzo dell'Istituto³⁵².

³⁴⁹ L'Ufficio tecnico del Politecnico venne istituito con decreto direttoriale 13 luglio 1955; due anni prima, col decreto direttoriale 19 dicembre 1953, era stata istituita la Commissione edilizia del Politecnico, presieduta dal direttore e composta dai presidi delle facoltà, da tre professori e dal capo del Genio civile di Milano.

³⁵⁰ Cfr. *Annuario 1960-61*.

³⁵¹ Cfr. F. POLESE, *Alla ricerca di un'industria nuova. Il viaggio del giovane Pirelli e le origini di una grande impresa (1870-1877)*, Padova, Marsilio, 2004.

³⁵² Per i resoconti dei viaggi si faccia riferimento alle *Effemeridi dell'Istituto tecnico superiore* (d'ora in poi solamente *Effemeridi*) contenute nei *Programmi*, a partire da quello dell'anno scolastico 1864-65. In questo programma sono contenute le *Effemeridi* per l'anno scolastico 1863-64, il primo in cui si fecero viaggi e visite.

Si riportano, di seguito, alcuni significativi esempi tratti dai viaggi organizzati durante il primo anno di vita della scuola³⁵³:

E incominciando dalle visite ad opificj di Milano, citeremo quelle fatte dagli scolari del secondo anno, col professore di Scienza e di Disegno di costruzioni, il 2 Marzo alla fabbrica di mattoni del signor Ambrogio Candiani ed il 13 aprile alla officina del signor Cambiaggio, ove si lavora una grandissima quantità di oggetti in ferro cavo. Il signor Cambiaggio, prevenuto di questa visita, aveva con molta cortesia disposto il proprio stabilimento in modo che gli scolari potessero assistere alle varie operazioni colle quali da lamine di ferro si ottengono tubi cilindrici di differenti diametri, e questi si foggiano sotto le varie forme per comporre capriate per coperti, cancelli, parapetti, lettieri, sedie, ecc. Le capriate ed i ferri composti di due cilindri uniti per mezzo di una lamina metallica passante pei loro assi, i quali presentano una grande resistenza alla flessione paragonabile a quelle dei ferri conosciuti nelle costruzioni sotto il nome di ferri a doppio T, attirarono principalmente l'attenzione degli scolari e formarono poi soggetto di considerazione nelle lezioni orali³⁵⁴.

Le visite proseguirono, sempre con gli allievi del secondo anno, con il professore di fisica tecnologica, all'officina per l'illuminazione a gas e al gabinetto fotometrico municipale, con esperimenti di verifica della pubblica illuminazione.

Parimenti, con il professore di Agronomia e con quello di Meccanica industriale, si visitò lo stabilimento Gujoni, dove venivano costruiti macchine e strumenti agricoli.

Furono organizzate anche visite scientifiche, della durata di un'intera giornata, in località nei dintorni di Milano, come quella del 25 Luglio al podere Mirasole, di proprietà dell'Ospedale Maggiore di Milano:

La visita [...] aveva per iscopo una pratica istruzione intorno alla rappresentazione topografica degli edificj rurali, ai sistemi di coltivazione che più profittano della irrigazione artificiale, all'uso dei moderni trebbiatoj e brillatoj, ed a tutto ciò che ha riguardo alla conduzione di latifondi irrigabili. Il rilievo topografico del caseggiato e dei locali rustici ha mostrato una ingegnosa distribuzione di parti quali non è facile trovarsi altrove. Percorrendo il podere della estensione di circa duecento ettari [...] fu primariamente esaminata la roggia principale d'irrigazione della portata continua approssimata di 30 once magistrali (70 metri cubici al minuto primo), la quale con infiniti giri e ripartizioni dà acqua alle parti più lontane con meravigliose riprese conseguite mediante giudiziosi movimenti di terra a grandi scaglionate. Gli alunni poterono formarsi un concetto della straordinaria produzione attendibile da chi sa ben maneggiare l'acqua. [...] Il trebbiatojo era in funzione pel frumento, e mosso da una ruota idraulica a palette che può contemporaneamente agire sul brillatoio, a pista, e bramino. Furono per ultimo esaminati i locali servienti alla confezione del butirro e del formaggio[...] ³⁵⁵.

³⁵³ Per visite e viaggi effettuati negli anni successivi non si riporterà una trattazione così dettagliata come quella dell'anno 1863-64, anche perché i viaggi, negli anni si ripeterono costantemente.

³⁵⁴ *Effemeridi 1863-64*, in *Programma 1864-65*, p. 6.

³⁵⁵ *Ibidem*, p. 8.

Il 24 luglio, con il professore di Meccanica industriale, venne effettuata un'esperienza idrometrica sul Naviglio Grande, allo scopo di imparare ad usare alcuni strumenti (molinello di Woltmann, planimetro Gonella), di calcolare la velocità media dell'acqua, riportando poi i dati a scuola, dove si operarono i calcoli conseguenti.

L'anno si concluse con una escursione scientifica di sette giorni per operare esercitazioni geologiche, esaminare grandi lavori di costruzione e visitare alcuni stabilimenti dell'alta Lombardia, con tutti gli studenti dell'istituto e vari professori, con un minuto racconto dell'esperienza, certamente significativa:

Gli alunni dell'Istituto partirono da Milano di buon mattino il 13 Giugno e si portarono direttamente con la ferrovia a Palazzolo, nella provincia di Brescia, allo scopo di visitare la grandiosa officina di calci idrauliche di proprietà della Società delle ferrovie lombarde e dell'Italia centrale, diretta dall'ingegnere signor Isidoro Delafosse. L'officina era in piena attività e il corpo dell'Istituto fu con molta cortesia accolto da Signor Delafosse, che si prestò personalmente a dimostrare agli allievi ordinatamente tutti i processi di quell'importante ramo dell'industria³⁵⁶.

Oltre alla descrizione dello stabilimento, collocato in una zona geologicamente ricca di materiali da utilizzare nelle fornaci per i vari tipi di calce, dei processi di lavorazione e dei manufatti prodotti per usi edilizi diversi, viene affrontato anche un argomento importante per futuri ingegneri, quale il possibile riuso degli scarti, dal momento che il materiale di partenza (la calce Pilzone) lasciava un abbondante residuo di grani, usualmente rigettati:

Il signor Delafosse studiò il modo di trarre partito anche da quei rifiuti, trovò quei materiali ancora forniti di idraulicità, ed ottenne dalla Società delle strade ferrate i fondi sufficienti per istituire una vera fabbrica di conglomerati artificiali (Bétons) molto simili all'aspetto ai nostri ceppi, i quali ponno sostituirsi alla pietra come materiali di costruzione e di ornamento [...]³⁵⁷.

Il giorno seguente fu dedicato allo studio della Val Seriana e della Valle di Leffe, senza dimenticare le opere di architettura e scultura dei vari centri, ma dedicandosi soprattutto ad osservare la conformazione geologica dei vari strati di roccia eruttiva o sedimentaria, visitando anche le attività di scavo delle ligniti, alternate a strati di sabbia e argilla, per poi dedicarsi alla fabbricazione dei panni a Gandino:

Si scelse a visitare la fabbrica diretta dal proprietario signor ingegnere Radice, il quale con cortesia e con mirabile chiarezza e vivacità spiegò punto per punto agli allievi tutto il processo della fabbricazione, facendo i più istruttivi rimarchi e

³⁵⁶ Ibidem, p. 9.

³⁵⁷ Ibidem, p. 10.

discutendo sulla opportunità della introduzione di nuove macchine e di diversi metodi³⁵⁸.

Il 15 giugno la comitiva visitò lo stabilimento dell'Ing. Badoni a Castello, dove i rottami di ferro e la ghisa venivano ridotti a ferro malleabile; la fabbrica nazionale d'armi a Cariglio, dove si studiarono il processo di fabbricazione e vari congegni meccanici. Infine, si giunse a Lecco, dove vennero visitati i torchi idraulici per la spremitura dell'olio del signor Confalonieri, con costante sottolineatura della gentile accoglienza degli ospiti:

Il giorno dopo, 16 Giugno le mutate condizioni atmosferiche permisero di attuare il progetto di ispezione sul tronco della ferrovia Bergamo-Lecco tra Cisano e Pontida. L'egregio ingegnere signor cavaliere Cesare Bermani, il quale diresse quei lavori, ebbe la bontà di accompagnare gli scolari nella ispezione dei medesimi, e di fornir loro, sia col mezzo dei disegni, sia con spiegazioni a viva voce, tutti quegli schiarimenti pei quali potevasi rendere maggiormente proficua quella visita³⁵⁹.

Gli studenti potevano rendersi conto *de visu* delle difficoltà geologiche e orografiche incontrate per la costruzione di un tunnel, di un viadotto a nove archi su un torrente, con fondazioni palificate per le pile, fino a un argine stradale reso necessario da un terreno argilloso cedevole, verso Pontida, che richiese anche la deviazione del torrente Gandorla, fino alla galleria di Pontida, lunga 300 metri.

Il 17 giugno fu destinato all'osservazione geologica della Valsassina, ricca di filoni metallici, (specialmente pirite e galena) con miniere e stabilimenti di prima lavorazione dei minerali.

Il 18 giugno si visitò Bellano, una delle borgate industriali più importanti dell'alta Lombardia, per dimensione degli stabilimenti e per vivacità degli imprenditori, con visite alla filanda a vapore di Pietro Gavazzi, al filatoio dei fratelli Gavazzi, all'officina di Antonio Badoni e all'opificio di lana sfilacciata di Simone Mazza.

I differenti tipi di macchinari delle diverse industrie, di cui molti provenienti da ditte estere, fornirono occasione di attenta osservazione e valutazione agli studenti, guidati dai professori e dai titolari degli stessi stabilimenti. Quindi fu visitata la condotta d'acqua della Pioverna, che diede origine a tutte le industrie di Bellano.

Il giorno successivo, il corpo dell'istituto raggiunse in battello Dongo, per visitare la ferriera Rubini e Scalini, guidato dal direttore, l'ingegner Falk, che mostrò la produzione di ghisa grigia e bianca, oltre a un'antica miniera di ferro.

³⁵⁸ Ibidem, p. 11.

³⁵⁹ Ibidem, p. 12.

La sera dello stesso giorno, per la via di Como, gli scolari erano di ritorno a Milano e, dopo un giorno di riposo, ricominciavasi nell'Istituto il corso delle interrotte lezioni³⁶⁰.

L'utilità dei viaggi di studio è nota a chiunque ne abbia esperienza, come pure la precisione dei resoconti, che proseguirono anche gli anni successivi, mostrando da una parte l'impegno dei docenti e dall'altra quello degli studenti, in una scuola che oggi si direbbe a tempo pieno. Durante l'anno scolastico 1864-65, col professore di meccanica industriale, gli allievi ingegneri meccanici si recarono a visitare gli opifici di Castellanza e Legnano, dove poterono esaminare minutamente gli stabilimenti di filatura e tessitura di cotone, i rispettivi canali di presa d'acqua, le motrici, la tintoria e il gazometro. Due visite estremamente utili vennero effettuate ad alcune officine meccaniche e alla fabbrica di vagoni Grondona e Miani di Milano, anche se l'interesse maggiore venne suscitato dalla visita al traforo del Moncenisio, dal momento che "non v'ha nulla che eguagli lo strano spettacolo che si presenta percorrendo i 2700 metri di galleria perforati all'epoca del nostro arrivo"³⁶¹. Agli ingegneri civili fu riservata la visita al ponte sul Po di Piacenza, "reciproco sussidio tra la scienza e la pratica, a cui devonsi i rapidi e mirabili progressi della moderna scienza dell'ingegnere"³⁶²; e alla linea ferroviaria Bologna-Pistoia. La visita al ponte di Piacenza rappresentava un'occasione unica per fare esperienza sulle pietre, sulla ghisa e sul ferro e per studiare le deformazioni delle strutture sottoposte a sforzi del primo esempio, in grande, dell'applicazione dei metalli alle costruzioni³⁶³. La visita alla linea Bologna-Pistoia rientrava nello studio delle strade ferrate, la cui importanza incominciò a farsi rilevante, tanto da istituire, nel 1867, un corso speciale di strade ferrate per gli allievi del terzo anno, il primo in Italia³⁶⁴. Questa strada ferrata, inoltre, presentava anche un'opportuna occasione per fare osservazioni geologiche, dal momento che, come in genere la maggior parte delle vie trasversali dell'Appennino, si dirigeva quasi verticalmente all'asse dell'anticlinale formata dagli strati costituenti la catena appenninica. Come accadde l'anno precedente, il canale Cavour costituì una delle mete per gli allievi del terzo anno, che poterono usufruire delle spiegazioni e dei disegni degli ingegneri dell'impresa costruttrice. Vennero effettuate anche delle visite didattiche a Milano, in particolare al sottopassaggio ai bastioni di Porta Venezia e ad uno stabilimento agrario. In questi anni, si può notare come le mete scelte dai docenti fossero, in

³⁶⁰ Ibidem, p. 17.

³⁶¹ *Effemeridi 1864-65*, in *Programma 1865-66*, p. 8.

³⁶² Ibidem, p. 13.

³⁶³ L'importanza didattica del Ponte di Piacenza viene sottolineata dal ripetersi delle visite, anche a distanza di anni, come nel 1873-74.

³⁶⁴ Si trattò di una grandissima novità per il panorama italiano, dove non esisteva nulla del genere, contrariamente a quanto si verificava, ormai da anni, all'estero dove non esisteva scuola d'ingegneria che ne fosse priva. La prima lezione ebbe luogo il 16 dicembre del 1867; le cinquanta lezioni in cui il corso era strutturato risultarono sin troppo poche per l'ampiezza dell'argomento, cfr. *Effemeridi 1867-68*, in *Programma 1868-69*. Accanto alla linea Bologna-Pistoia, in questi anni vennero organizzate visite anche alla ferrovia del Frejus, alla Monza-Calolzio e alla Camerlata-Como-Chiasso.

maggior parte, le medesime; il Ponte di Piacenza o il traforo del Moncenisio rappresentavano un tale livello di tecnologia applicata che difficilmente si poteva rinunciare a farne meta di viaggi d'istruzione, così come lo studio approfondito delle strade ferrate veniva fatto dal vero per tratte che implicassero interessi non esclusivamente costruttivi, come per la Bologna-Pistoia.

L'organizzazione delle escursioni ricalcò, per anni, quella dei primissimi momenti, nei quali ad una serie di viaggi giornalieri e di visite guidate nei dintorni di Milano, si affiancava un viaggio d'istruzione di più giorni.

Nel 1867-68, si visitarono le fabbriche di cemento di Bergamo, l'arsenale di Torino, lanifici e cotonifici; più volte gli studenti si recarono alla cartiera Binda di Milano. Particolarmente interessante fu, in quell'anno, l'escursione che gli ingegneri meccanici fecero, con i professori di meccanica, chimica e metallurgia, alle ferriere delle valli bresciane e bergamasche, dove l'industria del ferro era secolare e dove

accanto ai metodi antichi coi quali si ottengono quelle pregiate qualità di ferro ed acciaio che resero rinomate le ferriere lombarde, si vedono introdotti quei nuovi metodi e perfezionamenti che permetteranno alle nostre officine di prosperare, malgrado la concorrenza loro fatta dal ferro estero³⁶⁵

Altra meta particolarmente considerata dai direttori e dai docenti del Politecnico fu Genova, con il porto e la visita allo stabilimento dell'Ansaldo a San Pier d'Arena. Da qui, spesso si proseguiva verso Savona, come accadde nell'anno 1869-70, quando gli allievi civili visitarono la linea ferroviaria Savona-Acqui-Torino, particolarmente interessante per questioni di pendenza. La comitiva proseguì poi per La Spezia, dove visitò l'arsenale e, successivamente, verso Pisa, a verificare i risultati dei recenti lavori di regimentazione dell'Arno.

Nei primi dieci anni di vita del Politecnico, visite a stabilimenti industriali e lavori di costruzione ebbero, in generale, largo spazio nel programma di studio degli allievi del secondo e terzo anno; gli stabilimenti privati o di pubblico servizio e le grandi opere edilizie in corso di costruzione, all'interno e nei dintorni di Milano, fornirono ai professori l'opportunità di mostrare, nella pratica, agli allievi l'evoluzione progressiva dei lavori, parallelamente alla spiegazione teorica in classe³⁶⁶.

Per il primo viaggio all'estero si dovette attendere l'ultimo decennio del secolo, quando, nell'agosto del 1891, gli allievi del terzo anno del Politecnico si recarono in Germania a visitare l'Esposizione internazionale elettrica di Francoforte e diversi stabilimenti industriali. La prima attrattiva fu la linea del Gottardo, per molti ben conosciuta, ma sempre ricca di spunti e di ammirazione; in treno attraversarono, poi, Basilea, Strasburgo e Magonza, prima di giungere a Francoforte. Malgrado la

³⁶⁵ *Effemeridi 1867-68*, in *Programma 1868-69*, p. 11.

³⁶⁶ Questo fu un chiaro esempio del principio di applicazione della scienza teorica che fu il principale caposaldo della politica formativa del Politecnico, da Brioschi in poi, su cui tanto si è insistito in queste pagine.

denominazione di internazionale, all'Esposizione di Francoforte si notò la quasi esclusiva presenza delle nazioni germaniche. L'Inghilterra fu rappresentata solamente da dieci espositori, gli Stati Uniti da quattro, mentre fu assente la Francia. La maggior parte degli espositori giunse dalla Germania, dall'Austria e dalla Svizzera tedesca, rivelando una potenza di produzione ed una perfezione di lavoro "che ha fatto l'ammirazione non solo di noi italiani, ma dei visitatori appartenenti alle nazioni più industriali del mondo"³⁶⁷. Ciò che maggiormente colpì gli allievi ingegneri fu l'accuratezza dell'esecuzione e lo studio razionale dei particolari, poiché era la dimostrazione che in Germania ci fossero una manodopera intelligente e istruita e un personale direttivo in grado di unire, alla pratica dell'industria, la piena conoscenza dei problemi scientifici. Durante la settimana che spesero a Francoforte, gli studenti del Politecnico alternarono le visite all'Esposizione con quelle alla città e ai suoi impianti industriali, come lo stabilimento della società italo-tedesca per l'importazione del vino italiano in Germania, la stazione ferroviaria e il teatro dell'Opera, e, soprattutto, i grandi lavori edilizi e di risanamento che rendevano Francoforte una delle città più progredite d'Europa. Si notava, tuttavia, che al lusso predominante nei lavori municipali della città tedesca, non corrispondeva una soluzione metodica e razionale dei grandi problemi igienici che all'epoca ogni città doveva affrontare, cioè la condotta dell'acqua potabile e le fognature. Si visitarono anche importanti stabilimenti industriali a pochi chilometri da Francoforte, come quelli dell'aria compressa, della produzione di borse e delle guarnizioni metalliche, e altri di fama europea, come lo stabilimento chimico di Höchst sul Meno, uno dei più colossali stabilimenti chimici d'Europa, che offriva l'opportunità agli studenti "di vedere d'avvicino l'organizzazione di una grande fabbrica chimica e potere toccare con mano, per così dire, l'intima relazione fra la teoria e la pratica, fra la scienza e l'industria"³⁶⁸. Terminata la visita a Francoforte, nel viaggio di ritorno verso Milano, vennero visitati il porto e il magazzino generale di Magonza, le grandi industrie chimiche e meccaniche di Mannheim e, a Zurigo, il grande Politecnico, uno dei modelli a cui Brioschi si ispirò. Nell'anno scolastico 1899-1900, agli allievi laureandi venne concessa la possibilità di recarsi a Parigi per due settimane, in occasione dell'Esposizione. Il viaggio venne organizzato per lo studio delle costruzioni di provvista e distribuzione delle acque potabili, di scarico e depurazione delle acque di fogna; e per esaminare canali e opere fluviali di navigazione interna, come la traversa sulla Marna a Joinville, il canale e i sostegni di St. Denis, oltre che vari edifici elevatori, impianti filtranti, collettori e serbatoi³⁶⁹.

³⁶⁷ *Viaggio d'istruzione del 1891*, in *Effemeridi 1890-91*, in *Programma 1891-92*, p. 83.

³⁶⁸ *Ibidem*, p. 116. Ancora una volta si chiariva lo scopo di fondo della formazione politecnica, cui le visite e i viaggi tesero sempre, in modo particolare quando ci si recava all'estero, dove la relazione tra la scienza e l'industria era un fatto ormai assodato.

³⁶⁹ Cfr. *Effemeridi 1899-1900*, in *Programma 1900-01*, pp. 5-8.

Uno dei viaggi che rimasero maggiormente impressi nella memoria degli allievi del Politecnico fu quello che si fece in Inghilterra nell'anno scolastico 1906-1907³⁷⁰. Si trattò di un viaggio estremamente importante che assunse una particolare valenza, visto che fu la prima visita degli allievi del Politecnico nella nazione da cui partì la rivoluzione industriale. Il viaggio ebbe la durata di undici giorni, otto a Londra e tre a Manchester, compresa una visita alla città di Liverpool. Giunti a Londra, il primo giorno venne dedicato alla visita della città e dei suoi monumenti principali, durante la mattinata, e ai *London docks* nel pomeriggio. Questi erano degli immensi magazzini generali dai quali passavano tutto l'avorio e gran parte dei coloniali destinati a tutta l'Europa. Nei giorni seguenti vennero visitate la Torre di Londra, il *Tower bridge* ed i suoi meccanismi, l'arsenale di Woolwich, con i suoi moderni metodi di lavoro e utilizzo dei materiali, la grande centrale elettrica che forniva energia alla rete metropolitana londinese, la Riverdale pumping station, uno dei maggiori impianti di approvvigionamento dell'acqua potabile a Londra, un grande impianto per la distruzione dei rifiuti domestici e, ovviamente, i principali edifici e musei della capitale inglese. Terminata la visita di Londra, gli studenti si recarono a Manchester, dove visitarono le modernissime officine elettriche della compagnia Westinghouse, la centrale elettrica di Stuart Street, il canale navigabile che congiungeva Manchester e Liverpool, interessante per la presenza di numerosi ponti girevoli e del ponte più pesante³⁷¹. Prima di lasciare Manchester, si visitarono anche la fabbrica Hulse di macchine utensili e un moderno impianto per la lavorazione completa dei cavi elettrici. Giunti a Liverpool, grazie al percorso sulla ferrovia elevata, si poterono ammirare il porto, le calate, i bacini di carenaggio e i docks; inoltre, molto interesse suscitavano la visita agli impianti di riscaldamento, ventilazione, lavanderia a vapore, posta pneumatica e ai servizi dell'hotel in cui gli allievi ingegneri erano ospitati e al cotonificio Dove Spinning Mill, in cui venne loro spiegato un tipo particolare di pettinatrice.

Nel corso del Novecento visite e viaggi di istruzione continuarono, anche se con meno frequenza rispetto agli anni precedenti; le mete erano sempre costituite da importanti cantieri di lavoro e da fabbriche e stabilimenti significativi e tecnologicamente aggiornati, come nei viaggi che si erano compiuti nei primi cinquant'anni di vita dell'istituto milanese: dal porto di Genova al traforo del Gottardo, dalle officine meccaniche ai cementifici delle valli bresciane e bergamasche, ai lanifici, alle officine elettriche, agli impianti idroelettrici, alle grandi costruzioni in ferro, come il ponte sul Po di Piacenza. Continuarono a ricoprire importanza le visite agli stabilimenti di Milano e dintorni, dai cantieri della Falk, alle fonderie Vanzetti, raggiungibili meno faticosamente e meno costosamente. Questa tendenza emerge, sul lungo periodo, dall'analisi degli annuari sia del periodo

³⁷⁰ Cfr. *Effemeridi 1906-07*, in *Programma 1907-08*.

³⁷¹ Si trattava di un ponte girevole del peso di milleottocento tonnellate, che gli studenti vollero conoscere nei minimi particolari, vista la particolarità legate al suo funzionamento.

alla vigilia dello scoppio del secondo conflitto bellico, sia del dopoguerra. Tra il 1937 e il 1939 si effettuarono visite al porto di Genova, all'Italcementi di Bergamo, al cementificio di Calusco, all'autorimessa dell'Azienda Tramviaria Milanese, all'Ansaldo, alla Breda, alla Fiat, agli impianti elettrici della Valtellina, all'Edison. Nel 1938, cinquantadue allievi parteciparono ai tre giorni di gita d'istruzione minero-geologica all'isola d'Elba e a Piombino, e venne organizzato un viaggio in Germania, che non fu poi tanto differente da quello che si effettuò alla fine dell'Ottocento³⁷².

La seconda guerra mondiale e le conseguenze che causò incisero anche sulle scelte del Politecnico nell'ambito delle visite didattiche; le disastrose condizioni in cui il conflitto ridusse il Paese, con molta probabilità, portarono a scegliere mete non troppo distanti, e dunque poco dispendiose, e a privilegiare le visite agli stabilimenti della città di Milano che, nel volgere di una decina d'anni, avrebbe subito un epocale cambiamento. Nel 1947-48, gli allievi ingegneri visitarono i cantieri di perforazione dell'acqua potabile di Milano, le cabine di trasformazione dell'Azienda Elettrica Municipale, il deposito dell'ATM, la Ercole Marelli, l'Alfa Romeo, le officine meccaniche Riva, le stazione e sottostazioni ferroviarie milanesi, e si recarono a Montecatini e Firenze³⁷³. Analizzando i resoconti di viaggio degli anni successivi, emergono gli stessi nomi e gli stessi luoghi; la tendenza a privilegiare la città di Milano dipese anche dal ruolo di protagonista che essa ricoprì nella fase di ricostruzione. Nessuna città italiana poté offrire, in quegli anni, le opportunità e gli stimoli che propose Milano, e i docenti del Politecnico ne furono assolutamente consapevoli, in quanto, essi stessi, impegnati in prima persona nel processo di ricostruzione e rinnovamento materiale e tecnologico.

³⁷² Cfr. *Visite di istruzione*, in *Annuari accademici 1937-38, 1938-39*, pp. 576-594.

³⁷³ Cfr. *Visite, gite e viaggi d'istruzione*, in *Annuario anni accademici dal 1947-48 al 1950-51*.

CAPITOLO 4

L' associazionismo degli ingegneri

La lettura del processo di formazione universitaria, anzi politecnica, dell'ingegnere, con l'individuazione di una figura in grado, in qualunque circostanza, di affrontare un problema e proporre una soluzione sulla base di metodologie tecniche codificate, a partire da criteri scientifici socialmente condivisi, è solamente una parte della descrizione del ruolo dell'ingegnere all'interno della società italiana. L'altra parte riguarda lo *status* del professionista, la condizione che egli viene ad assumere all'interno della società italiana coeva, la capacità di costruirsi, anzitutto, un'immagine riconosciuta e apprezzata dalla comunità, il rapporto con le altre componenti del consorzio sociale e la stima di cui è fatto oggetto in quanto tale, sulla base del titolo di cui si fregia e della sua rappresentatività, ancor prima delle qualità personali e delle competenze di ciascuno.

Il primo momento vedeva il nodo centrale nella scuola e, in particolare, nel Politecnico di Milano, con l'impegno di realizzarlo per farne un'entità capace di infondere nell'ingegnere una mentalità, riconosciuta fin dai primissimi anni, addirittura nella forma ironica di "asilo Brioschi".

Il nodo centrale del secondo momento è da ricercare, piuttosto, nel processo di difesa e promozione di questo stesso marchio, che sarebbe banale ridurre a pura rivendicazione economica e giuridica delle prerogative della categoria, ma che anzi vedeva quest'ultima come strumento di progresso civile di una società ancora fortemente carente di razionalità tecnica.

In questa situazione un ruolo essenziale, soprattutto per gli ingegneri, venne ricoperto dall'associazionismo di gruppo, sia nella veste, ampiamente consolidata e ormai pubblica, di difesa sindacale della categoria, con i risvolti tariffari e deontologici; sia in quella più variegata ed elastica dell'approfondimento culturale, del confronto internazionale e dell'aggiornamento tecnico-legislativo, dei temi della professione e della loro ricaduta sociale³⁷³.

I due momenti non sono isolati, anzi sono fortemente collegati e, nel corso dell'Ottocento, ciò avvenne addirittura fisicamente, per il fatto che le stesse persone ricoprirono molteplici ruoli, come Francesco Brioschi, che fu fondatore e docente del Politecnico, direttore dello stesso, presidente del Collegio Ingegneri-Architetti-Agronomi, presidente della Società di promozione delle Scienze, Lettere e Arti, oltre che impegnato spesso in funzioni politiche, ma sempre con l'intenzione di promuovere la figura dell'ingegnere.

³⁷³ Cfr. M. MINESSO, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, cit.; ma le associazioni italiane erano ancora deboli rispetto alle europee.

Col passare degli anni, ciò sarebbe avvenuto con maggior difficoltà, anche a causa dello sviluppo quantitativo della categoria e dei modi eterogenei di concepirla; in ogni caso, è necessario sottolineare come la formazione non sia mai stata fine a se stessa, ma sempre in funzione di una professione che, contrariamente ad altre, aveva la capacità di assorbire in un termine l'identità dei propri adepti. La professione mantiene ancora una capacità totalizzante, analogamente al mestiere medievale, in modo differente dal concetto di lavoro che è venuto evolvendosi in epoca moderna; e ciò sarebbe durato, almeno, fino all'università e all'ingegnere di massa.

Il Collegio degli ingegneri di Milano: i primi approcci problematici

L'esigenza associativa iniziò ad essere realmente sentita fra gli ingegneri intorno alla seconda metà dell'Ottocento, in ritardo di circa quindici anni rispetto agli altri paesi europei, quando vennero alla luce numerosi sodalizi locali che riunivano ingegneri e architetti. Dal censimento pubblicato in occasione dell'ottavo congresso degli ingegneri e architetti, tenutosi a Genova nel 1896³⁷⁴, riguardante le associazioni tecniche esistenti in Italia, emerse che l'area settentrionale del Paese era indubbiamente più interessata dallo sviluppo di associazioni locali di categoria, rispetto al Meridione.

Un Collegio degli ingegneri e architetti era già stato fondato a Genova nel 1855; nel 1858 fu creata la Società di mutuo soccorso degli ingegneri di Venezia; a Brescia nel 1860 venne istituita la Società degli ingegneri bresciani, nel 1866 la Società ingegneri e industriali di Torino; nel 1868 fu la volta del Collegio degli ingegneri e architetti di Milano³⁷⁵ che, dopo la chiusura napoleonica, rinasceva come libera associazione culturale, organizzata su nuove basi per contribuire al progresso della cultura e della pratica dell'esercizio professionale post-universitario.

Impegnato, fin dagli esordi, a fornire un aggiornamento professionale di alto profilo, il Collegio milanese iniziò a sviluppare una dimensione molto "meneghina", nella quale tutti si sentivano in qualche modo partecipi della "milanesità" dell'istituzione³⁷⁶.

Nel susseguirsi degli anni, molte altre associazioni di tale genere furono istituite nell'Italia settentrionale: nel 1870 nacque il Collegio degli ingegneri, architetti e periti della provincia di Reggio Emilia; nel 1872 il Collegio degli ingegneri e architetti della provincia di Cremona; nel 1876 il Circolo tecnico di Bologna; nel 1877 il Collegio della provincia di Alessandria; nel 1878 la Società degli ingegneri e architetti di Trieste; nel 1887 il Collegio degli ingegneri della provincia di

³⁷⁴ Cfr. *VIII congresso degli ingegneri ed architetti italiani in Genova*, Tipografia Istituto Sordomuti, Genova 1897.

³⁷⁵ Cfr. M. MINESIO, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, cit.

³⁷⁶ Per la storia del Collegio degli ingegneri e architetti di Milano cfr. *Il Collegio degli ingegneri e architetti di Milano: gli archivi e la storia*, a cura di G. BIGATTI, M. CANELLA, Angeli, Milano, 2008; P. MEZZANOTTE, *Storia del collegio ingegneri di Milano*, Milano, s. d.

Ravenna; nel 1894 la Società degli ingegneri ed architetti di Ferrara; nel 1895 il Collegio di Piacenza e quello della provincia di Como. Erano, inoltre, attivi il Collegio degli ingegneri e architetti di Parma; la Società di mutuo soccorso tra gli ingegneri ed architetti di Venezia e il Collegio degli ingegneri e architetti di Pavia. Questo processo, al contrario, avvenne in modo molto più contenuto al Centro e nel Meridione. Al Centro furono istituiti il Collegio degli architetti e ingegneri di Firenze, nel 1855; il Circolo tecnico, poi Collegio, a Roma nel 1871; nel 1876 fu la volta della Società toscana degli ingegneri e architetti a Firenze e, a Pisa, dell'Associazione degli ingegneri e architetti residenti in Toscana. Nell'Italia meridionale nacquero collegi di ingegneri e architetti a Napoli nel 1875, a Palermo nel 1878, a Catania nel 1879, a Cagliari e a Catanzaro nel 1894³⁷⁷.

Tale squilibrio, facilmente spiegabile analizzando le condizioni in cui queste tre realtà geografiche della penisola si trovavano ad essere, rispecchiava semplicemente le prerogative che la professione di ingegnere, nelle regioni del Nord, aveva ormai da tempo consolidato, per ragioni strutturali e culturali. Difatti, se prima dell'Unità l'ingegnere si occupava di gestione delle acque, canalizzazione e realizzazione di opere pubbliche, le trasformazioni in ambito economico e produttivo che interessarono, sostanzialmente, solo il Settentrione, fornirono all'ingegnere una vasta gamma di interventi e di nuove funzioni da poter ricoprire³⁷⁸.

Sebbene la maggior parte di queste nuove associazioni esigesse, per l'iscrizione, l'effettivo esercizio della professione, si trattava di organismi culturali e professionali con una sfera d'azione limitata al territorio provinciale, che nulla avevano in comune con i potenti collegi corporativi soppressi in età napoleonica; i temi ricorrenti degli incontri erano le tariffe, il controllo del mercato del lavoro, la regolamentazione degli accessi, la disciplina degli incarichi privati³⁷⁹.

La grande disparità, come visto, nella geografia delle nuove associazioni professionali, tra Nord, Centro e Sud, non era altro che il riflesso del mutamento di condizione sociale della figura dell'ingegnere che avvenne con la fase di industrializzazione del Paese.

Se, durante l'*ancien regime*, la condizione degli ingegneri era prevalentemente di proprietari fondiari, spesso nobili, la situazione che si venne a creare dopo l'Unità d'Italia, portò ad una netta differenziazione delle attività dell'ingegnere: al Nord, i diplomati del Politecnico divennero, in buona parte, proprietari di imprese o *manager* delle stesse; mentre al Sud, la figura dell'ingegnere

³⁷⁷ Cfr. *Dati statistici sulle varie associazioni tecniche esistenti in Italia*, in *Atti dell'ottavo congresso degli ingegneri ed architetti in Genova, settembre 1896*, Genova, 1897, e M. C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani: dai collegi di fine Ottocento al sindacato fascista*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia d'Italia (1914-1963)*, cit., pp. 153-169.

³⁷⁸ Cfr. C.G. LACAITA, *La professione degli ingegneri a Milano dalla fine del '700 alla prima guerra mondiale*, in AA.VV., *Lavorare a Milano. L'evoluzione delle professioni nel capoluogo lombardo dalla prima metà dell'800 a oggi*, Edizioni del Sole-24 Ore, Milano, 1987, pp. 81-95.

³⁷⁹ Cfr. M. MINESO, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, cit.; M. C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani: dai collegi di fine Ottocento al sindacato fascista*, cit.

rimase legata alla pubblica amministrazione. Ciò avrebbe provocato un duro scontro e una netta frattura all'interno della categoria, in modo particolare intorno alla tutela esplicita della professione da parte dello Stato, che gli ingegneri di Milano (e di Torino) non ritenevano necessaria, contrariamente ai meridionali³⁸⁰.

Durante i congressi nazionali il dibattito fu aspro; il primo venne organizzato a Milano nel 1872 e fu promosso da Francesco Brioschi³⁸¹; nel 1875 a Firenze si discusse dell'Ordine e della possibilità di costituire un albo presso ogni Corte d'appello³⁸²; nel 1877, a Roma, l'assemblea nazionale straordinaria si occupò dell'obbligo delle amministrazioni pubbliche di rivolgersi, per le questioni tecniche, agli iscritti all'albo³⁸³; nel 1879, a Napoli, si trattò dell'opportunità di creare un'associazione nazionale, proposta che tuttavia fu rinviata³⁸⁴. Il quarto congresso, svoltosi a Roma nel 1883, propose l'istituzione dei consigli e dell'albo³⁸⁵, che venne bocciata ai successivi congressi di Torino e Venezia, assieme alla proposta di costituire una società nazionale³⁸⁶.

Le situazioni di crisi ovviamente accentuavano le spinte alla difesa del titolo, come accadde a Roma nel 1890 quando, contro il parere dei milanesi, si votò per riservare l'esercizio della professione ai soli iscritti all'albo³⁸⁷; tuttavia permaneva il contrasto di fondo tra le due opposte visioni della professione, tutelata o libera, sviluppatesi in questi anni, che non portarono ad un accordo unitario, nonostante la nascita, a cavallo del secolo, di sindacati di settore, come l'Associazione nazionale degli ingegneri del Catasto o il Collegio nazionale ingegneri ferroviari italiani.

I grandi lavori di infrastrutturazione avviati dal governo Giolitti furono un decisivo trampolino di lancio per gli ingegneri, che videro, nei primi due decenni del secolo, un'importante fase d'espansione. In questo contesto, caratterizzato da un grande sviluppo economico, emergeva, ormai senza più alcun tentennamento, la figura sociale dell'ingegnere, esponente, non di rado, delle classi dirigenti e dei grandi gruppi finanziari e imprenditoriali del Paese.

È tuttavia necessario sottolineare che il successo che investì gli ingegneri attivi nel settore privato non ebbe riscontro nei confronti di chi scelse la carriera pubblica. Nonostante l'espansione economica e una legislazione attenta ai problemi delle infrastrutture, soprattutto del Mezzogiorno,

³⁸⁰ Cfr. R. FERRETTI, *Rapporti centro-periferia e organizzazioni professionali degli ingegneri tra le due guerre*, in *Colletti bianchi. Ricerche su impiegati, funzionari e tecnici in Italia fra '800 e '900*, a cura di M. SORESINA, Angeli, Milano, 1998.

³⁸¹ Cfr. *Primo congresso degli ingegneri ed architetti italiani in Milano*, Tipografia e Litografia degli ingegneri, Milano, 1873.

³⁸² Cfr. *Secondo congresso degli ingegneri ed architetti italiani in Firenze*, Tipografia della Gazzetta d'Italia, Firenze, 1876.

³⁸³ Cfr. M. MINESSO, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, cit.

³⁸⁴ Cfr. *Atti del terzo congresso degli ingegneri ed architetti italiani radunato in Napoli*, Giannini, Napoli 1880.

³⁸⁵ Cfr. *Atti del quarto congresso degli ingegneri ed architetti italiani*, Fratelli Centenari, Roma, 1884.

³⁸⁶ Cfr. *Atti del quinto congresso degli ingegneri ed architetti italiani*, Torino 1885; *Atti del sesto congresso degli ingegneri ed architetti italiani*, Venezia, 1888.

³⁸⁷ Cfr. *Criteri fondamentali per una legge intesa a regolare l'esercizio delle professioni di ingegnere e di architetto*, Roma, 1891.

portassero ad un'intensa fase di lavori pubblici e ad un'alta richiesta di ingegneri, le basse remunerazioni del pubblico impiego, così come l'obsoleta prassi di subordinare i tecnici agli amministrativi, ne frustrarono le aspettative, facendo perdere al pubblico impiego il fascino che tanto successo aveva provocato nei primi anni postunitari; si trattava di una tradizione tipicamente italiana, che si sarebbe riscontrata anche dopo l'ultima guerra³⁸⁸.

In verità, una situazione così intricata necessitava di una sistemazione che arrivasse dall'alto; si iniziava a sentire il bisogno, in Italia, di una specifica legislazione riguardante la disciplina delle professioni tecniche, dal momento che l'esercizio era libero, ogni collegio godeva di grande autonomia e per gli ingegneri non vigeva alcun obbligo di iscrizione in albi e ordini; inoltre, le contrattazioni venivano regolamentate solo dalla legge della domanda e dell'offerta e spesso, in molte funzioni, ingegneri e architetti si vedevano equiparati ai tecnici minori, cioè periti e geometri. Il momento adatto sembrò giungere nel 1904 quando, con l'insediamento della nuova legislatura, venne presentato alla Camera un progetto di legge per la tutela generale delle professioni, elaborato dall'ingegnere napoletano Luigi De Seta. Tale progetto vietava l'esercizio professionale a chi fosse sprovvisto di diploma di ingegnere, architetto o perito agrimensore e istituiva presso ogni Corte d'appello l'Ordine e l'albo professionale; in questo modo, il monopolio delle perizie tecniche, effettuate dalle pubbliche amministrazioni e dall'autorità giudiziaria, veniva riservato a chi fosse in possesso della laurea in ingegneria³⁸⁹. Non si trattava di una novità, in quanto già nella legislatura precedente erano stati avanzate proposte di legge in materia, proprio dall'onorevole De Seta, molto simili a quella del 1904. Fu proprio su questo punto che si scatenarono le proteste dei milanesi che, dalle pagine de «Il Monitore tecnico», sostennero una lunga e dura campagna contro la proposta De Seta, accusandolo di aver presentato in Parlamento una legge ancor più rigida delle precedenti in materia di esercizio professionale, che non teneva in alcun conto le obiezioni che dal Collegio di Milano erano state rivolte:

Dopo la nostra azione critica di pubblicisti circa il progetto De Seta, dopo il voto significativo ed autorevole del Collegio di Milano, noi ci attendevamo proprio che l'onorevole De Seta, ripresentando la legge, tenesse conto di quanto noi si era detto, nonché di quanto il Collegio di Milano aveva votato; sicché noi avevamo fede che il dispositivo della legge sarebbe stato in qualche modo temperato, per tener conto appunto delle critiche che vi erano state mosse, dei voti che vi erano stati pronunciati contro³⁹⁰.

³⁸⁸ Cfr. A. MANFREDINI, *La crisi degli ingegneri*, in «Il Monitore Tecnico», XIV, 1908, pp. 486 sgg.

³⁸⁹ Cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, cit., p. 235; cfr. Cfr. M. MINESO, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, cit. Per quanto riguarda il testo integrale della proposta De Seta cfr. A. MANFREDINI, *La nuova proposta di legge dell'on. De- Seta circa la professione d'ingegnere, di architetto e di Perito Agrimensore*, in «Il Monitore Tecnico», 30 dicembre 1904, Anno X, pp. 682-684.

³⁹⁰ A. MANFREDINI, *La nuova proposta di legge dell'on. De Seta circa la professione d'ingegnere, di architetto e di Perito Agrimensore*, in «Il Monitore Tecnico», 30 dicembre 1904, Anno X, p. 682.

Le critiche degli ingegneri milanesi riguardavano l'introduzione, rispetto ai progetti di legge precedenti, di un articolo (l'articolo 9) che avrebbe inibito totalmente l'esercizio professionale a chi non fosse stato provvisto del diploma di ingegnere, architetto e perito agrimensore, escludendo nettamente la possibilità dell'esercizio professionale da parte dei non laureati anche per gli incarichi di indole privata, oltre che per quelli delle pubbliche amministrazioni e dell'autorità giudiziaria.

Essi, al contrario, ritenevano dannoso, nell'interesse stesso della tecnica, precludere l'adito all'esercizio professionale a coloro che, pur essendo sprovvisti di diploma, fossero però assistiti da reale competenza individuale. Per questo motivo si dichiaravano contrari anche alla formazione degli albi e all'istituzione dell'Ordine in ogni provincia, che ne avrebbe rappresentato la collettività degli iscritti all'albo; tuttavia ne avrebbero ammesso, comunque, l'istituzione per legge solamente se fosse stata facoltativa, quando, cioè, la maggioranza degli iscritti all'albo di una provincia lo avesse voluto.

Si chiedeva inoltre all'onorevole De Seta che la Commissione, chiamata a studiare il regolamento in materia, fosse composta in larga rappresentanza da professionisti, per evitare che, lasciata la compilazione in mano ai burocrati, si perdesse la necessaria corrispondenza con la pratica.

Nel caso in cui le obiezioni che giungevano da Milano fossero state tenute in considerazione dal deputato napoletano, e il progetto di legge modificato secondo la loro volontà, i milanesi avrebbero garantito un appoggio leale; in caso contrario si sarebbero schierati apertamente contro di lui, come espresso molto chiaramente, e in modo vagamente minaccioso, dalle pagine de «Il Monitore Tecnico»:

Non abbiamo in proposito un'idea su che cosa il collega De Seta potrà fare; certo però se egli dovesse respingere quel concetto, che a noi sembra assai logico e liberale, il quale lascerebbe facoltativo alla maggioranza degli iscritti in un albo di istituire o meno il proprio Consiglio dell'Ordine, in quel caso noi dovremmo, malgrado qualsiasi contraria dichiarazione del De Seta, ritenere che il De Seta medesimo non è che il rappresentante ed il mandatario di quella forcaioleria professionale intransigente che fa capo al Collegio di Napoli, il quale non si contenta di volere esauditi i propri desideri, ma pretende ancora di sacrificare senza proprio vantaggio i desideri di altri colleghi, di altre regioni, i quali in materia professionale hanno un pensiero ed un sentimento meno egoistico e maggiormente liberale.

All'on. De Seta abbiain detto tutto l'animo nostro, da lui dipende l'averci amici leali od avversari accaniti; l'una e l'altra cosa potranno forse importargli assai poco. Per nostro conto, usi a non mascherare il nostro pensiero, diciamo francamente che ameremmo di vederlo entrare nel nostro ordine di idee, per non essergli nemici³⁹¹.

³⁹¹ Ibidem, p. 684.

La polemica non accennò a placarsi negli anni successivi, come dimostrano i continui interventi de l giornale milanese sulla questione De Seta³⁹²; ci si augurava che la legge cadesse nel nulla, in caso le proposte milanesi non fossero state adottate. Il Collegio di Milano, ben consapevole della propria forza di persuasione sulle altre associazioni, in particolare del Nord e del Centro, affidò a una commissione interna la formulazione di proposte di modifica della legge che rispecchiassero le sue posizioni: massima libertà possibile di esercizio delle professioni tecniche e facoltatività dell'istituzione di albi e consigli dell'ordine in ogni singola provincia in relazione al voto della maggioranza degli interessati³⁹³. Tali indicazioni furono accettate dall'onorevole De Seta, che si impegnò ad inserirle nella nuova versione del progetto di legge, già a metà del 1906, svuotando così il tanto atteso undicesimo congresso degli ingegneri ed architetti italiani, che si tenne a Milano nel settembre dello stesso anno, dalla questione che aveva caratterizzato i congressi precedenti e che tante lotte e tante aspettative aveva creato³⁹⁴.

Alla questione della tutela professionale era già stato dato ampio spazio nei congressi precedenti, sebbene lo scontro più aspro si fosse verificato nel congresso di Cagliari del 1902 tra i rappresentanti di Milano e quelli di Napoli. In quel frangente fu la tesi napoletana del De Seta ad avere la meglio, ma, vista la posizione intransigente dei milanesi, ci si attendeva un'acerrima lotta da parte loro.

L'accordo, raggiunto prima del congresso, di organizzare una riunione tra i rappresentanti dei vari collegi e l'onorevole De Seta per concordare il testo definitivo del progetto di legge, tradì forse le attese, permettendo il tranquillo svolgimento del congresso stesso³⁹⁵, che si limitò a produrre una dichiarazione unanime, firmata dai rappresentanti delle diverse fazioni: l'ingegner Colombo, rappresentante della tesi liberista dei milanesi, gli ingegneri Casini e Franceschetti, rappresentanti dei collegi di Firenze e Torino, fautori di una via di mezzo, e gli ingegneri Rajola (Napoli) e Ziino (Palermo), antesignani di una rigidissima politica di difesa degli interessi di classe:

L'XI Congresso degli Ingegneri e Architetti italiani, portando il suo esame sui mezzi atti a tutelare il titolo e l'esercizio professionali; considerato che per il conseguimento dello scopo esiste già un progetto di legge preparato dal Deputato ing. De Seta e sottoposto allo studio di apposita Commissione Parlamentare, il quale progetto, se convenientemente modificato, potrebbe conciliare il necessario provvedimento della tutela del titolo professionale con disposizioni opportune circa all'esercizio ed ai proposti Consigli d'ordine; [...] considerato che un accordo sui

³⁹² Cfr. «Il Monitore Tecnico», 20 gennaio 1905, 30 gennaio 1906, 28 febbraio 1906, 30 settembre 1906, 20 dicembre 1906, 10 febbraio 1907, 30 marzo 1907, 10 aprile 1907.

³⁹³ Cfr. A. MANFREDINI, *Ancora una volta della legge De Seta*, in «Il Monitore Tecnico», 30 gennaio 1906, Anno XII, pp. 41-43.

³⁹⁴ Il congresso di Milano avrebbe dovuto svolgersi nel 1905, tuttavia fu rinviato di un anno in modo tale da far coincidere l'evento con l'Esposizione Internazionale, prevista a Milano per il 1905 e pure rimandata all'anno seguente.

³⁹⁵ Cfr. A. MANFREDINI, *L'XI Congresso degli Ingegneri e Architetti italiani*, in «Il Monitore Tecnico», 30 settembre 1906, Anno XII, pp. 521-522.

rispettivi desiderata, prima della discussione in Parlamento del progetto di legge, sia indispensabile, e possa, più efficacemente che in qualsiasi altro modo, ottenersi mediante intelligenza fra singoli rappresentanti delle principali Associazioni Italiane di Ingegneri ed Architetti;

delibera:

di invitare le Presidenze delle principali Associazioni Italiane di Ingegneri ed Architetti ad addivenire, tra loro o col proponente della legge On. De Seta, ad accordi i quali, tenendo conto equamente dei desiderata delle varie Associazioni, assicurino la promulgazione di una legge che, con intendimenti e forme liberali, guarentisca ed accresca il prestigio della classe nostra, intimamente collegata alla prosperità ed alla grandezza della patria³⁹⁶.

I concetti fondamentali sui quali si trovò l'accordo per la presentazione del progetto di legge furono dunque una via di mezzo tra le posizioni estreme, ottenendo un risultato tale da soddisfare tutte le parti. Venne decisa la costituzione degli albi degli ingegneri, degli architetti e dei periti agrimensori in ogni capoluogo di provincia, presso la Corte d'appello o, in mancanza, presso la sede del tribunale; venne fissato il concetto della tutela del titolo, inteso come divieto, per chi non fosse munito del diploma, di avvalersi del titolo professionale.

Fu invece dichiarata libera, dunque facoltativa, la costituzione dei Consigli dell'ordine, possibile solamente dove la richiesta giungesse dalla maggioranza degli iscritti nel rispettivo albo. Per quanto riguardava le facoltà delle Amministrazioni pubbliche, esse potevano avvalersi solamente delle prestazioni dei tecnici regolarmente iscritti all'albo, così come per le nomine riguardanti le perizie giudiziali.

Nonostante i tentativi di compromesso, la legge De Seta venne bocciata dalla Camera e, subito, dalle colonne del giornale milanese, si trovarono i responsabili, *in primis* nei criteri assolutamente restrittivi nei confronti degli architetti delle accademie delle belle arti, già di fatto immessi nell'esercizio della professione di architetto; in secondo luogo, nelle mancanze dell'ingegner De Seta, colpevole di non essersi accordato prima della discussione alla Camera con i membri del governo interessati ad essa; in terzo luogo, nella totale impreparazione della Camera e del Ministro della Pubblica Istruzione alla discussione di questa legge³⁹⁷.

Sebbene il Collegio di Milano si astenesse dall'esprimere alcun tipo di autocritica, si deve onestamente sottolineare che, sulla prima motivazione del fallimento, cioè sulla questione relativa ai diritti degli architetti licenziati dalle accademie di belle arti, si era mostrato decisamente più lungimirante degli altri collegi, esprimendo, tempo prima, delle riserve che si rivelarono poi decisive. Infatti, già nel gennaio del 1906, dalle pagine de «Il Monitore Tecnico», giungevano notizie riguardanti agitazioni da parte degli architetti milanesi provenienti dall'Accademia di Brera,

³⁹⁶ «Il Monitore Tecnico», 20 dicembre 1906, Anno XII, pp. 685-686.

³⁹⁷ Cfr. A. MANFREDINI, *La bocciatura della legge De Seta alla Camera dei Deputati. Quid agendum? Per la lealtà e per le convinzioni*, in «Il Monitore Tecnico», 10 febbraio 1907, Anno XIII, pp. 69-70.

intenzionati a redigere un memoriale da distribuire a tutti i deputati per sostenere la bocciatura della legge De Seta o, in subordine, per far introdurre in essa un articolo che consentisse l'iscrizione negli albi con il titolo di architetto ai licenziati dalle scuole di architettura presso le accademie di belle arti, nel caso in cui accompagnassero al diploma artistico un diploma che comprovasse la frequenza anche di un corso di studi tecnici o dimostrasse di aver acquisito, tramite l'esperienza della pratica professionale, una cultura tecnica sufficiente allo scopo³⁹⁸.

Con grande probabilità, gli ingegneri sottostimarono la questione o forse, più semplicemente, gli architetti riuscirono ad avere una posizione più influente in Parlamento. La bocciatura del progetto di legge De Seta non rappresentò per la componente meneghina un dispiacere e, intimamente, i milanesi se ne rallegrarono, in quanto fondamentalmente avversi a qualunque tipo di legiferazione sull'argomento.

Naturalmente, la posizione ufficiale del Collegio di Milano, per deferenza e per onestà nei confronti delle altre associazioni di ingegneri con cui era stato trovato l'accordo, fu quella di schierarsi a favore di tutte le manifestazioni a sostegno della legge, ma subordinatamente all'approvazione di una legge per l'organizzazione delle scuole di architettura. La mancata introduzione nella legge De Seta di disposizioni più liberali per gli architetti accademici avrebbe causato, dunque, la perdita del sostegno dei milanesi che, tuttavia, si impegnarono nella ricerca di una soluzione.

L'assemblea milanese votò all'unanimità un ordine del giorno, proposto dall'architetto Camillo Boito in accordo con Colombo, nel quale si prospettava l'istituzione, prima di ogni altra cosa, di scuole superiori di architettura, pensate come armonico equilibrio tra insegnamenti artistici e insegnamenti tecnici, necessario per la formazione dei buoni architetti:

Quando queste scuole siano istituite e si siano quindi impiantate le *fabbriche* di architetti, per dire così, allo stesso modo che esistono già oggi con acconcia organizzazione le *fabbriche* d'ingegneri, allora potremo discorrere della legge De Seta e dei diritti riservati agli ingegneri ed agli architetti mentre oggi l'antagonismo nasce soprattutto dall'equivoco nella interpretazione e nella valutazione delle competenze e degli attributi³⁹⁹.

La proposta milanese ebbe un riscontro positivo a livello nazionale, tanto che il governo decise di nominare una commissione, costituita da elementi di grande competenza artistica e tecnica, tra cui lo stesso Giuseppe Colombo, per trovare la giusta forma da dare alle scuole di architettura che, secondo le indicazioni provenienti dal capoluogo lombardo, avrebbero dovuto rappresentare

³⁹⁸ Cfr. A. MANFREDINI, *Ancora una volta della legge De Seta*, cit.

³⁹⁹ A. MANFREDINI, *L'eterna questione della legge De Seta*, in «Il Monitore Tecnico», 30 marzo 1907, Anno XIII, p. 170.

l'amalgama intimo e razionale tra le sezioni di architettura delle accademie di belle arti e le sezioni di architettura delle scuole di ingegneria, la fusione dell'arte e della tecnica.

Le aspre discussioni durante i congressi, il duro dibattito che si scatenò sulla stampa specializzata non rappresentarono altro che la netta divisione che aveva caratterizzato negli ultimi cinquant'anni la realtà dei tecnici italiani: da un lato i fautori del liberismo, dall'altra quelli del protezionismo⁴⁰⁰.

Non si trattava solamente delle rivendicazioni di due diversi modi di interpretare la professione, si trattava dello scontro tra due differenti visioni della funzione di ingegnere e architetto e, soprattutto, tra due realtà sociali agli antipodi. Al Nord, l'espansione industriale e l'assenza di difficoltà occupazionali rendevano superfluo ogni tentativo di inquadramento professionale e di tutela del titolo che, infatti, erano combattuti in favore della libertà di esercizio professionale della categoria.

Al Sud, invece, in una situazione caratterizzata da un sistema produttivo ristagnante e da un mercato del lavoro statico, si sentiva la necessità di avere uno spazio protetto che, per legge, tutelasse gli ingegneri e i privilegi di chi avesse conseguito il titolo presso le scuole di ingegneria nei confronti di chi, senza titolo, esercitasse la professione:

È bene assodato [...] che in Italia chiunque abbia il coraggio di esercitare la nostra professione senza averne compiuti gli studi e conseguita la laurea è libero di farlo e meglio per lui se con qualunque mezzo riuscirà a farsi strada fra i laureati, ponendosi magari al di sopra di essi. Consegue da ciò che la posizione di questi ultimi va facendosi ogni giorno moralmente e materialmente più triste, perché, se da una parte periti agrimensori e vecchi praticoni si appropriano impunemente e, per quanto pare, a buon diritto, le attribuzioni dell'ingegnere, usurpando ai liberi professionisti parte del magro pane, dall'altra la stessa Amministrazione dei Lavori Pubblici, che è parte di quell'Amministrazione dello Stato che mantiene le R. Università e le Scuole di Applicazione, invasa completamente dalla burocrazia, tiene gli ingegneri sempre più in minor conto, eliminando di fatto ogni distinzione tra tecnici ed amministrativi, sopprimendo nel principale de' suoi organici il titolo di ingegnere, equiparando per qualifica e stipendi gli uni agli altri e nominando personale non laureato a posti d'indole prevalentemente tecnica; [...]⁴⁰¹

Nonostante le differenze tra i diversi sodalizi, già da tempo era sentita era la volontà di dar vita ad un organismo associativo unitario in grado di riassumere le varie posizioni locali. Non si trattava di una novità, dal momento che proposte federative erano state avanzate da collegi locali già alla fine del XIX secolo, in particolare nei congressi di Firenze (1875)⁴⁰², Napoli (1879)⁴⁰³, Roma (1883)⁴⁰⁴, Venezia (1887)⁴⁰⁵ e Genova (1896)⁴⁰⁶, ma senza che si giungesse ad una posizione conciliante.

⁴⁰⁰ In particolar modo tra «Il Monitore Tecnico» e «Ingegneria Moderna», portavoce, rispettivamente, della posizione liberista milanese e di quella protezionista napoletana.

⁴⁰¹ A. DAL FABBRO, *Sull'opportunità e sul modo di istituire una Federazione di tutti i Collegi o Società tecniche italiane con intenti esclusivamente tecnici, scientifici e professionali*, in *XI Congresso ingegneri e architetti in Milano*, Capriolo e Massimino, Milano 1907, p. 610.

⁴⁰² *Secondo congresso degli ingegneri ed architetti italiani in Firenze*, cit.

⁴⁰³ *Atti del terzo congresso degli ingegneri ed architetti italiani radunato in Napoli*, cit.

Solo nel 1908 si giunse alla creazione di un'organizzazione a cui aderirono i maggiori collegi della penisola tra cui, in via sperimentale per un anno, il Collegio di Milano. Tale organizzazione, sorta a Roma, prese il nome di Federazione tra i sodalizi degli ingegneri e architetti italiani⁴⁰⁷.

In realtà, si trattò di un'esperienza poco fortunata e ancor meno incisiva, che si rivelò debolmente relazionata con le realtà locali. Inoltre, Milano agì sempre secondo i propri criteri, non riconoscendo l'autorità della Federazione, anzi ignorandone l'esistenza e dichiarandone apertamente l'inettitudine, come emerge dai pochi e poco lusinghieri riferimenti che apparvero sulle pagine de «Il Monitore Tecnico».

Il dibattito sull'opportunità di un'associazione professionale nazionale, contro cui si era sempre segnalata, come sottolineato, la resistenza dei milanesi, che vedevano in essa una sorta di azione corporativa capace di frenare lo sviluppo dell'industria e dell'economia, si fece ancor più pressante dopo la prima Guerra Mondiale, quando la consapevolezza del ruolo assunto dagli ingegneri attraverso le loro competenze tecniche li portò a ipotizzare un analogo ruolo direttivo nella fase di riconversione economica e produttiva del paese.

In questo clima prese corpo l'idea di una nuova organizzazione nazionale, proprio a partire da Milano, nella quale la figura dell'ingegnere venne ad assumere una posizione strategica di mediazione tra capitale e lavoro, che avrebbe dovuto trovare poi la giusta attuazione con la proposta di istituzione dell'ordine nel 1923⁴⁰⁸.

Durante il primo conflitto mondiale erano state favorite diverse iniziative a sostegno e promozione della figura del tecnico per fini bellici, anche se, paradossalmente, i tecnici si sentirono traditi quando, di fronte alle richieste di entrare nel genio o in artiglieria, la gran parte venne destinata alla fanteria⁴⁰⁹.

Dopo la guerra venne istituito un Comitato nazionale scientifico-tecnico per l'incremento dell'industria italiana, il cui scopo fu quello di coordinare la politica dei laboratori scientifici, costituendo un grande archivio tecnico nazionale e occupandosi di problemi industriali vari, a partire dai brevetti⁴¹⁰. Tuttavia, il problema di fondo restava la riconversione dell'industria di guerra a industria di pace, che portava a una sorta di nazionalismo tecnico-scientifico, votato alle applicazioni pratiche e alla rivalutazione degli studi applicativi, rendendosi finalmente conto dello

⁴⁰⁴ *Atti del quarto congresso degli ingegneri ed architetti italiani*, cit.

⁴⁰⁵ *Atti del quinto congresso degli ingegneri ed architetti italiani*, cit.

⁴⁰⁶ *Atti del sesto congresso degli ingegneri ed architetti italiani*, cit.

⁴⁰⁷ Cfr. M.C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani*, cit. Lo statuto della federazione si trova in «Atti del Collegio degli ingegneri ed architetti di Milano», Milano 1908, pp. 41-43.

⁴⁰⁸ Cfr. R. FERRETTI, *Rapporti centro-periferia e organizzazioni professionali degli ingegneri tra le due guerre*, cit.

⁴⁰⁹ Cfr. *Per la costituzione di una associazione nazionale degli ingegneri italiani*, in «Il Monitore Tecnico», 10 febbraio 1919, pp. 38-41.

⁴¹⁰ cfr. M. C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani: dai collegi di fine Ottocento al sindacato fascista*, cit.

stretto legame che univa la scienza all'economia e alla società⁴¹¹. Queste non erano altro che le aspettative dell'ingegnere, fautore di questa sintesi e guida del processo di rinnovamento tecnico-scientifico.

Le attese andarono purtroppo disilluse, anche per la fase di disoccupazione intellettuale, che rendeva difficile l'immissione nel mondo del lavoro dei giovani, dato il momento di crisi⁴¹²; frustrati dall'ennesima delusione, gli ingegneri incominciarono a fare forti pressioni sulla politica per la tutela del titolo e la limitazione degli accessi all'università⁴¹³.

Nei ceti medi delle professioni, insoddisfatti per l'insufficiente valorizzazione delle competenze tecniche e per la perdita di *status* sociale, cresceva l'esigenza di un associazionismo che non si confondesse con l'orientamento conflittuale del sindacalismo di classe, mantenendo una sostanziale apoliticità, in grado di assicurare la tutela del titolo, con la definizione del profilo professionale e del ruolo dell'ingegnere. Tale esigenza era propria specialmente dei liberi professionisti, mentre il sindacalismo nazional-fascista rivolse la propria attenzione soprattutto agli impiegati nell'industria e nel pubblico impiego, riuscendo, nell'arco di pochi anni, ad assorbire il libero associazionismo⁴¹⁴.

Le questioni più strettamente professionali trovarono soluzione nella legislazione fascista, che da un lato garantì la tutela del titolo ai tecnici laureati e dall'altro, con la riforma Gentile, propose una figura di ingegnere dal profilo culturale alto⁴¹⁵.

In analogia alle organizzazioni operaie, nacquero associazioni dei ceti medi (come CILI e CISE⁴¹⁶) a cui aderirono avvocati, medici, insegnanti, dirigenti della pubblica amministrazione e ingegneri, poi coagulate dal fascismo, che avrebbe fatto di queste associazioni i sindacati fascisti⁴¹⁷.

Dal punto di vista strettamente tecnico, nel capoluogo lombardo questa volta emersero istanze favorevoli all'associazionismo diverse da quelle del passato, in parte grazie al mutato clima generale, in parte grazie all'ascesa, all'interno del gruppo dirigente del Collegio milanese, di uomini nuovi, come Francesco Mauro⁴¹⁸, che andarono ad affiancare vere e proprie istituzioni del mondo tecnico-scientifico italiano come Giuseppe Colombo e Cesare Saldini. Il netto rifiuto della componente romana alla proposta milanese di rinnovare la Federazione tra i sodalizi degli ingegneri e degli architetti italiani spinse il Collegio a trovare nuove soluzioni.

⁴¹¹ Cfr. R. MAIOCCHI, *Il ruolo della scienza nello sviluppo industriale italiano*, cit.

⁴¹² Cfr. M. BARBAGLI, *Disoccupazione intellettuale e sistema scolastico*, Il Mulino, Bologna, 1974.

⁴¹³ Cfr. «Il Monitore Tecnico», febbraio 1920.

⁴¹⁴ Cfr. M. SORESINA, *Professionisti e liberi professionisti in Italia dall'Unità alla Repubblica*, cit.

⁴¹⁵ Cfr. M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, cit.

⁴¹⁶ Vedi oltre.

⁴¹⁷ Solo in seguito sarebbero arrivati gli industriali ad appoggiare il regime, cfr. M. C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani: dai collegi di fine Ottocento al sindacato fascista*, cit.

⁴¹⁸ Francesco Mauro, ingegnere, fu docente del Politecnico di Milano, industriale e deputato del Partito Popolare. Fu uno dei principali studiosi della teoria sulla direzione aziendale e sull'organizzazione scientifica del lavoro; cfr. G. SAPELLI, *Organizzazione, lavoro e innovazione industriale nell'Italia tra le due guerre*, Rosenberg & Sellier, Torino, 1978.

L'ANII e l'ANIAI

Nel gennaio del 1919, per iniziativa del Collegio di Milano e del suo organo di stampa «Il Monitore Tecnico», nacque, nel capoluogo lombardo, l'Associazione nazionale degli ingegneri italiani (ANII), con lo scopo di dare alla classe la legittima rappresentanza, la forza ed il prestigio necessari affinché assumesse il posto di sua competenza nella vita nazionale⁴¹⁹. L'ANII si pose immediatamente come alternativa alla Federazione nazionale, prevedendo la trasformazione dei vecchi collegi in sezioni che, pur mantenendo la propria autonomia, avrebbero dovuto uniformare i loro statuti a quello nazionale. Potevano farne parte tutti gli ingegneri che, godendo dei diritti civili e politici, fossero in possesso del diploma professionale di un istituto del Regno autorizzato a rilasciarlo, come all'art. 4 dello Statuto. La Commissione promotrice, composta dagli ingegneri Bocchi, Codara, Forti, Longhi, Panzarasa, Pitscheider, Rainaldi e Semenza, illustrò all'Assemblea degli ingegneri italiani laureati, convocata presso la sede del Collegio degli ingegneri e architetti di Milano, le linee guide della nuova associazione.

L'evidenza della grande importanza che gli ingegneri avevano ormai assunto in ogni manifestazione della moderna civiltà, contrastava con lo scarso apprezzamento che di essi avevano le autorità del Paese; perciò era necessaria un'associazione nazionale che provvedesse a tutelarne il titolo e il prestigio, come venne espressamente sostenuto nell'ordine del giorno approvato dall'assemblea:

L'Assemblea degli Ingegneri Italiani laureati, convocati il 19 gennaio 1919 dal Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano, convinta della importanza assunta dalla classe degli Ingegneri in ogni manifestazione della moderna civiltà e del palese contrasto con lo scarso apprezzamento che di essi e dell'opera loro viene fatto dalle Autorità e dal Paese, considerato la improrogabile necessità che gli Ingegneri assumano nella vita nazionale il posto che loro compete, quali esponenti ed interpreti della vita economica e produttiva del Paese ed il dovere che essi hanno di provvedere alla migliore tutela del titolo e del decoro professionale, riconoscendo che tale compito può svolgersi completamente soltanto mediante l'azione vigorosa di un Ente unico che dia alla classe, con la legittima rappresentanza, la forza ed il prestigio necessari, si proclama promotrice dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri Italiani; ed approva il programma ed i caposaldi dello Statuto per quanto riguarda le finalità, i mezzi e l'organizzazione quali vennero comunicati all'Assemblea dai promotori con le modificazioni oggi votate [...] ⁴²⁰.

Le motivazioni alla base di questa decisione, che fino a qualche anno prima pareva assai lontana, furono esposte nella relazione che l'ingegner Panzarasa tenne in sede di presentazione del nuovo

⁴¹⁹ Cfr. *Per la costituzione di una associazione nazionale degli ingegneri italiani*, in «Il Monitore Tecnico», 10 febbraio 1919, pp. 38-41.

⁴²⁰ *Per la costituzione di una associazione nazionale degli ingegneri italiani*, in «Il Monitore Tecnico», 10 febbraio 1919, p. 38.

sodalizio. Egli non risparmiò critiche al mondo politico per le scelte fatte nei confronti della categoria, denunciando una posizione subordinata degli ingegneri nella società del tempo. Per contrastare questa visione e per non rimanere arretrati rispetto al progresso, sia umano sia tecnico-scientifico, era necessario che l'ingegnere, a cui era affidata gran parte di tale progresso, portasse all'interno della vita pubblica la propria voce, impegnandosi direttamente nella vita politica del Regno:

La guerra mondiale, dalla quale il nostro Paese esce così rafforzato per aver dato fulgide prove di eroismo, di resistenza, di dominio su se stesso, e di audacia nella meravigliosa vittoria, ha posto in luce, come mai prima era avvenuto, che l'ingegnere ha nella moderna Società uno dei posti più eminenti, per esserne egli il costruttore, preso questo vocabolo nel più ampio significato.

E per contro come venne egli considerato dal nostro Governo ed in ispecie dal Ministero della Guerra?

È noto ormai a tutti quale sorte ebbero le molteplici profferte fatte al Ministero della Guerra da parte degli ingegneri non soggetti ad obblighi di leva, e quale posizione venne fatta agli ingegneri di leva. Molti di questi anziché essere adibiti a lavori d'ingegneria, furono iscritti alla fanteria! Molti competenti in dati rami furono comandati in altri, e nella artiglieria si trovarono a comandi persino degli avvocati affatto impreparati alla teoria e calcolazioni di tiro. [...] Ma anche senza insistere in questo increscioso argomento, per quanto noi ci soffermiamo ad esaminare la posizione dell'ingegnere sia nelle rappresentanze politiche, che amministrative, che in genere nel Paese nostro tutto, vediamo come essa sia di gran lunga inferiore al posto che le spetta. Difatti tra Camera dei Deputati e Senato su ottocento membri è molto se si contano quaranta ingegneri, e pochissimi sono quelli che rivestono la carica di consiglieri provinciali e comunali. [...]

L'appartarsi dalla vita pubblica dell'ingegnere, e la poca considerazione in cui esso è tenuto, derivano essenzialmente da due ragioni, l'una insita nella natura stessa del lavoro dell'ingegnere, lavoro in gran parte eseguito nella quiete di uno studio, e lontano dal pubblico, l'altra dall'essere l'ingegnere occupato da mane a sera, ed in molti casi anche di notte, cosicché ben poco tempo gli rimane per occuparsi della vita pubblica non solo, ma anche del miglioramento tecnico e scientifico della sua professione. [...]

Ora poiché all'ingegnere è affidato gran parte del progresso umano e poiché il progresso non è il prodotto del solo lavoro nei laboratori, negli studi, nelle officine, ma deriva dal connubio di questo lavoro con quello legislativo e pubblico in genere, così è indispensabile che l'ingegnere porti direttamente nella vita pubblica la sua viva voce, e che nell'interesse della società stessa possa continuamente tenersi al corrente del progresso delle varie branche d'ingegneria, e perfezionare la propria⁴²¹.

Al fine di raggiungere questo obiettivo, la Commissione auspicava di promuovere lo status dell'ingegnere, soprattutto attraverso un'azione collettiva di tutta la categoria che, nonostante le colpe addossate ai diversi governi, in verità non si era mai verificata.

Le prese di posizione e le gelosie tra le diverse organizzazioni di ingegneri italiani, come visto, avevano causato il fallimento dell'unico tentativo andato in porto, la Federazione, fallimento di cui i

⁴²¹ Ibidem, pp. 39-40.

milanesi furono i principali fautori. La mancanza, dunque, di una politica di ceto in grado di condizionare le scelte del Paese, accanto all'assenza di pubblicazioni tecniche complete e di valore, fu il principale motivo della condizione in cui venivano a trovarsi gli ingegneri, incapaci di avere voce in capitolo nelle questioni riguardanti tematiche, come la ricostruzione post-bellica, affini alla loro professione.

Il giudizio dell'ingegner Semenza, tralasciando forse anche volutamente alcuni aspetti del passato che contrastavano decisamente con la ricostruzione da lui fatta nella relazione, chiudeva il suo intervento auspicando, visto il mutar dei tempi, un ruolo diverso nella direzione del Paese per la classe degli ingegneri:

Quanto avvenne agli ingegneri chiamati alle armi, e agli ingegneri nelle retrovie, negli stabilimenti ed altrove, durante la guerra mondiale, e quanto avvenne agli ingegneri tutti prima della guerra, ha fatto sì che l'idea della creazione di una Associazione Nazionale di tutti gli ingegneri italiani facesse sorgere da parecchie parti voci autorevoli per la sua attuazione. [...] I vari promotori animati in fondo solo dal desiderio di elevare la classe degli ingegneri, apportando con ciò un grande beneficio al Paese, fusero le loro iniziative, e nominarono una Commissione unica coll'incarico di studiare i caposaldi dello Statuto dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri Italiani⁴²².

La prima commissione dell'ANII, che per Statuto aveva sede a Milano presso il Collegio ed era formata da undici membri, fu costituita dagli ingegneri Odoardo De Marchi, in qualità di presidente, Alessandro Panzarasa e Guido Semenza, come vice presidenti, Vincenzo Tanfani, Clemente Bocchi, Cesare Beltrami, Giuseppe Codara, Francesco Mauro, Nino Pitscheider, Ugo Rainaldi e Enrico Redaelli. Il fatto, infine, che tale associazione venisse alla luce sotto la protezione del Collegio degli ingegneri di Milano, il più numeroso e fra i più attivi d'Italia, ne garantì il successo.

Dal punto di vista più strettamente organizzativo, il nuovo sodalizio, per funzionare in modo vitale, necessitava di una sede fissa, per gli uffici centrali e per la redazione del giornale, che venne poi stabilita a Roma, e di raggruppamenti regionali per facilitare gli incontri tra gli ingegneri corregionali. Si veniva a creare, dunque, un sistema di tipo piramidale, con una sede generale, una Presidenza generale ed un Consiglio generale, con le sue ramificazioni regionali.

Il progetto prevedeva la creazione in ogni regione di sezioni che avrebbero dovuto sostituirsi ai collegi più grandi con sede nel capoluogo regionale, e di sottosezioni che avrebbero preso il posto dei collegi minori, rendendo meno difficoltoso il ritrovo fra i soci anche nelle città lontane dal capoluogo.

⁴²² Ibidem, p. 40.

Lo scopo generale dell'ANII fu quello di riunire in un ente unico tutti gli ingegneri italiani laureati, al fine di ottenere e conservare il posto che ad essi competeva nella vita pubblica ed economica del Paese. Per attuare ciò il primo compito della neonata associazione, antagonista alla Federazione, sarebbe stato quello di far istituire, per legge, gli ordini degli ingegneri, ormai necessari per controllare l'esercizio della professione.

Accanto a questa richiesta, si promuovevano l'assistenza ai giovani laureati e l'assunzione di neolaureati italiani, grazie alla creazione di uffici di collocamento *ad hoc*; si avanzavano richieste di aumenti retributivi, con la revisione delle tariffe libere precedenti; si auspicavano pressioni politiche per la concessione di fondi. Si dichiarava, inoltre, la volontà di promuovere la partecipazione della classe degli ingegneri alla soluzione dei problemi scientifici, tecnici, industriali ed agricoli più importanti del paese, assecondando tutte le iniziative volte all'incremento delle industrie e alla protezione del lavoro nazionale.

L'ANII si sarebbe battuta anche per ottenere legittima rappresentanza in tutti i corpi tecnici consultivi e di controllo presso le pubbliche amministrazioni, nei corpi politici e nel campo dell'istruzione. Vennero affrontati anche il tema riguardante i rapporti degli ingegneri italiani tra di loro e con le società affini, sia nazionali che estere, e quello relativo ai rapporti con l'opinione pubblica, da rendere partecipe dei problemi tecnici e di classe attraverso pubblicazioni speciali, in particolar modo con la creazione di un giornale dell'associazione. L'auspicio finale era quello di divenire il rappresentante ufficiale di tutti gli ingegneri italiani alle riunioni e ai congressi nazionali ed internazionali.

L'iniziativa degli ingegneri milanesi, come abbiamo visto da sempre contrari all'istituzione di un organo che contrastasse la totale libertà professionale, deve far indubbiamente riflettere, oltre che sul mutamento dei tempi e dei protagonisti, su quanto la guerra avesse compattato, nella sua totalità, la categoria degli ingegneri italiani, mai come in quel momento convinta della necessità di un'associazione che ne tutelasse e ne garantisse la professionalità, e ben consapevole dell'importanza del proprio ruolo, sia nel processo di ricostruzione post bellico, sia nello sviluppo industriale del Paese.

L'attività dell'ANII ebbe un successo immediato, come testimoniato dagli avvenimenti del Congresso di Firenze dell'ottobre 1919, nel quale le vecchie società si pronunciarono in suo favore. Da questo momento, il cammino della nuova associazione si fece costantemente in discesa, mentre la Federazione, con cui si era ricomposto il conflitto, vide a poco a poco perdere la propria autorità, fino a sciogliersi nel 1920. Alla fine di giugno del 1920 erano ufficialmente state istituite le sezioni

dell'ANII di Milano, Torino, Firenze, Genova, Roma, Napoli, Cagliari, Palermo, Bologna, Parma, Livorno, Modena, Piacenza e Treviso⁴²³.

Decisamente oltre le aspettative si rivelò l'adesione alla nuova associazione, sia per quanto riguarda i singoli soci, sia per quanto riguarda i gruppi che andarono costituendosi al suo interno; nel giugno del 1920 vi erano quasi cinquemila iscritti e furono creati tre raggruppamenti sussidiari: quello degli ingegneri dei monopoli industriali, quello degli ingegneri del Genio civile e quello degli ingegneri provinciali e comunali⁴²⁴. Fu anche costituito un Gruppo parlamentare degli ingegneri, che poteva contare sull'adesione di ventisette deputati guidati da Paolo Bignami, rappresentante del Collegio di Milano; ciò segnò l'inizio di una campagna di pressione sulle forze politiche, al fine di giungere ad una legislazione riguardante la tutela del titolo e l'esercizio della professione.

Dopo i tentativi pre-bellici di elaborazione e approvazione di un progetto di legge che accomunasse le diverse anime dell'ingegneria italiana, falliti a causa delle note problematiche, si tentava ora, in un clima di ritrovata unità, almeno dal punto di vista associazionistico, di riproporre la questione all'attenzione dell'opinione pubblica.

Accanto alla proposta De Seta, ampiamente descritta nelle pagine precedenti, che riuscì a giungere almeno in Parlamento, vi erano stati altri due tentativi che non ebbero, tuttavia, nemmeno tale opportunità: la proposta Fani del 1910 e la proposta Finocchiaro dell'Aprile del 1914⁴²⁵.

Tuttavia, durante la prima assemblea generale dell'ANII, tenutosi a Roma il 12 e 13 dicembre 1920, emersero di nuovo le vecchie consolidate posizioni degli ingegneri, divisi tra chi, in particolar modo i giovani meridionali, auspicava la rigida tutela del titolo professionale, e chi, invece, come i milanesi, preferiva procedere per gradi, iniziando dall'approvazione di una legge che stabilisse sanzioni penali per chi avesse esercitato abusivamente la professione⁴²⁶.

La scelta della direzione di approvare la tesi gradualista provocò una netta frattura all'interno dell'associazione; alla fazione capeggiata dai milanesi, che ponevano l'accento sulle questioni tecnico-scientifiche, si opponeva la frangia romana, più attenta alle rivendicazioni di tipo sindacale, in particolar modo al rapporto tra l'ANII e la Confederazione del lavoro intellettuale (CILI), fondata dall'avvocato Sileno Fabbri nel febbraio del 1920, con sede a Milano, e già orientata verso quello che sarebbe divenuto il sindacalismo fascista; a Milano, pochi mesi dopo la nascita della CILI, venne fondata la Confederazione italiana dei sindacati economici (CISE); entrambe ottennero

⁴²³ Cfr. *Relazione morale della Presidenza generale per l'esercizio 1919-1920*, in «Bollettino dell'Associazione nazionale degli ingegneri italiani», 10 settembre 1920, p. 189-190.

⁴²⁴ Cfr. M. C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani: dai collegi di fine Ottocento al sindacato fascista*, cit.

⁴²⁵ Cfr. *Le vicende sulla legge professionale*, in «L'ingegnere italiano», 28 febbraio 1923.

⁴²⁶ Cfr. P. LANINO, *Tutela del titolo e della professione*, in «Ingegneria italiana», 25 giugno 1921, p. 100.

l'appoggio propagandistico del Fascio milanese, e del «Popolo d'Italia»; la loro attività tuttavia fu piuttosto inconsistente⁴²⁷.

Il «Giornale dell'Associazione nazionale degli ingegneri italiani» iniziò ad essere pubblicato solo dal marzo del 1921; in precedenza le notizie riguardanti l'ANII venivano pubblicate su un «Bollettino» all'interno de «Il Monitore Tecnico». Ciò avvenne prima con le dimissioni della redazione del periodico, che aveva sede a Milano, dopo un duro scontro con la presidenza dell'associazione stessa, che, per statuto, aveva sede a Roma; poi con la conseguente creazione di due diversi periodici: a Roma, sede della sezione sindacale, si pubblicò, dal giugno del 1922, «L'Ingegnere italiano», vera e propria espressione del programma della presidenza generale, a Milano si pubblicò, dal luglio del 1922, il mensile «Ingegneria», fondato e diretto dall'ingegner Ettore Cardani, assistente di Costruzione dei motori al Politecnico di Milano, che fu espressione della componente culturale dell'Associazione, con interessi di ordine tecnico-scientifico, volti a sostenere la qualificazione e l'aggiornamento degli ingegneri.

In questo clima di ristrutturazione avvenne anche il cambio di denominazione dell'associazione che si trasformò in Associazione nazionale degli ingegneri ed architetti italiani (ANIAI).

Il 1922 fu, in generale, un anno molto movimentato per il mondo degli ingegneri a causa della ripresa delle agitazioni in materia di tutela del titolo e di un'ondata di scioperi studenteschi che da maggio bloccarono scuole di applicazione e politecnici. Gli studenti di ingegneria, protestando contro un disegno di legge, presentato in Parlamento, che andava ancora una volta a ledere i diritti professionali dei laureati in ingegneria, chiedevano con forza che si giungesse finalmente a definire in modo rigido le competenze e a interdire ai non iscritti agli albi professionali determinate attività.

Il disegno di legge che tanto clamore aveva suscitato, conosciuto come progetto Rossi, lasciava ancora la possibilità di esercitare la professione anche a chi, pur non essendo iscritto all'albo, fosse provvisto di competenze tecniche⁴²⁸. L'appoggio fornito agli studenti dal corpo docente, oltre che dall'ANIAI, dai primi nuclei del sindacalismo fascista e dal Sindacato Italiano Ingegneri (SII)⁴²⁹, è sintomatico del fatto che ormai la categoria tutta sentiva l'impellente necessità di una regolamentazione definitiva della professione.

Nel dicembre dello stesso anno, una commissione dell'ANIAI presentò una proposta di legge, approvata anche dagli studenti di ingegneria, per riformare l'istruzione tecnica superiore e riordinare gli studi, richiedendo di bloccare le vie d'accesso alle scuole di ingegneria per gli studenti

⁴²⁷ Cfr. M. SORESINA, *Professioni e liberi professionisti in Italia dall'Unità alla Repubblica*, cit. Per la CILI, cfr. anche C. CHIODI, *Sulla CILI*, in «Giornale dell'ANII», 20 agosto 1920. Dall'ANII, nel 1919, era nata anche la Corporazione ingegneri liberi professionisti (CILP) ad opera del Gruppo ingegneri smobilitati; cfr. *Il I convegno degli ingegneri liberi professionisti a Milano*, in «L'ingegnere italiano», 25 maggio 1923.

⁴²⁸ Cfr. F. MAURO, *Ai Colleghi*, in «L'Ingegnere italiano», 10 febbraio 1923, p. 1.

⁴²⁹ Il Sindacato Italiano Ingegneri nacque da una scissione dell'ANIAI, assumendo posizioni vicine al sindacalismo dannunziano, per poi confluire nella Confederazione Generale del Lavoro.

provenienti dalla sezione fisico-matematica degli istituti tecnici; si richiedeva, inoltre, la separazione della matematica applicativa dalla matematica pura e l'estensione del modello politecnico (un corso di studi quinquennale) a tutte le scuole di applicazione.

Era ormai evidente, a tutti, che un intervento parziale sarebbe stato inutile e, forse, dannoso; l'ANIAI non si accontentò più di mantenere una posizione gradualista, auspicando solo l'equiparazione giuridica del titolo di ingegnere a quello di dottore, ma fece pressioni sul governo Mussolini, sfruttandone il bisogno di consensi, per ottenere una legge, ormai necessaria, che affrontasse una volta per tutte la questione.

Riprese, dunque, il dibattito parlamentare sulla tutela del titolo e nel maggio del 1922 venne presentato alla Camera un disegno di legge sulle professioni tecniche che aveva i propri punti qualificanti nel riconoscimento del titolo di ingegnere solamente ai laureati e a coloro che lo avessero ottenuto in base ai regolamenti vigenti prima dell'istituzione delle Scuole di applicazione⁴³⁰; nel diritto di iscrizione all'albo per chi avesse ottenuto il titolo; nell'obbligo, alle autorità giudiziarie e alle pubbliche amministrazioni, di rivolgersi agli iscritti all'albo per le perizie. Questo disegno di legge, approvato alla Camera tra il 9 e il 10 febbraio e al Senato il 17 giugno, divenne il regio decreto n. 1395 del 24 giugno 1923, sulla tutela del titolo e dell'esercizio professionale degli ingegneri e degli architetti, che definiva l'esclusiva spettanza del titolo di ingegnere e di architetto a coloro che avessero conseguito la laurea. L'ampia convergenza politica in favore del progetto di legge, che ne permise l'approvazione, fu possibile grazie alla risoluzione della posizione degli architetti, per i quali sarebbero stati creati in ogni provincia un ordine autonomo e un proprio albo professionale⁴³¹.

La legge 1395/1923 rappresentò la prima regolamentazione per la professione di ingegnere nell'Italia unita e fu contestuale alla riforma Gentile, la quale, a sua volta, ebbe notevoli effetti anche sul percorso formativo dei tecnici. Il diploma di laurea perse, inoltre, il valore abilitante alla professione e venne introdotto l'esame di stato a garanzia di un maggiore controllo pubblico.

Le pressioni che il regime attuò sull'ANIAI, dopo l'approvazione della legge sulla tutela del titolo, portarono un progressivo e graduale allineamento delle posizioni dell'associazione a quelle del

⁴³⁰ Si tratta delle scuole di applicazione, il cui regolamento fu approvato con regio decreto n. 1242 del 5 settembre 1913 e modificato con il regio decreto n. 409 del 7 maggio 1914; cfr. *Regolamento per le scuole d'applicazione per ingegneri*, in *Programma 1914-15*, pp. 34-37.

⁴³¹ Il Regolamento attuativo delle professioni di ingegnere e di architetto, approvato con regio decreto n. 2537 del 23 ottobre 1925, all'articolo 1 costituiva gli ordini degli ingegneri e degli architetti in ogni provincia, e all'articolo 2 provvedeva alla formazione dei due albi. In realtà gli ordini sarebbero stati costituiti solo con il decreto legislativo luogotenenziale n. 382 del 23 novembre 1944, mentre gli albi sarebbero stati separati solo con il regio decreto n. 2145 del 27 ottobre 1927.

Fascismo, come si evince chiaramente dalla nomina a presidente del sodalizio, nel novembre del 1925, del ministro dell'economia nazionale Giuseppe Belluzzo⁴³².

Sentendo garantiti i propri diritti, e credendo di poter godere di una posizione privilegiata, l'ANIAI andò perdendo le proprie prerogative sindacali ben prima dell'abolizione degli ordini e dei collegi, avvenuta nel 1926, che fece convergere tutte le associazioni nel sindacato unico. Lo scioglimento dell'ANIAI fu sostanzialmente reso noto il 15 dicembre 1925 con l'annuncio della sospensione della pubblicazione de «L'Ingegnere italiano». Veniva dunque a mancare la componente sindacale dell'associazione, mentre rimaneva ancora in vita quella tecnica, legata all'ambiente milanese e alla rivista «Ingegneria», che rimase l'unico organo dell'associazione⁴³³.

Finiva, così, la prima seria esperienza associazionistica nazionale in grado di coagulare attorno a sé le principali componenti del mondo ingegneristico italiano. Il percorso fatto fu lungo e tortuoso, se si considera che l'associazione rimase in vita pochi anni, ma fu essenziale, visto *a posteriori*, per dare coscienza della necessità di una linea comune in difesa delle prerogative della categoria, in particolar modo dopo la caduta del Fascismo.

La legge 3 aprile 1926 numero 563 sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi di lavoro, regolamentata dagli articoli 11 e 12 del regio decreto legislativo 1 luglio 1926, istituì ufficialmente il Sindacato fascista ingegneri e quello architetti, demandando ad essi, e non più a ordini e collegi, il compito di adempiere alla tutela degli interessi morali e materiali degli iscritti, e quelli di assistenza, di istruzione e di educazione. Al Sindacato spettava, inoltre, la facoltà di nominare rappresentanti nei corpi politici, tecnici e amministrativi dello Stato e degli altri enti pubblici, e la rappresentanza di tutta la categoria, anche dei non iscritti. Al sopravvenire della legge sindacale non erano stati ancora costituiti gli ordini degli ingegneri e degli architetti previsti dalla legge del 1923, perciò tutte le funzioni relative alla custodia degli albi e alla disciplina degli iscritti sarebbero state esercitate dalle associazioni sindacali legalmente riconosciute (art 12)⁴³⁴.

Le funzioni disciplinari e di custodia dell'albo furono, dunque, demandate alle associazioni sindacali, che le esercitarono per mezzo di organi speciali, emanazione diretta degli stessi sindacati, investiti di tali attribuzioni con un provvedimento governativo che conferiva loro una certa autonomia. Questi organi, chiamati giunte, comitati o commissioni, ebbero tutti identica natura e i

⁴³² Per quanto riguarda Giuseppe Belluzzo, cfr. I. GRANATA, *Un tecnocrate del fascismo: Giuseppe Belluzzo*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, cit. pp. 233-250.

⁴³³ Per quanto riguarda le ultime vicende dell'ANIAI e della sua pubblicazione romana si vedano i riferimenti a «L'Ingegnere italiano» in M. C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani: dai collegi di fine Ottocento al sindacato fascista*, cit. Nello stesso contributo, l'autrice evidenzia l'interessante modalità con cui tale percorso si realizzò, attraverso una politica improntata sui piccoli passi e sui *do ut des*.

⁴³⁴ In mancanza di associazioni sindacali legalmente riconosciute tali funzioni sarebbero state esercitate dal presidente del tribunale; cfr. P. JANNELLI, *Ordinamenti professionali*, in *Nuovo digesto italiano*, UTET, Torino, 1939, vol. 9, pp. 187-200.

loro membri, scelti tra i professionisti designati dal Sindacato, venivano nominati dal Ministero di Grazia e giustizia.

I sindacati, regolati dai propri statuti, sostanzialmente conservarono la loro indole originaria anche dopo la riforma dell'organizzazione sindacale, avvenuta con l'istituzione delle corporazioni, dovuta alla Legge n. 163/1934. Gli statuti dei sindacati vennero approvati con Regio Decreto n. 1313 del 24 luglio 1930 e successivamente modificati con i decreti n. 309 del 29 gennaio 1934, n. 1379 del 16 agosto 1934 e n. 643 del 28 febbraio 1935; continuarono, dunque, ad essere provvisti di personalità giuridica e organizzati per province all'interno dei rispettivi sindacati nazionali.

Lo statuto del Sindacato provinciale fascista degli ingegneri definiva all'art. 2. l'appartenenza del sindacato provinciale al Sindacato nazionale fascista degli ingegneri e, dal 1934, alla Confederazione nazionale dei sindacati fascisti dei professionisti e degli artisti, come entità giuridicamente riconosciuta, capace di rappresentare legalmente, nel territorio della sua circoscrizione, tutti coloro che appartenevano alla categoria. Le competenze del Sindacato, definite all'art. 3, consistevano nel tutelare gli interessi morali e materiali degli iscritti, svolgere opportuna azione per una valorizzazione sempre maggiore dei titoli e delle attività dei professionisti rappresentati, assistere i professionisti nelle controversie eventuali, promuovere e favorire ogni iniziativa tendente al perfezionamento dell'istruzione e dell'educazione ed alla previdenza e assistenza sociale, curare la repressione dell'uso abusivo del titolo di ingegnere e l'esercizio abusivo della professione, compilare ogni triennio la tariffa professionale, determinare ed esigere il contributo annuale, fornire pareri, ove richiesto, circa il pagamento dei compensi ed onorari, avanzare al Ministero della Giustizia e gli affari di Culto le designazioni per la composizione della Giunta per la tenuta dell'Albo degli Ingegneri, designare, attraverso le superiori gerarchie, i propri rappresentanti nei corpi politici, amministrativi e tecnici⁴³⁵. Gli organi del sindacato di categoria furono il segretario, il direttorio e l'assemblea dei soci; si ricalcò l'organizzazione del sindacato nazionale, nel quale il consiglio sostituiva l'assemblea anche nell'elezione di segretari e direttori.

In seguito al Regio Decreto 1379/1934, i sindacati nazionali degli ingegneri e degli architetti aderirono alla Confederazione fascista dei professionisti e degli artisti, che avrebbe rappresentato gli interessi generali dell'attività professionale ed artistica nazionale, promuovendone lo sviluppo, coordinandone le attività e disciplinando l'inquadramento della categoria. Presieduta dal ministro per le corporazioni, essa comprendeva le sezioni delle professioni legali, delle professioni sanitarie, delle professioni tecniche e delle arti⁴³⁶. Lo statuto prevedeva infatti che ogni categoria potesse essere organizzata in Sindacati provinciali (art. 3) e che la confederazione garantisse anche un

⁴³⁵ Lo Statuto dei Sindacati provinciali fascisti degli ingegneri si trova in Archivio dell'Ordine degli ingegneri della provincia di Milano (d'ora in avanti AOIM).

⁴³⁶ *Statuto della Confederazione Nazionale Sindacati Fascisti Professionisti ed Artisti*, in AOIM, foglio sciolto.

miglior utilizzo delle capacità professionali, il lavoro ai disoccupati, la difesa della produzione artistica e dell'attività professionale, la tutela dei titoli di studio, la promozione della cultura tecnica e generale mediante conferenze ed esposizioni (art. 5). Inoltre, le sue funzioni specifiche riguardavano la propaganda dei principi fondamentali del sindacalismo fascista, l'armonizzazione degli interessi delle diverse categorie, la soluzione delle vertenze tra organismi sindacali aderenti, il controllo sulla costituzione, sul funzionamento e sull'azione degli organismi dipendenti.

Gli organi di governo della Confederazione erano il presidente, il consiglio, la giunta esecutiva e le unioni provinciali. Il presidente, nominato dal governo su designazione del consiglio, era il rappresentante della Confederazione e aveva il compito di mantenere i contatti con gli organi dello Stato e con il PNF. Il presidente, assieme ai segretari delle associazioni nazionali e ai dirigenti degli istituti assistenziali, componeva il consiglio, mentre, nella giunta, era affiancato da otto membri, nominati dal consiglio, e da un rappresentante dell'Associazione mutilati di guerra. Il compito di coordinamento dell'attività dei sindacati, nell'ambito delle rispettive circoscrizioni, venne affidato alle unioni provinciali, veri e propri uffici periferici della Confederazione.

Tutti vennero, quindi, inquadrati nello stato corporativo, la cui organizzazione prevedeva tre livelli gerarchici: la Confederazione nazionale fascista dei professionisti e degli artisti, il Sindacato nazionale fascista e i sindacati provinciali. Si deve sottolineare, tuttavia, che il SNFI rappresentò, essenzialmente, solo la componente dei liberi professionisti che, per quanto riguarda la categoria degli ingegneri, era minoritaria.

Appaiono interessanti anche le vicende relative alla sorte del Collegio degli ingegneri milanesi, i cui rapporti con il Sindacato fascista vennero discussi per la prima volta nell'assemblea del 25 marzo 1926⁴³⁷. Dopo aver informato dello scioglimento di fatto dell'ANIAI e della fusione di molte sue sezioni con il Sindacato, il presidente Gilardi sostenne che, per il suo passato, per il fatto di possedere un patrimonio proprio, lasciti con finalità scientifiche e tecniche e una biblioteca di notevole valore, il Collegio milanese non avrebbe dovuto essere assorbito dal Sindacato fascista, ma avrebbe dovuto sopravvivere. Dopo un'accesa discussione venne deciso che i soci del Collegio avrebbero dovuto iscriversi al Sindacato, che il Collegio stesso sarebbe sopravvissuto alla scomparsa dell'ANIAI e che sarebbe stato possibile realizzare in futuro la fusione tra Collegio e Sindacato, lasciando a ciascuno dei due la propria autonomia. Nella successiva assemblea del 22 luglio, il presidente informò i soci dell'impossibilità di continuare a tenere in vita il Collegio, anche solo come associazione di fatto, e a conservarne il nome. Due mesi più tardi, il 18 agosto 1926, il presidente comunicò a tutti i soci la nascita del Direttorio unico, l'obbligo di fare singolarmente domanda di ammissione al Sindacato e l'unificazione dei patrimoni del Collegio e del Sindacato.

⁴³⁷ Cfr. N. SACERDOTI, *Storia del Collegio*, in «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 5-6, maggio-giugno 1946, pp. 65-70.

Con il numero di ottobre 1926, il Bollettino del Collegio apparve col nuovo titolo di «Atti del Sindacato Provinciale fascista Ingegneri», sancendo di fatto la scomparsa del Collegio⁴³⁸.

L'atteggiamento del governo fascista nei confronti dei tecnici è stato oggetto di diverse interpretazioni; secondo alcune, la volontà del regime di assecondare i desideri degli ingegneri, e più in generale del mondo tecnico ed economico, si incontrò con la volontà di restaurare la gerarchia sociale e culturale tanto cara alle classi medie nei primi Anni Venti⁴³⁹; secondo altre, l'atteggiamento di Mussolini mostrò la consapevolezza che l'alleanza con gli ambienti tecnico-scientifici e con il mondo nuovo dell'industria fosse necessaria ed imprescindibile, e, perciò, assecondare le loro esigenze avrebbe rafforzato la sua posizione⁴⁴⁰. Mussolini peraltro non amava molto quel mondo e il fascismo privilegiò la fede cieca del piccolo burocrate alla competenza neutrale, ma potenzialmente critica, del tecnico capace di applicare autonomamente ai dati una rigorosa analisi scientifica.

Secondo altri ancora, tuttavia, nel peculiare rapporto venutosi a creare tra fascismo e ingegneri, qualcosa andò oltre il generico consenso, e portò addirittura un atteggiamento di adesione militante dei tecnici⁴⁴¹. Sicuramente, il ruolo crescente che l'ingegnere assunse all'interno della società fascista, fino a raggiungere il culmine negli anni dell'autarchia, condizionò in modo deciso il rapporto col regime⁴⁴².

L'ingegnere, nonostante i diversi rami nei quali la sua professione era diversificata, si poteva sentire il grande protagonista della civiltà corporativa, gratificato dal ruolo di primo piano che venne ad assumere col fascismo; un ruolo che, perlomeno psicologicamente, lo ripagava in parte delle insoddisfazioni passate e delle anomalie a cui, in verità, ancora in quel frangente, era sottoposto⁴⁴³.

Il Fascismo fu attento, soprattutto, a captare il malcontento delle classi piccolo-borghesi e a farsi carico delle loro rivendicazioni, comprese quelle degli ingegneri, i quali erano parte della classe media, e medio-alta, legata al versante tecnico scientifico e agli ambienti industriali. Tuttavia, essi non si identificarono automaticamente col regime e, fino al 1925, resistettero all'inserimento delle associazioni nell'unico calderone dei sindacati fascisti. Successivamente la situazione iniziò a mutare, probabilmente anche per la necessità di trovare incarichi professionali. A Milano, nel 1930, su 1068 ingegneri iscritti all'albo, 375 (35,1%) erano iscritti al PNF e 797 (74,6%) al Sindacato; nel

⁴³⁸ Ibidem.

⁴³⁹ Cfr. M. C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani: dai collegi di fine Ottocento al sindacato fascista*, cit.

⁴⁴⁰ Cfr. C.G. LACAITA, *L'istruzione tecnica dalla Riforma Gentile alle leggi Belluzzo*, in AA.VV., *Cultura e società negli anni del fascismo*, Milano 1987, pp. 261-297.

⁴⁴¹ Cfr. I. GRANATA, *Un tecnocrate del fascismo: Giuseppe Belluzzo*, cit.

⁴⁴² Cfr. R. MAIOCCHI, *Scienziati italiani e scienza nazionale (1919-1939)*, in, *Fare gli italiani*, a cura di S. SOLDANI, G. TURI, Il Mulino, Bologna, 1993, vol. II, pp. 69-86.

⁴⁴³ Cfr. C.G. CALCAGNO, *Il nuovo ingegnere (1923-1961)*, in *Storia d'Italia, Annali*, vol. 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, cit. pp. 303-336.

1935, su 1530 iscritti all'albo, 1117 (73%) erano iscritti al PNF e 1284 (83,9%) al Sindacato; nel 1940, su 2004 ingegneri, 1478 (73,7%) erano iscritti al PNF e 1697 (84,5%) al Sindacato⁴⁴⁴. Come si può notare, mentre la percentuale di ingegneri iscritti al Sindacato era già alta nel 1930, contrariamente a quella degli iscritti al Partito, ancora relativamente bassa, la crescita fu costante, come venne confermato dai dati del 1935, dove l'adesione al Sindacato si confermò sui livelli di cinque anni prima, mentre raddoppiò l'adesione al Partito. La forte adesione al regime si confermò anche nel quinquennio successivo, nel quale si ebbe un ulteriore, anche se non molto significativo, incremento nelle adesioni sia al Sindacato che al Partito. Va comunque sottolineato che le varie professioni liberali, mostrarono adesioni progressivamente crescenti al regime, facendo segnare, come nel caso dei medici o degli avvocati⁴⁴⁵, percentuali simili a quelle degli ingegneri, all'interno dei quali, i milanesi si collocavano in una posizione intermedia rispetto a quelli delle altre provincie. Nonostante la diffusa identificazione con il fascismo degli ingegneri, che appartenevano a quella realtà sociale nella quale il regime fece enorme breccia, un certo fastidio emerse, in particolare da parte dell'ANIAI, quando il regime abolì le associazioni professionali, che volevano mantenere la propria autonomia⁴⁴⁶. Questa impressione si poteva già desumere dalle parole di Francesco Mauro, presidente dell'ANIAI, il quale, in un ritratto del 1922, descriveva gli ingegneri come dei "professionisti, materati di studi esatti, tolleranti delle opinioni altrui, dal temperamento equilibrato e in grado di coniugare il proprio benessere con quello del paese, più di chiunque altro"⁴⁴⁷. Si era, in verità, solo al principio del Ventennio, ma non si trattava certo dell'immagine di persone impregnate di ideologia fascista, bensì di un'immagine liberale che essi cercarono, pur nei limiti di un regime, di mantenere sempre. Più realisticamente, si può dire che, sebbene uomo d'ordine, per formazione, e con qualche propensione autoritaria, l'ingegnere aderì al fascismo, in gran parte, per la necessità di lavorare, nel settore pubblico come nel privato, e il regime gliene diede ampia possibilità.

Il tema fondamentale restava, tuttavia, l'abilitazione all'esercizio della professione, campo nel quale un secolo e mezzo di storia vide il prevalere di posizioni diverse, come registrato anche nel presente studio, in funzione dell'autorevolezza e della capacità di convincimento pubblico dei diversi enti in gioco⁴⁴⁸. Nei momenti in cui il Politecnico era in grado di mostrare il suo insegnamento come autosufficiente, il diploma conferito costituiva contestualmente abilitazione alla professione; quando

⁴⁴⁴ Cfr. F. TACCHI, *L'ingegnere, il tecnico della "nuova" società fascista*, in *Libere professioni e fascismo*, a cura di G. TURI, cit., pp. 177-216, tabelle allegate.

⁴⁴⁵ A Milano, i medici che aderirono al Sindacato e al PNF furono il 67,6% nel 1932, il 76% nel 1935, l'82,4% nel 1940; gli avvocati furono il 69,8% nel 1932, il 76% nel 1935 e il 70,8 nel 1940, con evidente calo; Ibidem.

⁴⁴⁶ Cfr. *Preparazione dell'Assemblea dei delegati. Modificazione dello Statuto sociale*, in «L'Ingegnere italiano», 1 maggio 1925, p. 1.

⁴⁴⁷ ANIAI, *relazione morale 1923-1924 dell'on. Ingegnere Francesco Mauro, Presidente generale*, Roma, 1924, p. 49. Il nuovo periodico nazionale fu L'«Ingegnere», pubblicato a Roma; «Ingegneria» cessò le pubblicazioni e a Milano, come bollettino provinciale, si pubblicarono gli «Atti del Sindacato fascista ingegneri».

⁴⁴⁸ Va sottolineato che le posizioni non si diversificavano solo in Italia, ma in tutta Europa.

questa sicurezza entrava in crisi il controllo era affidato agli ordini. Come spesso accade, vinse il compromesso: per accedere alla professione serviva un esame di Stato, dove il laureato fosse giudicato da docenti universitari e da rappresentanti dell'ordine professionale, con la successiva iscrizione all'ordine che dava adito alla professione.

La mancata costituzione degli ordini e la tutela sindacale e corporativa della professione

Dopo aver fornito una disamina generale degli eventi riguardanti i primi approcci all'associazionismo degli ingegneri, è interessante esaminare, in forma più specifica, la vicenda legata alla mancata formazione dell'ordine e alla gestione dell'albo, che sarebbe tornata di grande attualità dopo la caduta del fascismo.

Come precedentemente affermato, il regio decreto n.1395 del 24 giugno 1923⁴⁴⁹ sanciva la nascita degli ordini e degli albi professionali di ingegneri e architetti, riservando il titolo esclusivamente a coloro che avessero conseguito i relativi diplomi dagli Istituti di istruzione superiore autorizzati per legge a conferirli. Gli ordini tuttavia non vennero creati, mentre potevano iscriversi all'albo, nella provincia di residenza, coloro che, possedendo il titolo, godessero dei diritti civili e non fossero incorsi in alcuna condanna, oltre agli ufficiali generali e superiori dell'arma del Genio abilitati all'esercizio della professione⁴⁵⁰. Al momento dell'istituzione del sindacato, nel 1926, erano legalmente riconosciuti soltanto gli ordini degli avvocati e procuratori, dei sanitari e dei ragionieri e i collegi notarili⁴⁵¹.

Secondo la legge del 1923 l'ordine sarebbe stato gestito da un Consiglio eletto dagli iscritti all'albo, con funzione di procedere alla formazione e alla pubblicazione dell'albo stesso, di stabilire la quota annua richiesta agli iscritti per le spese di funzionamento dell'ordine, di amministrare le finanze, compilando annualmente un bilancio preventivo e un conto consuntivo.

Il Consiglio avrebbe avuto inoltre la responsabilità di fornire pareri, quando richiesti, sulle controversie professionali e sulla liquidazione di onorari e spese, vigilando sulla tutela dell'esercizio professionale e sulla conservazione del decoro della professione, grazie alla facoltà di sanzionare e reprimere abusi e mancanze dei suoi iscritti.

Il primo, e fondamentale, compito dell'ordine avrebbe dovuto riguardare la formazione, l'aggiornamento annuale, la revisione e la pubblicazione di un albo professionale, a cui avrebbero potuto essere iscritti solamente coloro i quali avessero superato l'esame di Stato per l'esercizio della

⁴⁴⁹ Ribadito due anni più tardi dal regio decreto n. 2537 del 23 ottobre 1925.

⁴⁵⁰ Ai sensi dell'art. 28 del regio decreto n. 485 del 6 settembre 1902.

⁴⁵¹ Con il regio decreto n. 473 del 17 aprile 1925 venne stabilito che le classi professionali non regolate da precedenti disposizioni legislative fossero costituite in ordini oppure in collegi, a seconda che per l'esercizio della professione occorressero la laurea o il diploma.

professione⁴⁵². Una volta revisionato e stampato, per legge, entro il mese di gennaio di ogni anno⁴⁵³, il Consiglio avrebbe inviato l'albo alla Corte d'Appello, ai tribunali, alle preture, alla Prefettura e alle camere di commercio aventi sede nel distretto dell'ordine, al Consiglio nazionale e agli altri consigli dell'ordine, oltre che ai ministeri interessati⁴⁵⁴.

L'importanza e il valore dell'iscrizione all'albo furono immediatamente resi evidenti dal fatto che solamente agli iscritti potevano essere conferiti perizie ed incarichi relativi all'oggetto della professione di ingegnere e architetto⁴⁵⁵, cercando di delimitare già il campo nei confronti delle professioni tecniche inferiori. Erano, dunque, di spettanza della professione di ingegnere il progetto, la condotta e la stima dei lavori per estrarre, trasformare ed utilizzare i materiali direttamente o indirettamente occorrenti per le costruzioni e per le industrie; la stima dei lavori relativi alle vie e ai mezzi di trasporto, di deflusso e di comunicazione, alle costruzioni di ogni specie, alle macchine e agli impianti industriali; e, in generale, spettavano agli ingegneri i lavori relativi alle applicazioni della fisica, ai rilievi geometrici e alle operazioni di estimo. Erano oggetto della professione di ingegnere, tanto quanto di quella di architetto, le opere di edilizia civile e i rilievi geometrici, mentre tutte le opere che avessero rilevante carattere artistico e che implicassero il restauro venivano riservate agli architetti, concedendo però anche agli ingegneri di curare la parte tecnica dell'intervento⁴⁵⁶.

La questione principale era costituita dal diploma di laurea e del conseguente titolo, che fu poi ripresa e rivista negli anni seguenti nel tentativo di fornire, in merito, una chiara legislazione che evidentemente mancava, come dimostrano i regi decreti n. 964 del 26 giugno 1930, n. 1277 del 28 agosto 1931, n. 1592 del 3 agosto 1933 riguardanti l'estensione del titolo di dottore agli ingegneri laureatisi prima del 1923 e il Regio Decreto n. 2263 del 16 dicembre 1935 riguardante la tutela del titolo e dell'esercizio delle professioni di ingegnere e architetto.

Accanto a queste norme, il Regolamento dell'ottobre del 1925 definiva con maggior precisione il ruolo e le mansioni che avrebbero dovuto essere di spettanza dell'organo direttivo degli ordini. Il Consiglio, eletto dall'assemblea degli iscritti all'albo e in carica per un biennio, avrebbe avuto funzioni di governo dell'ordine, rappresentanza legale nella figura del presidente, e sarebbe stato rieleggibile. Il Consiglio avrebbe espletato le proprie responsabilità, in particolar modo vigilando sul mantenimento della disciplina fra gli iscritti; prendendo i dovuti provvedimenti disciplinari;

⁴⁵² Ai sensi del regio decreto n. 2909 del 31 dicembre 1923.

⁴⁵³ Cfr. regio decreto n. 2537 del 23 ottobre 1925, art. 22.

⁴⁵⁴ Ivi, art. 23.

⁴⁵⁵ Come già indicato all'art. 4 del regio decreto n. 1392 del 24 giugno 1923 e ribadito all'art. 5 del regio decreto n. 2537 del 23 ottobre 1925.

⁴⁵⁶ Ivi, art. 51 e 52. Per quanto riguarda le caratteristiche degli edifici di rilevanza artistica, si faceva riferimento al regio decreto n. 364 del 20 giugno 1909 per l'antichità e le belle arti. La nuova legge in merito fu la n. 1089/1939, accompagnata da quella sulle bellezze naturali, n. 1497/1939.

assicurando un continuo controllo e una decisa repressione dell'abuso del titolo di ingegnere e architetto nell'esercizio della professione, denunciando, ove lo avesse ritenuto necessario, i casi più gravi all'autorità giudiziaria. Sarebbe spettato al Consiglio anche determinare il contributo annuale richiesto ad ogni iscritto per il funzionamento dell'Ordine, fornire pareri richiesti dalle pubbliche amministrazioni su argomenti inerenti la professione e compilare, ogni triennio, la tariffa professionale valida per tutte le prestazioni degli iscritti.

In realtà, come accennato in precedenza, gli ordini degli ingegneri e degli architetti, pensati dal regio decreto 1395/1923 come magistrature di categoria, all'istituzione del Sindacato fascista nel 1926, non erano ancora stati creati; perciò la tenuta degli albi fu affidata a giunte, commissioni o comitati, a seconda delle diverse professioni, fino all'emanazione del regio decreto n. 1130 del 1 luglio 1926 che, all'art. 12, ne attribuì la custodia alle associazioni sindacali corporative fasciste. In tale situazione, con la creazione di due distinti sindacati nazionali e dei due corrispondenti sindacati per ogni provincia⁴⁵⁷, si giunse anche, con il regio decreto n. 2145 del 27 ottobre 1927 a dividere l'albo degli ingegneri da quello degli architetti, fino ad allora unico⁴⁵⁸. Inoltre, il ruolo di guida delle due professioni, ormai distinte, venne attribuito a due giunte, una per gli ingegneri e una per gli architetti, composte da iscritti all'albo professionale, non più eletti ma nominati, che, in sostanza, ricoprivano le mansioni che avrebbero dovuto appartenere al Consiglio dell'ordine.

Mentre per la professione forense, quella sanitaria e quella giornalistica, l'iscrizione negli albi rappresentava la condizione essenziale per l'esercizio professionale, per le altre, tra cui quelle tecniche, l'iscrizione era prescritta solamente in funzione del conferimento di incarichi da parte dell'autorità giudiziaria e dell'amministrazione pubblica in generale. Per lo svolgimento di qualsivoglia altra attività era sufficiente essere in possesso della normale abilitazione conseguita con l'esame di Stato. Questa situazione, che solamente per le attività collegate con l'amministrazione della giustizia e la pubblica amministrazione forniva le garanzie professionali certificate dall'iscrizione all'albo, venne estesa a tutte le categorie professionali nel 1938, con il regio decreto n. 879 del 25 aprile, che definiva le norme sull'obbligatorietà dell'iscrizione negli albi professionali e sulle funzioni relative alla custodia degli albi stessi. Venne sancita, per la prima volta, l'impossibilità di esercitare la professione ai non iscritti negli albi professionali delle rispettive categorie (art. 1), non solo per ingegneri e architetti, ma anche per chimici, professionisti in materia di economia e commercio, dottori in agraria, agronomi, ragionieri, geometri, periti agrari e industriali. La specchiata condotta, morale e politica, sarebbe stata garanzia dell'iscrizione e della permanenza negli albi (art. 2).

⁴⁵⁷ Avvenuta con il regio decreto n. 307 del 6 marzo 1927.

⁴⁵⁸ Questo regio decreto, all'art. 1 sanciva la separazione dei due albi.

Per quanto riguarda le attribuzioni relative alla tenuta degli albi e alla disciplina degli iscritti, venne ribadito il diretto controllo dei direttorii dei sindacati fascisti periferici di categoria, a loro volta disciplinati dal direttorio del sindacato nazionale di categoria e dalla commissione centrale (art. 4).

La sorveglianza sull'osservanza delle norme riguardanti la formazione, la tenuta degli albi professionali, l'adempimento delle funzioni disciplinari e, in generale, l'esercizio delle professioni spettarono al ministro di Grazia e giustizia e al ministro per le corporazioni (art. 8).

Il divieto di esercizio della professione ai non iscritti nell'albo precluse loro ogni possibilità di esercizio pubblico della professione. Ciò creò alcuni dubbi relativamente al fatto che la legge non precisasse l'estensione del divieto anche nei confronti di chi, senza assumere la figura del libero professionista, avesse svolto, presso società o istituti privati, mansioni che, normalmente, sarebbero rientrate nell'ambito della professione, in particolar modo per quanto riguardava le professioni tecniche⁴⁵⁹.

Con l'entrata in vigore, l'1 luglio del 1939, della norma concernente l'obbligatorietà dell'iscrizione all'albo si chiudeva il lungo percorso iniziato nel 1923, che portò alla luce, dopo sedici anni, la prima completa sistemazione giuridica riguardante tutte le professioni. Di tale sistemazione godettero, in particolar modo, le professioni tecniche, che per tanto tempo avevano atteso una legislazione complessiva, in grado di mettere ordine nelle intricate questioni professionali che, per più di quarant'anni, ne avevano caratterizzato il dibattito. Tuttavia rimasero anche all'interno del fascismo, specialmente nel versante sindacale, riserve critiche alla compiutezza delle realizzazioni.

Si impone, senza dubbio, [...] una completa revisione dei regolamenti professionali delle varie categorie di tecnici, sì da farne uno unico, che contempi le varie attività, limitandole con maggiore esattezza [...] sì da tener conto, in pieno, delle varie attitudini e dell'effettivo grado di preparazione. All'espressione superiore, agli ingegneri, occorre dare un più elevato grado di dignità, ma anche un più sicuro campo di azione; degli altri bisogna ben riconoscere i diritti, ma anche infrenare l'eccessiva invadenza⁴⁶⁰.

Secondo gli ingegneri avrebbero dovuto essere presi provvedimenti ulteriori, come il numero chiuso per accedere ai politecnici e l'iscrizione agli albi da riservarsi ai liberi professionisti, individuati tramite i ruoli della ricchezza mobile⁴⁶¹. Ciò non avvenne e si cercò, tramite accordi intersindacali, di spartire le opportunità d'impiego per i circa sessantamila tecnici rappresentati dalla Confederazione dei professionisti⁴⁶².

⁴⁵⁹ Cfr. P. JANNELLI, *Ordinamenti professionali*, cit.

⁴⁶⁰ Cfr. *Crisi dell'ingegnere?*, in «Le Professioni e le arti», ottobre 1935, p. 27.

⁴⁶¹ Cfr. G. BIANCO, *Ancora degli albi professionali*, in «Le Professioni e le arti», giugno 1935. Il tema verrà ripreso nel dibattito postbellico in seno agli ordini (vedi capitolo successivo).

⁴⁶² Cfr. M. SORESINA, *Professioni e liberi professionisti in Italia dall'Unità alla Repubblica*, cit.

La guerra era ormai alle porte e altri furono i problemi da affrontare; solo alla fine del conflitto venne ripreso il discorso, in un clima del tutto diverso. Le necessità imposte dalla situazione post-bellica videro in prima fila gli ingegneri e gli architetti, protagonisti della ricostruzione del Paese; un onere di cui si sentirono investiti in nome delle proprie competenze, garantite per legge dalle nuove magistrature professionali: gli ordini.

La caduta del fascismo e la ricostruzione

Come detto, la creazione degli ordini professionali venne sancita dalla regio decreto 1395/1923, ma gli ordini degli ingegneri e degli architetti non videro la luce sino all’emanazione del decreto legislativo luogotenenziale n. 382 del 23 novembre 1944, relativo alle norme sui consigli degli ordini e dei collegi e sulle commissioni interne professionali; le funzioni relative alla custodia dell’albo e quelle disciplinari per le professioni di ingegnere e architetto furono devolute, per ciascuna professione, ad un consiglio dell’ordine⁴⁶³. La formazione del consiglio dipendeva dal numero degli iscritti all’albo: l’articolo 1 del decreto prevedeva che il consiglio fosse formato da cinque membri se gli iscritti all’albo non avessero superato i cento; da sette se il numero degli iscritti fosse rimasto tra i cento e i cinquecento; da nove tra i cinquecento e i millecinquecento; da quindici membri se gli iscritti all’albo fossero stati oltre i millecinquecento.

Era compito dell’assemblea degli iscritti eleggere i componenti del consiglio che, a sua volta, avrebbe eletto, come proprie cariche, un presidente, un segretario e un tesoriere. La rappresentanza dell’ordine spettava al presidente, che aveva anche il compito di convocare e presiedere l’assemblea.

I compiti del consiglio riguardavano l’amministrazione dei beni spettanti all’ordine, la proposta del conto consuntivo e del bilancio preventivo, da far approvare dall’Assemblea, e la tassazione a carico degli iscritti. In caso di malfunzionamento venne prevista la possibilità di sciogliere il consiglio, affidandone le funzioni a un commissario straordinario, su disposizione del ministro di Grazia e giustizia, dopo aver consultato la commissione centrale. Questo organo era costituito presso il predetto ministero ed era formato da undici componenti, che restavano in carica per tre anni, ed erano eletti dai consigli della rispettiva professione.

Le commissioni esercitavano le attribuzioni stabilite dagli ordinamenti professionali vigenti già all’epoca, e precedentemente analizzati; fornivano pareri sui progetti di legge e di regolamento riguardanti la professione e sulla loro interpretazione, quando richiesto dal Ministero di Grazia e giustizia; determinavano, inoltre, il contributo che annualmente gli iscritti all’albo erano tenuti a versare per le spese di funzionamento.

⁴⁶³ Il decreto prevedeva, per le categorie diplomate e non laureate, l’istituzione di collegi anziché di ordini.

Il decreto stabilì infine la convocazione dell'assemblea per la nomina dei componenti del consiglio di ciascun ordine o collegio, nella città in cui era costituito l'albo, per la quarta domenica di gennaio del 1945. Per quanto riguardava i territori che ancora non si trovavano sotto l'amministrazione del Governo italiano all'entrata in vigore del decreto, l'assemblea si sarebbe dovuta tenere la prima domenica del secondo mese successivo a quello in cui il decreto stesso si fosse reso applicabile in questi territori. La presidenza dell'assemblea sarebbe stata assunta da una speciale giunta composta da tre professionisti scelti tra quelli di maggiore anzianità professionale.

Grazie a questo decreto, venne dunque sancita definitivamente la nascita degli ordini; tuttavia l'apparente dicotomia ordine-collegio, che si può notare all'interno del decreto stesso, favorì il protrarsi per qualche anno di una situazione caratterizzata da una certa confusione istituzionale.

Come si vedrà, dai verbali del Consiglio dell'Ordine degli ingegneri di Milano emerse, soprattutto nei primi anni di vita, la necessità di ribadire alle diverse istituzioni, pubbliche e private che interagivano con esso, che la natura di magistratura unica e ufficiale della categoria spettava, per legge, solamente all'Ordine, anche se, nell'ottica dell'ingegnere milanese, il luogo deputato alla custodia dell'identità, sia storica che culturale, sarebbe rimasto il Collegio degli ingegneri, ricostituito nel 1945⁴⁶⁴.

Caduto il fascismo, si registrò il forte impegno degli ingegneri nella ricostruzione, sia materiale, in modo particolare dove i bombardamenti avevano provocato ingenti distruzioni, come a Milano, sia morale; questa era una tensione palpabile, rivelata dal costante richiamo degli interventi sulle riviste e nei convegni per la ricostruzione. Tale tema non è stato ancora sufficientemente approfondito, nelle sue complesse componenti; solitamente, le pubblicazioni di urbanistica ne forniscono dei cenni fuggevoli⁴⁶⁵. Il dato maggiormente carico di significato, e che sembra doveroso sottolineare, è che Milano, nel corso di pochissimi anni, seppe superare l'emergenza e tornare a una normalità proiettata al futuro. In questo processo, il diffuso tessuto delle associazioni, di qualunque tipo e a qualunque livello, rappresentò il collante che legava le istituzioni e consentiva loro di comunicare rapidamente con i cittadini operando efficacemente. Questo compito venne attuato, in particolare, dalle associazioni dei tecnici, forti della coscienza di avere un servizio da svolgere con specifica competenza, le quali si schierarono in prima fila nell'opera di ricostruzione.

Contestualmente, emerse l'esigenza di definire il nuovo quadro democratico entro cui le stesse istituzioni, prima ancora delle associazioni, recuperassero le funzioni di dibattito civile e di operatività politica che il ventennio aveva offuscato; si trattava, dunque, di abolire l'eredità del

⁴⁶⁴ Cfr. *Il Collegio degli ingegneri e architetti di Milano. Gli archivi e la storia*, a cura di G. BIGATTI, M. CANELLA, Angeli, Milano, 2008.

⁴⁶⁵ Cfr. M. MAMOLI, G. TREBBI, *Storia dell'urbanistica. L'Europa del secondo dopoguerra*, Laterza, Roma-Bari, 1988.

fascismo e ricostituire un nuovo assetto sociale e culturale, a partire da ciò che di buono era stato fatto prima, indirizzandolo ad affrontare le sfide del futuro.

Per quanto riguardava le professioni, e in particolare quelle tecniche, oggetto di questo studio, vennero istituiti, grazie al già citato decreto legislativo luogotenenziale n. 382 del 23 novembre 1944, gli ordini, previsti dal regio decreto del 1923, ma mai creati; ogni provincia ebbe il suo ordine con obbligo di iscrizione all'albo per aver titolo alla firma, indispensabile per perizie e progetti, documentata da un timbro personale con un numero progressivo d'iscrizione.

La denominazione di ordine, riservato ai laureati, era il corrispettivo ufficiale di collegio, riservato ai tecnici minori, ad esempio i geometri, come definito dal sopracitato decreto legislativo luogotenenziale, riguardante le norme sul Consiglio degli ordini e collegi e sulle Commissioni centrali professionali, che all'articolo 1 del Capo I definiva le norme per la custodia dell'albo professionale:

Le funzioni relative alla custodia dell'Albo e quelle disciplinari per la professione di ingegnere, di architetto, di chimico, di professionista in economia e commercio, di attuario, di agronomo, di ragioniere, di geometra, di perito agrario, di perito industriale sono devolute per ciascuna professione ad un Consiglio dell'Ordine o Collegio, a termini dell'Art 2 del Regio decreto legge del 24 gennaio 1924 n. 103 [...]⁴⁶⁶.

Il citato articolo 2 del regio decreto del 1924, recava le condizioni per l'iscrizione agli albi, ammessa per chi potesse godere dei diritti civili, non fosse incorso in condanne di tipo particolare e avesse conseguito il titolo e superato l'esame di Stato.

Tuttavia, la confusione era generata dal mancato riferimento all'articolo 1 di questo decreto legge, fondamentale per dirimere, alla radice, la differenza qualitativa fra ordine e collegio:

Le classi professionali non regolate da precedenti disposizioni legislative sono costituite in ordini o collegi, a seconda che, per l'esercizio della professione, occorra aver conseguito una laurea o un diploma presso università o istituti superiori ovvero un diploma di scuole medie⁴⁶⁷.

Il decreto, dunque, era chiaro, aveva solamente dimenticato di vietare l'uso del nome di collegio per designare una semplice associazione culturale, come nel caso di Milano; ragione per cui era inevitabile cadere in equivoci, di cui è ricca l'aneddotica, non solo all'interno delle riviste, ma anche

⁴⁶⁶ Decreto Legislativo Luogotenenziale 23 novembre 1944 n. 382, capo I, art. 1.

⁴⁶⁷ Decreto legge 24 gennaio 1924, n. 103, art. 1.

nei verbali del Consiglio e delle Assemblee dell'Ordine milanese, fin dalla prima assemblea del dopoguerra⁴⁶⁸.

Nonostante il riconoscimento sociale fosse ormai acquisito e il titolo di dottore consolidato, come accadeva per il medico e per l'avvocato, la massima ambizione del tecnico fu sempre quella di venire interpellato come ingegnere o architetto, prima che come dottore⁴⁶⁹.

All'interno dei vari settori della professione erano ancora notevoli le differenze di reddito⁴⁷⁰; i liberi professionisti, soprattutto edili, erano soggetti, teoricamente, a minori condizionamenti, ma, di conseguenza, anche a minori protezioni, e la loro affermazione economica era in funzione del livello di notorietà che potevano raggiungere; i dipendenti privati godevano di remunerazioni definite in base alle qualifiche, che generalmente erano in relazione all'anzianità; le peggiori remunerazioni spettavano ai dipendenti pubblici, docenti universitari compresi.

Alla liberazione, al centro dell'elaborazione culturale dei tecnici milanesi, si distinsero, da un lato le associazioni, con le riviste e i convegni, e dall'altro il Politecnico. Non per caso, il termine che più frequentemente risuonava negli scritti dell'immediato dopoguerra fu "morale", riferito alla ricostruzione⁴⁷¹ o, ancor meglio, a quel processo che vedeva nelle distruzioni non solo un'emergenza da risolvere, ma anche un'occasione per sanare fabbisogni arretrati, come quello delle abitazioni, che certo la guerra aveva acuito⁴⁷², e per giungere a una più nitida giustizia sociale.

Infatti, nonostante le affermazioni di neutralità, il procedere positivo dell'ingegnere non era neutro, ma si rifaceva a un sottofondo etico, pur riferito a una visione idealizzata della modernità, della certezza dello sviluppo progressivo di un mondo più civile e impregnato di tecnica.

L'Europa vi aveva creduto, a cavallo del secolo, pur fra stridenti contraddizioni rispetto allo sfruttamento delle classi subalterne, sul proprio suolo, e delle colonie, all'esterno. Una prima battuta d'arresto giunse dalla prima guerra mondiale, la cosiddetta inutile carneficina, l'assurdità di cui non si erano capiti i motivi; ma furono le tragedie, dirette e indirette, della seconda guerra che infersero un colpo ancora più duro all'idea di civiltà europea.

⁴⁶⁸ La prima assemblea si tenne il 15 giugno 1946, quando l'Ordine era ancora retto da un Commissario, il cui compito principale fu quello reggere la fase di transizione per arrivare alla formazione di un Consiglio eletto democraticamente. Già in questa occasione emerse il problema di definire le differenze tra ordine e collegio.

⁴⁶⁹ Fino a una generazione fa era facile trovare anche docenti universitari che preferissero farsi chiamare architetto o ingegnere anziché professore.

⁴⁷⁰ Cfr. C.G. CALCAGNO, *Il nuovo ingegnere (1923-1961)*, cit.

⁴⁷¹ Cfr. *Rassegna del primo convegno nazionale per la ricostruzione urbanistica*, Milano 14-16 dicembre 1945.

⁴⁷² Cfr. V. BINI, G. PONTI, *Cifre parlanti. Ciò che dobbiamo conoscere per ricostruire il paese*, Vesta, Milano, 1944; P. BOTTONI, *La casa a chi lavora*, Görlich, Milano, 1945.

Paradossalmente, questo risvegliò le coscienze e i tecnici si sentirono chiamati al centro di questa vicenda, dal momento che, ormai, qualunque tipo di progresso economico non poteva prescindere dalla tecnica, dunque dal loro apporto⁴⁷³.

Lo sforzo della ricostruzione comportava, certamente, la rimozione fisica delle macerie ma, nello stesso tempo, il progetto di una città rinnovata che esprimesse l'impegno per una società più giusta, capace di costruire, insieme, il pensiero di un territorio salvaguardato⁴⁷⁴, il rilancio della produzione, il recupero e la riconversione dei vecchi stabilimenti e la costruzione di nuovi⁴⁷⁵.

Gli ingegneri mettevano le loro competenze positive al servizio del processo costruttivo, nel tentativo di uscire dalle ristrettezze autarchiche e di portarsi a livello delle nazioni più avanzate.

Il risultato di queste complesse tensioni⁴⁷⁶ fu il cosiddetto *boom* economico, che vide il processo generale di industrializzazione del nord Italia⁴⁷⁷, con evidente centralità della funzione tecnica, confermata dalla richiesta di ingegneri che arrivava dalle industrie grandi e piccole in fase di espansione. L'aspetto imprevisto fu il processo di immigrazione dal sud al nord Italia, che i pianificatori non erano stati in grado di cogliere e che sconvolse tutti gli assetti territoriali pensabili, fra Milano e Torino, irridendo ai tentativi di razionalizzazione e contenimento da parte degli urbanisti⁴⁷⁸.

I luoghi del dibattito: le riviste e i convegni

Tra gli anni del regime e il primo decennio post bellico, vennero pubblicate numerose riviste con qualche attinenza tecnica ed è interessante notare che il numero di quelle editate a Milano, in rapporto a quelle di Roma, fu decisamente maggiore, sebbene molte di esse avessero, per motivi istituzionali, sede nella capitale, in particolare quelle politiche e sindacali. Queste si occuparono dei temi della categoria, letti in ottica corporativa, come la tariffa professionale, la definizione delle professioni, i rapporti tra le stesse, e la tutela del titolo. Nelle riviste tecniche si trovavano solo cenni a tali questioni, tutto sommato ristrette e ripetitive, magari in rubriche specializzate, mentre era più frequente la presentazione dei temi reali e concreti che interessavano il Paese, da cui emergeva il ruolo dei tecnici nell'individuazione delle possibili e magari diversificate soluzioni tecniche, come il

⁴⁷³ Cfr. G. CASSINIS, *Il Politecnico di Milano e i suoi compiti*, in AA. VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, Giuffrè, Milano, 1957, pp. 169-174.

⁴⁷⁴ Cfr. AA.VV., *Milano. Il Piano Regolatore Generale*, Ed. di «Urbanistica», Torino, 1956.

⁴⁷⁵ Cfr. *Rassegna del primo convegno nazionale per la ricostruzione urbanistica*, cit.

⁴⁷⁶ Compresa quella di politica internazionale.

⁴⁷⁷ Con un fenomeno di immigrazione dal Sud e di travaso dall'agricoltura che assunse dimensioni impensabili.

⁴⁷⁸ Cfr. AA.VV. *Milano. Il Piano Regolatore Generale*, cit.

decentramento urbano⁴⁷⁹, l'ampliamento urbano, il policentrismo e le città satelliti⁴⁸⁰, la questione delle periferie⁴⁸¹ e i primi dibattiti sulla ricostruzione⁴⁸².

Tra le riviste del ventennio fascista, almeno due meritano di essere ricordate per la qualità del dibattito culturale: si tratta di «Quadrante», diretta da Massimo Bontempelli e Pier Maria Bardi e di «Casabella-costruzioni»⁴⁸³, diretta da Giuseppe Pagano Pogatschnig e redatta da Edoardo Persico⁴⁸⁴. Ufficialmente erano riviste di architettura, ma si occuparono di questioni soprattutto urbanistiche e sociali. Sul piano formale esse tentarono di riportare l'architettura ai principi di essenzialità statica e costruttiva che la avvicinavano alla mentalità razionale dell'ingegnere, quindi furono di grande interesse, soprattutto, per l'ingegneria civile⁴⁸⁵.

Il tema della ricostruzione fu, in seguito alla Liberazione, il grande protagonista dei dibattiti tecnici, e non solo, che videro, in prima linea alcune tra le maggiori riviste specialistiche, come «L'ingegnere», «Il giornale dell'ingegnere», «Cantieri», che diede ampio risalto anche al tema della produzione, «Rassegna critica», «Stile» e «Domus», dirette da Gio Ponti, oltre alla già citate «Costruzioni Casabella» e «Casabella continuità».

Anche alcune riviste romane si occuparono di questi temi, a conferma del fatto che si trattava di questioni sentite in tutto il Paese, non solo dibattute nella particolare realtà milanese. Durante il periodo fascista le principali furono «Architettura» e «Urbanistica», la rivista dell'Istituto nazionale di urbanistica (INU), che continuò le pubblicazioni anche dopo la fine del conflitto bellico; dopo la Liberazione, ebbero grande seguito «Metron», vicina agli architetti legati al partito d'azione, e «Spazio», diretta dall'architetto Luigi Moretti, oltre ad alcune riviste studentesche milanesi di architettura, come i «Quaderni degli studenti della facoltà di architettura», nati nel 1945, e «Studi di architettura», a partire dall'anno successivo.

Un ruolo particolare venne ricoperto, senza dubbio, da «L'Ingegnere», in quanto rivista ufficiale dell'ANIAI⁴⁸⁶, che, come tale, doveva rappresentare l'intera associazione, facendosi garante di una posizione che ambiva a raccogliere le varie voci dell'ingegneria italiana, nonché dell'architettura, e a dar loro quell'impronta di presenza nei problemi del paese, di operosità e di competenza aggiornata sui migliori risultati tecnici internazionali.

⁴⁷⁹ Cfr. «Atti del sindacato provinciale fascista ingegneri di Milano», n. 2/1929, 9/1930.

⁴⁸⁰ Cfr. «Città di Milano», n. 10/1924, 1/1925, 10/1925.

⁴⁸¹ Cfr. «Rassegna di architettura», luglio-agosto 1929.

⁴⁸² Cfr. «Sindacato ingegneri della Provincia di Milano», marzo 1944.

⁴⁸³ Alla morte di Pagano, negli ultimi anni di guerra, la rivista venne diretta da Franco Albini e prese il nome di «Costruzioni-Casabella»; dopo la guerra, divenne «Casabella continuità», diretta da Ernesto N. Rogers.

⁴⁸⁴ Le due riviste erano in prima linea nell'identificare la «rivoluzione» linguistica dell'architettura con la «rivoluzione» politica del fascismo, fino alla guerra che tolse ogni illusione. «Quadrante» era schierata col regime (e Bardi dopo la guerra emigrò in Brasile); «Casabella» vide Pagano antifascista solo alla fine (e morì in campo di concentramento); Persico invece era da sempre antifascista.

⁴⁸⁵ Non per niente questa architettura si meritò l'appellativo di «razionalista».

⁴⁸⁶ Sulla ricostituzione dell'ANIAI dopo la seconda guerra mondiale, si faccia riferimento al capitolo successivo.

Nel dopoguerra emersero i temi comuni alle altre riviste prese in esame, relativamente alla fase di ricostruzione e al ruolo basilare che l'ingegnere assumeva in essa. In particolare un numero del 1952⁴⁸⁷, dunque non proprio a ridosso delle fine della guerra, pubblicava centoventiquattro pagine di testo e altrettante di pubblicità tecnica; dall'analisi degli articoli, emerge chiaramente che la fase dello sviluppo postbellico, che avrebbe portato entro pochi anni al cosiddetto *boom* italiano, aveva, ormai, avuto inizio. Tuttavia, ed è questo aspetto a suscitare interesse, la rivista non propugnava, come ci si sarebbe potuti aspettare, un facile sviluppo di tipo consumistico, bensì rivolgeva, attraverso l'articolo introduttivo di carattere esortativo, una sorte di invito ad esaltare anzitutto le qualità morali dell'ingegnere; tale esortazione giungeva da una conferenza tenuta a Bruxelles nel giugno 1951, presso l'Associazione degli ingegneri belgi, a riprova non solo dei contatti internazionali, mantenuti vivi e ripresi dopo la guerra, ma anche di evidenti consonanze di pensiero e d'intenti⁴⁸⁸. L'autore fornì un esauriente elenco dei doveri dell'ingegnere, che consistevano nel possedere qualità etiche, per le quali era fondamentale il ruolo degli educatori, sanità psichica ed equilibrio morale, costituito da volontà e coraggio, iniziativa e disciplina, autorità, dono del comando e, infine spirito di azienda, ovvero capacità di lavorare in gruppo; curiosamente, solo in seguito egli faceva riferimento alla formazione scientifica, intesa fondamentalmente come conoscenza delle grandi leggi, a dimostrazione della necessità di quell'umanesimo scientifico su cui tanto aveva insistito il Politecnico⁴⁸⁹. Da questo presupposto nascevano i diritti e le aspirazioni dell'ingegnere, le sue rivendicazioni di categoria, elencate e descritte entrando anche nei dettagli dell'esperienza di lavoro. Si trattava di caratteristiche che, a prima vista, potevano sembrare distanti dalla concezione tutta tecnica che spesso si ebbe della figura dell'ingegnere; entusiasmo, desiderio di mettersi al servizio, coscienza della propria identità e della propria competenza portavano a sentire il dovere di un impegno tecnico nella società e al desiderio di una guida, che mancava per un graduale passaggio dall'università all'industria e per l'assenza di un sostegno morale all'ingresso nel mondo del lavoro, capace di mediare le difficoltà del momento e di stemperare la necessità di nuova formazione tecnica specializzata nel riscontro con le grandi leggi. Anche questo tema era al centro di continui dibattiti volti a ribadire le impostazioni di fondo del Politecnico.

L'operosità, la collaborazione originale, lo spirito d'iniziativa e un metodo che favorisse il rendimento del lavoro industriale facevano, dell'ingegnere, una persona capace di assumersi le responsabilità e i rischi di un lavoro certamente difficile, entro un quadro di sostanziale rispetto dell'ordine, mentale prima che politico. Il desiderio di essere informati significava, per l'ingegnere, poter contare su comunicazioni diffuse e aperte, non solo ovviamente sul piano tecnico, bensì, più in

⁴⁸⁷ Cfr. «L'Ingegnere», n. 1, gennaio 1952, anno XXVI.

⁴⁸⁸ Cfr. M. NOKIN, *Aspirazioni e doveri dell'ingegnere*, ivi, pp. 3-7.

⁴⁸⁹ Si potrebbe tradurre con quella formazione generale e non specializzata tanto cara a Brioschi.

generale, su quello sociale e culturale; desiderare una carriera degna dell'ingegnere era la grande ambizione, identitaria prima che economica, di chi conosceva perfettamente la condizione di minoranza qualificata. Legato a questo tema, vi era quello di una adeguata remunerazione materiale; era una questione delicata, soprattutto per i giovani, i quali, evidentemente e non solo in Italia, iniziavano la carriera in modo non sempre gratificante, ma interessava molto anche i più anziani, che non sempre vedevano una prospettiva di pensione dignitosa⁴⁹⁰.

Una volta chiarita la posizione culturale di fondo propria dell'ingegnere, era possibile dedicare lo spazio della rivista ai due argomenti che interessavano in modo più pratico e operativo: da una parte la vita e la funzione dell'associazione, dall'altra gli approfondimenti tecnici, senza i quali veniva meno lo scopo di una rivista di ingegneria. Questi ultimi godettero di ampia trattazione nel saggio di M. Boudinis, strettamente gestionale⁴⁹¹, nel quale veniva esaminata l'utilità di applicare tecniche costruttive industrializzate, piuttosto che tradizionali, a seconda dei diversi tipi di alloggio popolare e della loro frequenza statistica. Ovviamente, più che un'analisi operativa, si trattava di un'intenzione di ricerca, poiché i dati sulle abitazioni risalivano al censimento del 1931 e le tecniche costruttive erano così variabili, nel panorama del paese, da risultare difficilmente confrontabili. Si oscillava infatti da tecniche molto tradizionali, specialmente al Sud, pur con ampie varietà regionali, alla diffusione dei sistemi di costruzione in cemento armato che stava progressivamente estendendosi al Nord; inoltre, la difficoltà di sviluppare argomentazioni omogenee veniva aumentata dal fattore dimensionale delle imprese⁴⁹².

L'attenzione della redazione abbracciò anche tematiche più strettamente legate all'aspetto tecnico della professione; così si lasciò spazio a una nota, redatta dall'Ufficio Tecnico del Comune di Milano, dove veniva affrontato un tema urbanistico particolarmente delicato⁴⁹³, quello che in Francia andava sotto il nome di *remembrement*, consistente nel ridisegnare gli isolati urbani secondo criteri unitari, che non facevano più riferimento alle singole proprietà parcellari, e quindi al singolo lotto su cui insisteva la costruzione, bensì al volume teoricamente edificabile sul lotto, ma di fatto trasferito in altra parte dell'isolato, entro i nuovi edifici diversamente edificabili. Il modello

⁴⁹⁰ Questo tipo di argomentazioni rientrava nel tentativo di fissare norme etiche, ovvero un codice di deontologia professionale che in questi stessi anni gli Ordini stavano tentando di porre alla base delle relazioni interne. L'Ordine di Milano era particolarmente sensibile al tema, che risultava di difficile e lunga gestazione; tuttavia era già presente in altre riviste di qualche anno precedente (vedi oltre).

⁴⁹¹ L'ingegnere, accanto al ruolo prettamente tecnico, ne ha sempre svolto anche uno manageriale-gestionale, che in anni recenti è anche sfociato in uno specifico corso di laurea.

⁴⁹² Cfr. M. BUDINIS, *Riflessi economici della tecnica di costruzione sul fabbricato d'abitazione di frequenza tipica*, in «L'Ingegnere», cit., pp. 10-12. Il tema della prefabbricazione, all'estero in fase già avanzata, in Italia era agli inizi e rischiava di ricoprire, nell'immaginario tecnico, un ruolo taumaturgico.

⁴⁹³ Il nuovo Piano, adottato dal Comune nel 1948, fu approvato dal Ministero solo nel 1953; nel frattempo la gestione del territorio era diventata insostenibile, anche per motivi come quello trattato, che evidentemente la rivista voleva sottoporre ai tecnici, come aggiornamento: non si dimentichi che in quel momento il presidente dell'ANIAI era Cesare Chiodi, di cui si è detto.

richiedeva l'accordo delle diverse proprietà fondiarie attorno a un piano che le vedeva coinvolte in forma unitaria, per niente facile da ottenere da parte del Comune.

La rivista quindi analizzava una questione centrale per l'ingegneria civile, quella relativa alle problematiche statiche delle costruzioni, approfondendo i problemi nati in edifici di una certa dimensione e complessità, con un alto numero di elementi statici, pilastri e travi, che potevano avere interferenze reciproche tali da generare incertezze statiche⁴⁹⁴. Il termine incertezza si potrebbe ritenere contrapposto a ingegneria ed è per questo motivo che l'autore cercava un procedimento per ridurre la questione alla ricerca del carico critico di una trave con incastri cedevoli; lo faceva secondo una modalità tipicamente ingegneresca, che consisteva nel cercare la soluzione di calcolo più semplice, non, come avrebbe fatto un matematico puro, la più elegante⁴⁹⁵.

Operazione analoga fu quella effettuata da L. Baschieri, nell'articolo successivo, in cui ci si rivolgeva addirittura a metodi sperimentali per affrontare un tema poco teorico ma particolarmente importante per qualunque tipo di costruzione, come quello dell'analisi granulometrica del terreno⁴⁹⁶.

Seguivano una serie di interventi, non più riguardanti l'ingegneria civile e i liberi professionisti, ma riferiti a quella meccanica e agli ingegneri inquadrati nelle aziende, pubbliche o private⁴⁹⁷.

La rivista proseguiva con le notizie dell'associazione, in particolare sull'Assemblea dei delegati dei sodalizi federati ANIAI, tenutasi a Trieste nel dicembre 1951, e le relative mozioni sui temi comuni della categoria. Si trattava dei temi che si sarebbero ritrovati, praticamente identici, nei verbali delle assemblee e dei consigli dell'ordine: riforma dell'ordinamento, rapporti sindacali, tariffa professionale, corsi di specializzazione, Cassa del Mezzogiorno, gruppi culturali, iscrizione di tutti gli ingegneri e architetti agli albi, aggiornamento delle quote associative. Ulteriore spazio veniva dedicato alla rassegna legale di norme utili alla categoria, alle notizie provenienti dall'interno e dall'estero, alle recensioni e all'elenco dei docenti dei politecnici di Milano e Torino, nonché dei laureati in ingegneria nella sessione 1950-51 alle Università di Padova e Genova. In conclusione, si offriva una bibliografia organizzata per materie e veniva fornito l'elenco dei prezzi all'ingrosso

⁴⁹⁴ Cfr. L. V. FRANCIOSI, *Instabilità delle travi inserite in sistemi ad alta indeterminazione statica*, in «L'Ingegnere», cit., pp. 15-21.

⁴⁹⁵ Anche questo è un tema che torna spesso nei discorsi e negli articoli degli ingegneri, fin dai tempi di Brioschi e della fondazione del Politecnico, come visto nei capitoli precedenti.

⁴⁹⁶ Cfr. L. BASCHIERI, *Sull'analisi granulometrica delle terre a elementi fini*, in «L'Ingegnere», cit., pp. 23-30.

⁴⁹⁷ Cfr. G. MACCHIAROLI, *Considerazioni sull'aderenza e sulla velocità commerciale delle motrici elettriche*, ivi, pp. 31-39; vengono affrontate anche problematiche inerenti alle locomotrici europee (non solo italiane) e ai tram, cfr. *Convegno delle aziende ferroteamviarie*, Roma, 6-7 dicembre 1951, ivi, pp. 40-41; cfr. *Attrito e lubrificazione*, ivi, p. 42, articolo di carattere squisitamente meccanico; cfr. *Congresso internazionale della strada*, Lisbona, 24-30 settembre 1951, ivi, pp. 43-44; cfr. *Automobilismo in Italia*, ivi, p. 45; cfr. *La mostra aeronautica e la presentazione in volo di Farnborough*, ivi, pp. 47-48; cfr. E. CHICCA, *Le difficoltà che travagliano l'industria meccanica italiana*, ivi, pp. 49-50, riguardante l'aspetto economico della meccanica.

sulle piazze di Roma e Milano, desunto dai bollettini della Camera di Commercio, Industria, Agricoltura.

L'organizzazione di questo numero de «L'Ingegnere» rappresentava uno schema fisso che venne utilizzato per diversi anni e che fu ripreso anche da altre riviste di settore. Si è anticipato cronologicamente il commento a «L'Ingegnere», non solo in quanto rivista dell'ANIAI, capace di divulgare l'espressione della cultura tecnica milanese, ma anche perché mostra particolari consonanze europee, probabilmente più vicine rispetto ad altre concezioni dell'ingegnere presenti in Italia.

Anche altre riviste, nate prima della guerra come organi di enti o associazioni con sede lontana da Milano, si occuparono dei problemi urgenti che il conflitto aveva lasciato e che erano riassumibili nel concetto di ricostruzione, pensato come processo di rinnovamento da parte delle città, delle regioni, e dello Stato nel suo insieme. Inoltre, la stessa attenzione ai presupposti ideali dell'operare tecnico, colti proprio in espressioni europee e non locali, ribadiva quel *fil rouge* operativo che sembrava essere tipicamente milanese.

Basterebbe citare, sostanzialmente a ridosso della Liberazione, un numero del «Giornale del genio civile»⁴⁹⁸, che, nella sezione riservata alle pubblicazioni tecniche⁴⁹⁹, recensiva un articolo svizzero sulla coscienza dell'ingegnere, particolarmente interessante venendo da un paese che non vide la guerra né il fascismo⁵⁰⁰, nel quale i richiami di tipo etico, già individuati in vari interventi sulla ricostruzione, affrontavano la questione della tecnica in tutti i campi della vita moderna, interrogandosi sulla sua capacità di essere strumento di progresso civile.

Per il resto, questa rivista di settore mostrava un ventaglio di interessi ampio, quasi quanto quello della rivista dell'ANIAI. In apertura, un articolo di M. Visentini sulle premesse idrografiche dell'Italia, forniva un interessante contributo all'elaborazione di un tema di cui si discusse molto in quel periodo, come premessa alla pianificazione comunale e regionale, con ovvio esito finale in quella nazionale, preoccupandosi di iniziare a definirne alcuni presupposti di carattere territoriale⁵⁰¹. Era il tema della pianificazione che doveva partire dalla campagna, i cui precedenti erano addirittura nell'idea di «bonifica integrale»⁵⁰². Dunque il Genio civile, organo statale di particolare delicatezza tecnica, non si poneva a un livello neutro, come ci si potrebbe aspettare da un ente burocratico, ma discuteva in prima fila i problemi del momento. Sullo stesso numero pubblicava altre tre articoli prettamente tecnici, certamente interessanti anche per ingegneri al di fuori del Genio civile e non

⁴⁹⁸ «Giornale del genio civile», anno LXXXV, Fascicolo V, maggio 1947.

⁴⁹⁹ *Rassegna della stampa tecnica*, in «Giornale del genio civile», cit., pp. 234-243.

⁵⁰⁰ Cfr. J. CALAME, *Conscience de l'ingénieur*, in «Bulletin technique de la Suisse romande», n. 7, 29 marzo 1947.

⁵⁰¹ Cfr. M. VISENTINI, *Premesse idrografiche per un piano nazionale* in «Giornale del genio civile», cit., pp. 191-194.

⁵⁰² Cfr. A. SERPIERI, *La bonifica integrale*, Istituto poligrafico dello Stato, Roma, 1930; A. EDALLO, *Ruralistica*, Milano, Hoepli 1946; L. RONCAI, E. EDALLO, *La ruralistica*, in AA. VV., *Amos Edallo: centenario della nascita*, Cremona, Fantigrafiche 2009, pp. 75-95.

solo al suo interno⁵⁰³. Veniva riportato, infine, l'organigramma del costituendo Museo della tecnica di Milano⁵⁰⁴, che non era solo un mero elenco, ma un vero e proprio programma di formazione ingegneresca attraverso la pedagogia museale; era diviso in due sezioni, la prima riguardante i fattori della produzione, cioè il fattore umano, le fonti di energia e le materie prime, da cui derivavano i motori primi, con produzione, trasporto e utilizzazione; la seconda riguardante gli aspetti della produzione, cioè l'estrazione, l'agricoltura, le costruzioni, i trasporti, le tecnologie industriali, le tecniche ausiliarie, la tecnica militare e le tecniche della comunicazione.

Nella Rassegna della stampa, già citata, si commentavano articoli di aerotecnica, medicina astronautica (già nel 1947), igiene, impianti idroelettrici, pareti in materiali non tradizionali, e ricostruzione in Europa.

Sempre per quanto riguarda la ricostruzione, un'inchiesta svolta, regione per regione, nel 1948 da «Edilizia moderna» sulle condizioni italiane⁵⁰⁵, delineò un panorama di grandi distruzioni e scarse ricostruzioni, mettendo a nudo le diverse realtà abitative del Paese, tra città e campagna, tra regione e regione, che rendevano difficile un intervento uniforme nelle diverse situazioni, di fronte a un sovraffollamento medio di 1,3 abitanti per vano, risalente al censimento del 1931 e sicuramente peggiorato dalle distruzioni e dalla stasi edilizia durante la guerra⁵⁰⁶.

Le discussioni in tema di casa e ricostruzione, che partivano da esigenze sociali di grande impatto, spesso tendevano a improvvisazioni tecniche; si riteneva che la soluzione del problema potesse venire dalle case prefabbricate, quando in Italia mancava un'industria di prefabbricazione e risultava addirittura difficile introdurre operazioni di industrializzazione parziale nei cantieri tradizionali, dal momento che l'unificazione degli elementi della costruzione era lontana dall'essere impostata. Non era solo l'edilizia, con le sue tecniche, a interessare gli ingegneri civili; anzi, proprio la ricostruzione metteva in primo piano l'urbanistica e la pianificazione del territorio, con grandi speranze da parte dei tecnici, che coglievano la situazione adatta a dare una svolta al caos edilizio e alla crescita senza controllo delle città.

La rivista «Urbanistica»⁵⁰⁷, in un fascicolo speciale riportava gli atti del II Congresso nazionale di urbanistica ed edilizia, svoltosi a Roma dal 17 al 21 giugno 1948, sul tema dei rapporti tra Stato e regione dopo la nuova carta costituzionale. Uno dei relatori ufficiali fu l'avvocato Mario Venanzi,

⁵⁰³ Cfr. G. OBERTI, *Ricerche sulle sollecitazioni preesistenti nelle strutture*, in «Giornale del genio civile», cit., pp. 195-209; F. F. VACCARO, *Tracciamento spedito delle linee d'influenza delle travi e dei solai*, ivi, pp. 210-215; O. ZANABONI, *Reticoli di travi a grande numero di maglie*, ivi, pp. 217-230.

⁵⁰⁴ Ivi, pp. 234-243. Cfr. anche G. UCCELLI DI NEMI, *Il Museo nazionale della scienza e della tecnica*, in AA.VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, cit., pp. 565-576.

⁵⁰⁵ I risultati dell'inchiesta si trovano in «Edilizia moderna», n. 40-1-2, dicembre 1948. Questa fu una rivista di informazione tecnica, poi legata alla Pirelli, senza particolare impegno critico di approfondimento.

⁵⁰⁶ L. LENTI, *Panorama economico della ricostruzione italiana*, in «Edilizia moderna», cit., pp. 21-29; la teoria urbanistica e la prassi del Piani regolatori videro proporre, fino a tutti gli anni Sessanta, l'indice di affollamento di un abitante per vano come un traguardo (*standard*) da raggiungere.

⁵⁰⁷ Rivista dell'Istituto Nazionale di Urbanistica (INU).

assessore all'urbanistica del Comune di Milano, che stava per adottare il nuovo Piano regolatore generale, da sottoporre, poi, al Ministero per l'approvazione. La relazione di Venanzi⁵⁰⁸ sottoponeva all'assemblea una serie di questioni derivate dalla legge urbanistica e dalle sue inevitabili carenze, che a Milano era stata materia quotidiana di applicazione e discussione⁵⁰⁹, mentre per gli altri convenuti era ancora materia sostanzialmente teorica. Da Milano giungevano già richieste di modifica di alcune parti della legge, come la facoltà di esproprio delle aree, il decentramento legislativo, piuttosto che amministrativo, la necessità di superare il confine comunale per ampliare la pianificazione ai comuni circostanti. Erano tutti temi che avrebbero trovato una soluzione solo dopo molti anni e in altri contesti politico-culturali, rispetto alla ricostruzione, e quando ormai l'urbanizzazione diffusa aveva compromesso le possibilità di indirizzare la pianificazione.

Al centro dell'attenzione degli ingegneri milanesi, anche per il rapporto tra Ordine e Collegio, si trovava la storica rivista «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano»⁵¹⁰; all'interno dei primi due numeri, gennaio-febbraio 1946, scusandosi per il ritardo dovuto alla procedura prescritta per l'autorizzazione editoriale, Cesare Chiodi, presidente del sodalizio, in un editoriale, dal titolo *Ripresa*, riassumeva in una pagina ottant'anni dell'associazione e della nazione, di cui gli ultimi drammatici:

Il Collegio degli Ingegneri, risorto con l'antico nome, ricostituito nella sua struttura e restituito alla normale attività, riprende anche la pubblicazione dei suoi Atti nella nuova atmosfera della riconquistata libertà [...]. Ma gli Atti vogliono pure essere qualcosa di più e di meglio di un semplice bollettino interno. Gli ingegneri milanesi credono loro dovere far sentire la loro voce anche fuori della ristretta cerchia della professione. Le gravissime difficoltà dell'ora esigono più che mai che tutti portino il contributo della loro esperienza, della loro volontà e della loro passione alla risoluzione di problemi tecnici e sociali, dai quali dipende il risorgere della vita nazionale e l'avvenire del paese. Gli ingegneri rivendicano la parte e la funzione che loro spettano nel grave compito, e questi nostri fascicoli [...] saranno la palestra per il dibattito delle idee, per la divulgazione delle proposte, per la critica dei metodi e dei sistemi, e saranno pure mezzo necessario ed utile per stabilire coi colleghi di tutta Italia quei rapporti culturali e professionali che noi vogliamo stretti e fecondi per una sempre maggiore valorizzazione della tecnica nell'interesse dell'intera Nazione⁵¹¹.

Venivano, inoltre riportate le cariche, le sezioni e gruppi facenti parte del Collegio. Il primo consiglio, nominato dopo la fine della guerra, fu presieduto da Cesare Chiodi, e vide ricoprire le cariche di vice presidenti da Gino Cassinis e Henry Molinari, quella di segretario da Antonio Cerati, quella di tesoriere da Washington Giussani e in qualità di bibliotecario fu nominato Saul Venturini.

⁵⁰⁸ Cfr. *Atti del II Congresso nazionale di urbanistica ed edilizia*, Roma 17-21 giugno 1948, in «Urbanistica», pp. 5-7.

⁵⁰⁹ Cfr. AA.VV., *Milano. Il piano regolatore generale*, Torino, Ed. di «Urbanistica», 1956. Il P.R.G. di Milano, approvato dal Ministero LL.PP. solo nel 1953, fu il primo di una grande città, dopo il varo della Legge 1150/1942.

⁵¹⁰ Si trattava di una delle riviste più longeve; nel 1946 poté vantare il settantanovesimo anno di vita.

⁵¹¹ C. CHIODI, *Ripresa*, in «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 1-2, gennaio-febbraio 1946, p. 1.

Componevano il consiglio Giovanni Alferini, Ercole Bottani, Arturo Danusso, Gino Filippini, Pasquale Gallo, Lelio Montanari, Mario Tanci, Ignazio Usiglio, e Giuseppe Valtolina; Mario Baroni, Piero Locatelli, Ferruccio Fillak, vennero nominati probiviri; mentre i revisori furono Gian Carlo Albertini, Vincenzo Columbo e Cesare Spadon. Seguiva la descrizione delle sezioni e delle sottosezioni in cui era articolato il Collegio: ingegneria civile (con agrari, costruttori, edili, idraulici, urbanisti); ingegneria industriale (con chimici, elettrotecnici, meccanici, metallurgici, organizzazione industriale, termotecnici e tessili); ingegneria dei trasporti e delle comunicazioni (con trasporti aerei, trasporti ferrotramviari, trasporti fluviali e marittimi, comunicazioni stradali, radio e telecomunicazioni).

Si trattava dell'élite dell'ingegneria milanese e, in parte, del Politecnico, degli stessi nomi che si sarebbero trovati coinvolti, come vedremo, nella gestione del Consiglio dell'Ordine degli ingegneri. Gli «Atti» erano un bollettino bimestrale che riportava la vita del Collegio, con i dibattiti, le assemblee, le azioni sindacali e culturali messe in atto; al suo interno, una parte venne sempre dedicata alla descrizione dell'attività delle sezioni e sottosezioni. Curiosamente, in mezzo ad esse, veniva a trovarsi, sin dal primo numero, anche il resoconto mensile dell'attività dell'Ordine, facendo dunque apparire l'associazione istituzionale, che aveva rapporti formali col Ministero di Grazie e giustizia e operava con una propria autonomia, come un'emanazione del Collegio, contribuendo, in questo modo, ad aumentare la confusione tra i due organismi.

Quando si ritenne l'eccezionalità della ricostruzione ormai rientrata in una fase di normalità, le riviste specializzate iniziarono a dedicare maggiore attenzione ad altri avvenimenti. Così, accanto alla trattazione di argomenti tecnici assolutamente specifici, molto spazio venne dedicato a riunioni, convegni e congressi, nazionali ed internazionali, alquanto numerosi in quel lasso di tempo, spesso fornendone dettagliati resoconti o, addirittura, pubblicandone gli atti. Questo è il caso degli «Atti del collegio regionale lombardo degli architetti», una rivista che, per l'anno 1954, fornì un'esauriente panoramica dei principali avvenimenti⁵¹².

Furono riportate notizie riguardanti il primo convegno internazionale sulle aree arretrate, organizzato al Museo della scienza e della tecnica di Milano, a cui parteciparono personalità di alto livello statale provenienti da quarantatre paesi, oltre ai rappresentanti dell'ONU, della FAO, della Banca mondiale, della Cassa del Mezzogiorno e del Delta padano. Il convegno fu caratterizzato dagli interventi di famosi urbanisti, sia esteri, come Le Corbusier, sia, ovviamente italiani, come i milanesi Chiodi, Columbo e Dodi, impegnati a tracciare le linee guida per l'organizzazione dei

⁵¹² Cfr. «Atti del collegio regionale lombardo degli architetti», n. 9, 1954, pp. 2-7. Si riporta anche una proposta sindacale dell'ANIAI per un'iniziativa di categoria dei progettisti: la richiesta di licenze provvisorie di costruzione per usufruire dei benefici della Legge Tupini, il che induce il sospetto che fosse avvenuta qualche anomalia giuridico-burocratica.

piani regionali in Italia. Venne commentato il quinto congresso nazionale di urbanistica, tenutosi a Genova dal 14 al 17 ottobre 1954, in cui si trattò il tema dei piani comunali nel quadro della pianificazione regionale. Anche in questo caso, dalle colonne della rivista, si sottolineava come i milanesi avessero saputo distinguersi, portando esperienze e non solo discorsi teorici. La rivista riportava, inoltre, notizie sul congresso internazionale di *industrial design* della decima Triennale, tenutosi a Milano dal 28 al 30 ottobre⁵¹³; e un'approfondita relazione sul settimo convegno nazionale degli ingegneri italiani, che si svolse presso il Politecnico dal 30 ottobre al 4 novembre.

Il convegno, presieduto da Celestino Lampis, membro del Consiglio dell'Ordine degli ingegneri di Milano, alla presenza del ministro dei Lavori pubblici Romita, si focalizzò principalmente sul problema della casa in Italia. Il successo dell'incontro, riportato con entusiastiche parole dalla redazione degli «Atti del collegio regionale degli architetti», venne sancito dall'elevato numero di comunicazioni, ben centotrenta, fatte dai migliori tecnici milanesi, con proposte costruttive e concrete e, in particolare, con la raccomandazione di inserire i programmi delle nuove costruzioni nei piani urbanistici; di prevedere, con la residenza, servizi e trasporti; di risanare le case malsane, la cui percentuale era ancora altissima; di usare l'edilizia come stimolo per l'indotto e di promuovere l'edilizia popolare. Furono promessi dal ministro cinque milioni di vani nei successivi cinque anni, con l'abbassamento dei costi attraverso studi per l'industrializzazione edilizia, e la revisione della legge urbanistica. La rivista chiudeva, poi, riferendo della costituzione, in seno all'ANIAI, della Associazione nazionale di ingegneria sanitaria e del Centro studi su edilizia e tecnica ospedaliera.

Tra le principali riviste specialistiche dell'epoca, influì ampiamente non solo sulla cultura dei tecnici, ma anche su tutta la cultura italiana del periodo, «Comunità», la rivista del movimento omonimo fondato da Adriano Olivetti nel 1948, che si occupava di città, di lavoro nella fabbrica, di industrializzazione e di modernizzazione. Il movimento di Comunità prendeva lo spunto e il nome da una tradizione fondativa e utopista americana, che nel dopoguerra aveva elaborato concrete proposte applicative di tipo sociale e urbanistico⁵¹⁴. Partendo da questo presupposto, Olivetti tentò di trasferire queste convinzioni, da una parte nell'organizzazione della fabbrica di Ivrea, con i servizi sociali per la città, dall'altra nelle proposte per l'urbanistica italiana, attraverso l'INU, di cui fu presidente per vari anni⁵¹⁵.

A conferma di quanto il contesto tecnico-scientifico fosse omogeneo, nei convegni organizzati dalle associazioni ufficiali di categoria o da associazioni culturali, si trovavano gli stessi argomenti

⁵¹³ La Triennale di Milano diventerà la vetrina europea del *design*.

⁵¹⁴ Cfr. A. HILLMAN, *organizzazione e pianificazione delle comunità*, Ed. di Comunità, Milano, 1960.

⁵¹⁵ Cfr. G. SAPELLI, D. CADEDDU, *Adriano Olivetti, lo spirito nell'impresa*, Il Margine, Trento, 2007; D. CADEDDU, *Adriano Olivetti politico*, Ed. di storia e letteratura, Roma, 2009.

trattati nelle riviste, su una linea di un continuo aggiornamento del processo di formazione dei tecnici, a partire dai problemi e in funzione dei progetti.

I convegni, negli anni immediatamente successivi alla guerra, ebbero una frequenza così ravvicinata e un ventaglio di argomenti così ampio, da assumere immediatamente una funzione pedagogica; organizzati in una cornice ampia, spesso internazionale, non trattavano astratte applicazioni della tecnica, ma indirizzavano i propri approfondimenti alla risoluzione di questioni concrete, nelle quali i relatori e i partecipanti erano impegnati in prima persona, certificandone la validità.

Il tema dei primi convegni, urgente per dimensioni e aspettative, riguardò i vari aspetti della ricostruzione post bellica, dallo sgombero delle macerie, alla grande quantità di senza tetto e senza lavoro, alle aspirazioni verso un'Italia migliore sotto il profilo etico, economico, tecnico e civile.

Il primo convegno sulla ricostruzione edilizia si tenne a Milano, dal 14 al 16 dicembre 1946, sotto gli auspici del C.N.R., nella sala del Gonfalone al Castello Sforzesco; vi parteciparono numerosi enti, associazioni e professionisti, e il Politecnico milanese vi portò il proprio qualificato contributo sui temi dell'industria e dello sviluppo industriale. Il nuovo clima democratico consentiva finalmente di esprimere le proprie opinioni; tuttavia la libertà di parola portava spesso ad autocelebrazioni, piuttosto che alla ricerca di soluzioni condivise e praticabili. Le posizioni dei proprietari di case, degli impresari edili, dei sinistrati, contrastavano, spesso, con le proposte degli ingegneri e degli architetti, deputati alla ricostruzione, e richiedevano una non facile armonizzazione, da ricercare attraverso un piano⁵¹⁶. Vi erano, dunque, da una parte, esigenze immediate, come la casa ai senza tetto, e, dall'altra, interventi che avrebbero richiesto tempi più lunghi, per i risvolti urbanistici o prettamente tecnici, come la prefabbricazione⁵¹⁷.

Il tema centrale, in ogni caso, fu quello della casa, intorno al quale si scatenò un ampio dibattito in cui si confrontarono i più noti rappresentanti del mondo tecnico milanese, schierati su posizioni diverse. I professionisti si identificavano nella posizione esemplificata da Gio Ponti, il cui motto “costruire, non ricostruire” tendeva a mettere in evidenza la mole dei fabbisogni arretrati in fatto di numero e di quantità di abitazioni⁵¹⁸. La pacificazione sulle rovine della guerra richiedeva, andando oltre le posizioni dottrinali, di curare i cinque doveri sociali: lavoro, pane, abito, casa e vita dello spirito⁵¹⁹, dunque, la “casa per tutti” era un diritto e, per soddisfarlo, servivano venti milioni di vani, di cui oltre la metà da fabbisogni pregressi. Su posizioni diverse si schierava invece Piero Bottoni,

⁵¹⁶ Cfr. E. PERESSUTTI, *Sul convegno della ricostruzione*, in «Metron» n. 4-5, cit., pp. 2-4.

⁵¹⁷ Ivi, p. 48, in riferimento a un concorso bandito dal CNR nella primavera del 1945.

⁵¹⁸ Cfr. V. BINI, G. PONTI, *Cifre parlanti. Ciò che dobbiamo conoscere per ricostruire il paese*, cit.

⁵¹⁹ Per Le Corbusier le funzioni della città erano 4: *habiter, travailler, circuler, se cultiver*.

che accusava Ponti, forse a torto, di affrontare il tema sul versante stilistico, quando invece si trattava di un tema politico, arrivando a proporre “la casa a chi lavora”⁵²⁰.

Le posizioni emerse al primo Convegno per la Ricostruzione purtroppo furono diverse; ogni categoria interessata sostenne energicamente le proprie ragioni e avanzò le proprie esigenze, senza curarsi troppo di cercare un confronto che portasse ad una soluzione concreta⁵²¹. D'altronde, che senso poteva avere teorizzare sulla ricostruzione morale del Paese quando mancavano cibo e alloggi? Forse era giunto il momento di abbandonare le astrattezze intellettuali e dedicarsi al lavoro:

È vano parlare di ricostruzione morale quando il popolo, e con esso la piccola borghesia, l'artigiano è privo di lavoro, privo di quanto gli occorre a vivere[...]. Quanta pena fanno [...]. Vi è dunque bisogno di lavorare, v'è dunque il bisogno di ripresa, v'è dunque il bisogno di iniziare sul serio a *ricostruire* in quanto, se il lavoro torna, torna il giro onesto della moneta.⁵²²

In particolare, oltre all'impegno morale per la ricostruzione nazionale, citato da molti relatori, iniziavano ad arrivare anche le prime critiche, indirizzate verso un'opera più dichiarata che realizzata, verso la genericità degli impegni e l'incapacità organizzativa nella forbice fra emergenza e prospettiva.

Si tratta [...] di una chiara esposizione (sia nel campo dell'edilizia, sia nel campo dei lavori pubblici, sia nel campo delle costruzioni industriali) dei limiti entro i quali si intende consentire lo sviluppo dell'attività dei costruttori in Italia. In altre parole quali attività economiche saranno ancora consentite e quali dovranno cessare [...]. Inquadrato bene il problema della nostra attività economica a venire[...] sapremo quale indirizzo si possa dare alle nuove costruzioni: in quali settori di industrie convenga installare nuovi impianti, e in quali convenga demolirne. In quali regioni convenga costruire nuovi ponti e nuove strade ordinarie o ferrate e in quali no⁵²³.

Probabilmente, in quella fase era inevitabile fare anzitutto l'elenco dei problemi da affrontare, prima di poterli organizzare in uno schema logico, tenendo conto, comunque, di una diversa prospettiva, dovuta probabilmente alla reazione al fascismo appena caduto e agli orrori della guerra e dei bombardamenti.

A distanza di tempo, si può affermare che l'emergenza fu affrontata con grande impegno e celerità, mentre per il resto i tempi furono inevitabilmente più lunghi e le discussioni utili, ma non sempre mirate, così che, molte aspettative, forse sin troppo ambiziose, andarono deluse. Si prospettò,

⁵²⁰ Cfr. P. BOTTONI, *La casa a chi lavora*, cit. Ma la polemica dura da tempo: cfr. Id., *Crociata o torneo della “casa per tutti”*, in «Costruzioni Casabella», n. 187, 1943, XXI, foglio allegato.

⁵²¹ Cfr. E. PERESSUTTI, *Sul convegno della ricostruzione*, cit.

⁵²² Cfr. C. ROCCHETTA, *Ricostruire!*, in «Rassegna del primo convegno nazionale per la ricostruzione edilizia», Milano, 14-15-16 dicembre 1945, Fasc. 5, pp. 1-3.

⁵²³ Cfr. G. CERUTI, *Premesse al 1° convegno*, ivi, pp. 8-14.

addirittura, una programmazione a livello nazionale, capace di farsi carico delle necessità della nazione, a partire dai dati quantitativi dell'alimentazione, dunque dai problemi della campagna, e dall'alloggio⁵²⁴.

In una situazione d'emergenza, come fu quella del dopoguerra, ci fu anche chi attaccò i commissariati degli alloggi, accusandoli di rallentare la ricostruzione e dimenticando la loro funzione di stretta e urgente emergenza⁵²⁵.

Dieci anni più tardi, nel 1957, l'assessore Agostino Giambelli così ricordava lo sforzo immane sostenuto dal Comune, con la collaborazione dei tecnici e dei cittadini tutti:

[...] macerie per 2.280.000 mc; locali distrutti 200.000. Già nell'agosto 1945 era pronto il piano per la pulizia della città, col materiale usato per rifare il fondo stradale e un'eccedenza tale da costruire il Monte Stella (alto oltre 100 metri), come si dirà più avanti.

Nel 1946 erano all'opera 1000 operai e 460 autocarri al giorno; nel 1947 salirono a 3000 operai per la demolizione degli stabili pericolanti, che quasi raddoppiarono il volume delle macerie. Poi si pose mano alle strade, nel contempo operando elementi di nuova viabilità; contestualmente l'illuminazione pubblica, con 6000 pali e 23000 lampade, concluso nel 1949 anche in periferia. Quindi all'AEM, che fu fortemente potenziata; all'ATM che aveva visto distrutte 450 vetture tranviarie, molte rimesse e gran parte dei binari lungo le strade⁵²⁶.

Dal 1948 si affrontò il problema dell'edilizia popolare, con l'aiuto dell'INA-casa e dell'Istituto autonomo per le case popolari (IACP) e il Comune cedette le aree per la costruzione dei nuovi quartieri. Successivamente, fu la volta delle scuole, dei servizi di acquedotto e fognatura, e, infine, toccò alla gran parte degli edifici pubblici, ricostruiti, riadattati e restaurati, fra cui anche la Cà Granda, che divenne la sede dell'Università di Milano⁵²⁷.

Il convegno organizzato nel 1947, in occasione dell'ottava Triennale⁵²⁸, affrontò numerose tematiche. Se il dibattito relativo alle arti figurative e industriali moderne non suscitò grande interesse, maggiore attenzione venne posta sulla questione della tecnica edilizia, in funzione di una necessaria, ma ancora lontanissima, industrializzazione dei sistemi di costruzione, che richiedevano la modulazione e l'unificazione degli elementi costruttivi in vista della prefabbricazione; ovvero lo spostamento verso un'architettura più vicina all'ingegneria.

Certamente più inerenti ai bisogni del periodo furono le relazioni riguardanti l'urbanistica e l'igiene dell'abitazione. Per quanto riguarda la prima, venne dichiarato l'intento di non limitare la

⁵²⁴ Cfr. A. EDALLO, C. BIANCHINI, *Precisare sulla base delle necessità fisiche spirituali e morali della nazione l'ordine di urgenza degli edifici pubblici e privati*, ivi, pp. 48-49.

⁵²⁵ Cfr. C. BONGIANNI, *La ricostruzione edilizia in relazione ai commissariati degli alloggi*, ivi, pp. 26-27.

⁵²⁶ Cfr. A. GIAMBELLI, *La ricostruzione a Milano*, in AA. VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, cit., pp. 265-280.

⁵²⁷ Cfr. P. PORTALUPPI, *L'antico ospedale maggiore, nuova sede dell'università degli studi*, ivi, pp. 427-438.

⁵²⁸ Cfr. «Metron», n. 26-27, Agosto-Settembre 1948.

ricostruzione al rifacimento degli edifici, dal momento che era necessario adeguarsi alle nuove esigenze sociali ed economiche, attraverso la pianificazione industriale e l'industrializzazione delle campagne, oltre che alla formazione di comuni comunali. Si trattava di un concetto di ricostruzione che non si limitava alla casa, ma comprendeva l'educazione, il lavoro e l'assistenza in comunità di vita autosufficienti, da aggregare per quartieri, fino alla città, comprendendo la riorganizzazione dei centri agricoli e specificando, poi, tecnicamente le indicazioni sia per la casa che per le attrezzature. Il discorso relativo all'igiene dell'abitazione, prendeva in considerazione il soleggiamento, l'illuminazione naturale e artificiale, la ventilazione, l'isolamento termico e acustico, le difese contro umidità e odori, la misurazione di superfici e altezze dei locali.

Ulteriore attenzione, in sede di convegno, venne posta alla realizzazione del quartiere modello dell'ottava triennale (QT8)⁵²⁹, un consistente intervento di edilizia popolare, sviluppato attraverso modelli "scientifici" di analisi degli interventi edilizi, con progetti completi degli edifici, con concorsi nazionali per l'edificazione dei servizi pubblici: chiesa, albergo della gioventù, casa collettiva e soluzioni igieniche nuove. Inoltre era abbellito dal monte Stella, realizzato con le macerie dei bombardamenti.

Indubbiamente più specialistici furono i congressi dell'Istituto nazionale di urbanistica (INU); in essi emersero forse le idee più innovative e concretamente realizzabili, come avvenne nel II Congresso, organizzato a Roma nel 1948, in cui si trattò il tema dei rapporti urbanistici Stato-Regione, o in quello di Venezia, del 1952, dove venne proposta un'analisi dei fattori della crisi urbanistica⁵³⁰.

Un'attenzione particolare merita, tuttavia, il convegno che l'INU tenne alla Triennale di Milano dal 20 al 23 settembre del 1951, sull'urbanistica industriale⁵³¹, dal titolo "L'urbanistica e l'industria", sotto la presidenza di Adriano Olivetti, con visite ai centri e alle industrie a Nord di Milano. Le quattro relazioni presentate si basarono sul presupposto che i danni provocati dai bombardamenti, che colpirono numerose industrie localizzate entro comparti residenziali, permisero di saldare la proposta urbanistica del decentramento industriale con quella dei quartieri satelliti, che dovevano sorgere fuori Milano. Così, Adriano Olivetti, nel suo intervento⁵³², segnalava la crescita delle città industriali, più o meno disordinata, attraverso piani regolatori, nei quali l'elemento fondamentale all'origine del piano stesso, cioè l'attività industriale, non trovava più adeguata rispondenza. Il legame fra piano economico, sociale e urbanistico, evidente nel momento in cui l'industria in espansione offriva nuovi posti di lavoro, induceva trasformazioni troppo veloci per i piani

⁵²⁹ Cfr. «Metron», n. 26-27, agosto-settembre 1948.

⁵³⁰ Cfr. «Urbanistica», anno XIX, n. 4, aprile-giugno 1956.

⁵³¹ Cfr. «Urbanistica», anno XIV, n. 8, 1951.

⁵³² Cfr. A. OLIVETTI, *Prolusione*, ivi, pp. 8-9.

regolatori, perciò erano necessari nuovi piani, capaci di organizzare quartieri di abitazione autosufficienti, forniti di tutti quei servizi sociali richiesti dalla vita moderna e, a livello nazionale, di decentramento industriale per il Meridione.

La relazione di Eugenio Fuselli⁵³³ trattava la viabilità in relazione alla localizzazione industriale e alle sue necessità di trasporto, in particolare per le industrie di grandi dimensioni, affrontando la separazione necessaria fra zone residenziali e industriali, e teorizzando l'organizzazione interna della fabbrica. Luigi Dodi⁵³⁴, di fronte alla casualità degli insediamenti precedenti, affermava la necessità di una accurata pianificazione della loro localizzazione, del dimensionamento, degli spostamenti tra casa e fabbrica e della presenza di verde, per garantire adeguata vivibilità alle aree.

Di rilievo fu anche l'intervento di Giovanni Astengo⁵³⁵, il quale esaminò la possibilità di inserimento del benefico lievito industriale in tutta la vita organizzata, attraverso l'assestamento dell'equilibrio demo-economico sull'intero territorio nazionale, in modo tale da superare l'ingiustizia delle zone arretrate, dove il tenore di vita era ancora al di sotto del minimo vitale.

Numerosi altri congressi e convegni vennero organizzati in questo periodo; essi si caratterizzarono sempre per la concretezza e l'attualità delle tematiche affrontate e per gli stimoli che ne emersero. A Genova, nel 1951, al Congresso nazionale degli Ingegneri, venne affrontato il tema della creazione del testo unico sugli Ordini⁵³⁶, e l'anno successivo, a Napoli, si discusse di tariffa ed etica professionale⁵³⁷. Nel 1954, accanto al V Congresso dell'INU, tenutosi a Genova dal 14 al 17 ottobre 1954, in cui si affrontò il tema dei Piani comunali, a Milano si organizzarono il VII Convegno nazionale degli ingegneri italiani, come già detto, in cui emersero interessanti soluzioni per affrontare il problema della casa in Italia; il I Convegno internazionale sulle aree arretrate, presso il Museo della scienza e della tecnica e, in ottobre, il Congresso internazionale di *industrial design* della X Triennale.

Nel 1955 all'Università Cattolica si parlò di pianificazione regionale e provinciale⁵³⁸; l'anno seguente, un convegno, organizzato congiuntamente dagli ordini degli architetti e degli ingegneri, si soffermò sull'annosa questione della proposta di legge per l'ordinamento professionale⁵³⁹.

Le questioni principali della categoria furono regolarmente e ripetutamente affrontate a partire dai primi Congressi nazionali dell'ordine degli ingegneri.

⁵³³ Cfr. E. FUSELLI, *L'urbanistica come problema di organizzazione dell'industria*, ivi, pp. 10-11.

⁵³⁴ Cfr. L. DODI, *Problemi sociali nell'organizzazione delle zone industriali*, ivi, pp. 12-13.

⁵³⁵ Cfr. G. ASTENGO, *L'urbanistica come problema di economia generale nell'organizzazione delle zone industriali e di quelle connesse: i piani territoriali*, ivi, pp. 14-15.

⁵³⁶ Cfr. Verbali del Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Milano (d'ora in poi Verbali Consiglio), 29 marzo 1951, p. 15, in AOIM. I verbali sono raccolti in fascicoli ordinati cronologicamente.

⁵³⁷ Verbali Consiglio, 18 aprile 1952, pp. 68-69.

⁵³⁸ Cfr. «Economia trentina», C.C.I.A. Trento, n. 1-2, 1956. E' interessante che l'Università Cattolica affrontasse un convegno nel settore urbanistico, per il quale non possedeva facoltà specifiche, ma solo collaterali, come sociologia o economia.

⁵³⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 26 marzo 1956, pp. 71-72.

Il primo congresso si tenne a Genova, dal 23 al 25 giugno 1951 e approfondì la proposta di promulgazione di un Testo Unico sugli ordini professionali in genere e su quello degli ingegneri in particolare; l'obbligatorietà dell'iscrizione all'albo degli ingegneri dipendenti come tali da enti pubblici o aziende private; la tariffa professionale nazionale e le eventuali modifiche in sede provinciale; le questioni fiscali; il rapporto con i tecnici minori; la previdenza per i liberi professionisti, anche in relazione ad eventuali collegamenti con altri ordini professionali⁵⁴⁰.

L'anno successivo si tenne il secondo congresso a Napoli, dal 27 al 29 settembre 1952. In tale occasione, i ministri del Lavoro e previdenza sociale, Rubinacci, e di Grazia e giustizia, Zoli, constatarono la preziosa collaborazione degli ingegneri come principali artefici nella ricostruzione italiana, dichiararono l'ordine come unico rappresentante della categoria, promisero lo sforzo del Governo nella previdenza sociale e rivendicarono la competenza del Ministero nella definizione dei limiti delle attribuzioni professionali di ingegneri e geometri. Le mozioni votate ribadirono le modalità formali di costituzione degli albi⁵⁴¹, il riordinamento e la tutela professionale, la delimitazione delle competenze professionali, le attribuzioni e l'organizzazione del Consiglio nazionale⁵⁴², della previdenza e assistenza; della tariffa professionale e abolizione delle tariffe speciali; delle questioni fiscali in ordine a ricchezza mobile e tributi locali⁵⁴³.

Il terzo Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri, che si tenne a Torino dal 30 aprile al 4 maggio 1953, ebbe all'ordine del giorno i temi riguardanti il limite dell'esercizio delle professioni tecniche e dei conseguenti programmi scolastici, le norme di etica professionale e il ruolo dell'ingegnere nell'urbanistica, fino a prefigurare la figura dell'"urbanista condotto"⁵⁴⁴. Si discusse anche dell'abilitazione concessa in via provvisoria per la mancanza di sessioni degli esami di stato, e degli accordi intersindacali con i geometri sul concetto di "modesta costruzione", i cui lavori potevano essere progettati e diretti dai tecnici minori. La relazione generale, tenuta da Gustavo Colonnetti⁵⁴⁵, sosteneva l'impossibilità di difesa giuridica del titolo se gli interessati non fossero stati consci della superiore competenza della loro attività, acquisita nella scuola e soggetta a continuo aggiornamento; la funzione dell'alta cultura nella tecnica moderna richiedeva spirito di ricerca, trattandosi di problemi che solo raramente possedevano una soluzione razionale nota e conseguenti possibilità di calcolo; l'estrema complessità dei fenomeni, l'altissimo numero di variabili dagli esiti incerti, l'arbitrarietà delle ipotesi rendeva sovente irrisorio il rigore della

⁵⁴⁰ Cfr. *I Congresso nazionale degli ordini degli ingegneri*, in «Bollettino del CNI», anno 1, n. 1, dicembre 1952.

⁵⁴¹ Gli albi avrebbero dovuto essere costituiti da un primo elenco alfabetico, con la qualifica controllata dell'attività e da successivi elenchi secondo le rispettive attività.

⁵⁴² Al Consiglio nazionale sarebbero state attribuite le funzioni di consigli provinciali, con potere di appello; il numero dei componenti del Consiglio sarebbe stato pari al numero delle regioni con elezione regionale.

⁵⁴³ Cfr. *II Congresso nazionale degli ordini degli ingegneri*, in «Bollettino del CNI», anno 1, n. 1, dicembre 1952.

⁵⁴⁴ Cfr. *3° Congresso nazionale dell'ordine degli ingegneri*, in «Bollettino del CNI», anno 2, n. 1, marzo 1953.

⁵⁴⁵ Cfr. «Bollettino del CNI», anno 2, n. 2/3, maggio-giugno 1953, p. 11.

soluzione. Così l'intuizione del tecnico aveva felicemente preceduto gli sviluppi della teoria, attraverso vie oscure, che implicavano da parte dell'ingegnere un aumento di responsabilità, nella volontà di dominare il mondo esterno, con solida formazione scientifica e grande spirito di iniziativa. Perciò gli insegnamenti tecnici dovevano stabilire buoni rapporti fra docenti e discenti e la riforma scolastica doveva lasciare lo schema della lezione e introdurre un processo di elaborazione personale attraverso la ricerca; superare le norme di disciplina e controllo per una sostanziale libertà e responsabilità; abbandonare le valutazioni usuali e adottare criteri di giudizio psicologico della maturità dell'allievo. La scuola era in crisi ma il suo disagio non rientrava nell'emergenza bellica e non si attenuava con l'allontanarsi da essa; anzi tendeva ad accentuarsi e incancrenirsi; dopo di che lo studente poteva arrivare alla laurea nei tempi previsti⁵⁴⁶. Gli altri temi del congresso ribadivano l'impegno a mantenere e precisare la distinzione tra tecnici laureati e diplomati; a sostenere la necessità di un codice deontologico pur difficile da stabilire, a incrementare la presenza dell'ingegnere e delle sue competenze tecniche nell'urbanistica.

Il quarto congresso nazionale dell'ordine degli ingegneri si tenne a Trieste, dall'8 all'11 luglio 1954⁵⁴⁷, per discutere della tutela dell'esercizio professionale, specie in relazione ai contenziosi con i geometri che non rispettavano i limiti imposti dalla legge⁵⁴⁸, anche relativamente al cemento armato⁵⁴⁹, sulle norme e i dottori in agraria che sconfinavano; del diritto d'autore nei progetti di ingegneria, delle realizzazioni dell'ingegnere nell'urbanistica⁵⁵⁰. Le difficoltà che la categoria incontrava nel campo della tutela dipendevano da carenze della definizione legislativa, che si limitava a enunciati generali, senza entrare nel merito di precisazioni specifiche per l'esercizio corrente⁵⁵¹.

La sede del quinto congresso nazionale degli ingegneri italiani fu Palermo, dove si trattò di tutela professionale, di urbanistica, di miglioramenti fondiari e di tariffa professionale, di cui in sede di Consiglio nazionale si era già ampiamente discusso, ribadendo le posizioni consuete di difesa della categoria⁵⁵².

Nel maggio del 1957, al Convegno nazionale degli ordini degli ingegneri di Bari, si affrontarono i temi della tariffa professionale di ingegneri e architetti, della figura e responsabilità del direttore dei lavori, dell'ordinamento degli studi di ingegneria⁵⁵³.

⁵⁴⁶ Brioschi avrebbe sottoscritto questo discorso, che confermava la concezione di un tecnico formato come mentalità aperta alle diverse situazioni e non rigidamente bloccato in una condizione specializatissima.

⁵⁴⁷ Cfr. *4° Congresso nazionale dell'ordine degli ingegneri*, in «Bollettino del CNI», anno 3, n. 4, aprile 1954.

⁵⁴⁸ Cfr. *Parere legale per incarico del Consiglio nazionale degli ingegneri*, in «Bollettino del CNI», anno 3, n. 5, maggio 1954.

⁵⁴⁹ Cfr. *Sulle nuove norme per le opere in cemento armato*, in «Bollettino del CNI», anno 3, n. 9, settembre 1954.

⁵⁵⁰ Cfr. «Bollettino del CNI», anno 3, n. 7-8, Luglio-Agosto 1954.

⁵⁵¹ Cfr. «Bollettino del CNI», anno 3, n. 11, novembre 1954.

⁵⁵² Cfr. «Bollettino del CNI», anno 4, n. 3, marzo 1955.

⁵⁵³ Cfr. «Bollettino del CNI», anno 6, n. 7-8, luglio-agosto 1957.

Inoltre, vari e numerosi furono i convegni di settore ingegneresco, cui si fa cenno nei verbali dell'Ordine, che riguardavano alcuni dei temi già affrontati nei diversi convegni di cui si è accennato in queste pagine, come le arti figurative e industriali, la tecnica edilizia, l'urbanistica e l'igiene dell'abitazione. Ancor più numerosi, certamente, furono i piccoli convegni più strettamente tecnici, legati all'ingegneria meccanica, a quella chimica e a quella elettrotecnica, a conferma dell'impegno profuso dall'ingegnere nel contribuire al processo di crescita del Paese.

CAPITOLO 5

L'Ordine degli ingegneri di Milano nel secondo dopoguerra

La categoria degli ingegneri poteva sembrare un'entità tesa a ottenere privilegi di status ed economici ai propri iscritti; ciò, in qualche misura, era inevitabile, tuttavia molto cambiava a seconda delle diverse condizioni storiche, delle stratificazioni sociali e del ruolo culturale. Sicuramente al Sud prevaleva una mentalità corporativa, basata sulla valenza del titolo, mentre al Nord, e in particolare a Milano, l'affermazione professionale e sociale dell'ingegnere avveniva attraverso la competenza, specialmente quando il numero degli ingegneri non era ancora esorbitante. In genere le professioni, per la delicatezza sociale e le responsabilità che comportavano, richiedevano forme di garanzia sociale, che solitamente si traducevano in un controllo da parte dello Stato, nella definizione degli studi e delle modalità di abilitazione ed esercizio della professione, in forme più o meno dirette e centralizzate. Il tecnico, dichiarato competente dalle normative, si assumeva la responsabilità scientifica dei progetti e quella operativa delle realizzazioni⁵⁵⁴, sottoscrivendo, cioè apponendo una firma con cui affermava la correttezza dell'opera, pagando di persona in caso di errore.

Le associazioni mantenevano un prestigio morale e una ricca storia; così il Collegio ingegneri e architetti di Milano continuava a vivere e operare a favore della correttezza dell'approccio tecnico in campo culturale e sociale, legato a tutti i nomi illustri dell'ingegneria.

Anche l'ANIAI, risorgendo dalle ceneri, riprendeva i contatti con le diverse realtà ingegneresche d'Italia, sempre guidata dai migliori nomi milanesi, che cercavano di far prevalere la funzione tecnica su quella rivendicativa. Rinata in occasione di una riunione tenutasi a Roma nel giugno del 1946, fra i rappresentanti di numerose associazioni tra ingegneri e architetti, l'ANIAI si dedicò immediatamente alla creazione di un vincolo tra le associazioni che vivevano alla periferia. Alla tesi favorevole alla creazione di un'associazione unica nazionale che si scindesse poi in sezioni provinciali o regionali, si preferì quella supportata dai milanesi, che teorizzava una soluzione

⁵⁵⁴ Verbali Consiglio, 10 maggio 1957, p. 128. L'Ordine di Milano reagì vivacemente a una proposta, avanzata da colleghi meridionali al Convegno di Bari del 12-14 maggio 1957, di abolire la figura del direttore dei lavori per sostituirla con un Ispettorato di sorveglianza.

federativa, considerata più opportuna in quanto in grado di riunire in un unico sodalizio gli ingegneri e gli architetti⁵⁵⁵.

I rapporti fra Ordine e Collegio

La confusione, che si venne a creare, a livello istituzionale, fra le categorie laureate, inserite in un organo di governo chiamato ordine, e i tecnici minori, la cui organizzazione ufficiale conservava la vecchia denominazione di collegio, trovava qualche giustificazione, come visto, in particolari interpretazioni letterali della legge⁵⁵⁶.

Si trattava, in realtà, di distinguere solamente gli organi istituzionali dalle libere associazioni. A Milano la questione era scottante, e venne posta più volte all'attenzione, sia a livello di Consiglio che di Assemblea dell'Ordine⁵⁵⁷, ma non fu mai radicalmente affrontata, senza fornire motivazioni. L'Ordine era ospitato nei locali del Collegio, pubblicava i propri bollettini sull'organo del Collegio, utilizzava il personale di segreteria del Collegio, pagava la propria quota di affitto e riscaldamento al Collegio, rimborsava la previdenza sociale degli impiegati, ospitava spesso in Consiglio il presidente del Collegio, ribadiva in continuazione la cordiale collaborazione, ma anche la distinzione fra i due enti.

A prima vista, non si capiva bene il motivo per cui gli ingegneri milanesi non cambiassero il nome della loro associazione, che ormai era da intendersi solo come un'associazione privata, dal momento che la funzione legale e pubblica veniva assunta dall'Ordine, come prima era stata del sindacato fascista. Il motivo stava proprio nella profonda coscienza di sé e del proprio ruolo dei milanesi; essi ritenevano che la cultura dell'ingegnere fosse in grado di costituire un'identità, espressa da un'associazione, che non poteva identificarsi con una definizione di legge, inevitabilmente restrittiva e burocratica. Perciò, l'identità dell'ingegnere milanese continuava ad esprimersi nello storico Collegio, che coagulava tutte le dimensioni della sua cultura. Nel momento in cui, la legge definì altri organi come sedi ufficiali della figura professionale relativamente ad aspetti normativi, cioè gli ordini, questi andarono ovviamente promossi e rispettati, ma solo come entità operative e limitatamente alle loro competenze, non come luogo nel quale era racchiusa l'identità della cultura degli ingegneri.

⁵⁵⁵ Per quanto riguarda le vicende della ricostituita ANIAI e il suo statuto cfr. *Discorso del prof. Cesare Chiodi al Convegno nazionale dei sodalizi Ingegneri e Architetti*, in «Atti del Collegio degli Ingegneri di Milano», n. 1-2, gennaio-febbraio 1949, pp. 19-20.

⁵⁵⁶ Cfr. decreto legislativo luogotenenziale n. 382 del 23 novembre 1944.

⁵⁵⁷ Verballi dell'Assemblea dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano (d'ora in avanti Verballi Assemblea), in AOIM, organizzati in faldoni per anni.

In questo, forse giocava anche il fatto che gli ingegneri milanesi, usciti dall'associazione coatta imposta dal fascismo e avendo ricostituito la propria storica e libera associazione, si videro poi costretti ad entrare nell'Ordine, una nuova associazione imposta⁵⁵⁸.

Ancora una volta, la questione venne affrontata con lucidità da Cesare Chiodi, presidente dell'ANIAI, nella relazione al Convegno nazionale sodalizi ingegneri e architetti, tenutosi a Bologna il 5 dicembre 1948:

In Italia esiste in questo momento una situazione che può sembrare anormale, non solo nella nostra classe professionale, ma in molte altre, eccezione fatta per gli avvocati. Esistono infatti contemporaneamente ordini e libere associazioni e dove libere associazioni non esistono si vanno fondando. Perché ci sono due organismi? Perché questo corrisponde ad una realtà. Gli ordini sono per legge una magistratura incaricata della tenuta di un albo al quale è obbligatoria l'iscrizione per esercitare determinate funzioni professionali. Come tali sono quanto di meno sindacale si possa immaginare perché il magistrato non può essere contemporaneamente il difensore e perché il sindacalismo obbligatorio non esiste più neppure presso le masse, in quanto la libertà sindacale è una delle ultime conquiste[...].

Se non è possibile far confusione fra Associazione e ordine, è però necessario stabilire un'equa ripartizione dei compiti, in relazione con la stessa legge istitutiva degli Ordini. La legge che concepisce l'ordine come magistratura pone fra le funzioni ad esso demandate la disciplina etica della professione.

Agli ordini è per legge pure demandata la liquidazione delle parcelle, non il compito della formulazione delle tariffe e ciò per la elementare considerazione che il giudice è chiamato ad applicare la legge e non a farla.

Data agli ordini questa alta funzione di magistratura di etica professionale, resta alle libere associazioni da svolgere tutto il resto ed in particolare la difesa dei nostri interessi professionali. Praticamente non è facile la difesa degli interessi sul piano sindacale, perché la nostra professione non è qualificabile sindacalmente, in quanto comprende il datore di lavoro e l'impiegato privato, il pubblico impiegato ed il libero professionista, quindi categorie sindacalmente assai diverse. Ne deriva la necessità di adattamento ad una situazione particolarmente difficile⁵⁵⁹.

La medesima questione fu posta, indubbiamente con minor diplomazia, dal Gruppo ingegneri liberi professionisti di Milano, che rappresentava la punta più combattiva della categoria e non si faceva scrupoli a trattare anche questioni alquanto delicate, come questa, specialmente quando la definizione delle norme non era più affidata ai consigli, ma a una legge nazionale:

Se debbano esservi gli ordini separatamente dalle Libere Associazioni, ed in questa eventualità quali le funzioni degli uni e quali quelle delle altre per evitare dannose interferenze; se invece convenga fondere entrambi in un unico organismo cui deferire tutti i problemi della categoria e in questo caso quali soluzioni pratiche escogitare perché possano trovare estrinsecazione anche alcune funzioni indubbiamente facoltative, ma non per questo di poco conto, come quelle culturali o quelle di tutela economica della categoria.; se si debba conservare alla categoria - ad onta delle inevitabili antitesi interne - una fisionomia unitaria in seno alla futura

⁵⁵⁸ Cfr. «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 1-2, gennaio-febbraio 1949, p. 8.

⁵⁵⁹ Ibidem, p. 20.

organizzazione dello Stato, perché gli ingegneri formando blocco possano meglio far pesare la loro importantissima funzione sull'attività collettiva, oppure se sia preferibile inserire ciascun complesso di ingegneri (impiegati, liberi professionisti, datori di lavoro, ecc.) nella propria classe produttiva [...].

I liberi professionisti fra tutti i colleghi, sono i soli che non hanno, né sembra possano avere, alcuna tutela né dalla C.G.I.L., né dalle Organizzazioni padronali. Essi non hanno altra possibilità di far udire le loro voci se non per mezzo della organizzazione professionale: da ciò l'interesse fortissimo che essi sentono di potenziarla e di valorizzarla al massimo[...] ⁵⁶⁰.

Questo li portava a solidarizzare con l'agitazione degli ingegneri dipendenti dalle pubbliche amministrazioni, in evidente disagio economico, ma col sospetto che lo Stato, per venire incontro a richieste di miglioramento salariale, offrisse loro la possibilità di operare anche in campi finora riservati alla libera professione, esercitando indebita concorrenza ⁵⁶¹.

Nel frattempo, anche il Gruppo dipendenti da aziende private e da enti pubblici sviluppava la propria azione sindacale, in collaborazione col Collegio e con gli stessi liberi professionisti, riscontrando che l'iscrizione all'albo serviva solo a questi ultimi, nel caso intendessero assumere incarichi da parte delle Amministrazioni pubbliche e dell'autorità giudiziaria. Minore interesse avevano gli ingegneri impiegati, con la conseguenza che gli albi ospitavano persone appartenenti alle più diverse categorie sindacali e portatrici di interessi contrastanti (liberi professionisti, titolari di aziende, dipendenti di aziende private, dipendenti da enti pubblici), rendendo difficile, anche se necessario, il coordinamento, in modo particolare da parte dell'ANIAI.

Il Gruppo dei dipendenti da aziende private e da enti pubblici riuscì ad ottenere che gli ingegneri entrassero a far parte, in rappresentanza degli impiegati, nei Comitati direttivi dei sindacati, come pure che creassero, all'interno di questi, delle specifiche sezioni di studio sui loro problemi, promuovendone la rivendicazione e partecipando anche alle trattative conseguenti ⁵⁶². Un anno dopo, gli ingegneri dipendenti da aziende private riuscivano a ottenere miglioramenti salariali per gli ingegneri dirigenti, ma non per quelli semplicemente impiegati ⁵⁶³.

Dunque, la legge impose per gli ingegneri e per gli architetti la costituzione di distinti ordini provinciali, con un coordinamento a livello nazionale, rappresentato dal Consiglio nazionale ingegneri (CNI) e dal Consiglio nazionale architetti (CNA).

I tentativi di coordinamento in epoca prefascista, sfociati nell'ANII (e successivamente nell'ANIAI) si sono già analizzati, ma si trattava, ancora, di associazioni puramente volontarie, mentre, ormai, si era in presenza di una legge istitutiva.

⁵⁶⁰ «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 3-4, febbraio-marzo 1947, p. 34.

⁵⁶¹ Ibidem.

⁵⁶² Cfr. «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 1-2, gennaio-febbraio 1947, p. 8.

⁵⁶³ Cfr. «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 1-2-3, gennaio-marzo 1948, p. 9.

L'atteggiamento dei milanesi, in ogni caso, non mutò; le operazioni romane, per svariati motivi, destavano ancora sospetti. Anzitutto, le condizioni professionali al Nord restavano diverse, data la consistente industrializzazione, ora in fase di ulteriore sviluppo, con un tessuto sociale da tempo adeguato alla modernizzazione e con la convinzione, anche esplicita, di Milano come capitale morale d'Italia; in secondo luogo, sembrava che a Roma non ci si sforzasse, più di tanto, di sfatare il giudizio di burocrazia inefficiente, come confermato nei verbali del Consiglio dell'Ordine degli ingegneri di Milano, nelle cui sedute, in più di un'occasione, si lamentò il fatto che il bilancio del Consiglio nazionale ingegneri non fosse adeguatamente motivato, rifiutandosi, così, di pagare la quota dovuta o limitandosi a saldarla solo parzialmente e con forti ritardi, mentre pare che anche altri ordini non pagassero per niente.

La questione finanziaria fu sempre molto sentita dai membri dell'Ordine di Milano, come conferma la curiosa ma significativa questione del passaggio dal regime fascista alla Repubblica, sollevata, in sede di Consiglio, nella seduta del 21 settembre 1954, in ordine ai fondi dell'ex Sindacato fascista, confluito nella Confederazione Professionisti e Artisti, che avrebbero dovuto essere restituiti all'Ordine di Milano, in quanto provenienti dal Collegio pre-bellico, di cui l'Ordine era legittimo erede⁵⁶⁴.

Le continuità non erano solo sul versante finanziario; anche i temi di cui si occupò l'Ordine non erano differenti da quelli precedentemente affrontati dal sindacato fascista: iscrizione all'albo, tutela della professione, contrasto con i tecnici minori, tariffa professionale; si trattava dei problemi di stretta pertinenza della categoria, che si riproposero in modo analogo anche nel dopoguerra, dato l'aspetto ufficiale della normativa di legge e della continuità burocratica del controllo ministeriale.

Venendo a mancare il contesto ideologico che privilegiava le questioni care al regime, come il corporativismo, l'unica differenza da segnalare in questo campo riguardava la specifica azione sindacale svolta dal sindacato fascista, contrariamente all'Ordine che, per rispettare la sua funzione di magistratura neutrale, la rifiutava.

Già nella prima assemblea dell'Ordine, sotto la tutela del Commissario Gino Filippini, tra i primi punti all'ordine del giorno venne posto il delicato tema dei rapporti fra Ordine e Collegio⁵⁶⁵. La questione si ripropose nell'assemblea successiva, nella quale il relatore, ricordò i cordiali rapporti con il Collegio, mentre, nel dibattito tra i partecipanti, si lamentava l'ambiguità della divisione fra i due organismi e se ne auspicava la riunione, rimarcando come il Collegio mancasse, ormai, di base giuridica⁵⁶⁶.

⁵⁶⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 21 settembre 1954, p. 32.

⁵⁶⁵ La prima Assemblea si tenne il giorno 15 giugno 1946.

⁵⁶⁶ Cfr. Verbali Assemblea, 10 aprile 1947, pp. 21-27.

La questione sarebbe tornata più di una volta in Assemblea, come in quella del 12 dicembre 1948, nella quale il dibattito si concentrò, sostanzialmente, solo su quel tema, con toni anche accesi, poiché qualcuno propose, drasticamente, che il Collegio cambiasse nome, per evitare equivoci, pena il ricorso alla magistratura⁵⁶⁷. Si trattava, in verità, di idee di semplici iscritti, che non conoscevano la complessità della questione, come conferma il fatto che tale drastica risoluzione non emerse mai nelle riunioni del Consiglio, dal momento che i consiglieri erano perfettamente a conoscenza del tipo di rapporto che legava l'Ordine al Collegio, nonostante, a volte, riemergesse la necessità di sottolineare, non tanto per sé, quanto per alcune altre istituzioni, le prerogative dell'uno e dell'altro. Per i milanesi, come detto, l'identità della figura di tecnico restava collocata nel Collegio degli Ingegneri, come luogo di elezione di una cultura capace di informare una società evoluta, soprattutto nei momenti critici, come il dopoguerra, fornendo la propria competenza alla soluzione di problemi che urgevano in forma drammatica. Ciò non impediva di adeguarsi alle disposizioni di legge, che individuarono negli ordini gli organi di rappresentanza della categoria, con la coscienza che la legge non costituiva la competenza, ma si limitava a regolarla.

Gli equivoci nati dalla confusione fra Ordine e Collegio di Milano potevano venire solo da chi non conoscesse la situazione e la storia milanese. Curiosamente, mentre i verbali del Consiglio sembravano redatti da persone a conoscenza della situazione e rivolti a persone ugualmente consapevoli, dai verbali delle Assemblee, dove non tutti erano al corrente della diversa natura delle due associazioni milanesi, il dibattito sul tema riportava i reiterati equivoci. In tal senso, vi furono significative prese di posizione su temi diversi, ma non lontani. Alcune erano ritenute di competenza del Collegio, come il regolamento edilizio comunale, la conferenza sul traffico di Stresa⁵⁶⁸ e la critica all'appalto-concorso indetto dal Comune di Milano per la realizzazione del cavalcavia dell'autostrada in viale Certosa, a cui si sarebbe preferito un concorso di idee. Altre, al contrario, erano di diretta competenza dell'Ordine e si trattava di quelle in cui la difesa della categoria prevaleva sugli aspetti tecnico-culturali, come il numero degli ingegneri, in rapporto a quello degli architetti, all'interno della Commissione edilizia o urbanistica⁵⁶⁹.

In ogni caso, tramite l'Ordine o il Collegio, gli ingegneri milanesi ritenevano che le loro competenze tecniche servissero per migliorare la città e il funzionamento dei suoi organi, dei suoi enti e degli istituti, perciò si sentivano in dovere di esprimere il proprio parere, richiesto o spontaneo, su tutte le questioni delicate, a partire dall'assetto della fognatura, fino all'organizzazione degli uffici comunali⁵⁷⁰.

⁵⁶⁷ Cfr. Verbali Assemblea, 12 dicembre 1948, pp. 37-40.

⁵⁶⁸ Stresa era la sede di annuali conferenze sul traffico dell'A.C.I.

⁵⁶⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 10 maggio 1957, p. 121.

⁵⁷⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 26 novembre 1949, p. 76.

Le funzioni dell'ordine

Come riportato nel precedente capitolo, gli ordini avevano mansioni ristrette e funzione definite dal decreto legislativo luogotenenziale n. 382 del 23 novembre 1944, in quanto costituivano la magistratura di prima istanza della categoria; la loro istituzione, con compiti precisi, comportò una continua discussione interna, alla ricerca di un chiarimento, rispetto ai contenuti della legge stessa, sia per le novità introdotte dall'istituzione, sia per l'abitudine a discutere e a confrontarsi che il ventennio fascista aveva negato. Frequenti furono, dunque, le confusioni relative ai rapporti che vennero instaurandosi con altre formazioni associative, che erano certo libere, ma che non potevano invadere il campo legale ormai definito, come di conseguenza l'Ordine non poteva intervenire se non negli ambiti prescritti dalla legge⁵⁷¹.

Poiché la responsabilità dell'ingegnere si esprimeva nella firma del progetto, il campo fondamentale della funzione dell'Ordine restava la garanzia della competenza del soggetto, da raggiungere alla fine di un processo formativo codificato che sfociava nell'iscrizione all'albo, con i corollari annessi, rivolti alla tutela e al decoro della professione.

La firma offriva soluzione a problemi tecnici di rilevanza sociale, che richiedevano di essere affrontati da specialisti garantiti e non improvvisati, e riguardavano essenzialmente tre settori: il progetto delle costruzioni civili e industriali e, in particolare, della loro tenuta statica; l'organizzazione dei processi e prodotti industriali, capaci di rispondere a criteri di sicurezza e non-nocività; le perizie giudiziarie, per assicurare il giudice in relazione alla comprensione tecnica dei fatti. Con la firma, il professionista si assumeva la responsabilità della propria azione professionale, con i possibili risvolti civili e penali.

L'Ordine sovrintendeva e controllava, anzitutto, l'iscrizione all'albo, che richiedeva il superamento dell'esame di Stato e, nelle incertezze del passaggio dalla legislazione fascista a quella repubblicana, trascinò molti ingegneri in una posizione *sub condicione*⁵⁷², registrata per anni dai verbali del Consiglio, nei quali non vennero risparmiate pesanti critiche a proposte di legge ritenute inaccettabili, come quella del Ministro Ermini, che discriminavano i laureati prima dell'entrata in vigore della Costituzione, rispetto a chi si era laureato successivamente⁵⁷³.

Tutti i consigli iniziavano formalmente con l'indicazione dei presenti, degli assenti giustificati, della presidenza e della segreteria della riunione e con la lettura e l'approvazione del verbale della riunione precedente; il compito successivo consisteva sempre nell'aggiornamento dell'albo, con i nuovi iscritti regolari e sotto condizione⁵⁷⁴, con i deceduti, i cancellati e i trasferiti. Nei primissimi

⁵⁷¹ Cfr. Verbali Consiglio, 16 settembre 1948, p. 18; ma il tema ricorre frequentemente. In base al decreto 382/1944, l'ordine aveva funzioni di custodia dell'albo e disciplinari (art. 1).

⁵⁷² Ciò dipendeva dalla mancata nomina delle commissioni per gli esami di Stato.

⁵⁷³ Cfr. Verbali Consiglio, 22 dicembre 1954, pp. 48-51.

⁵⁷⁴ Ai sensi del R.D.L. n. 51 del 27 gennaio 1944, e del D.L.L. n. 238 del 5 luglio 1945.

anni del dopoguerra ci si occupò anche dei soci dispersi e di quelli rimpatriati dall'estero, evidentemente dalla prigionia⁵⁷⁵. Non mancò anche qualche caso di iscrizione *ad honorem*.

I punti successivi dell'ordine del giorno potevano variare, anche se, si i temi ricorrenti erano soprattutto quelli relativi alle funzioni istituzionali, con i resoconti delle Commissioni, oltre alla ripresa costante dei motivi di differenziazione tra Ordine e Collegio.

Particolare attenzione, confermata dalle numerose e reiterate discussioni, suscitò, inizialmente, la proposta di riservare l'iscrizione all'albo solamente ai liberi professionisti, che operavano in prima persona e non come funzionari di qualche ente o impresa; almeno per tutto il 1946, infatti, tale tendenza, spesso sostenuta da valide motivazioni, sembrò prevalere⁵⁷⁶.

I tecnici impiegati in enti pubblici o privati, a seconda delle mansioni, potevano, o meno, operare in termini implicanti assunzione esterna di responsabilità, nel qual caso la stessa firma li portava entro le braccia materne dell'Ordine; ove si trattasse solo di lavoro di concetto, con responsabilità puramente interne, non è ben chiaro quale potesse essere il motivo dell'iscrizione obbligatoria, se non la generale solidarietà di categoria. In ogni caso, l'obbligo di iscrizione venne esteso a tutti gli ingegneri, anche se rimase una piccola frangia, il 10% circa, che rifiutava di pagare la quota associativa, venendo regolarmente accusata di morosità⁵⁷⁷.

La tenuta dell'albo degli iscritti fu dunque il primo compito dell'Ordine⁵⁷⁸, che comunicava al Tribunale, alla Prefettura, ai Comuni e agli ordini delle altre province l'elenco degli iscritti. Il problema maggiormente delicato consisteva nell'aggiornamento, in una situazione che vedeva la crescita continua degli iscritti, registrata nominativamente ad ogni seduta del Consiglio, e riportata nelle assemblee annuali, insieme ai deceduti e ai trasferiti⁵⁷⁹.

In realtà, l'albo rappresentava il principio in virtù del quale si poteva dichiarare la propria competenza tecnica generale a operare nei rami dell'ingegneria, e l'Ordine era deputato a garantirne la custodia; l'albo era fondamentale, ma non unico, infatti, da questo venivano dedotti altri albi settoriali, come quello dei periti del Tribunale, conservato dal Tribunale stesso, e quello dei collaudatori e degli ispettori dei cementi armati, conservato dalla Prefettura; ovviamente, la condizione per l'iscrizione a tali albi era l'iscrizione a quello dell'Ordine⁵⁸⁰.

L'aggiornamento dell'albo richiedeva, frequentemente, una nuova edizione, per evitare l'aleatorietà di fogli aggiunti annualmente, con costi che le casse dell'Ordine, almeno nei primi tempi,

⁵⁷⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 6 novembre 1947, p. 80.

⁵⁷⁶ Negli «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano» dell'anno 1946 si sostiene spesso questa posizione.

⁵⁷⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 18 aprile 1951, p. 23.

⁵⁷⁸ Nelle more dopo la caduta del fascismo, la tenuta dell'albo fu affidata provvisoriamente al Collegio, cfr. Verbali Assemblea 10 aprile 1947, p. 25.

⁵⁷⁹ Per gli ingegneri, il numero degli iscritti nei primi 10 anni del dopoguerra passa da 2000 a 3000 ca.

⁵⁸⁰ In anni più recenti vennero istituiti anche albi degli esperti in prevenzione antincendio, in sicurezza di industrie, cantieri e edifici, in certificazione energetica degli edifici stessi.

faticavano a sopportare; inoltre, le varie specializzazioni ingegneresche obbligavano a reperire informazioni aggiuntive, non sempre a disposizione immediata e spesso rese gravose dal fatto che potevano variare nel tempo o addirittura moltiplicarsi, ad esempio per insegnanti che esercitassero anche la libera professione. In questa situazione, si poneva il problema di segnalare sull'albo l'attività prevalente, garanzia per chi scorresse l'albo alla ricerca di uno specialista che non necessitasse di altri redditi. Dal momento che il reddito non sempre era lealmente dichiarato, l'Ordine si propose di operare controlli incrociati, con i registri della "ricchezza mobile" e poi della "Vanoni", fino a quando venne deciso di omettere l'attività principale, che, evidentemente, non riscuoteva il favore degli iscritti, limitandosi all'elenco delle attività⁵⁸¹.

Gli iscritti, dichiarati all'Assemblea del 10 aprile 1947, risultarono 2342, un numero simile a quello di 2400, certificato due anni più tardi all'Assemblea del 11 marzo 1951, anno in cui gli ingegneri liberi professionisti furono valutati il 15% del totale degli iscritti. Negli anni successivi, il numero degli iscritti all'albo andò aumentando di anno in anno: 2700 iscritti, certificati dall'assemblea del 15 marzo 1952; 2766 da quella del 28 febbraio 1953 e 2877 dall'assemblea che si tenne il 20 febbraio 1954⁵⁸².

Si registrò, dunque, un continuo incremento delle iscrizioni, nonostante, la decisione, assunta in occasione dell'assemblea del 3 aprile 1949, di depennare, dagli elenchi, gli irreperibili e i morosi da più di due anni⁵⁸³. Per quanto riguarda gli albi particolari, custoditi presso altri enti, accadde, sovente, che l'ordine mettesse a disposizione di questi il personale di segreteria, in modo tale da accelerare la loro compilazione.

Tutti gli altri impegni istituzionali, propri dell'ordine, furono immediatamente assunti dal Consiglio, in quanto responsabile, ma affidati operativamente a commissioni interne, istituite all'uopo e nominate dal Consiglio stesso, al quale erano tenute a rispondere.

Gli inizi dell'Ordine commissariato

Gli inizi dell'Ordine degli ingegneri di Milano videro tutti i problemi e le difficoltà dell'impostazione del nuovo organismo, accentuati dalla situazione della città, che stava affrontando le difficoltà della ricostruzione⁵⁸⁴.

⁵⁸¹ Cfr. Verbali Assemblea, 17 dicembre 1951, p. 49.

⁵⁸² Cfr. Verbali Assemblea, 10 aprile 1947, p. 20; 11 marzo 1951, p. 60; 12 maggio 1951, p. 77; 15 marzo 1952, p. 92; 28 febbraio 1953, p. 101; 20 febbraio 1954, p. 130. Durante gli anni del fascismo gli ingegneri milanesi iscritti all'albo professionale furono 1068 fino al 1930, 1530 fino al 1935, 2004 fino al 1940; cfr. F. TACCHI, *L'ingegnere, il tecnico della nuova società fascista*, cit., p. 177-227.

⁵⁸³ Cfr. Verbali Assemblea, 3 aprile 1949, p. 51; Verbali Consiglio, 17 dicembre 1951, p. 48.

⁵⁸⁴ L'entità materiale della ricostruzione fu impressionante; Milano, seppe rapidamente superare l'emergenza e tornare a una normalità operosa; cfr. A. GIAMBELLI, *Milano in cinque anni. Sintesi della ricostruzione*, Massimo, Milano, 1951.

L'ingegner Gino Filippini fu nominato Commissario dell'Ordine degli Ingegneri di Milano con Decreto prefettizio del 17 dicembre 1945, n. 033/19690 e, valendosi della facoltà prevista dall'articolo 8 del decreto luogotenenziale 23 novembre 1944 n. 382, nominò a sua volta un comitato di sei membri⁵⁸⁵. Il giorno 8 febbraio 1946 avvenne la seduta di insediamento del Comitato di collaborazione dell'Ordine degli ingegneri, non ancora definito Consiglio, costituito da Camillo Bianchi, nominato segretario, Carlo Borgazzi, Guido Brofferio, Eugenio De Micheli, Cesare Spadini, Alessandro Pagani⁵⁸⁶. Il Commissario ribadì, anzitutto, i compiti dell'Ordine, consistenti nella tenuta dell'Albo professionale, nella tutela del titolo, nella definizione della tariffa professionale e nella liquidazione delle parcelle⁵⁸⁷.

Durante la seduta fu anche data notizia di un Comitato per le demolizioni a livello comunale, di cui facevano parte, oltre al Commissario, l'Ingegnere capo del Genio civile, il Viceprefetto e i rappresentanti del Comune, della Camera del lavoro e dell'Istituto case popolari.

Dopo aver compilato l'elenco degli iscritti e le debite cancellazioni, venne indicato il bilancio preventivo:

Entrate		
Quote iscrizione annuale: iscritti n. 2000 x £ 400	£	800.000
Quote nuovi iscritti: n. 250 x £ 400	£	100.000
Liquidazione parcelle professionali	£	25.000
Rilascio certificati: n. 200 x £ 25	£	5.000
Rimborso per conservazione Albo 1945: n. 2000 x 200	£	<u>400.000</u>
Totale	£	1.330.000
Uscite		
Rifusione Collegio quota affitto e impiegati	£	285.000
Spese postali	£	20.000
Cancelleria	£	15.000
Stampati	£	50.000
Targhette	£	20.000
Bollettino dell'Ordine	£	150.000
Ristampa dell'Albo	£	150.000
Rimborso Collegio per conservazione Albo	£	100.000
Spese di rappresentanza	£	200.000
Fondo assistenziale	£	200.000
Imprevisti	£	<u>140.000</u>
Totale	£	1.330.000

⁵⁸⁵ Cfr. «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», anno LXXIX, n. 1-2, gennaio-febbraio 1946, p. 2.

⁵⁸⁶ Cfr. Verbali Consiglio, 8 febbraio 1946, pp. 1-2. Non sono note altre notizie del comitato.

⁵⁸⁷ Ovvero la dichiarazione della loro conformità alla tariffa nazionale, che costituiva un minimo, e su cui l'ordine non aveva potere di modifica, essendo di competenza del Ministero dei lavori pubblici.

Nella seduta successiva, il 20 febbraio 1946, all'Ordine del giorno⁵⁸⁸ vi erano diversi punti di carattere organizzativo, assolutamente necessari dopo l'esperienza pre e post bellica; si trattava dell'accettazione delle domande di iscrizione all'Albo; del reinserimento su richiesta dei membri cancellati a seguito dei provvedimenti dipendenti dalle leggi razziali⁵⁸⁹; della cancellazione dei defunti, dei dimissionari e dei trasferiti; della definizione della quota di ammissione e di iscrizione per l'anno 1945-46 e della verifica che nelle schede personali, rilasciate dell'alto Commissario alle epurazioni e allegate alle domande di ammissione, non risultassero connivenze compromettenti col regime. Venne inoltre stilato l'elenco degli iscritti e delle iscrizioni provvisorie in base al R.D.L. 27 gennaio 1944, n. 51 e del D.L.L. 5 aprile 1945, n. 238; fu deciso di richiedere l'invio della scheda personale da parte di tutti i cancellati per provvedimenti razziali e vennero approvate l'istituzione del fondo di assistenza e la fissazione delle quote di iscrizione in £ 400, con costo dei certificati di £ 25. Infine, fu fissata la data del 1° gennaio 1946 come inizio delle annualità di iscrizione e si decise di richiedere a ogni iscritto per il 1945 un contributo di £ 100, a titolo di rimborso per la conservazione dell'Albo.

Alla terza riunione del Comitato, in data 9 marzo 1946⁵⁹⁰, parteciparono, come invitati, anche l'ingegner Manlio Brenna, del Comune di Milano, e l'ingegner Saul Venturini, della Commissione urbanistica del Comune, per informare sui lavori del Comitato per le demolizioni, che richiedeva, in particolare, la costituzione di trenta collegi peritali, evidentemente necessari per valutare le condizioni statiche, con i risvolti economici, degli edifici lesionati; era necessario perciò designare immediatamente dei tecnici, con la formazione del relativo albo, coinvolgendo in questa iniziativa anche il Collegio degli ingegneri, sulla base di un questionario da impostare e discutere assieme.

Nella riunione successiva, avvenuta il 20 marzo 1946⁵⁹¹, con la partecipazione dell'ingegner Manlio Brenna e dell'ingegner Cesare Chiodi, presidente del Collegio, si diede lettura della lettera ufficiale con cui la Prefettura confermava la nomina della Commissione per l'accertamento degli edifici da demolire; pertanto, si mise a punto il modulo che avrebbe dovuto costituire la traccia per la redazione delle perizie. Si discusse inoltre il tema di una modifica della tariffa professionale, in corso di approvazione presso il Ministero, di cui gli ingegneri chiedevano il raddoppio delle aliquote, mentre la mancata convocazione della categoria faceva presagire l'intenzione di ulteriori ribassi, per cui si decise di raccomandare la ponderazione dell'argomento.

⁵⁸⁸ Ibidem, pp. 3-7.

⁵⁸⁹ Di cui non vengono forniti i nomi e nemmeno dichiarato il numero.

⁵⁹⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 9 marzo 1946, pp. 9-10.

⁵⁹¹ Ibidem, pp. 11-13.

Un altro tema delicato, pervenuto tramite l'Ordine degli ingegneri di Parma, fu la richiesta di accesso dei geometri alle facoltà di ingegneria, senza preventivo esame di ammissione; si trattava di un argomento che da tempo suscitava grandi dibattiti e numerosi dubbi all'interno della categoria, sempre molto attenta a conservare le proprie prerogative e poco propensa a concedere facilitazioni ai tecnici minori. A conferma del ruolo di guida, che immediatamente l'ordine milanese assunse, da Forlì giunse la richiesta di convocare a Milano, in vista delle vicine elezioni della Commissione centrale⁵⁹², una riunione di tutti i presidenti degli Ordini dell'alta Italia, nella quale poter affrontare tutte le perplessità sulle proposte che sarebbero potute arrivare dagli Ordini del centro-sud.

Alla riunione del 10 aprile 1946⁵⁹³, accanto ai temi assolutamente istituzionali, vale a dire l'accettazione delle nuove domande d'iscrizione e la cancellazione dei dimissionari, dei defunti e dei trasferiti, l'ordine del giorno riservò spazio anche a tematiche differenti, come la costituzione della Commissione per la liquidazione delle parcelle⁵⁹⁴, l'organizzazione del convegno degli Ordini dell'alta Italia, la convocazione dell'Assemblea dell'Ordine e, infine, la riscossione delle quote dell'albo.

La Commissione per la liquidazione delle parcelle fu confermata, aumentando a undici il numero dei suoi membri, includendo anche gli ingegneri professionisti industriali, proposti dal Commissario; la proposta di organizzare un convegno degli Ordini dell'alta Italia ottenne l'adesione di venticinque ordini sui trentasei interpellati, per cui si decise di procedere alla sua organizzazione, coprendo le spese, non previste in bilancio, con l'aumento delle quote per la tenuta dell'Albo dalle 100 £ preventivate a 200 £. Al fine di presentarsi all'appuntamento con gli altri Ordini dell'alta Italia rappresentati da un consiglio eletto democraticamente, venne accettata la proposta del Commissario Filippini di indire l'Assemblea dell'Ordine prima della data del convegno.

Nella riunione del 13 maggio 1946⁵⁹⁵, dopo aver adempiuto alle normali mansioni di tenuta dell'albo, il Consiglio discusse i termini della convocazione dell'Assemblea; tutti furono concordi sulla necessità di convocarla al più presto, dovendo, precedere il convegno dall'alta Italia che, a sua volta, avrebbe dovuto anticipare le elezioni della Commissione centrale, la cui data navigava nell'incertezza. Per quanto riguardava la Commissione per le epurazioni, si insistette per ridurre i tempi di verifica delle singole situazioni sotto esame, onde scagionare gli ingegneri erroneamente indagati e permettere loro di partecipare all'Assemblea. Relativamente a quattro provvedimenti disciplinari presentati in sede di Consiglio, riguardanti gli ingegneri Brambilla, Canzi, Ghiringhelli e Marconcini, si decise di aggiornare la decisione, in modo tale da avere il tempo di raccogliere

⁵⁹² Si trattava del Consiglio nazionale degli ingegneri (CNI).

⁵⁹³ Cfr. Verbali Consiglio, 10 aprile 1946, pp. 13-18.

⁵⁹⁴ Il compito della commissione parcelle era di certificare, a richiesta dell'iscritto, la corrispondenza fra la parcella presentata al cliente per la liquidazione e le norme della tariffa nazionale ingegneri-architetti.

⁵⁹⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 13 maggio 1946, pp. 19-21.

maggiori informazioni e di discuterne con gli interessati; mentre era già stata risolta la spinosa questione sollevata dall'Ordine degli ingegneri di Parma, riguardante l'ammissione dei geometri al Politecnico, ribadendo la necessità, per essi, di sostenere un esame integrativo. Infine, furono nominati i membri aggiunti alla Commissione parcelle⁵⁹⁶ e venne confermato l'ingegner Spadini come tesoriere dell'Ordine.

La riunione successiva, visti i delicati punti all'ordine del giorno, fu indetta a breve scadenza, il 17 maggio 1946⁵⁹⁷, e venne sottolineato come l'apporto di tutti i membri nell'organizzazione e nella convocazione del convegno fosse fondamentale, dal momento che, ottenuta l'adesione della maggioranza degli ordini dell'alta Italia, era giunto il momento di definire l'oggetto dei lavori, che il Consiglio concretò nella nomina dei membri della Commissione centrale, nella presa di posizione sulla tariffa professionale, nella definizione, una volta per tutte, dei rapporti fra ordini e collegi e nella delicata questione delle epurazioni. Per quanto riguarda le procedure per l'elezione della Commissione centrale, non essendo l'interpretazione della legge del tutto chiara, per non presentarsi impreparati, si decise di chiedere lumi al Ministero.

Vennero inoltre presi dei provvedimenti disciplinari verso l'ingegner Mangiarotti, che fu espulso dall'Albo non essendosi presentato all'incontro di chiarimento con il Consiglio; verso l'ingegner De Pauli, che venne sospeso per sei mesi; mentre agli ingegneri Brambilla, Canzi, Ghiringhelli e Marconcini fu inviata una lettera formale di biasimo.

Nella riunione del 23 maggio 1946⁵⁹⁸, dopo aver consultato anche un membro dell'ordine degli avvocati, si decise di limitare la prevista richiesta di chiarimenti al Ministero di Grazia e giustizia a quanto riguardava la nomina delle Commissioni centrali. Venne anche fissata la data dell'Assemblea, in prima e in seconda convocazione, per il 15 giugno dalle 15 alle 17 e, per il completamento delle votazioni, per il 16 giugno dalle 9 alle 12, presso la sala del Gonfalone, da richiedersi al Comune. L'eventuale ballottaggio venne fissato il giorno 22 giugno, dalle 15 alle 17, e il giorno seguente, dalle 9 alle 12. All'ordine del giorno dell'Assemblea vennero previste la relazione del Commissario e l'elezione del nuovo Consiglio; inoltre, venne fissata anche la data del convegno degli Ordini dell'alta Italia, che si sarebbe svolto il 29 giugno nella sala del Collegio degli ingegneri di Milano.

La riunione del 7 giugno 1946⁵⁹⁹ fu dedicata alla preparazione delle elezioni del Consiglio; venne esaminata l'ipotesi di ripartire i quindici candidati secondo la loro attività: otto civili, sei industriali e uno dei trasporti, con un'equa ripartizione tra liberi professionisti e impiegati. Si definì anche il

⁵⁹⁶ Furono nominati gli ingegneri Borelli Giulio, Vittadini Vittorio, Angilella Gaetano, Piazzini Pietro, Prearo Giacomo.

⁵⁹⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 17 maggio 1946, pp. 22-24.

⁵⁹⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 23 maggio 1946, pp. 24-26.

⁵⁹⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 7 giugno 1946, pp. 26-29.

testo del comunicato stampa, da far pubblicare ai giornali, per confermare la convocazione e l'invito di partecipazione, e si fissarono gli accordi col Comune per la sala delle Assi al Castello Sforzesco, le corrette attrezzature necessarie alla votazione, oltre che per le schede, i manifesti, i prospetti di scrutinio e la nomina di due presidenti e quattro scrutatori. Per quanto concerne il convegno degli Ordini dell'alta Italia, venne confermata la data del 29 giugno e fu fissato il primo punto all'ordine del giorno, riguardante gli accordi sulla nomina dei membri del Consiglio centrale.

Il convegno ebbe luogo nel salone del Collegio, e vi parteciparono i rappresentanti degli Ordini di Torino, Asti, Vercelli, Novara, Aosta, Cuneo, Genova, Savona, Bologna, Parma, Reggio Emilia, Trento, Bolzano, Brescia, Sondrio, Pavia e Bergamo. Fu l'occasione per affrontare anche uno dei temi che più interessavano gli ingegneri, quello relativo all'aggiornamento della tariffa; a conclusione del dibattito, i rappresentanti constatarono che le tariffe disposte dal D.L.P. n. 29 del 27 giugno 1946, non erano adeguate al costo della vita e alla dignità della professione; per questo motivo, nel frattempo, ciascun Ordine aveva provveduto ad adeguare la tariffa, con variazioni diverse, in rapporto alle esigenze della singola provincia. Pertanto gli Ordini dell'alta Italia si impegnarono a chiedere che il Consiglio nazionale proponesse al ministero, per quanto riguardava gli onorari a quantità e a vacanza, la maggiorazione del 20 %; per gli onorari a percentuale, la maggiorazione di venti volte l'importo delle opere stimate; per le spese, il rimborso totale. Tutto questo avrebbe dovuto essere disposto anche per le prestazioni verso lo stato e gli enti pubblici⁶⁰⁰.

L'attività dell'Ordine: consigli e assemblee

I temi che occupavano la mente degli ingegneri e che venivano regolarmente discussi nei loro incontri erano ripetuti, anzi ripetitivi, a dimostrazione che la loro soluzione non era semplice, sia per l'obiettivo difficoltà della materia, sia perché dipendeva solo in parte dalla categoria, infatti le decisioni finali si prendevano a Roma, nelle stanze del Ministero o dei vertici associativi, ai quali tutti gli ingegneri italiani affidavano le proprie richieste, solitamente non coincidenti con la visione milanese.

La fonte principalmente utilizzata, dalla quale emergono i temi che vengono qui presi in esame, sono i verbali dei Consigli e delle Assemblee dell'Ordine⁶⁰¹; i primi relativamente frequenti, le seconde con cadenza annuale, tranne in rari casi. Si tratta di organi istituzionali, con caratteri e limiti ben precisi, frequentemente ricordati negli stessi interventi riportati, che danno spesso la sensazione di essere ingabbiati nelle formalità burocratiche, da cui vorrebbero uscire senza riuscirci.

⁶⁰⁰ Cfr. «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 5-6, maggio-giugno 1947, p. 63.

⁶⁰¹ Ci sono ovviamente anche le pubblicazioni delle varie associazioni, a partire dal Collegio, cui, tra l'altro, nei verbali si fa frequente riferimento.

Purtroppo di tali verbali, conservati presso l'Ordine degli ingegneri di Milano, una parte relativa alle assemblee di alcuni anni è andata dispersa⁶⁰², ragion per cui, per quegli anni è possibile far riferimento solo ai verbali del Consiglio. In ogni caso, si riscontra la riproposizione continua dei temi, in funzione degli scopi istituzionali dell'Ordine: tenuta e aggiornamento dell'Albo, tutela della professione, revisione delle parcelle e, a scadenza statutaria, assemblea degli iscritti per il rinnovo delle cariche e l'approvazione dei bilanci.

I consigli e le assemblee erano anche l'occasione per discutere a tutto campo dei problemi grandi e piccoli della categoria, anzitutto il rapporto fra Ordine e Collegio, il primo istituzionale e il secondo libera associazione volontaria, ma che, per motivi non del tutto chiari e già ampiamente discussi, sembrava rappresentare il faro degli ingegneri milanesi. In ogni caso, la lettura cronologica dei verbali, doppi fin che ci sono, successivamente singoli, mette in luce con evidenza l'impegno, spesso frustrato, di portare a soluzione i problemi.

L'assemblea del giugno 1946⁶⁰³, per l'elezione del Consiglio, vide, su oltre duemila iscritti, un esiguo numero di votanti, solamente duecentottantasei, che ebbero il compito di eleggere i quindici membri, da scegliere fra tutti gli iscritti. Riuscirono ed essere eletti al primo turno, solamente, gli ingegneri Mario Baroni, Carlo Chierichetti e Angelo Barbagelata; per gli altri si andò ai ballottaggi, nei quali vennero eletti Arturo Danusso, Cesare Chiodi, Marco Semenza, Michele Casale, Gino Filippini, Celestino Lampis, Antonio Cecchi, Amedeo Deganello, Henry Molinari, Piero Locatelli, Washington Giussani e Carlo Borgazzi. Il nuovo Consiglio decise l'elezione a presidente di Mario Baroni, che rimase in carica per quasi due anni, fino all'improvvisa morte nel 1948, quando venne sostituito dal consigliere Semenza⁶⁰⁴. L'Ordine del giorno dell'Assemblea era stato definito dal Consiglio e la relazione del Commissario non suscitò ampia discussione; al di là delle precisazioni sulla funzione istituzionale dell'Ordine e dei rapporti tra Ordine e Collegio, l'indicazione più significativa fu la richiesta di chiudere rapidamente la questione delle epurazioni, ancora aperta, in modo tale da poter normalizzare la situazione con senso di comprensione e serenità, come del resto stava avvenendo, in Italia, in tutti gli altri settori della vita civile.

L'assemblea del 10 aprile 1947⁶⁰⁵ si aprì con la relazione del presidente Baroni nella quale venne delineata l'azione svolta dall'Ordine, relativamente alla tenuta dell'albo, alla tariffa professionale, alla tutela del titolo, alle pratiche di epurazione e alla nomina del rappresentante dell'Ordine presso il Consiglio nazionale. Dopo aver approvato il bilancio consuntivo del 1946 e quello preventivo per il 1947, ribadita la necessità di aggiornare la tariffa professionale, e stabilito di riportare, nella nuova

⁶⁰² Dal 1956 fino al termine del periodo qui analizzato.

⁶⁰³ Cfr. Verbali Assemblea, 15 giugno 1946, p. 18.

⁶⁰⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 12 maggio 1948, p. 3.

⁶⁰⁵ Cfr. Verbali Assemblea, 10 aprile 1947, pp. 19-27.

ristampa dell'albo, solamente gli elementi fondamentali riguardanti gli ingegneri, la discussione affrontò il rapporto tra Ordine e Collegio. Alcuni partecipanti sottolinearono l'opportunità di giungere ad una migliore definizione delle mansioni dell'Ordine, ritenendo insufficienti le attribuzioni demandate ad esso per legge; veniva ribadita la necessità di riunire le funzioni delle due organizzazioni in un unico ente che inquadrasse e tutelasse tutti gli ingegneri. Nell'auspicare che l'Ordine potesse effettivamente giungere ad una soluzione, viste anche le richieste che, in tal senso, arrivavano da altri ordini italiani, si propose la convocazione a Milano di un convegno. Si riteneva ormai indispensabile chiarire la questione, anche perché si notava che tutto il lavoro svolto dal Collegio mancava di una qualunque base giuridica. Era necessario valorizzare l'Ordine, in modo tale da farne l'espressione di tutta la categoria degli ingegneri, e assicurarsi che con il passare degli anni le sue funzioni, ancora ristrette, venissero ampliate, sempre tendo presente, però, che si trattava della magistratura di categoria, le cui mansioni non avrebbero potuto essere confuse con quelle dinamiche da attribuire ad un futuro organismo sindacale. Nell'interesse della collettività, si segnalava, dunque, la necessità di avvicinare gli ordini alle associazioni di ingegneri estere, le quali godevano di una più ampia gamma di possibilità di movimento. La discussione terminò con la proposta di Baroni, approvata dall'assemblea, di costituire una commissione, composta dai presidenti dell'Ordine, del Collegio, della sezione liberi professionisti, della sezione ingegneri impiegati e della sezione dirigenti di aziende, al fine di risolvere la questione.

Il 1948 fu caratterizzato da due assemblee, una indetta il 14 marzo, l'altra 12 dicembre⁶⁰⁶; nella prima venne comunicato che Chiodi era stato nominato al CNI e che Chierichetti era divenuto presidente del Collegio.

Le nuove elezioni del 5 febbraio 1949 videro la rielezione di sei membri che già erano in consiglio, accanto a nuovi ingressi; furono eletti Arturo Danusso, Marco Semenza, Carlo Chierichetti, Michele Casale, Francesco Bellani, Amedeo Deganello, Carlo Borgazzi, Giuseppe Mariani, Henry Molinari, Gino Filippini, Saul Venturini, Mario Tanci, oltre a tre ballottaggi. Danusso venne poi eletto alla presidenza del Consiglio dell'Ordine.

In questa occasione, i temi delle relazioni si incentrarono su alcune delle funzioni d'istituto dell'Ordine, tra cui quella, evidentemente non ancora risolta, della differenza tra ordini e collegi. Si trattava di una delle questioni che, regolarmente, si riproponevano, nonostante fossero ormai passati anni dall'istituzione dell'Ordine. La discussione riguardò anche un altro tema, che non avrebbe trovato facile e veloce soluzione, quello, cioè, dell'abuso del titolo professionale, di cui si segnalavano non pochi casi, anche pubblicamente noti. Si trattava di una questione spesso ricorrente nelle discussioni dei consiglieri, a cui non fu facile dare una definitiva impostazione; si può

⁶⁰⁶ Cfr. Verballi Assemblea, 14 marzo 1948, pp. 28-35; Verballi Assemblea, 12 dicembre 1948, pp. 35-44.

supporre che il continuo ripetersi di casi del genere, presupponesse un'azione poco decisa da parte dell'Ordine, nonostante i numerosi richiami ad un maggior controllo disciplinare.

All'assemblea del 11 marzo 1951⁶⁰⁷, caratterizzata ancora da un esiguo numero di partecipanti, duecentotrentacinque, furono eletti al Consiglio gli ingegneri Arturo Danusso, Mario Semenza, Carlo Chierichetti, Piero Locatelli, Carlo Borgazzi, Annibale Casale, Amedeo Deganello, Giuseppe Mariani, Mario Tanci, Giulio Borelli, Celestino Lampis, Saul Venturini, Henry Molinari, Washington Giussani e Gino Filippini. Il primo punto all'ordine del giorno riguardò la necessità di stampare un nuovo albo, anche se, curiosamente, solo la metà degli iscritti ritirava la propria copia. La tenuta dell'albo professionale era il primo e più importante compito dell'Ordine, in quanto grazie all'iscrizione ad esso veniva garantita la professionalità, da ogni punto di vista, dell'ingegnere.

Successivamente si trattò la questione dello studio di una nuova tariffa professionale, dal momento che quella in vigore dal 1949 venne subito considerata inadeguata perché non teneva conto delle differenti situazioni economiche del Paese; era fondamentale dunque trovare una soluzione che, necessariamente, tenesse conto degli squilibri economici e sociali in cui l'Italia versava. L'assemblea, dopo che il tema fu ampiamente dibattuto in numerose sedute del Consiglio, decise di fare pressioni sul ministro, affinché la tariffa, elaborata dall'apposita commissione creata in seno all'Ordine, venisse adottata come tariffa nazionale. Vennero inoltre presentati i positivi risultati delle azioni legali a difesa della tutela del titolo e della professione, riferendosi, in modo particolare, alla vittoriosa difesa degli ingegneri denunciati dagli agronomi e al raggiungimento di un accordo con i geometri, prima che anche con essi si arrivasse ad adire a vie legali.

Riscosse successo il lavoro della Commissione cementi armati, che aveva effettuato ottocento ispezioni ed aveva esaminato seicento collaudi⁶⁰⁸; si era inoltre giunti alla definizione di un albo degli ispettori e collaudatori, di cui tanto si era discusso nei consigli, composto da centosessantasette liberi professionisti, oltre a cinque dipendenti da enti pubblici. Infine si ripresentò il problema del difficile rapporto con il Consiglio nazionale degli ingegneri (CNI) che, secondo i milanesi, lavorava poco, tanto da proporre di sostituirlo con l'ANIAI⁶⁰⁹ e di approvare il blocco dei versamenti che gli erano dovuti.

Una nuova assemblea, indetta nello stesso anno⁶¹⁰, nella quale ovviamente non si svolsero elezioni, riprese la discussione sugli stessi temi, anche in funzione del Congresso nazionale di Genova, previsto dal 7 al 10 giugno. In particolare emerse il tentativo romano di chiudere il dibattito al

⁶⁰⁷ Cfr. Verballi Assemblea, 11 marzo 1951, pp. 60-68.

⁶⁰⁸ I numeri danno un'idea circa l'attività edilizia milanese.

⁶⁰⁹ La proposta era provocatoria, dal momento che il CNI era un organo istituzionale, che costituiva la magistratura d'appello, formata da un rappresentante degli ordini di ogni regione, in dipendenza diretta dal ministero di Grazie e giustizia, mentre l'ANIAI restava una libera associazione, pur se con estensione nazionale.

⁶¹⁰ Cfr. Verballi Assemblea, 12 maggio 1951, pp. 73-83.

Congresso, che era sempre stato, invece, un luogo di libera discussione e non di ripiegamento burocratico della categoria su se stessa. Anche la questione di riservare l'albo solo ai liberi professionisti poneva difficili problemi di raccordo e armonizzazione tra i vari organi, così come erano stati pensati nella formulazione caotica delle diverse normative; la constatazione che la componente dei liberi professionisti costituiva ormai solo il 15 % degli iscritti, rendeva evidente che riservare l'albo solamente ad essi, avrebbe trasformato l'Ordine in un sindacato; d'altra parte l'obbligo di iscrizione per tutti gli ingegneri poneva degli inconvenienti, a causa della difficoltà di definire la figura del professionista e le sue funzioni.

Nell'Assemblea del 15 marzo 1952⁶¹¹ non vi furono elezioni, ma si discusse su alcuni temi delicati per la categoria, come la tenuta dell'albo professionale, con l'indicazione dell'occupazione prevalente, che il Consiglio non accettava di depennare, continuando pazientemente nei solleciti verso i colleghi renitenti. Inoltre, l'albo avrebbe dovuto riportare anche l'indicazione dei componenti del Consiglio e delle diverse Commissioni, nonché lo stralcio delle disposizioni di leggi e regolamenti che ne disciplinavano il funzionamento; si arrivò a questa decisione in modo tale che ciascuno potesse rispondere delle responsabilità che gli erano state affidate, come peraltro era stato richiesto da alcuni iscritti. Si decise anche che il notiziario dell'Ordine venisse pubblicato sugli «Atti del Collegio» e che, per motivi economici, fosse inviato a parte solo ai colleghi non iscritti allo stesso Collegio, dal momento che gli iscritti già lo ricevevano.

Fu anche avanzata una notazione autocritica relativamente al mancato ricambio dei membri del Consiglio e delle Commissioni, effettivamente costituiti da nomi sempre ricorrenti; per questo si auspicava che già dalle elezioni successive gli interessati ritirassero la propria candidatura alla conclusione del mandato in corso, nonostante la scarsa partecipazione della categoria, registrata ancora una volta, rischiasse di vanificare queste buone intenzioni e reiterare, nei posti di responsabilità, sempre le medesime persone.

Quanto alle Commissioni, quella per la tutela del titolo, dovendo affidarsi ad avvocati per le azioni giudiziarie, rischiava di risultare eccessivamente onerosa e, di conseguenza, dovette procedere con molta oculatezza, mentre, al contrario, quella per la revisione delle parcelle portava introiti alle casse dell'Ordine. La revisione della tariffa, non essendo di competenza dell'Ordine, non aveva una propria Commissione, ma fu il Sindacato liberi professionisti, coadiuvato dal consigliere Lampis, ad elaborare una proposta di nuova tariffa, poi inoltrata dall'Ordine al Consiglio nazionale. Nel frattempo la Commissione cementi armati, considerata la gemma dell'Ordine, proseguiva indefessamente i lavori, incrementando l'albo dei collaudatori e iniziando ad occuparsi anche di

⁶¹¹ Cfr. Verbali Assemblea, 15 marzo 1952, pp. 85-99.

questioni tecniche più generali, come il cotto armato, i prefabbricati, il calcestruzzo precompresso, in funzione della tutela del pubblico interesse.

Nell'assemblea del 28 febbraio 1953⁶¹² e in quella indetta pochi mesi più tardi per le elezioni del Consiglio, il 25 maggio 1953⁶¹³, si ripresero gli stessi temi istituzionali concretizzati nelle varie Commissioni, rilevando i buoni rapporti col Collegio e col Sindacato liberi professionisti, nella chiarezza dei rispettivi ruoli. Per quanto riguardava, invece, gli organi centrali romani⁶¹⁴, si trascinavano difficoltà che si sperava venissero mitigate dalla nomina dell'ingegner Saul Venturini al CNI, che avrebbe portato a Roma una ventata di dinamismo meneghino, pur dovendo abbandonare, a termini di legge, il Consiglio dell'Ordine milanese, alle cui riunioni partecipava comunque in veste di osservatore e con funzione di raccordo. Vennero accertati i positivi risultati ottenuti ai congressi di Napoli e di Genova, nei quali l'attiva collaborazione di Milano si ripercosse sia all'esterno, sostenendo pubblicamente la figura dell'ingegnere, sia all'interno, permettendo una migliore messa a fuoco dei problemi, oltre a favorire l'avvicinamento delle opposte tendenze, secondo il buon senso tecnico, tipicamente italiano e milanese in particolare. I temi relativi ai limiti delle professioni tecniche e all'etica professionale vennero lasciati al successivo congresso, da tenersi a Torino, mentre vennero ratificati i risultati della Commissione parcelle e di quella per la tutela del titolo, che registrava il positivo fatto di non dover costringere l'Ordine a costituirsi parte civile in alcune cause, evitando spese non indifferenti.

La Commissione cementi armati fece presente che il lavoro diventava sempre più oneroso, sia per il raddoppio delle pratiche, passate dalle millecento dell'anno precedente alle duemilaquattrocentoquaranta, sia per la necessità di affinare le procedure, sia, inoltre, per superare il problema della sporadicità dei controlli, che invece avrebbero dovuto essere costanti e generalizzati. Nel frattempo, il comitato di assistenza continuava a raccogliere fondi e a distribuirli ai colleghi in difficoltà⁶¹⁵, mentre numerose critiche vennero, ancora una volta, avanzate alla tariffa giudiziaria, che l'apposita commissione nominata aveva appurato non coprisse nemmeno le spese di studio; per quanto riguardava l'etica professionale, nonostante la riconosciuta necessità di studiare norme di buona condotta per gli ingegneri, non si era nemmeno arrivati a definire uno schema generale.

Le conclusioni del relatore erano una piccola *summa* dell'autocoscienza dell'ingegnere:

Le mansioni demandate o proficuamente demandabili all'Ordine sono davvero complesse ed importanti. Esse interessano non solo una ristretta parte degli

⁶¹² Cfr. Verbali Assemblea, 28 febbraio 1953, pp. 100-121.

⁶¹³ Cfr. Verbali Assemblea, 25 maggio 1953, pp. 121-128.

⁶¹⁴ Curiosamente i resoconti delle Assemblee sembrano *cahiers de doléances*, quando quelli dei Consigli risultano improntati a spirito dinamico e ottimismo operativo.

⁶¹⁵ Nei verbali del Consiglio (e a maggior ragione dell'Assemblea) non si facevano i nomi dei colleghi da assistere, né si indicava l'entità dell'aiuto.

Ingegneri ma tutti gli ingegneri in quanto professanti nel campo tecnico. E poiché tali mansioni sono di natura squisitamente morale ovvero, se di ordine materiale, solo in quanto tocchino la dignità e il decoro della professione, è chiaro che una solida compagine di categoria non si possa conseguire se non con l'obbligatorietà dell'iscrizione all'Albo. Tale obbligatorietà non menoma assolutamente i principi di libertà, nello stesso modo come nessuna menomazione deriva dall'obbligatorietà della laurea; anzi i due obblighi sono perfettamente correlativi, in quanto l'uno è la stretta conseguenza dell'altro⁶¹⁶.

Le elezioni del maggio 1953⁶¹⁷, a causa dei pochi partecipanti, trecentotrentuno, una percentuale inferiore al 25 % degli iscritti, necessitarono di una sanatoria da parte del CNI e della Procura della Repubblica per essere convalidate⁶¹⁸. Questo intervento portò effettivamente ad un parziale rinnovo del Consiglio⁶¹⁹, che vide la presenza anche di nuovi nomi, accanto ai soliti noti: Pier Giulio Bosisio, Michele Casale, Giuseppe Casalis, Carlo Chierichetti, Amedeo Deganello, Aldo Di Renzo, Giorgio Keffer, Celestino Lampis, Giuseppe Lavezzari, Piero Locatelli, Carlo Sfondini, Mario Spuluzzi, Carlo Fontana, Aldo Ancona, Giuseppe Scavia. Il nuovo Consiglio provvide alla nomina di Chierichetti a presidente e al rinnovo di alcune Commissioni⁶²⁰, stabilendo che in ciascuna fosse presente un membro del Consiglio, e precisamente: nella Commissione tutela del titolo furono nominati Raffaello Albani, Pietro Allodi, Alberto Angiolini, Manlio Brenna, Giuseppe Casalis, Aldo Cassi, Francesco D'Elia, Riccardo Denon, Cesare Fermi, Ferruccio Franco, Antonio Lugli, Pietro Noli, Guido Sermini; nella Commissione revisione parcelle Gaetano Angilella, Guido Avogadro, Francesco Belloni, Agostino Bergamasco, Guido Bernareggi, Gianfelice Bertolini, Mario Casale, Giuseppe Franzini, Giuseppe Invitti, Giuseppe Mariani, Pietro Piazzini, Gianantonio Rigatti, Aldo Sale, Carlo Sfondrini, Camillo Volpi; a comporre, infine la Commissione cementi armati vennero chiamati gli ingegneri Azzo Azzini, Giulio Borelli, Arturo Danusso, Carlo Ghezzi, Mario Guerci, Guglielmo Meardi, Pietro Vacchelli, Saul Venturini, Francesco Weisz.

Durante questa assemblea non emersero particolari elementi di interesse, salvo una marcata esaltazione della valorizzazione del titolo e delle caratteristiche dell'ingegnere, espresse dall'operosità, dalla capacità e dirittura al servizio del paese, dall'orgoglio della professione, dalla capacità di comando. Venne inoltre comunicato che la nuova ala del Museo della tecnica sarebbe stata destinata alle associazioni degli ingegneri.

L'Assemblea del 20 febbraio 1954⁶²¹, pur con qualche attenuazione, riprese il tema dell'insostituibile ruolo dell'ingegnere nella società moderna, invitando gli iscritti a partecipare più

⁶¹⁶ Verballi Assemblea, 28 febbraio 1953, p. 113.

⁶¹⁷ Cfr. Verballi Assemblea, 25 maggio 1953, pp. 121-126.

⁶¹⁸ La legge istitutiva degli ordini prevedeva che per la validità delle elezioni servisse la metà più uno degli iscritti.

⁶¹⁹ Cfr. Verballi Consiglio, 21 aprile 1953, pp. 29-40.

⁶²⁰ Cfr. Verballi Consiglio, 5 maggio 1953, pp. 38-39.

⁶²¹ Cfr. Verballi Assemblea, 20 febbraio 1954, pp. 129-137.

attivamente alla vita pubblica, in tutte quelle attività cittadine nelle quali gli ingegneri potessero esprimere pareri autorevoli. Venne proposta la creazione anche di nuove commissioni, sia su questioni di categoria, come la previdenza infortuni o i piani regolatori, sia su tecnologie allora avanzatissime, come il sincrotrone o la pila atomica. Si decise di varare un'azione sulle ditte, in ordine all'osservanza del titolo di ingegnere, e fu avviata un'indagine riguardante i trecento ingegneri non iscritti all'Ordine, su un totale di duemilaottocentosettantasette. Dalla commissione per la tutela del titolo, questa volta, giunsero notizie poco confortanti, perché stavano per iniziare corsi di laurea per corrispondenza con titoli esteri non legali⁶²². La commissione parcella invece continuava a prosperare e quella dei cementi armati vedeva aumentare gli incarichi, arrivati a duemilacentotrentasei, e il numero degli ispettori, che ormai erano diventati duecentodue. Inoltre con la Prefettura si era arrivati a chiarire la competenza sui cementi armati, che non doveva essere dei geometri, e la necessaria indipendenza dalle imprese durante le ispezioni. Le norme in tale ambito, redatte dal professor Danusso, erano state fornite a tutti gli iscritti, mentre in altre province non si faceva niente di tutto questo, dal che derivò la necessità di organizzare un nuovo convegno degli ordini dell'alta Italia.

Qualche dubbio emerse sull'utilità del Congresso di Torino, anche se fu presa la decisione di parteciparvi comunque e in modo attivo, come sempre era avvenuto ai congressi. Infine, fu segnalato l'obbligo, per i lavori pubblici, di accettare la tariffa fissata dal Ministero, anche se nel frattempo, a Milano, i compensi orari erano stati aumentati.

Gli stessi temi, relativi ai compiti legali dell'Ordine, vennero dibattuti nell'Assemblea del 7 marzo 1955⁶²³, assieme all'analisi della situazione della Commissione cemento-armato, che aveva ormai raggiunto il numero di circa trecento ispettori-collaudatori. Parte della discussione si interessò dei congressi passati e di quelli futuri, a cui Milano aveva dato, e avrebbe continuato a dare, il suo leale e proficuo apporto. Furono, infine, appianate le divergenze economiche con il Consiglio nazionale degli Ordini degli ingegneri, mentre si confermò la cordialità dei rapporti con le associazioni libere, come il Collegio degli ingegneri di Milano ed il Sindacato liberi professionisti.

Passando in rassegna l'attività delle commissioni interne, emerse che la Commissione per la tutela del titolo aveva effettuato sette sedute, ed aveva svolto un lavoro di ricerca sui titoli di ingegnere, in modo tale da avere i mezzi per poter richiedere ai non iscritti all'Albo la presentazione del titolo e, conseguentemente, istruire le pratiche verso coloro che non ne avessero il diritto. Sulle tremilaquattrocentodieci lettere spedite, si erano avute ottocentodieci risposte, da cui emerse l'uso illegittimo del titolo in cinquantasette casi, mentre una seconda lettera sarebbe stata inviata a chi non

⁶²² Notizie di questo tipo circolavano tramite passa-parola; si trattava generalmente di scuole svizzere, impostate su un diploma triennale; famigerata era una *Hochschule* di Friburgo, più volte citata.

⁶²³ Cfr. Verbali Assemblea, 7 marzo 1955, pp. 138-151.

aveva ancora dato risposta, decidendo che, di fronte a un ulteriore silenzio, sarebbe stata inviata una diffida. Proseguiva, nel frattempo, la repressione contro i geometri che operavano in campi vietati loro dalla legge⁶²⁴; per gli ingegneri, tale convinzione nasceva dalla coscienza che la tutela non fosse un privilegio, ma che la qualifica di ingegnere fornisse la garanzia dell'accertata idoneità all'esercizio di determinate attività, il cui monopolio era giustificato da una reale competenza.

La Commissione per la revisione delle parcelle si era riunita diciassette volte, esprimendo centottantanove pareri e garantendo alle casse dell'Ordine oltre un milione di introito; la Commissione cementi armati aveva chiarito la figura e le funzioni dell'ispettore-collaudatore e le caratteristiche tecniche delle due attività, proponendole poi in un convegno interprovinciale che le aveva adottate. Inoltre, era intervenuta presso la Prefettura, con lo scopo di ribadire l'illegittimità anche della sola direzione dei lavori affidata a semplici diplomati. Circa il problema degli iscritti con abilitazione provvisoria, che si protraeva ormai da anni, l'Assemblea si dichiarò favorevole ad una sua definizione finale positiva.

Non avendo concluso il dibattito, si continuò in data 15 marzo 1956⁶²⁵; in questa occasione vennero esaminate le osservazioni al Regolamento edilizio del Comune di Milano, e si pose attenzione alla Commissione nazionale per l'ordinamento delle professioni tecniche, argomento su cui gli architetti avevano già presentato uno schema. Visto il valore irrisorio della tariffa, si deliberò di intervenire, tanto più di fronte alla responsabilità civile e penale degli ingegneri; inoltre forte preoccupazione suscitava il concorso INA-casa, al quale partecipavano seicento gruppi, con più di mille progetti, nella cui giuria l'unico rappresentante del Nord era il Presidente dell'Ordine di Milano.

Ancora una volta, la riluttanza del Consiglio nazionale a pubblicare i bilanci rafforzava i dubbi e le perplessità degli ingegneri milanesi, che non erano più disposti a pagare la quota annuale senza che da Roma venisse chiarito l'utilizzo delle somme raccolte. Infine, tramontò definitivamente il previsto trasferimento della sede dell'associazione presso il Museo della tecnica, dal momento che il Comune aveva optato per un'altra scelta.

Nel Consiglio del 12 aprile 1956⁶²⁶ furono discussi anche altri temi oltre agli usuali, anzitutto la medaglia d'oro della provincia al presidente dell'Ordine Chierichetti per il cinquantennio di attività in seno all'Amministrazione provinciale; indi la decisione di assumere un impiegato per dirigere la segreteria dell'Ordine. Si trattò di una novità in seno all'Ordine, che provocò un deciso dibattito, culminato nelle dimissioni dell'ingegner Casale, pesantemente contestato per la posizione assunta sulla questione; egli riteneva che l'assunzione di un esterno fosse contraria alla legge, ma, una volta

⁶²⁴ I campi vietati ai geometri erano i cementi armati, l'urbanistica, la dimensione degli edifici, che non poteva eccedere quella di una casa unifamiliare; cfr. regio decreto n. 1395 del 24 giugno 1923.

⁶²⁵ Cfr. Verbali Assemblea, 15 marzo 1956, pp. 157-167.

⁶²⁶ Cfr. Verbali Consiglio, 12 aprile 1956, pp. 109-115.

dimostrata la regolarità delle operazioni fatte, in base a una delibera del 12 novembre 1955, mancando ogni presupposto di censura, il Consiglio respinse le dimissioni e Casale tornò ad occupare la sua posizione. Venne inoltre discussa l'introduzione di una nuova tassa governativa di £ 1500, che doveva essere pagata dagli iscritti per poter esercitare la professione; alla base di tale discussione ci fu una sostanziale mancanza di chiarezza su chi, tra nuovi e vecchi iscritti, dovesse pagarla. Anche in questa occasione tornò a galla il vecchio tema, in verità mai risolto, della tariffa giudiziaria, che era ritenuta troppo in contrasto con quella normale. In chiusura di consiglio vennero stabilite onoranze al professor Arturo Danusso.

La nuova seduta del Consiglio del 26 giugno 1956⁶²⁷ riprese i temi lasciati in sospeso nell'incontro precedente, come la questione delle dimissioni di Casale, che, in realtà, aveva ragioni più profonde, vertendo sulla mancanza di chiarezza nel rapporto fra Ordine e Collegio. Ancora una volta si dovette sottolineare la preminenza dell'Ordine, in quanto magistratura degli ingegneri, denunciando, tuttavia, la ristrettezza delle sue funzioni, che avrebbero dovuto essere molto più estese. Il Consiglio non si astenne inoltre dal sottolineare come, ad alimentare il problema, si aggiungesse anche la poca attenzione che all'Ordine e alle sue funzioni veniva riservata negli «Atti del Collegio». Venne riproposta la vecchia vertenza riguardante l'iscrizione all'Ordine per i soli liberi professionisti e, nell'ottica di una ripresa dei temi sindacali, si ricordò che al sindacato spettava solo la tutela degli interessi economici, mentre quelli giuridici erano di spettanza dell'ordine provinciale; il Consiglio nazionale aveva il ruolo di magistratura d'appello e non di guida dell'intera categoria, tanto più che operava in modo autonomo, senza il parere degli ordini provinciali, ai quali unicamente andava riconosciuta personalità giuridica.

Il rapporto con gli architetti, al di là delle rigide posizioni ufficiali, proseguiva, ma restava un punto di contrasto: gli architetti avrebbero anche accettato di estendere le loro esclusive prerogative, concernenti il restauro dei monumenti, agli ingegneri, ma solo ai civili e non agli altri. In tal modo, sottolineavano alcuni membri del Consiglio, gli architetti propugnavano la suddivisione in compartimenti stagni della categoria, ovvero l'abborrita specializzazione. Si trattava, certo non casualmente, dell'antico tema dell'umanesimo tecnico che aveva caratterizzato la vita di Brioschi e tutta la storia del Politecnico. In realtà, qualche ragione, forse, poteva essere riconosciuta agli architetti, dal momento che è difficile pensare ad un ingegnere elettrotecnico dedicarsi al restauro dei monumenti.

Il Consiglio del 18 luglio 1956⁶²⁸ fu caratterizzato dalla trattazione di un caso di etica professionale, che si traduceva anche in tutela del titolo, poiché riguardava l'inosservanza delle norme sui cementi armati, denunciata dall'ispettore della prefettura di Novara, da parte dell'ingegner Mario Gatti,

⁶²⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 26 giugno 1956, pp. 66-74.

⁶²⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 18 luglio 1956, pp. 75- 81.

iscritto all'Albo di Milano, che a Novara aveva prestato la propria firma a un ingente progetto redatto dal geometra Bonzano e diretto dal perito edile Sisti. Il Consiglio rilevò la responsabilità, anzitutto, del Comune di Novara, che non aveva richiesto, per un tale progetto, la firma di tecnici abilitati, mentre al collega si addebitò, quanto meno, un'eccessiva leggerezza e per questo venne ammonito. Si passò alla trattazione dei festeggiamenti per il professor Danusso, che erano stati organizzati e definiti con una cerimonia al Politecnico, mentre per quanto riguardava gli onori al professor Chiodi, si propose la redazione di una monografia⁶²⁹.

Nel Consiglio del 4 ottobre 1956⁶³⁰ la Commissione per la tariffa giudiziaria dichiarò di aver concluso i suoi lavori e preparato il testo di una bozza di legge, che sarebbe stata presto presentata. In ordine all'appalto-concorso indetto dal Comune per un cavalcavia su viale Certosa, che conducesse all'imbocco delle autostrade dei laghi, il Consiglio, avendo proposto di farlo precedere da un concorso di idee e di progetti⁶³¹, lo demandò al Collegio, insieme all'annosa questione della fognatura delle città di Milano e all'invito a occuparsi del Regolamento edilizio, del servizio spazzatura e della conclusione della conferenza sul traffico di Stresa⁶³².

Inoltre venne affrontata anche la richiesta di alcuni colleghi di abbonare loro almeno una parte della tassa sulla liquidazione delle parcelle, in quanto avevano raggiunto una transazione col cliente; la convinzione che ciò fosse stato possibile grazie ai buoni uffici della Commissione, fece propendere il Consiglio per una risposta negativa. Si trattò anche di una questione di riservatezza, relativa ai documenti presentati dai richiedenti alla Commissione parcelle, che non dovevano essere comunicati alla controparte, salvo espressa autorizzazione degli interessati.

Il Consiglio successivo, in data 28 novembre 1956⁶³³, si aprì con la discussione dell'ordinamento professionale, con l'introduzione di proposte innovative, come il diritto d'autore, definito nell'articolo 2, e la specializzazione degli ingegneri, all'articolo 4, che avrebbe trovato concordi anche gli architetti, nel far cadere le barriere con gli ingegneri civili, mentre altre categorie di ingegneri temevano di rimanere senza una fisionomia specifica. Per quanto riguardava la tutela sindacale, precisata nell'articolo 6, il Consiglio registrò una certa divergenza di opinioni ed una mancanza di unanimi vedute. Infine, si propose che il Consiglio nazionale, composto da un numero arbitrario di componenti, avrebbe in futuro dovuto comprendere un membro per ogni regione, con l'aggiunta di un secondo nelle regioni con oltre duemila iscritti. In questa seduta emersero opinioni

⁶²⁹ La monografia fu poi pubblicata: AA.VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Scritti in onore di Cesare Chiodi*, cit.

⁶³⁰ Cfr. Verbalì Consiglio, 4 ottobre 1956, pp. 81-86.

⁶³¹ Il Consiglio riteneva il cavalcavia un intervento tecnicamente significativo, quindi da sottoporre a un ampio ventaglio progettuale quale era il concorso di idee, mentre il Comune, attraverso l'appalto-concorso chiedeva direttamente la realizzazione alle imprese concorrenti.

⁶³² Infatti non si trattava di questioni strettamente istituzionali di competenza dell'Ordine.

⁶³³ Cfr. Verbalì Consiglio, 28 novembre 1956, pp. 86-94.

diverse circa la formulazione del divieto agli ingegneri dipendenti di esercitare la libera professione, senza che ci fosse l'esplicito veto dell'amministrazione presso cui lavoravano. Tuttavia, la questione della specializzazione, che per Milano non poneva problemi particolari, in altre località, dove l'ingegnere si adattava a fare un po' di tutto, poteva apparire fuori luogo; occorreva dunque un grande acume diplomatico per evitare che la questione cadesse nel vuoto. In preparazione del IX Convegno nazionale degli ingegneri, si stabilì che il Presidente dell'Ordine milanese avrebbe invitato i colleghi di tutta Italia ad una conversazione amichevole che potesse riguardare temi comuni. Si constatò, con piacere, che la gestione della Cassa di previdenza presso il Consiglio nazionale era positiva ma esisteva la difficoltà nel reperimento dei fondi necessari al superamento della fase iniziale. Un acceso dibattito venne scatenato dalle critiche apparse in un articolo "inesatto e irriguardoso" apparso sul «Il Giornale dell'ingegnere», riguardante il funzionamento della Commissione parcelle, da rettificare rapidamente, in quanto la tariffa giudiziaria in discussione aveva ottenuto il benestare del sindacato e ciò costituiva un passo fondamentale in previsione della sua approvazione; tuttavia, visto che spesso le perizie risultavano approssimate, sembrò corretto proporre una loro discussione pubblica che prevedesse il controllo tecnico di un perito.

Nel Consiglio del 21 dicembre 1956⁶³⁴ venne accolta con favore la notizia che, durante il Convegno dei presidenti degli Ordini svoltosi a Roma, per la discussione dei limiti delle professioni tecniche, si era venuto a trovare un sostanziale accordo tra ingegneri e architetti; serie difficoltà rimanevano nel rapporto con i geometri, anche a causa degli appoggi politici di cui questi godevano. La medesima situazione stava emergendo nei rapporti fra ingegneri industriali e periti industriali, nonché fra ingegneri chimici e dottori in chimica industriale. L'ipotesi di dare pubblicità alle perizie giudiziarie, una volta passate in giudicato, per migliorare i futuri aspetti tecnico-giuridici, non aveva trovato il favore del presidente del Tribunale. Il reclamo di una ditta rispetto alla vidimazione di una parcella a lei sfavorevole veniva respinto dopo ampio dibattito; la richiesta di un rappresentante dell'Ordine per la commissione giudicatrice del concorso per il palazzo dei servizi tecnici del Comune venne accolta dal presidente, che ne chiese la ratifica. L'ulteriore richiesta di vidimare la parcella relativa a un'opera che poi era crollata, creò un interessante dibattito fra i consiglieri, che si concluse col rifiuto da parte del Consiglio, poiché in tal caso non si poteva considerare l'opera finita a regola d'arte.

A partire dal 1957 i verbali delle assemblee sono andati perduti, lasciando un vuoto di oltre cinque anni, sino al 1962; pertanto, le informazioni sono desunte solo dai verbali del Consiglio.

La riunione del 18 gennaio 1957⁶³⁵ si aprì col riscontro di un favorevole rendiconto finanziario dell'anno 1956, che venne approvato dal Consiglio, in attesa di sottoporlo all'Assemblea. Si ritornò,

⁶³⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 21 dicembre 1956, pp. 94-101.

⁶³⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 18 gennaio 1957, pp. 101-105.

poi, a dibattere sul problema dell'ubicazione della sede, con la prospettiva di un trasferimento delle varie associazioni al palazzo Serbelloni, in corso Venezia, che era ancora però parzialmente occupato dalla SNAM. Per quanto riguardava l'affitto, si fece presente che la cifra richiesta non si sarebbe di molto discostata da quella della sede attuale; il trasferimento nella nuova ubicazione sarebbe stato anche l'occasione per precisare i rapporti con il Collegio, con cui doveva continuare la reciproca collaborazione. Nel frattempo, il problema degli esami di Stato era stato reimpostato dalla nuova legge n. 378 del 8 dicembre 1956, che li aveva riattivati e comprendeva anche le norme transitorie per i colleghi laureati negli anni 1954/55 e 1955/56⁶³⁶.

Il Consiglio del 16 febbraio 1957⁶³⁷ decretò la convocazione dell'Assemblea ordinaria degli iscritti per il giorno 12 marzo, ponendo all'ordine del giorno l'approvazione del bilancio, la discussione della nuova tariffa proposta dall'ANIAI e, naturalmente, le elezioni del nuovo Consiglio, che vennero poi posticipate al 16 marzo. Nessun problema emerse per quanto riguardava la nuova tariffa giudiziaria, che era ormai vigente, dopo la pubblicazione sulla gazzetta ufficiale, pur non avendo risposto alle richieste della categoria. Infine si discusse sulla segnalazione del Sindacato liberi professionisti in merito ad alcune evasioni alla tariffa, su cui si decise di prendere un'intransigente posizione.

Nel Consiglio dell'11 aprile 1957⁶³⁸, dopo la presa d'atto degli eletti al primo scrutinio, Carlo Chierichetti, Celestino Lampis, Michele Casale, Pietro Giulio Bosisio, Carlo Sfondrini, Aldo Ancona, Aldo Di Renzo, Piero Locatelli, Mario Speluzzi e Giuseppe Casalis, vennero indicati i giorni 26 e 29 aprile per il ballottaggio dei rimanenti consiglieri. Venne fatta un'esplicita raccomandazione al nuovo Consiglio perché si impegnasse nella pubblicazione del volume di scritti in onore di Cesare Chiodi e si decise poi di trasmettere al CNI la proposta di nuova tariffa professionale elaborata dall'ANIAI.

Il bando di concorso per il progetto del palazzo dei nuovi uffici comunali, avendo una scadenza troppo ravvicinata, suscitò le lamentele di vari colleghi, perciò si decise che il presidente chiedesse al Comune una proroga. Il Consiglio deplorò una condanna e alcune incriminazioni di ingegneri per costruzioni realizzate in base al solo nulla osta provvisorio e non corredate della licenza edilizia, attraverso interpretazioni eccessivamente restrittive della normativa, dove la stessa Ripartizione edilizia privata del Comune aveva testimoniato in favore del professionista; perciò venne presa la decisione di fiancheggiare i colleghi in appello. Infine fu presentata la richiesta all'ANIAI, da parte dell'Unione fabbricanti macchine utensili, di collaborare alla formazione culturale dei tecnici

⁶³⁶ Pare che non fosse però risolta la posizione degli iscritti sotto condizione negli anni precedenti, ai sensi del R.D.L. n. 51 del 27 gennaio 1944.

⁶³⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 16 febbraio 1957, pp. 106-109.

⁶³⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 11 aprile 1957, pp. 109-115.

specifici in quel ramo, estesa su scala europea, nella spirito del MEC, richiesta che tuttavia faceva temere la solita pericolosa confusione di ruoli tra laureati e tecnici minori, date le diverse normative di vari paesi europei.

Al nuovo Consiglio del 10 maggio 1957⁶³⁹, alla presenza anche degli eletti al ballottaggio del 26 e 29 aprile, Francesco Macelsi, Gianfelice Bertolini, Carlo Borgazzi, Carlo Rusconi Clerici e Marco Semenza, si provvide, secondo statuto, alla nomina delle cariche interne: Chierichetti (presidente), Bosisio (segretario), Casalis (tesoriere) e Ancona (consigliere anziano). Venne data notizia della nomina di una commissione nazionale per la stesura di un “concorso tipo” e della redazione, da parte del CNI, del Codice di etica professionale, che sarebbe stato comunicato a tutti gli iscritti a mezzo stampa. Fu anche comunicato che a Bari si sarebbe tenuto il convegno nazionale, dal 12 al 14 maggio, mentre per la nuova Commissione igienico-edilizia comunale venne ratificata la nomina del rappresentante degli ingegneri, fatta dal Presidente.

Nel Consiglio del 29 maggio 1957⁶⁴⁰ venne presentata la proposta di intervento presso il Sindaco, perché nella Commissione urbanistica non fossero presenti solo architetti ma anche ingegneri, passando attraverso l'ingegnere-capo e informando gli ingegneri consiglieri comunali. Venne poi avanzava la richiesta di stenografare le sedute, per averne verbali più completi. La Commissione cementi armati, integrata da nuovi elementi, venne costituita da Borelli, Danusso, Ghezzi, Kieffer, Meardi, Previ, Rusconi Clerici, Vacchelli Weisz, mentre la Commissione revisione parcelle da Albani, Angilella, Avogadro, Bertolini, Casale, Invitti, Farach, Mariani, Meda, Morone, Piazzini, Rigatti, Sale, Terranini, Sfondrini. Si propose inoltre, per l'avvenire, che il Consiglio nominasse direttamente i presidenti delle commissioni. Per la commissione di tutela del titolo, si optò per uno sdoppiamento: per la tutela del titolo, nei confronti di terzi, vennero eletti Angiolini, Berté, Brenna, Cassi, Denan, Deganello, Fermi, Gornati, Macchi, Sernini, Gilardi; mentre per l'etica professionale tra colleghi si decise di costituire una nuova commissione di studio, formata da Casale, Fedeli, Fontana, Lavezzani, Locatelli. Si decise anche di convocare una riunione degli Ordini dell'alta Italia per discutere quei problemi sempre di difficile determinazione, come la tariffa e le normative tecniche, ritenendo che una simile riunione fosse già un'impostazione di programma. Il Congresso di Bari, molto ben riuscito, aveva trattato della figura del direttore dei lavori, dell'ordinamento degli studi di ingegneria e della tariffa; si propose anche, per il prossimo congresso, una preparazione accurata da parte di Milano, per evitare che i colleghi del Sud alterassero il carattere della professione.

⁶³⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 10 maggio 1957, pp. 116-119.

⁶⁴⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 29 maggio 1957, pp. 119-128.

Il Consiglio del 12 giugno 1957⁶⁴¹ stabilì che il «Giornale dell'ingegnere», per cui l'Ordine contribuiva alle spese di spedizione, avrebbe dovuto illustrare maggiormente l'attività dell'ordine di Milano, magari con un'apposita rubrica. Ancora una volta si riaprì la dicotomia col Collegio in merito alle Commissioni comunali, specie urbanistiche, con la ridiscussione dell'azione di magistratura rispetto a quella sindacale e culturale, che era da rivedere di volta in volta, anche perché, nel caso di Milano, l'antica tradizione del Collegio, pur essendo una semplice associazione, risultava particolarmente ricca; inoltre, dal momento che le persone veramente impegnate nei tre sodalizi erano sempre le stesse, si garantiva omogeneità di risultati. Occorreva quindi mantenere elasticità nei rapporti reciproci, anche se ormai l'Ordine era diventato il vero rappresentante della categoria, non solo per le indicazioni di legge, ma anche per il numero degli iscritti⁶⁴². Il maggior coinvolgimento degli ingegneri nella Commissione edilizia del Comune, dopo i contatti con l'Ingegnere capo, sarebbe entrato nel regolamento della Commissione stessa; era successo anche che un consulente tecnico del Giudice avesse chiesto, alla Commissione parcelle, di esaminare i documenti ad essa consegnati, richiesta che venne respinta dal Consiglio.

Il Consiglio del 25 giugno 1957⁶⁴³ si aprì con la questione della nuova sede in corso Venezia; la richiesta che il professor Chiodi, Presidente del Collegio, aveva spedito alla SNAM per poter iniziare il trasferimento nel palazzo Serbelloni, era stata, per il momento, negata, ritardando così il trasloco degli uffici dell'Ordine. Venne ribadita la proposta di organizzare una riunione degli Ordini dell'alta Italia per discutere su varie problematiche relative alla professione, quali il regolamento della professione stessa, la tariffa, l'inserimento dell'ingegnere nella vita pubblica. Si decise anche di contattare gli Ordini di Aosta, Pavia, Rovigo e Torino, località colpite da inondazioni, per esprimere solidarietà ed offrire aiuto tecnico.

Nel Consiglio del 9 luglio 1957⁶⁴⁴ in merito alla pubblicazione dei verbali del Consiglio sul «Giornale dell'ingegnere», decisa nella precedente riunione, si chiarì che bastava un breve sunto, vista la presenza della rubrica dell'Ordine negli «Atti del Collegio», lamentando tuttavia che, senza partecipazione dell'Ordine stesso, questa rubrica fosse relegata in ultima pagina, con spazio ridotto, quando invece si trattava delle decisioni del più importante Ordine d'Italia, composto da ben tremila iscritti. Il problema risultò, al momento, praticamente insolubile, e la discussione si bloccò. Venne infine nuovamente proposto il caso di presunti laureati a Friburgo che volevano fregiarsi del titolo di ingegnere, e quello di un collega moroso.

⁶⁴¹ Cfr. Verbali Consiglio, 12 giugno 1957, pp. 129-137.

⁶⁴² Sembrerebbe che, a dieci anni dall'istituzione dell'Ordine, si stesse rovesciando, anche nella coscienza degli interessati, il rapporto di preminenza del Collegio sull'Ordine stesso, evidente subito dopo la fine della guerra.

⁶⁴³ Cfr. Verbali Consiglio, 25 giugno 1957, pp. 137-143.

⁶⁴⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 9 luglio 1957, pp. 144-151.

Il Consiglio del 10 settembre 1957⁶⁴⁵ riprese la discussione sulla pubblicazione dei verbali dell'Ordine per esteso sugli «Atti del Collegio» o, per sunto, sul «Giornale dell'ingegnere», che era l'organo ufficiale dell'Ordine, senza però arrivare ad una soluzione definitiva. Sul Convegno dell'alta Italia si constatò che le uniche adesioni erano pervenute da Padova e Vicenza. Venne avanzata la proposta di scrivere ai Presidenti di Camera e Senato per una maggiore inclusione di ingegneri nelle due assemblee, estendendola poi ai gruppi parlamentari e al Presidente della Repubblica.

A seguito della richiesta della Ripartizione del personale del Comune, di un concorso per assunzione di alcuni ingegneri e architetti, vennero indicati, come membri della commissione giudicatrice, gli ingegneri, nonché docenti, Locatelli, Ciolini e Lampis; al comune di Seregno, che chiedeva un membro per la commissione d'esame dei progetti di edifici scolastici, si indicò il nome dell'ingegner Falcida, mentre ad alcuni colleghi, che chiedevano nomi di avvocati esperti in questioni professionali, si fornirono indicazioni adeguate. Si propose infine all'Ufficio di igiene del Comune di Milano l'esame preventivo dei progetti sotto il profilo sanitario.

Nel Consiglio tenutosi il 21 novembre 1957⁶⁴⁶ la Commissione per la tutela del titolo venne integrata da ingegneri dipendenti di grandi società, come Falk e Marelli, per esaudire le richieste di informazioni da parte di ditte analoghe. Per risolvere il problema che si era posto della tutela del titolo, un avvocato fu incaricato di espletare circa ottanta pratiche riguardanti gli ingegneri laureati a Friburgo. Si ripropose la discussione sulla necessità di una mutua o di più mutue per ingegneri, ovviamente liberi professionisti, dal momento che i dipendenti avevano altre coperture, ma ci si fermò di fronte al dubbio se l'Ordine avesse titolo per occuparsi della questione. Venne informato il Consiglio che erano stati riscontrati, in vari comuni della Provincia, casi di evasione della denuncia delle opere in cemento armato; in particolare fu denunciata la presenza di geometri che assumevano l'incarico di direttore dei lavori. Di queste irregolarità si stava interessando anche la Prefettura, che però aveva bisogno fosse inoltrata una denuncia circostanziata e precisa. Il problema di una nuova ristampa della tariffa poteva essere risolto attraverso la sua pubblicazione sugli «Atti», per farne poi degli estratti. Al CNI che chiedeva la nomina di una commissione di esperti tecnico-legali per difendere i colleghi coinvolti in azioni giudiziarie, il Consiglio per il momento decise di non rispondere, astenendosi da ogni decisione; dal CNI giunsero anche le nuove norme per sostenere l'esame di stato, di cui il Consiglio prese atto. Vennero posti al Consiglio anche quesiti da parte di altri Ordini, riguardanti dubbi di incompatibilità o di iscrizione all'albo di cittadini stranieri⁶⁴⁷; si

⁶⁴⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 10/9/1957, pp. 151-160.

⁶⁴⁶ Cfr. Verbali Consiglio, 21 novembre 1957, pp. 160-178.

⁶⁴⁷ E' significativo, come indice di stima verso l'Ordine di Milano, che quesiti di questo genere venissero sottoposti ad esso anziché al CNI.

ripropose anche la delicata questione della pubblicazione delle perizie giudiziarie, su cui peraltro il Tribunale aveva già negato l'assenso.

Nel Consiglio del 13 dicembre 1957⁶⁴⁸ venne comunicata l'approvazione in Senato, in data 20 novembre 1957, del disegno di legge che istituiva la Cassa nazionale di previdenza e assistenza per ingegneri e architetti⁶⁴⁹ e il prosieguo da parte del CNI dell'elaborazione di un nuovo testo per la tariffa, su cui continuavano le incertezze, a causa dei contrasti tra Nord e Sud, tra ingegneri industriali e civili, e persino tra il ministero dei Lavori pubblici e il ministero di Grazia e giustizia, con risultati poco soddisfacenti per la categoria, dal momento che vi era il rischio di continui ribassi. La Commissione per la tutela del titolo, procedendo con l'avvocato nell'istruzione delle pratiche, si trovò di fronte ad un nuovo problema, quello di dirigenti d'azienda che potevano operare anche senza titolo. Venne infine ribadito che il titolo di professore era utilizzabile solo da chi avesse una libera docenza.

Nel Consiglio del 8 gennaio 1958⁶⁵⁰ venne affrontata la questione dell'esame di Stato che, con la presenza di rappresentanti dell'Ordine, si sarebbe complicato, sia per il tempo limitato che essi avrebbero potuto dedicare agli esami, sia perché questi rischiavano di essere un doppione della laurea, causando possibili attriti nel rapporto fra Ordine e Politecnico.

In data 28 gennaio 1958⁶⁵¹ si insediò il nuovo Consiglio, costituito dagli ingegneri Chierichetti, Bosisio, Casalis, Ancona, Bertolini, Borgazzi, Casale, Di Renzo, Macchi, Rusconi Clerici, Semenza, Speluzzi, oltre a Lampis, Locatelli, Casalis e Sfondrini. I movimenti dell'albo erano limitati, ma continuavano le iscrizioni *sub condicione*, dal momento che la mancata nomina delle commissioni d'esame non permetteva di effettuare gli esami di Stato. L'ingegner Venturini, già rappresentante al Consiglio Nazionale, declinò la rielezione, dunque il presidente Chierichetti fu incaricato di cercare un ingegnere che fosse senatore o deputato, dunque già presente a Roma; in caso contrario si sarebbe nominato l'ing. Aldo Ancona. Vista l'imminenza del prossimo incontro con i Presidenti degli ordini dell'alta Italia, era necessario iniziare ad organizzare l'evento, dal momento che la principale questione in discussione avrebbe riguardato la questione della tariffa, tema sempre molto sentito dall'Ordine di Milano, che decise anche di inviare un sollecito al Ministero di Grazia e Giustizia perché approvasse l'aggiornamento della tariffa stessa, ferma al 1949.

La riunione successiva, il 28 marzo 1958, fu presentato il rendiconto economico per l'esercizio 1957 e il bilancio preventivo per il 1958, con una previsione di spesa di £ 2.800.000.

⁶⁴⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 13 dicembre 1957, pp. 178-194.

⁶⁴⁹ C.N.P.A.I.A. o InArCassa.

⁶⁵⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 8 gennaio 1958, pp. 195-198.

⁶⁵¹ Cfr. Verbali Consiglio, 28 gennaio 1958, pp. 1-4.

Successivamente si provvide alla nomina della Commissione per la ristampa dell'Albo, che risultò costituita da Bosisio, Lavezzani e Macchi, e fu fissata la data della successiva assemblea al 14 aprile alle ore 21. La Commissione disciplinare espose il caso dell'ingegner Tirola che aveva firmato come direttore dei lavori un progetto del geometra Checchi; fu deciso un richiamo per l'ingegnere, un avviso al Comune per il rispetto delle norme di legge in proposito e un invito al geometra perché ritirasse la firma. Venne inoltre affrontata la questione fra due ingegneri (De Angeli e un anonimo), che, ritenuta personale, non rientrava fra le competenze della Commissione di etica professionale, bensì in quelle del Consiglio; inoltre fu analizzata la vertenza riguardante il trasferimento di residenza, non segnalato, dell'ingegner Morandi da Milano a Pistoia, che doveva essere regolarizzato con le dimissioni dall'Ordine di Milano e l'iscrizione a quello di Pistoia.

Venne data comunicazione della nomina dell'ingegner Ancona al Consiglio Nazionale Ingegneri, dunque sarebbe stato necessario sostituirlo in Consiglio con il primo dei non eletti, e, su richiesta del Consiglio dell'Ordine degli ingegneri di Varese, in occasione dell'organizzazione di un convegno, vennero indicati possibili temi di discussione, dalla maggior partecipazione dell'ingegnere nella vita pubblica, alle tariffe professionali nei vari ordini d'Italia.

Si avanzò anche la richiesta, coinvolgendo il professor Chiodi e il presidente dell'Ordine degli architetti di Milano, di permettere, ai rappresentanti degli ordini impegnati nella Commissione edilizia comunale, di poter, in caso di necessità, farsi sostituire e di completare il Regolamento edilizio comunale inserendo l'indicazione del nome del progettista prima di quello del direttore dei lavori. La Commissione disciplinare segnalava un ulteriore caso, questa volta riguardante l'ingegner Gatavaglia residente in provincia di Varese ma iscritto a Milano, a cui era necessario chiedere il trasferimento; la Commissione parcella indicava due posti vacanti da rimpiazzare e una parcella di dubbia correttezza, inviata dagli eredi del defunto ingegner Zacchetti, che avrebbe firmato solo il progetto, accertamento che, tuttavia, non competeva alla Commissione. Infine, fu demandata all'approvazione di tutti gli iscritti la proposta di istituire la categoria dei "senatori ingegneri", per i laureati da 50 anni, e si propose anche di invitare i Vigili del fuoco a far esaminare da personale laureato i progetti di ingegneri o architetti⁶⁵².

Nella riunione del 9 aprile 1958, dopo il movimento degli iscritti, il Consiglio esprime il voto che venisse affidata a Milano la sede del Mercato Comune europeo. In ordine ai temi proposti per il VII Congresso nazionale, fu bocciato quello riguardante l'"Ingegnere impiegato pubblico" e fu scelto l'"Ingegnere libero professionista", mentre per quanto riguardava la tariffa urbanistica in discussione, si chiese di considerarla un capitolo di quella professionale⁶⁵³. Come rappresentanti al VII Congresso nazionale INU a Bologna, che si sarebbe tenuto in ottobre, sul tema del

⁶⁵² Cfr. Verbali Consiglio, 28 marzo 1958, pp. 5-15.

⁶⁵³ Cosa non avvenuta, tanto che mentre la professionale ha tuttora valore di legge, l'urbanistica è solo consigliata.

coordinamento fra piani comunali e piani territoriali, furono nominati, oltre al presidente, gli ingegneri Bosisio, Cetti, Serbelloni, Morone e Rusconi Clerici⁶⁵⁴.

Il 30 maggio 1958, preceduta da un aggiornamento dell'albo particolarmente nutrito, iniziò la discussione sulla nuova sede, da dividere con il Collegio, ormai in fase attuativa e si propose di raddoppiare la quota d'iscrizione per coprire le spese d'affitto. Per la ristampa dell'albo professionale si predispose una scheda da inviare agli iscritti, onde registrare le variazioni; mentre fu respinta la proposta di inserire le norme etiche in allegato alla ristampa⁶⁵⁵.

La riunione del 21 luglio, come sempre iniziata col movimento degli iscritti, proseguì con la notizia, fornita dall'ingegner Ancona, rappresentante al CNI, che in quella sede si stava ridiscutendo la questione dell'ordinamento professionale, su cui non si era, tuttavia, trovato l'accordo con gli architetti, che chiedevano l'introduzione delle specializzazioni nella figura dell'ingegnere; il tema fu rimandato alla seduta successiva, insieme a quello dell'esame di Stato, che il Politecnico avrebbe voluto unire alla laurea con la presenza dei rappresentanti degli Ordini. In merito ai ventiquattro processi in corso contro l'abuso del titolo, si decise che l'Ordine, nella persona del presidente, si sarebbe costituito parte civile, mentre per quanto riguardava i lavori della nuova sede, si dovevano risolvere i problemi di arredo, utilizzando le cifre accantonate allo scopo, di utilizzo degli spazi e del personale, in accordo col Collegio, che aveva maggiori esigenze⁶⁵⁶.

Durante il Consiglio dell'8 settembre 1958 si decise l'adeguamento della tariffa professionale, ormai ufficiale, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 2 settembre 1958, che evidentemente non soddisfacevano le richieste del sindacato dei liberi professionisti, dai quali era già giunta la proposta di una nuova tariffa. Il problema relativo all'ordinamento professionale vedeva impegnato l'ordine nella trattativa con gli architetti, per cercare una soluzione al nodo della specializzazione⁶⁵⁷; gli architetti chiedevano inoltre l'esclusiva per l'edilizia di classe e l'urbanistica, mentre per le opere di una certa importanza, da affidarsi a specialisti ingegneri o architetti, si era raggiunto un accordo con gli Ordini di Roma e Napoli; ci si spinse fino ad auspicare una fusione fra ingegnere edile e architetto, mentre per la questione delle specializzazioni si suggerì di procedere come nel caso dei cementi armati, ovvero creando degli appositi albi degli esperti. Ampia discussione suscitò anche la questione dell'esame di Stato, dopo che il Politecnico si era dichiarato contrario, ritenendolo un'aggiunta inutile alla laurea, come pure ai due anni di attesa, definiti di esperienza, prima di affrontarlo; anche il Consiglio condivideva questa posizione, resa tuttavia difficile data la norma costituzionale dell'esame. A fianco di questa, si poneva la richiesta di introdurre il numero chiuso

⁶⁵⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 9 aprile 1958, pp. 16-19. Allora il Piano territoriale era solo un'aspirazione, mentre oggi in ogni Provincia è in vigore.

⁶⁵⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 30 maggio 1958, pp. 19-23.

⁶⁵⁶ Cfr. Verbali Consiglio, 21 luglio 1958, pp. 24-29.

⁶⁵⁷ Anche gli ingegneri industriali potevano firmare progetti edilizi, pur avendo scarsa esperienza.

da parte del Politecnico, dovuta alla mancanza di aule: su questa il Consiglio si impegnò a scrivere al Ministro per dotare il Politecnico stesso di nuovi spazi⁶⁵⁸.

Il 28 ottobre 1958, dopo il solito aggiornamento dell'Albo, si affrontarono i provvedimenti per la cancellazione dei morosi dall'Albo stesso, che sarebbe stata preceduta, oltre che da un'ulteriore indagine anagrafica, dalla pubblicazione dei nomi sul «Giornale dell'ingegnere». Quanto allo sviluppo delle vertenze legali contro gli abusivi, su ventisette cause, tredici erano state trattate e due chiuse positivamente; in ogni caso bisognava attendere che la sentenza passasse in giudicato.

Per la terna di ingegneri da proporre alla Commissione edilizia di Milano furono avanzati i nomi dei colleghi Falciola, Rusconi Clerici e Valtolina, fra cui il Comune avrebbe scelto; mentre per il concorso a posti di ingegnere e architetto al Comune di Milano, la terna fu costituita dagli ingegneri Felice, Speluzzi e Vacchelli. Si decise anche di semplificare la verifica delle parcelle, omettendo la produzione dei documenti giustificativi e limitandosi a verificare la congruità con la tariffa, per snellire le procedure⁶⁵⁹.

La riunione dell'11 dicembre 1958 iniziò con varie precisazioni al verbale della seduta precedente, prima di passare al movimento degli iscritti. Quindi si affrontò la questione in sospeso dei morosi da cancellare che, dopo ulteriori verifiche e lo scambio di lettere raccomandate, si erano ridotti a ventinove. La convenzione fra Ordine e Collegio, in relazione alla nuova sede, fu approvata, come pure la richiesta alla Prefettura di adeguamento delle tariffe per le ispezioni dei cementi armati, compresa la vigilanza contro gli abusivi. Venne stabilito che nel successivo mese di gennaio si sarebbero tenute le elezioni di rinnovo del Consiglio, per il biennio 1959-60, e si decise anche di aggiornare l'albo dei consulenti tecnici presso il Tribunale e di chiedere delucidazioni al CNI sul poco apprezzato ribasso del 25% alla tariffa per i lavori relativi all'edilizia popolare⁶⁶⁰.

Il 21 gennaio 1959 il Consiglio predispose il rendiconto dell'esercizio 1958, da sottoporre all'Assemblea convocata il 5 febbraio per il dibattito, con ulteriori date per elezioni vere e proprie. Si decise anche la creazione di una commissione congiunta ingegneri-architetti per avanzare osservazioni alla istituenda Cassa nazionale di previdenza⁶⁶¹.

Il 3 febbraio 1959 venne presentata la relazione riguardante i rapporti col Collegio per la nuova sede, la tutela del titolo, la custodia dell'Albo, la tariffa professionale, oltre alle specifiche relazioni sull'attività delle Commissioni; fu demandata al presidente la nomina del Comitato elettorale⁶⁶².

⁶⁵⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 8 settembre 1958, pp. 29-35.

⁶⁵⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 28 ottobre 1958, pp. 42-47.

⁶⁶⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 11 dicembre 1958, pp. 48-54.

⁶⁶¹ Cfr. Verbali Consiglio, 21 gennaio 1959, pp. 55-59.

⁶⁶² Cfr. Verbali Consiglio, 3 febbraio 1959, pp. 59-62. Come si può notare, gli argomenti all'ordine del giorno erano sempre gli stessi che si discutevano dal 1946 e che si sarebbero protratti anche negli anni successivi.

Il 29 aprile 1959 si insediò il nuovo Consiglio, costituito da Chierichetti Carlo, Berti Antonino, Bertolini Gianfelice, Bosisio Pietro Giulio, Casale Michele, Chiodi Giuseppe, Falciola Franco, Lampis Celestino, Locatelli Piero, Macchi Francesco, Sfondrini Carlo, Speluzzi Mario, Valtolina Giuseppe, Venturini Saul, Rusconi Clerici Carlo; Chierichetti venne rinominato presidente, Bosisio segretario, e Giuseppe Chiodi tesoriere.

La riunione, una volta adempiute le formalità istituzionali, venne dedicata alla preparazione dell'incontro con l'ingegner Pinchera, inviato dalla Cassa di Previdenza; si propose che la Cassa servisse a chiarire che l'Albo sarebbe stato limitato ai soli professionisti effettivi, invitando tutti gli iscritti alla riunione⁶⁶³.

Il 6 maggio 1959, già inaugurata la nuova sede, si affrontarono gli urgenti problemi riguardanti la Cassa di previdenza, il miglior inquadramento dell'Ordine e i rapporti con il Collegio e il Sindacato. Per quanto riguardava le commissioni, si stabilì di esaminarne il funzionamento prima di procedere a nuove nomine, mentre per la Cassa di previdenza si segnalava la necessità di nominare una commissione ristretta in seno all'Ordine, ma solamente dopo aver incontrato l'ingegner Pinchera⁶⁶⁴.

La successiva riunione si tenne a breve scadenza, il 20 maggio 1959, e, dopo aver aggiornato il movimento degli iscritti, si discusse il bilancio preventivo del 1959, affrontando, in particolare, l'incognita relativa alle dimissioni che l'istituzione della Cassa avrebbe provocato, timore che, di fatto, si rivelò reale; in questa ottica l'Ordine avrebbe anche chiesto alla Cassa di rimborsare le spese sostenute per stampati e comunicazioni fatti in suo nome. Si propose inoltre che per la revisione parcelle fosse rivista la percentuale di favore per gli enti pubblici, opponendosi anche alla richiesta del Prefetto di addossarla al professionista. La nomina delle Commissioni vide la conferma dei membri che già vi facevano parte, ad eccezione di poche sostituzioni, con particolare attenzione alla delicata funzione della commissione cementi armati⁶⁶⁵.

Nella riunione del 17 giugno 1959, si discutesse del contributo dato al Collegio per la stampa degli «Atti», spediti poi ai soli iscritti del Collegio e non a tutti gli ingegneri iscritti all'Ordine, contrariamente agli accordi presi, per cui si rendeva necessario pubblicare degli estratti dell'attività dell'Ordine, da spedire, a parte, a chi non ricevesse gli «Atti».

Per i laureati da 50 anni, caduta l'ipotesi dei "senatori ingegneri" si optò per una meno impegnativa cerimonia per festeggiare il cinquantesimo di laurea, a tale scopo venne istituita un'apposita commissione. Si ripropose l'inserimento nell'albo delle norme etiche, aggiungendo il divieto di abbinare il titolo di professore a quello di ingegnere, salvo il caso di effettiva docenza universitaria, da inviare alle autorità cui veniva inviato l'albo, al Tribunale, e agli iscritti, perché adeguassero la

⁶⁶³ Cfr. Verbali Consiglio, 29 aprile 1959, pp. 62-65.

⁶⁶⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 6 maggio 1959, pp. 65-72.

⁶⁶⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 20 maggio 1959, pp. 72-80.

carta intestata e le targhe. Si aggiungevano il divieto di accettare la direzione di lavori ove mancasse la firma del progettista, il divieto di abbinare la propria firma a quella di tecnici minori, il divieto di firmare come direttore dei lavori generali se l'incarico fosse solo per i cementi armati, il divieto di esercitare privatamente in ambiti dove si avesse un incarico continuativo nell'Ente e il divieto di gestire studi professionali in comune con tecnici minori. Si decise di prendere accordi con l'Ordine degli architetti per il rispetto di tali norme, da comunicare anche al CNI e ai vari ordini d'Italia⁶⁶⁶.

La riunione del 7 luglio 1959, apertasi con la relazione sul movimento degli iscritti, vide respingere la curiosa domanda di iscrizione di un certo Pasqualoni, che avrebbe esercitato la professione in Indocina, non come ingegnere, bensì come imprenditore. La discussione circa gli argomenti da trattare al convegno dei presidenti degli ordini a Roma, vide al primo punto l'iscrizione al Politecnico dei geometri, che trovò il Consiglio su posizioni mediamente favorevoli, purché fosse preceduta da un esame di cultura generale; circa la possibilità di costituire un ordinamento unico per le categorie tecniche, l'accordo venne raggiunto solamente per ingegneri e architetti. Ancora senza risposta era rimasta la questione della Cassa di assistenza, parallela alla poco amata Cassa di previdenza, che risultava di scarso profitto per gli ingegneri dipendenti, già coperti e senza benefici, e che dunque si preferiva escludere, anche per evitare spiacevoli fughe dall'albo⁶⁶⁷.

La riunione del 9 settembre 1959⁶⁶⁸ riprese la discussione relativa alle norme di etica professionale approvate dal CNI, includendovi quelle aggiuntive approvate nella riunione del 17 giugno. Dopo aver constatato la buona riuscita del Convegno dei presidenti, tenutosi a Roma, venne segnalato che gruppi di tecnici stranieri si stavano organizzando per esercitare in Italia, il che suscitava delicate questioni di rapporti internazionali, per studiare i quali l'Ordine istituì un'apposita Commissione, composta da Bartolini, Lampis, Falciola e Valtolina. In previsione dell'VIII congresso nazionale degli ingegneri, previsto a Firenze dall'1 al 4 ottobre 1959, vennero delegati a rappresentare l'Ordine il presidente, il segretario, Lampis e il consigliere Macchi, mentre per il V congresso degli ingegneri liberi professionisti di Padova, dal 12 al 14 settembre, fu delegato l'ingegner Falciola. Il Consiglio deliberò, inoltre, di investire una parte delle somme a disposizione (otto milioni di lire) in Buoni del Tesoro e Credito Fondiario. Per organizzare i festeggiamenti per il cinquantesimo di laurea fu incaricata una commissione, composta da Macchi, Vigorelli e Tibaldi, con il compito di individuare i festeggiandi, stendere una lettera di invito, valutare la possibilità di una pubblicazione sugli «Atti» o sul «Giornale» e di organizzare un pranzo.

⁶⁶⁶ Cfr. Verbali Consiglio, 17 giugno 1959, pp. 81-87.

⁶⁶⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 7 luglio 1959, pp. 88-94. Furono gli argomenti trattati al II convegno dei Presidenti a Roma.

⁶⁶⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 9 settembre 1959, pp. 95-101.

Il 16 ottobre 1959⁶⁶⁹, dopo aver portato a termine l'esame delle iscrizioni e dismissioni dall'albo, si passò alla relazione sul congresso nazionale di Firenze, dove la questione MEC era stata portata a livello nazionale, superando quindi le decisioni prese nella riunione precedente. Si apriva invece una questione sul progetto di legge Togni, che prevedeva controlli sulle costruzioni, ma con burocrazie eccessive, per cui si propose di ritirarlo, scrivendo al ministro e rifacendosi al rispetto rigoroso delle leggi vigenti. Per quanto riguardava le ispezioni sui cementi armati, il prefetto affidava all'Ordine, che approvava, la riscossione preventiva e la gestione delle quote da depositarsi per le ispezioni e i collaudi; a proposito del Convegno sui problemi di Milano, si ritenne corretta la scelta del Collegio di affidare l'onore e l'onere agli architetti. Al contrario, si constatò che la tenuta dell'albo dei periti del Tribunale, essendo istituzionale, spettava all'Ordine e non del Collegio. La seduta riprese il 20 ottobre, con l'esame della bozza di regolamento professionale proposta dall'ingegner Ancona al CNI, stesa in accordo con gli architetti, con la quale si introduceva il concetto di specializzazione, su cui si chiedeva al Consiglio di esprimersi, salvo riproporre la figura dell'ingegnere generico; le specializzazioni in ogni caso avrebbero dovuto essere aperte, non chiuse come quelle americane; oppure valide solo per i diplomati.

In realtà il Consiglio rimase sempre contrario alla specializzazione degli ingegneri, pertanto nella riunione del 20 novembre 1959⁶⁷⁰ venne inviata una lettera al CNI riguardante il Regolamento, con la quale si esprimeva parere contrario alla specializzazione, a causa delle condizioni del lavoro, difficili da mantenere con continuità, e della mancanza di controlli possibili, raccomandandosi, però, di non lasciare la scelta al Parlamento. Vennero quindi fissate dal 5 al 9 dicembre le elezioni per la sostituzione del consigliere Speluzzi, deceduto, e venne rimandata la formazione della Commissione per l'elenco dei periti del tribunale, compito ormai demandato all'Ordine e da fissare tramite regolamento.

Il 7 gennaio 1960⁶⁷¹, dopo aver preso in esame le iscrizioni, il presidente si soffermò sulla nomina di un rappresentante per la Cassa di previdenza, che alcuni volantini avevano surrettiziamente indicato presso l'ordine di Milano, ingenerando l'equivoco che fosse lo stesso Ordine a promuovere indicazioni di voto per la Cassa; si trattava di un atto da deferire alla Commissione per l'etica professionale. Si trovò un accordo con i presidenti degli ordini lombardi per consultazioni mensili sui problemi della categoria e, in particolare, sui disegni di legge relativi ai tecnici diplomati. La nomina di un delegato per la Commissione europea fu vista in funzione della valorizzazione del titolo italiano e dell'equiparazione dei titoli dei vari paesi, con ripercussioni sugli ordinamenti scolastici; si ritenne importante scegliere una persona legata alla scuola, perciò la scelta ricadde su

⁶⁶⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 16 ottobre 1959, pp. 102-114.

⁶⁷⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 20 novembre 1959, pp. 115-123.

⁶⁷¹ Cfr. Verbali Consiglio, 7 gennaio 1960, pp. 124-138.

Rusconi Clerici. Ulteriori problemi creava la Legge Togni sulla disciplina della costruzioni, su cui l'Ordine di Milano era contrario, perciò il Sindacato liberi professionisti propose di contrattare le modifiche per non veder addossate tutte le responsabilità ai direttori dei lavori; si decise pertanto di ampliare la Commissione per un parere definitivo sulla questione. Circa i disegni di legge sui tecnici minori, oggetto della successiva riunione dei presidenti degli ordini, il Consiglio esprime la propria contrarietà.

La riunione del 2 febbraio 1960⁶⁷², apertasi con una lunga discussione relativamente al verbale della seduta precedente, si incentrò sulla relazione del presidente in merito all'incontro con gli altri presidenti degli ordini, svoltosi il 10 gennaio, nel quale si esprime l'unanime posizione contraria ad ogni modifica improvvisata dei regolamenti delle professioni, che favoriva indebitamente i tecnici minori, senza preparazione e competenza adeguate, determinando un'implicita menomazione della cultura tecnico-scientifica, perciò fu chiesto il ritiro delle proposte. Nel frattempo la Commissione sulla legge Togni aveva approntato una relazione esaustiva, da pubblicare sul «Giornale dell'ingegnere», e anche la Commissione per l'elenco dei periti aveva concluso l'esame, giungendo alla conclusione provvisoria che la funzione di perito richiedesse almeno dieci anni di esperienza..

Per la nomina di un membro della Commissione edilizia fu proposta una terna di nomi, comprendente Rusconi Clerici, Valtolina e Chiodi, mentre per le onoranze ai colleghi con cinquanta anni di laurea si decise di limitarsi a organizzare un pranzo offerto dall'Ordine. L'adeguamento delle tariffe per la revisione delle parcelle fu diversificato, dato che quelle relative agli enti pubblici erano circa il 70%, a carico del professionista per decreto prefettizio, ma senza contestazioni, quindi veloci e di minor impegno per la Commissione, mentre le restanti, essendo in contestazione con privati in disaccordo sul pagamento, richiedevano un contraddittorio e quindi più tempo; fu dunque approvata una diversa tariffa per le une e per le altre.

Il 15 marzo 1960⁶⁷³, dopo aver discusso alcune precisazioni relative al verbale della seduta precedente e aver aggiornato l'elenco degli iscritti all'albo, si discussero vari punti da chiarire circa l'ordinamento della professione: responsabilità della firma e diritto d'autore, proprietà del progetto con soluzione originale di problemi tecnici e relativo diritto a congruo compenso, obbligatorietà della richiesta di consenso per citazioni e illustrazioni, divieto di firma congiunta con un diplomato. Inoltre, si discusse sul divieto di interferenza con gli atti di un collega e di esercizio di atti professionali a ditte che emettessero fatture inferiori alla tariffa. Nel frattempo era proseguita con gli architetti la discussione sui geometri in prefettura, dove si erano ribaditi i limiti di legge alle competenze dei tecnici minori, ormai definiti dai regi decreti 11 febbraio 1926, n. 274 e 16 novembre 1939 n. 2229 e dalla sentenza emessa della Cassazione in data 4 febbraio 1959 n. 1686,

⁶⁷² Cfr. Verbali Consiglio, 2 febbraio 1960, pp. 138-153.

⁶⁷³ Cfr. Verbali Consiglio, 15 marzo 1960, pp. 154-175.

oltre a varie circolari ministeriali. In attesa che la nuova legge convalidasse tutto ciò, si segnarono al Prefetto anche i punti relativi all'ordinamento professionale che regolavano i rapporti con ditte industriali o commerciali. Si decise, visto il rendiconto di esercizio per l'anno 1959, di investire in titoli altri due milioni di lire.

La Commissione per l'elenco dei periti aveva fissato un regolamento interno di costituzione e funzionamento articolato in 9 punti, che furono approvati.

Il 12 aprile 1960, dopo le usuali adempienze istituzionali, venne fissata al 10 maggio la data della prossima assemblea. Per la tutela del titolo, fu ascoltata la relazione sul lavoro della commissione apposita, particolarmente importante in relazione all'avvio del MEC, che richiedeva anche di estendere i pareri legali in proposito⁶⁷⁴.

Il 1 luglio 1960⁶⁷⁵, dopo l'aggiornamento degli iscritti, il presidente intervenne sul riordino degli studi di ingegneria, su cui erano già state istituite una commissione del Collegio di Milano e una del Consiglio nazionale degli architetti, oltre all'interessamento dell'ANIAI; si trattava di un problema da tenere sotto osservazione, per la cui risoluzione era necessario collaborare con le varie associazioni interessate. In preparazione all' IX Congresso degli ordini degli ingegneri che si sarebbe tenuto a Cagliari la prima settimana di ottobre, l'Ordine decise di affidare l'approfondimento dei temi ad un'apposita commissione di studio. Venne bocciata la richiesta del CNI di un contributo di £ 100 per ogni iscritto con cui finanziare l'organo professionale rappresentativo degli ingegneri italiani, dal momento che, prima di qualunque versamento, il Consiglio desiderava conoscere quale fosse il programma del nuovo ente. Vennero poi riproposti, sottolineandone l'aumento, i casi di firme di ingegneri fatti per sanare progetti di persone non abilitate; per questo si decise di scrivere un avviso di vigilanza a tutti i sindaci della Provincia.

Il 6 settembre 1960⁶⁷⁶, dopo le adempienze più istituzionali, il Consiglio esaminò il concorso per l'ospedale di Monza, dove l'amministrazione ospedaliera, rifiutando le proposte della giuria che non aveva indicato un vincitore, aveva indetto un nuovo bando senza rappresentanti degli Ordini e con premi inadeguati; la pratica fu inviata al prefetto perché revocasse il nuovo bando. Venne inoltre approvata e inviata ai sindaci la circolare sui progetti edilizi per chiarire competenze e firme di comodo; quindi si discusse del IX Congresso nazionale ingegneri di Cagliari, delegando i consiglieri Bosisio e Macchi, mentre vennero rinviate alla seduta successiva la preparazione del Convegno liberi Professionisti di Bologna e la questione della tutela del titolo.

⁶⁷⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 12 aprile 1960, pp. 176-181.

⁶⁷⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 1 luglio 1960, pp. 182-187.

⁶⁷⁶ Cfr. Verbali Consiglio, 6 settembre 1960, pp. 188-198.

Sebbene la lettura dei verbali dia la sensazione di argomenti ripetuti con poche varianti sin dai primissimi consigli, in verità l'Ordine fu sempre attivamente impegnato a garantire la serietà e la professionalità dei suoi iscritti, con la diligente tenuta dell'albo professionale e l'analisi minuziosa, attraverso commissioni di studio, delle problematiche più delicate.

Le commissioni e i gruppi

La commissione parcelle

Lo studio della tariffa nazionale, emanata direttamente dal Ministero dei Lavori Pubblici⁶⁷⁷, non era di competenza dell'Ordine, che ne garantiva solamente la corretta applicazione⁶⁷⁸, lamentando che la categoria fosse soggetta a onorari inadeguati, a detrimento della qualità del lavoro, e cercando eventualmente di fare qualche aggiustamento locale. Il controllo della correttezza dell'applicazione era affidato alla Commissione per la revisione delle parcelle professionali, istituita ai sensi del capoverso 3, art. 5, del regio decreto 24 giugno 1923, n. 1395, da parte del Consiglio che ne stilò l'apposito regolamento⁶⁷⁹. In sostanza, la Commissione aveva il compito di esaminare se le parcelle professionali fossero redatte in conformità della tariffa vigente, emettendo il proprio motivato parere esclusivamente sulla base delle dichiarazioni degli interessati e dei documenti presentati (art. 2). La competenza della Commissione riguardava sempre gli iscritti all'Ordine della provincia di Milano, anche per prestazioni effettuate altrove, e la richiesta poteva venire sia dal professionista sia dal committente (art. 3), che si rivolgeva alla Commissione quando riteneva la parcella troppo esosa. Il professionista necessitava della vidimazione in due casi: per legge, se il committente era un ente pubblico; per tutela, nel caso in cui il cliente privato, incredulo circa l'entità degli emolumenti richiesti, frapponesse difficoltà di liquidazione. In questo caso, la taratura costituiva tutela anche a fronte di un eventuale contenzioso giudiziario, infatti il giudice, davanti alla parcella vidimata dall'Ordine, emetteva immediato decreto ingiuntivo di pagamento⁶⁸⁰. Nel caso di committente pubblico, la richiesta di vidimazione era prassi obbligatoria, come controllo di congruenza dell'importo. Le perizie presso i tribunali erano liquidate direttamente dal giudice, sulla base di un tariffario giudiziario speciale, nettamente scontato rispetto a quello normale.

La documentazione che il professionista doveva presentare alla Commissione consisteva in una succinta relazione delle prestazioni compiute, una copia della parcella già inviata al cliente e tutti i documenti (progetti, calcoli, computi, ecc.) relativi all'opera svolta (art. 13). Un commissario designato esaminava i documenti ed esponeva il proprio parere alla Commissione riunita in seduta

⁶⁷⁷ Legge n. 143 del 2 marzo 1949.

⁶⁷⁸ Cfr. regio decreto n. 1395 del 24 giugno 1923.

⁶⁷⁹ Il Regolamento per il funzionamento della Commissione per la revisione delle parcelle professionali, redatto in data 17 giugno 1949 si trova allegato al Verbale del Consiglio del 21 aprile 1949.

⁶⁸⁰ Salvo impugnazioni o ricorsi.

plenaria (art. 19); le deliberazioni della Commissione, comprendenti la copia della parcella, la motivazione del parere e il dispositivo finale, di approvazione o correzione, diventavano definitive solo con la firma del Presidente dell'Ordine (art. 17).

La tassa per l'esame delle parcelle definita dal Consiglio dell'ordine era proporzionale all'entità degli onorari presentati in parcella (art. 10) e, nel caso fosse il committente a richiederla, la tassa medesima veniva raddoppiata. Tuttavia, si discusse ampiamente se fare riferimento, anziché agli onorari presentati, a quelli liquidati; infatti poteva succedere che la Commissione ritenesse eccessivi gli onorari richiesti, solitamente per errori di individuazione delle aliquote, e ne diminuise l'importo. Il caso contrario difficilmente si verificava, perché richiedere compensi inferiori alla tariffa, che di per sé costituiva un minimo, significava esporsi a sanzioni disciplinari per concorrenza sleale; e nel caso si fosse in buona fede non era comunque facile dimostrarlo.

Le lamentele verso gli enti pubblici erano continue, perché richiedevano una percentuale di sconto (il 20%), come quelle verso i tribunali, che applicavano una tariffa ancora più bassa⁶⁸¹. Comunque, nonostante gli ordini avessero una limitata autonomia e, rispetto alla tariffa nazionale, l'Ordine di Milano cercasse di fissare qualche lieve incremento percentuale, presto imitato anche dagli altri ordini e applicato dalle Commissioni per la revisione delle parcelle, il Ministero del Tesoro si oppose agli aumenti, che evidentemente avrebbero avuto influenza sui conti pubblici⁶⁸².

Le parcelle vidimate dalla Commissione, inizialmente in numero esiguo, crebbero enormemente nei vari anni, tanto che nell'Assemblea del 31 marzo 1950 il presidente Danusso annunciava grandi introiti provenienti dalla Commissione parcelle⁶⁸³, divenuta la voce più consistente di autofinanziamento, anche perché la tassa per l'esame delle parcelle, ai sensi dell'art. 10 del Regolamento, era proporzionale all'importo degli onorari indicati nella stessa parcella.

Visto l'alto numero di richieste, con conseguente crescita d'impegno per i commissari e allungamento dei tempi, si arrivò a snellire le procedure, limitandole alla verifica della parcella nei confronti della tariffa, senza entrare nel merito del lavoro effettivamente eseguito⁶⁸⁴. Ovviamente, le spese di vidimazione della parcella rappresentavano un costo aggiuntivo sugli onorari, anticipate dal professionista ed esposte per il rimborso al committente, tuttavia, se si trattava di enti pubblici, come i Comuni, questi tentavano di liberarsene, facendo intervenire in tal senso la Prefettura, cosa che ovviamente suscitava le reazioni della categoria⁶⁸⁵.

⁶⁸¹ Cfr. Verbali Consiglio, 29 luglio 1948, p. 12; ma anche in molti consigli successivi.

⁶⁸² Cfr. Verbali Consiglio, 26 ottobre 1948, p. 26.

⁶⁸³ Cfr. Verbali Assemblea, 31 marzo 1950, p. 54.

⁶⁸⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 28 ottobre 1958, p. 47.

⁶⁸⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 20 maggio 1959, p. 74.

La commissione per la tutela del titolo

Altrettanto istituzionale era la Commissione per la tutela titolo e della professione, che infatti possedeva un Regolamento ufficiale, approvato il 17 giugno 1949⁶⁸⁶, da cui le derivava il compito di accertare, di sua iniziativa o a seguito di segnalazioni ricevute, i casi di abuso del titolo e della professione di ingegnere, controllando anche i nominativi figuranti in guide, riviste, elenchi, targhe, ecc. (art. 1). L'ufficialità consisteva anche in una struttura particolarmente formale, con presidente e segretario, vicepresidente e vicesegretario, i quali, non dovendosi mai interrompere l'attività della Commissione, assumevano la funzione dei titolari in casi di assenza; addirittura, se fossero venuti meno anche i vice, l'onere della sostituzione sarebbe toccato al consigliere più anziano d'iscrizione all'albo o al più anziano in età (art. 3). La Commissione si riuniva normalmente ogni quindici giorni, ma anche più frequentemente, in caso di urgenza (art. 4), e interveniva tempestivamente appena fosse venuta a conoscenza di un caso sospetto di abuso, con l'affidamento delle indagini da parte del segretario a due relatori scelti a rotazione, per arrivare a una relazione da discutere in Commissione e poi trasmettere al Consiglio; in ogni seduta venivano poste all'ordine del giorno nominativamente tutte le pratiche (art. 5).

Di norma l'indagine partiva da una denuncia di sconfinamento nei territori riservati della categoria, da parte di membri di altre categorie, di solito geometri; ciò continuò finché il ministero di Grazia e Giustizia si convinse a delimitare il campo dei geometri, riservando ai loro progetti una "modesta cubatura", che tuttavia non fu mai definita quantitativamente⁶⁸⁷.

Anche con i dottori in agraria esistevano possibili sovrapposizioni di firma, con controversie pure frequenti, come, ad esempio, il ricorso contro la sentenza del Tribunale di Lodi che negava validità alle consegne e ai bilanci di aziende agricole redatti da ingegneri⁶⁸⁸. Tuttavia le difficoltà venivano anche dal Politecnico, che aveva soppresso i corsi di agraria, dando corpo alle rivendicazioni di geometri e agronomi contro gli ingegneri⁶⁸⁹, mentre tale campo era un vanto dei vecchi ingegneri lombardi, avanguardia della tecnica agraria di tutta la nazione⁶⁹⁰. Le controversie con gli architetti riguardavano la composizione delle commissioni edilizie comunali, o urbanistiche per i grossi comuni, dove di solito la presenza degli architetti era sovrabbondante e non paritetica⁶⁹¹, anche perché tentavano, impropriamente, di avere un'esclusiva estetica sulle opere edili⁶⁹².

⁶⁸⁶ Il Regolamento della Commissione tutela titolo e professione, si trova allegato al Verbali del Consiglio del 21 aprile 1949; in questa data risultavano circa 800 tecnici abusivi.

⁶⁸⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 27 maggio 1951, p. 36.

⁶⁸⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 21 settembre 1954, p. 32.

⁶⁸⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 30 settembre 1955, p. 18.

⁶⁹⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 12 novembre 1955, p. 36.

⁶⁹¹ Cfr. Verbali Consiglio, 30 settembre 1955, p. 19. La questione venne ripresa in più occasioni, in particolar modo con il Comune di Milano.

⁶⁹² Cfr. Verbali Consiglio, 12 novembre 1955, p. 35.

Si registrò anche una controversia con i periti industriali, ai quali, in sede governativa, si era riconosciuta la competenza sugli impianti industriali completi, la cui soluzione venne ricercata attraverso una riunione di tutti i presidenti e i segretari degli Ordini dell'alta Italia, per chiarire i risvolti sul rapporto con i tecnici minori nell'ordinamento della professione e nella tariffa professionale⁶⁹³.

La tutela della categoria era uno dei campi più difficili e delicati, perché implicava vere e proprie azioni investigative nei confronti di presunti falsari; si trattava di chi non aveva conseguito la laurea, bensì solo il diploma⁶⁹⁴, e quindi mancava del titolo, solitamente avendo compiuto all'estero studi che non corrispondevano al livello italiano e non erano riconosciuti pariteticamente. Più che di cittadini stranieri trasferiti in Italia per esercitarvi la professione, si trattava di italiani che avevano studiato, magari per corrispondenza, in qualche pseudo-politecnico a livello secondario e non universitario, quindi non potevano fregiarsi del titolo di ingegnere⁶⁹⁵. L'individuazione di tutti questi "usurpatori" di titolo si svolgeva in forma para-poliziesca, anzitutto a partire dalla guida telefonica (che riportava il titolo prima del nome), per essere poi estesa ad altri tipi di elenchi, come la guida Savallo e gli elenchi peritali, onde individuare l'ingegnere sedicente in quanto non iscritto all'ordine, chiedendogli spiegazioni che, se non soddisfacenti, portavano a una denuncia alla magistratura.

Poiché, tuttavia, i processi avevano un costo sensibile per le casse dell'Ordine, si potevano avviare solamente quando ci si fosse accertati con sicurezza di essere di fronte ad un caso di falso titolo; in ogni modo, l'Ordine si avvaleva in continuazione di vari avvocati di fiducia, il che portava anche risultati positivi⁶⁹⁶. Analoga attenzione in materia di tutela dell'esercizio della professione veniva posta anche nei confronti di tecnici minori italiani, specialmente di geometri e periti edili, più limitatamente di agronomi⁶⁹⁷. Ai geometri era chiaramente vietato occuparsi di opere in cemento armato e di urbanistica; delle prime perché mancavano di adeguata preparazione di calcolo matematico⁶⁹⁸, delle seconde perché erano privi di una complessiva capacità di visione urbana. Per il resto, le distinzioni fra i compiti dei tecnici laureati e quelle dei tecnici minori riguardavano la quantità dimensionale delle opere, per i secondi limitata, sia come progettazione, sia come direzione dei lavori. I casi accertati portavano però a una segnalazione ai comuni, che non avrebbero potuto autorizzare tali opere e si rendevano quindi correi.

⁶⁹³ Cfr. Verbali Consiglio, 25 giugno 1957, pp. 140-142.

⁶⁹⁴ Si trattava di diplomi triennali.

⁶⁹⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 9 luglio 1957, p. 148.

⁶⁹⁶ Cfr. Verbali Assemblea, 11 marzo 1951, p. 62.

⁶⁹⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 17 giugno 1949, p. 53.

⁶⁹⁸ Curiosamente nel Consiglio del 21 settembre 1954 si segnala un istituto per geometri che organizza abusivamente un corso "teorico" sui cementi armati, anziché formare alla pratica di cantiere.

Una questione delicata riguardava soprattutto le collaborazioni fra tecnici laureati e tecnici minori che davano luogo, in sostanza, al mercato delle firme, anche se poteva poi essere sanzionata al momento di vidimazione della parcella, sempre avanzata dall'ingegnere, la cui tariffa aveva aliquote maggiori rispetto al geometra⁶⁹⁹. Il problema riguardava soprattutto i liberi professionisti, sempre molto intransigenti nella difesa del titolo, perfino quando l'apertura ai diplomati era solo un'ipotesi come avvenne per alcune dichiarazioni da parte di un sottosegretario alla Pubblica istruzione, a cui seguì un telegramma di protesta al Ministro⁷⁰⁰. L'attenzione era vigile anche di fronte alle richieste dei periti industriali di essere ammessi al Politecnico senza esame integrativo, o di fregiarsi della qualifica di ingegnere, pur non preceduta dal titolo di dottore, bensì da quelli di diplomato. A tali richieste i liberi professionisti riproponevano, senza concessioni, la normativa vigente, che vedeva la parificazione degli istituti tecnici inferiori a quella dei licei e il titolo di ingegnere riservato ai laureati⁷⁰¹.

La commissione per le epurazioni

La confusione del dopoguerra visse un momento critico sulla questione delle epurazioni, già vista a proposito del Politecnico, che si allargò a tutta la professione e si trascinò anche dopo anni, con i ricorsi degli epurati contro le sentenze di condanna nei successivi gradi di giudizio⁷⁰². Sembra comunque che, col passare del tempo, prevalesse una certa reticenza a trattare il problema rendendo pubblici i nomi prima di una condanna giudiziaria, preferendo evidentemente arrivare a una pacificazione generale che riportasse a una situazione di normalità. Si riteneva che i tecnici, sostanzialmente neutrali, difficilmente avrebbero potuto operare nefandezze professionali, a meno di casi conclamati di malcostume o faziosità⁷⁰³. Già nella prima assemblea del 15 giugno 1946 il Commissario Gino Filippini auspicava che, in conformità alle più recenti disposizioni governative, la questione fosse improntata alla maggiore serenità, nell'intento di evitare l'inasprirsi e il prolungarsi di procedimenti a carico di colleghi che non avessero compiuto notoriamente atti inaccettabili⁷⁰⁴. Così la Commissione per le epurazioni si protrasse solo nell'immediato dopoguerra; ma la questione durò parecchi anni ancora, anche se coinvolse poche persone, con senso di imbarazzo e scarsa propensione a parlarne, partendo sempre dal principio che il tecnico non operasse mai direttamente per una parte politica. Quando l'apposita commissione milanese cessò i

⁶⁹⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 30 maggio 1952, pp. 76-81.

⁷⁰⁰ Cfr. «Atti del Collegio ingegneri di Milano», n. 5-6, maggio-giugno 1946, p. 64.

⁷⁰¹ Cfr. «Atti del Collegio ingegneri di Milano», n. 7-8, luglio-agosto 1946, p. 99.

⁷⁰² Cfr. Verbali Consiglio, 5 maggio 1949, p. 51.

⁷⁰³ Il concetto è ampiamente e pubblicamente ribadito in varie assemblee dell'Ordine.

⁷⁰⁴ Cfr. Verbali Assemblea, 15 giugno 1946, p. 3.

lavori, passando i fascicoli alla commissione centrale a Roma, i casi ancora in sospeso, fecero ricorso alla Cassazione, fino ad essere totalmente prosciolti.

La commissione cementi armati

Una commissione essenzialmente tecnica, di invenzione milanese, fu la Commissione cementi armati, nata a metà fra Collegio e Ordine, nel momento in cui era consigliere del Collegio e presidente dell'Ordine degli ingegneri Arturo Danusso, uno dei maggiori strutturisti italiani, nonché direttore dell'Istituto di scienza delle costruzioni del Politecnico e del Laboratorio di prova dei materiali ad esso collegato, di cui si è detto.

L'uso di strutture in cemento armato era già invalso da tempo, ma solo nel dopoguerra ebbe diffusione generale; infatti l'accoppiamento del ferro e del calcestruzzo di cemento permetteva di rispondere alle tensioni presenti nelle strutture, affidando quelle di trazione al ferro e quelle di compressione al calcestruzzo, con risparmio del materiale più costoso: il ferro. Essendo l'Italia povera di tale materiale, e di conseguenza essendo rare le costruzioni con struttura in ferro, l'ingegnere civile italiano si specializzò nel cemento armato, che richiedeva una più sofisticata capacità di calcolo⁷⁰⁵. Il calcestruzzo armato infatti, a differenza di altri materiali forniti dall'industria già pronti per il montaggio, doveva essere confezionato in cantiere, predisponendo i casseri entro cui collocare l'armatura in tondini di acciaio sagomato, ben distanziati e legati fra loro, con successivo getto, negli stessi casseri, del calcestruzzo, miscela di cemento, ghiaia, sabbia, acqua. Il calcolo dell'armatura, per resistere agli sforzi previsti, era compito di un calcolatore, ingegnere o architetto, anche autonomo rispetto al progettista generale, che definiva pure la corretta quantità di cemento nella miscela; il progetto veniva depositato presso il Genio civile, organo tecnico della Prefettura, a disposizione in caso di incidenti o inchieste. Era poi compito del direttore dei lavori, che poteva non essere lo stesso progettista, il controllo della coincidenza tra il progetto e la realizzazione dell'opera, nonché della maturazione del calcestruzzo per ventotto giorni, verificata poi su provini siglati, provenienti da ogni getto, e analizzati dal Laboratorio di prova dei materiali del Politecnico⁷⁰⁶. Solo allora si poteva sapere se la struttura fosse in grado di resistere e lo certificava con un collaudo finale un tecnico obbligatoriamente terzo, il collaudatore, che verificava i calcoli depositati ed eseguiva una serie di "prove" sulle strutture realizzate⁷⁰⁷, con modi e procedure definite, preceduto da eventuali ispezioni in corso d'opera.

⁷⁰⁵ In teoria, anche gli architetti erano abilitati a firmare i calcoli; ma rigorosamente non i geometri.

⁷⁰⁶ I provini, di dimensioni standardizzate, vengono sottoposti a prova di carico fino alla rottura, da cui si deduce la resistenza del calcestruzzo.

⁷⁰⁷ Si tenga conto che, nel periodo fra le due guerre, le imprese poco serie frequentemente sfilavano nottetempo un certo numero di ferri dal getto ancora fresco, fidando negli ampi margini di sicurezza dei calcoli strutturali.

Una cura particolare andava posta in una nuova e promettente tecnica di uso del cemento armato, che consisteva nel pre-fabbricare in officina le strutture, come pilastri, travi, coperture e tamponamenti, da trasportare e montare in cantiere⁷⁰⁸; anche tecniche che potevano ritenersi acquisite, come quella dei solai in latero-cemento, richiedevano un preciso controllo⁷⁰⁹. Si trattava, dunque, di un tema complesso, la cui definizione, anche legislativa, era ancora in corso di affinamento nei primi anni del dopoguerra, come dimostravano i ripetuti richiami del Consiglio, costretto a intervenire nonostante la commissione apposita⁷¹⁰.

L'Ordine degli ingegneri di Milano, con l'apporto dell'esperienza di Danusso, mise a punto una serie di criteri tecnici per il collaudo, definì un albo dei collaudatori, a cui erano richiesti requisiti specifici e adeguamenti delle tariffe, in accordo con la Prefettura⁷¹¹, impegnandosi affinché la verifica di tutti i collaudi depositati avvenisse a tappeto e non a campione⁷¹². L'azione milanese fu così puntuale che, col passare degli anni, molti altri ordini la fecero propria. Nel 1951 furono eseguite ottocento ispezioni ed esaminati seicento collaudi; l'albo degli ispettori e collaudatori era forte di centosessantasette liberi professionisti, oltre a cinque dipendenti di enti pubblici⁷¹³; nel 1954 si raggiunse il numero di duecentodue iscritti all'albo, con milleduecentotrentasei pratiche d'ispezione⁷¹⁴. In realtà l'inserimento di ingegneri dipendenti di enti pubblici nell'elenco dei collaudatori era stato oggetto di qualche dubbio, ma non poteva essere impugnato, per cui l'Ordine si limitò a ribadire l'ammissibilità, purché in presenza di preparazione adeguata e di nulla osta dell'amministrazione di appartenenza⁷¹⁵.

L'etica professionale

Non vennero inizialmente demandate a una specifica commissione le norme di etica professionale, ovvero la definizione di un codice di comportamento comune nei rapporti fra colleghi e con i committenti; la Commissione apposita nacque con valore di commissione di studio solo nel 1957 dallo sdoppiamento della Commissione di tutela del titolo⁷¹⁶. Pur essendo fondamentale fra persone civili, quanto alla lealtà e all'urbanità dei rapporti sociali, all'interno di una prassi di buona educazione, arrivare a una definizione esplicita dei singoli comportamenti censurabili non era facile,

⁷⁰⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 18 aprile 1951, p. 21.

⁷⁰⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 17 dicembre 1951, p. 49. Il solaio in latero-cemento prevedeva che le nervature in cemento armato fossero distanziate da blocchi in laterizio, che rendevano complanare la parte inferiore.

⁷¹⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 16 settembre 1948, p. 19.

⁷¹¹ Cfr. Verbali Consiglio, 21 settembre 1954, p. 28.

⁷¹² Cfr. Verbali Assemblea, 28 febbraio 1953, p. 108.

⁷¹³ Cfr. Verbali Assemblea, 11 marzo 1951, p. 64.

⁷¹⁴ Cfr. Verbali Assemblea, 20 febbraio 1954, p. 131. L'efficacia delle ispezioni era però limitata al controllo di ciò che avveniva al momento stesso dell'ispezione.

⁷¹⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 27 ottobre 1950, p. 6.

⁷¹⁶ Cfr. Verbali Consiglio, 29 maggio 1957, pp. 124-125.

tanto più in forma di codice di deontologia, che richiedeva di coinvolgere principi di fondo, la cui definizione, solitamente, non era esplicita e, perciò, ancor più ostica per gli ingegneri.

Le prime norme si fermavano ad alcuni principi di base, come il divieto di farsi pubblicità⁷¹⁷, la richiesta di emolumenti inferiori a quelli definiti dalla tariffa⁷¹⁸ e, soprattutto, la firma di progetti altrui⁷¹⁹; in questi casi però la competenza passava alla Commissione per la tutela del titolo.

L'Ordine, nonostante alcuni pareri contrari, ribadiva continuamente la necessità di un codice etico di deontologia e organizzò persino convegni per fissare una formulazione⁷²⁰, che riuscì a essere definita solo nel 1957 da parte del Consiglio nazionale ingegneri⁷²¹. Le undici norme formulate, diffuse a tutti gli iscritti solo con la distribuzione dell'albo del 1959, proponevano il divieto di abbinamento del titolo di professore a quello di ingegnere, tranne che per i documenti universitari; di portare le norme a conoscenza delle autorità alle quali sarebbero state inviate le copie dell'albo; di intervenire presso il Tribunale di Milano affinché venisse cancellato il doppio titolo dai suoi elenchi e non li usasse nelle ordinanze di nomina dei periti e negli altri provvedimenti; di inviare una circolare agli iscritti, invitandoli ad attenersi alle norme relative al titolo anche per la carta intestata, le targhe e le guide. Si vietava, inoltre, di accettare la direzione dei lavori, dunque di firmare con la relativa qualifica, i progetti nei quali mancasse la firma del progettista; di abbinare la propria firma, in qualità di progettista o direttore dei lavori, a quella di chi non ne possedesse le qualifiche legali; di firmare progetti con la qualifica di direttore dei lavori generali, nel caso in cui l'incarico venisse limitato al calcolo e alla direzione dei cementi armati. Le norme proposte dalla Commissione per l'etica professionale vietavano anche di esercitare la libera professione all'interno del territorio dei comuni, delle province e delle regioni di residenza sia agli impiegati pubblici, sia ai liberi professionisti ai quali le amministrazioni pubbliche avessero affidato l'incarico continuativo della revisione di progetti di altri professionisti; e di avere studi professionali in comune con tecnici diplomati. Si auspicava infine di prendere accordi con l'Ordine degli architetti di Milano, affinché anch'esso si impegnasse a divulgare e a far rispettare tali norme etiche, con il Consiglio nazionale e con tutti gli altri ordini degli ingegneri d'Italia per segnalare l'iniziativa milanese⁷²².

L'estensione dell'obbligo di iscrizione a tutti i laureati pose agli ingegneri un problema etico relativo alla compilazione all'albo. Fin quando si fosse trattato di liberi professionisti, tutti, più o meno, operanti nel ramo civile, sarebbe stato sufficiente indicare l'indirizzo di laurea. Includendo

⁷¹⁷ Che emergeva però saltuariamente e recentemente è stato abolito in nome delle "liberalizzazioni".

⁷¹⁸ Che costituiva un minimo, per cui lo "sconto" diventava concorrenza sleale.

⁷¹⁹ Come nel caso del giovane ingegnere indotto a firmare come progettista e direttore dei lavori il progetto di un grattacielo a dodici piani che il geometra, faccendiere, non aveva titolo per realizzare, e che si trascinò per anni; verbali Consiglio, 21 settembre 1954.

⁷²⁰ Cfr. Verbali Assemblea, 28 febbraio 1953, p. 110. Nel 1953 mancava ancora uno schema generale.

⁷²¹ Cfr. Verbali Consiglio, 10 maggio 1957, p. 118.

⁷²² Cfr. Verbali Consiglio, 17 giugno 1959, pp. 85-87.

tutte le specializzazioni, le complicazioni sarebbero aumentate a causa della presenza di ingegneri dipendenti che lavorano anche come liberi professionisti⁷²³; più frequentemente si trattava di insegnanti medi o di dipendenti di enti pubblici, che potevano anche operare privatamente col permesso del caposervizio.

L'Ordine doveva porsi il delicato problema di non fornire coperture implicite, né sotto il profilo fiscale, né sotto quello deontologico; per questo motivo nacquero proposte di esplicitare nell'albo le diverse attività esercitate dagli iscritti o, quanto meno, di indicare l'attività prevalente⁷²⁴. In questo modo, tuttavia, si veniva già a delineare una professione che avrebbe visto scemare il proprio *status*. Per gli architetti il problema era leggermente diverso, in quanto, per loro, non esistevano allora diversi indirizzi di laurea; i temi di cui si occupava l'architetto, dall'edilizia all'urbanistica, dall'arredo al restauro, erano sempre ritenuti riconducibili a un'unica matrice culturale e professionale, tanto che uno degli slogan coniato proprio in questi anni come definizione delle competenze dell'architetto recitava "dal cucchiaino alla città"⁷²⁵.

L'architetto poteva occuparsi di calcolo strutturale, come l'ingegnere, in particolare per quanto riguardava il materiale ormai più diffuso, il cemento armato; aveva competenza esclusiva solo nel restauro, che richiedeva preparazione in storia dell'architettura e dell'arte, ramo nel quale gli ingegneri non erano ritenuti adeguatamente preparati.

Per quanto riguardava l'urbanistica, non c'era differenza di competenze, in linea di principio, fra ingegneri e architetti, tutti riuniti nell'Istituto nazionale di urbanistica (INU), che non possedeva valenza istituzionale, ma costituiva comunque un riferimento nazionale; di fatto però, rispetto agli architetti, fu minore il numero di ingegneri che se ne occupò. Venne istituita anche una sorta di albo, anche se privo di valore legale, che riportava l'elenco degli urbanisti italiani col loro curriculum, ad uso delle amministrazioni che volessero informarsi prima di affidare incarichi di piani regolatori⁷²⁶. Il dato curioso, che ad occuparsi di urbanistica fossero soprattutto gli architetti, si scontrava con il paradosso che il riferimento tecnico-culturale degli urbanisti milanesi, vale a dire, uno dei pochi testi di urbanistica italiani prima dell'esplosione editoriale degli anni Sessanta, fu *La città moderna*, scritto dall'ingegnere Cesare Chiodi⁷²⁷.

⁷²³ Il fenomeno sarà accentuato negli Anni '60-'79, ma comincia a porsi subito dopo la guerra, stando ai verbali.

⁷²⁴ Di modo che gli eventuali committenti potessero rendersi conto della "qualità" del professionista.

⁷²⁵ Solo recentemente l'ordine degli architetti si è "specializzato" in APPC (Architetti, Pianificatori, Paesaggisti, Conservatori), mentre il disegno industriale è diventato un corso di laurea autonomo.

⁷²⁶ Cfr. *Urbanisti italiani*, Istituto Nazionale di Urbanistica, Roma, 1952.

⁷²⁷ Cfr. C. CHIODI, *La città moderna*, Hoepli, Milano, 1933; si veda anche AA.VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, cit.; S. F. LUCCHINI, *L'urbanistica*, in AA. VV., *Amos Edallo nel centenario della nascita*, Fantigrafiche, Cremona, 2009.

Il fondo disoccupati

Un aspetto che non poteva assurgere a entità di commissione, sia perché non previsto nell'ordinamento, sia per motivi che oggi si direbbero di *privacy*, fu la costituzione di un fondo per aiutare colleghi in difficoltà, alla fine della carriera, quando, soprattutto nel caso dei liberi professionisti, la pensione era ancora un miraggio. La decisione fu presa nella terza assemblea, il 14 marzo 1948, e la gestione fu affidata al Consiglio i cui membri, nel caso fossero venuti a conoscenza di situazioni accertate di disagio, avrebbero potuto intervenire a discrezione⁷²⁸.

Si pose anche il problema della disoccupazione agli inizi della carriera, che si risolse sostanzialmente in un impegno morale per favorire l'occupazione, specialmente laddove non fosse stata rispettata la qualifica e gli ingegneri fossero stati assunti con mansioni ed emolumenti impropri; ma in questi casi la questione avrebbe interessato la tutela del titolo.

Il gruppo liberi professionisti

Il gruppo liberi professionisti, come detto, era un gruppo nato all'interno del Collegio, costituito l'8 marzo 1946 su convocazione di Carlo Chierichetti, per incarico del presidente Cesare Chiodi. Venne nominato un comitato provvisorio, per la redazione di un regolamento interno, approvato nell'assemblea del 29 marzo, che elesse il proprio Consiglio, nonché una Commissione per l'etica professionale e un comitato dei revisori.

Il Consiglio era costituito da Carlo Chierichetti (presidente), Celestino Lampis (vicepresidente), Amedeo Deganello (segretario), Gianfelice Bertolini (tesoriere), Michele Casale, Ferruccio Franco, Washington Giussani; la Commissione per l'etica professionale era costituita da Pietro Bolis (presidente), Camillo Bianchi (segretario), Giuseppe Mariani, Marco Semenza, Carlo Tagliasacchi; il Comitato dei revisori da Camillo Volpi (presidente), Giuseppe Casalis e Stefano Previ; supplenti Giuseppe Brambilla e Luigi Caligaris⁷²⁹.

Il gruppo era evidentemente settoriale, ma si sentiva in qualche modo espressione generale della categoria, in riferimento ad alcuni problemi cruciali, quali la tariffa professionale e i rapporti col fisco. La prima, in quanto la prassi antica, che la vedeva definita dagli organi professionali, ora veniva abolita per demandarla ai ministeri, che non avevano esperienza in merito ed erano indifferenti agli appelli del Collegio e dell'ANIAI; la seconda, in relazione all'imposta generale sull'entrata in abbonamento, con controlli da parte dell'Intendenza di Finanza, particolarmente gravosi per la gestione di gran parte degli studi di ingegneria, in genere piccoli, come soleva tra i liberi professionisti.

⁷²⁸ Cfr. Verbali Assemblea, 14 marzo 1948, p. 30.

⁷²⁹ Cfr. «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 3-4, marzo-aprile 1946, p. 36.

Già prima del fascismo, la discussione sugli organi rappresentativi era spesso riservata ai liberi professionisti, sostanzialmente gli unici interessati ad avere una tutela di categoria; con l'obbligo di iscrizione all'ordine per tutti, anche per i tecnici di una ditta o di un ente che dovessero firmare un progetto, era inevitabile che i liberi professionisti si sentissero poco garantiti, rispetto a coloro che avevano uno stipendio fisso come dipendenti e potevano ugualmente dedicarsi al lavoro professionale, avendo oltretutto risolto le tutele previdenziali e i costi relativi attraverso il rapporto di dipendenza. Il divieto di esercitare la libera professione, senza l'autorizzazione esplicita dell'amministrazione di appartenenza, era ancora in discussione nella bozza di legge per l'ordinamento professionale⁷³⁰.

La posizione dei liberi professionisti era dunque diversa, poiché dovevano in qualche modo impostare un'attività con caratteristiche imprenditoriali, in grado di trovare e conservare la committenza, senza introiti garantiti a fronte di spese continuative, gestendo in prima persona i rapporti con la pubblica amministrazione, non solo sul versante del lavoro, ma anche su quello fiscale e sindacale, data la presenza di dipendenti che dovevano essere regolarizzati⁷³¹. Lo stesso gruppo era il più interessato all'aggiornamento della tariffa, anche perché più attento a cogliere gli aspetti complessivi del rapporto costi/ricavi. L'iniziativa con il Collegio degli ingegneri, e con l'adesione dell'Ordine, si concretizzò con la circolare del Gruppo liberi professionisti n. 1515 del 23 gennaio 1946, che stabiliva le variazioni alla tariffa del 1932 a partire dall'1 gennaio 1946, considerata come "la tariffa regionale per la Lombardia, la quale sarà presentata a chi di dovere per la ratifica. Libere le altre regioni sia di copiarla sia di farla diversa"⁷³². La tariffa prevedeva di moltiplicare per dieci sia gli importi delle opere, data la svalutazione, sia i compensi a tempo e a misura.

Gli ingegneri in gran parte lavoravano come dipendenti, dello Stato, ad esempio nel catasto, di enti pubblici, ad esempio Ferrovie dello Stato o comuni, e dell'industria privata, a sua volta suddivisa in categorie. In quanto dipendenti, essi erano soggetti a contratti di lavoro, privati o pubblici, legati a queste categorie; quindi l'azione sindacale si svolgeva in questi ambiti di contrattazione, comprendente anche la cassa malattie e la pensione. Sebbene nell'industria gli ingegneri fossero, a volte, assunti con qualifiche e mansioni inferiori al livello del laureato, era soprattutto nel settore pubblico, che le remunerazioni erano basse, in particolare nello Stato⁷³³.

⁷³⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 28 novembre 1956, pp. 89-90.

⁷³¹ I ripetuti richiami dell'INPS sono accolti dall'ordine, anche con richiami all'etica professionale, ma probabilmente sono meno sentiti dai titolari di studi dove queste voci rappresentano spese fisse.

⁷³² Cfr. «Atti del Collegio degli ingegneri di Milano», n. 5-6, maggio-giugno 1946, p. 64, e n. 11-12, novembre-dicembre 1946, p. 166.

⁷³³ Cfr. Verbali Consiglio, 17 dicembre 1949, p. 85.

Il Gruppo liberi professionisti fu in realtà un organismo sindacale⁷³⁴, i cui iscritti erano totalmente scoperti sul versante pensionistico, quindi interessati alle nuove proposte⁷³⁵. I primi timidi approcci a una forma di tutela, presente a Milano dal 1935⁷³⁶ e caduti quando fu proposta l'estensione nazionale, trovavano anche sostenitori accesi, ma solo nel 1957, con l'approvazione del Senato⁷³⁷, sarebbero sfociati nella Cassa ingegneri-architetti, estesa a tutti gli iscritti all'ordine sprovvisti di copertura. La legge non trovò però il favore che ci si attendeva in tutti i professionisti e furono molti i casi di dimissioni dall'albo per non sottostare a una regola sentita come imposizione indebita⁷³⁸. Evidentemente, si trattava di ingegneri anziani, che già avevano organizzato diversamente il pensionamento, e ora si vedevano costretti a versare le quote, senza poter raggiungere un'anzianità adeguata, ma solo con la speranza di vedersi restituire i versamenti.

L'azione sindacale, sostanzialmente libero-professionistica, si rivolgeva agli onorari, settore in cui il tecnico costituiva la parte debole, facilmente ricattabile, ragione per cui da tempo si era ottenuta quella tariffa professionale che i milanesi avevano in precedenza osteggiato e che dopo la guerra fu aggiornata⁷³⁹. Anche questo era, però, un segno di perdita di *status*, rispetto all'immagine di ingegnere liberale che avevano i fondatori del Politecnico. La questione sindacale entrò nel lungo dibattito sull'ordinamento professionale, con la controversa previsione di istituire anche sindacati per la tutela economica delle varie categorie di ingegneri⁷⁴⁰.

Una delicata questione: la tariffa professionale

La tariffa ingegneri-architetti era di competenza del Ministero, non dell'Ordine, che si limitava a verificarne la corretta applicazione; la vecchia tariffa era in vigore dagli anni Venti, nonostante l'antica opposizione dei milanesi, che ritenevano i compensi da definirsi liberamente dalle parti, con una valutazione a discrezione o, in subordine, riducendola a un costo orario. In realtà, le posizioni a livello nazionale e di principio avevano dovuto poi fare i conti con la concretezza delle situazioni e le capacità di farsi valere delle parti in causa, perciò era più semplice e meno dispendioso, anche in rapporto a possibili contenziosi successivi, che venisse fissata per legge, individuando parametri legati, per semplicità, al costo delle opere, superando anche le opposte critiche.

⁷³⁴ Mentre l'Ordine non faceva azioni sindacali, e il Collegio si occupava soprattutto di quelle culturali; cfr. Verbali Consiglio, 27 luglio 1949, p. 63.

⁷³⁵ Cfr. Verbali Consiglio, 27 luglio 1949, p. 64.

⁷³⁶ Cfr. Verbali Consiglio, 24 ottobre 1949, p. 70; esisteva uno statuto sindacale del 1935.

⁷³⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 13 dicembre 1957, pp. 182-183.

⁷³⁸ Cfr. Verbali Consiglio, 2 maggio 1959, p. 79.

⁷³⁹ Legge n. 143 del 2 marzo 1949.

⁷⁴⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 28 novembre 1956, p. 85.

La nuova tariffa, approvata con legge n. 143 del 2 marzo 1949, dopo anni di lamentele per i valori ritenuti bassi, a partire dai rimborsi a base oraria⁷⁴¹, fu dichiarata il minimo sotto cui il professionista non poteva scendere, a pena di concorrenza sleale; mentre non veniva definito un valore massimo, purché i rialzi fossero concordati preventivamente con il cliente; si trattava di un'operazione difficile con il privato e impossibile con il pubblico, che riusciva sempre a inventare uno sconto *ope legis*, come quello del 20% sulle opere pubbliche, esteso alle case popolari, ritirato poco dopo, ma poi nuovamente introdotto.

Il primo aggiornamento dei prezzi fu pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 2 settembre 1958, poi si dovette attendere il 1965 per trovare dei ritocchi per voci isolate. In effetti la definizione di un tariffario era complessa, occorreva anzitutto suddividere i lavori per classi⁷⁴²:

1. Costruzioni rurali, industriali, civili, artistiche e decorative.
2. Impianti industriali completi e cioè: macchinario, apparecchi, servizi generali ed annessi, necessari allo svolgimento dell'industria e compresi i fabbricati, quando questi siano parte integrante del macchinario e dei dispositivi industriali.
3. Impianti di servizi generali interni a stabilimenti industriali od a costruzioni o gruppi di costruzioni civili, e cioè macchinario, apparecchi ed annessi non strettamente legati al diagramma tecnico e non facenti parte di opere complessivamente considerate nelle precedenti classi.
4. Impianti elettrici.
5. Macchine isolate e loro parti.
6. Ferrovie e strade.
7. Bonifiche, irrigazioni, impianti idraulici per produzione di energia elettrica e per forza motrice, opere portuali e di navigazione interna, sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani, opere analoghe, escluse le opere d'arte⁷⁴³ e di importanza, da valutarsi a parte.
8. Impianto di provvista, condotta, distribuzione urbana, fognature urbane.
9. Ponti, manufatti isolati, strutture speciali.

Ogni classe era quindi suddivisa in categorie, che in qualche modo descrivevano adeguatamente le attività svolte dall'ingegnere nei vari campi; la classe 1 (edilizia) prevedeva⁷⁴⁴:

⁷⁴¹ Cfr. Verbali Consiglio, 8 aprile 1948, p. 99; il compenso "a vacanza" del professionista è di 500 £/ora; sarà elevato a 2000 £/ora dall'art. 4 della legge n. 143 del 4 marzo 1958.

⁷⁴² Cfr. legge n. 143 del 2 marzo 1949, capo II, art. 14, Tab. A (riportata a p. 262).

⁷⁴³ Il termine "opere d'arte", che ancora ricorre anche nei capitolati, è un residuo del lavoro entro strutture corporative, dove l'artigiano non si distingueva dall'artista ed era chiamato "maestro", ancora in uso una generazione fa verso i lavoratori anziani di provata capacità.

⁷⁴⁴ Oggi le cose sono un po' cambiate dopo l'introduzione delle normative europee, che prevedono un'articolazione del progetto in: preliminare, definitivo, esecutivo, non pienamente corrispondente alle definizioni precedenti e con tentativi di armonizzazione non ancora definitivi.

- a) Costruzioni informate a grande semplicità, rurali, magazzini, edifici industriali semplici, e senza particolari esigenze tecniche, capannoni, baracche, edifici provvisori senza importanza e simili.
- b) Edifici industriali di importanza costruttiva corrente. Edifici rurali di importanza speciale. Scuole, piccoli ospedali, case popolari, caserme, prigioni, macelli, cimiteri, mercati, stazioni e simili qualora siano di media importanza, organismi costruttivi in metallo.
- c) Gli edifici di cui alla lettera b) quando siano di importanza maggiore, scuole importanti ed istituti superiori, bagni e costruzioni di carattere sportivo, edifici di abitazione civile e di commercio, villini semplici e simili.
- d) Palazzi e case signorili, ville e villini signorili, giardini, palazzi pubblici importanti, cinema, teatri, chiese, banche, alberghi, edifici provvisori di carattere decorativo, serre ornamentali ed in genere tutti gli edifici di importante rilevanza tecnica ed architettonica. Costruzioni industriali con caratteristiche speciali e di peculiare importanza tecnica. Restauri artistici e piani regolatori parziali.
- e) Costruzioni di carattere prettamente artistico e monumentale. Chioschi, padiglioni, fontane, altari, monumenti commemorativi, costruzioni funerarie. Decorazione esterna e interna ed arredamento di edifici e di ambienti. Disegno di mobili, opere artistiche in metallo, in vetro, ecc.
- f) Strutture o parti di strutture complesse in cemento armato.
- g) Strutture o parti di strutture in cemento armato richiedenti speciale studio tecnico, ivi comprese le strutture antisismiche.

La classe II (impianti completi) conteneva categorie valutative di alcuni tipi di ingegneria industriale.

- a) Impianti per le industrie molitorie cartarie, alimentari, delle fibre tessili naturali, del legno, del cuoio e simili.
- b) Impianti dell'industria chimica inorganica, della preparazione e distillazione dei combustibili, impianti siderurgici, officine meccaniche, cantieri navali, fabbriche di cemento, calce, laterizi, vetrerie e ceramiche, impianti per le industrie della fermentazione chimico-alimentare, tintorie.
- c) Impianti dell'industria chimica organica, della piccola industria chimica speciale, impianti di metallurgia (esclusi quelli relativi al ferro), impianti per la preparazione e il trattamento dei minerali per la sistemazione e coltivazione di cave e miniere.

La classe III (impianti di servizi generali) era pure suddivisa in tre categorie:

- a) Impianti per la produzione e la distribuzione del vapore, dell'energia elettrica e della forza motrice, per l'approvvigionamento la preparazione e la distribuzione di acqua nell'interno di edifici o per scopi industriali, impianti sanitari, impianti di fognatura domestica od industriale ed opere relative al trattamento delle acque di rifiuto.
- b) Impianti per la produzione e distribuzione del freddo, dell'aria compressa, del vuoto, impianti di riscaldamento di inumidimento e ventilazione, trasporti meccanici.
- c) Impianti di illuminazione, telefoni, segnalazioni, controlli, ecc.

La Classe IV valutava gli impianti elettrici:

- a) impianto termoelettrico, impianti dell'elettrochimica e dell'elettrometallurgia.
- b) Centrali idroelettriche, stazioni di trasformazione e di conversione, impianti di trazione elettrica.
- c) Impianto di linee e reti per trasmissione e distribuzione di energia elettrica, telegrafia, telefonia, radiotelegrafia e radiotelefonia

La Classe V (macchine isolate) non richiedeva categorie interne.

La classe VI (ferrovie e strade) era suddivisa nelle seguenti categorie:

- a) Strade ordinarie, linee tramviarie e strade ferrate in pianura e collina, escluse le opere d'arte di importanza da compensarsi a parte.
- b) Strade ordinarie, linee tramviarie e ferrovie di montagna o comunque con particolari difficoltà di studio, escluse le opere d'arte di importanza e le stazioni di tipi speciali, da compensarsi a parte. Impianti teleferici e funicolari.

La classe VII (bonifiche, irrigazioni) era così articolata.

- a) bonifiche ed irrigazioni a deflusso naturale, sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani.
- b) Bonifiche ed irrigazioni con sollevamento meccanico di acqua (esclusi i macchinari). Derivazioni d'acqua per forza motrice e produzione di energia elettrica.
- c) Opere di navigazione interna e portuali.

La Classe VIII (acquedotti e fognature) non prevedeva articolazioni.

La Classe IX (ponti) era invece organizzata come segue:

- a) Ponti di muratura o di legname, costruzioni ed edifici per opere idrauliche, strutture in legno o metallo dei tipi ordinari.
- b) Dighe, conche, elevatori. Ponti di ferro, opere metalliche di tipo speciale di notevole importanza costruttiva e richiedenti calcolazioni particolari.
- c) Gallerie, opere sotterranee e subacquee, fondazioni speciali.

Per ogni classe e categoria gli importi spettanti al professionista erano inquadrati nella tabella A, che individuava aliquote percentuali in funzione del costo delle opere, ovviamente con andamento progressivamente decrescente al salire degli importi; questa era la base di calcolo per l'intera opera.

IMPORTO DELLE OPERE (Lire)	CLASSI E CATEGORIE DELLE OPERE SECONDO L'ELENCAZIONE DELL'ART. 14												
	Costruzioni edilizie							Impianti industriali completi			Impianti di servizi generali		
	Ia	Ib	Ic	Id	Ie	If	Ig	Ila	Ilb	Ilc	IIla	IIlb	IIlc
250.000	21,4624	26,3682	30,9673	35,5665	67,4536	24,5286	33,4196	38,3258	53,6562	68,9868	53,6562	57,4888	77,6520
500.000	19,9293	24,9884	29,5876	33,8800	58,2554	22,9954	32,1937	30,6607	42,9250	55,1894	42,9250	45,9910	61,3216
1.000.000	18,3963	22,6888	27,4413	31,7337	52,1233	22,0756	29,7408	26,3682	36,7929	49,0573	36,7929	39,2457	52,1233
2.500.000	15,3303	18,8563	23,6085	27,5947	44,4580	19,9293	25,4484	19,9293	27,9010	36,7929	27,9010	29,8941	40,7787
5.000.000	13,1840	15,3303	19,9293	24,5286	39,8589	17,7832	21,4624	15,3303	22,0756	29,4343	21,4624	22,9954	31,8871
10.000.000	11,0379	13,1840	17,1699	22,0756	35,2598	15,6369	18,3963	12,2642	17,1699	22,6888	17,1699	18,3963	24,5286
15.000.000	10,7312	13,0308	16,8632	21,4624	32,1937	14,5638	16,8632	11,4977	16,0968	20,6959	16,0968	17,3233	23,3022
20.000.000	9,9647	12,7242	16,0968	20,6959	30,6607	13,7973	16,0968	10,7312	15,0237	19,3161	15,0237	16,0968	21,4624
30.000.000	9,6581	12,2642	15,3303	19,3161	27,5947	13,0308	15,3303	9,9647	13,9506	17,9362	13,9506	15,0237	19,9293
40.000.000	9,1982	11,4977	14,5638	19,0095	26,0614	12,2642	14,5638	9,1982	12,8774	16,5567	12,8774	13,7973	18,3963
50.000.000	8,8916	10,7312	13,7973	18,3963	24,5286	11,4977	13,7973	8,7383	12,2642	15,7903	12,2642	13,1840	17,4765
100.000.000	7,6652	9,1982	12,2642	15,3303	21,4624	9,9647	12,2642	7,6652	9,1982	13,7973	10,7312	11,4977	15,3303
150.000.000	6,7453	7,9718	11,0379	13,3374	19,0095	8,7383	11,0379	6,7457	7,6652	11,9577	9,3515	9,9647	13,4907
200.000.000	6,1321	7,3585	9,9647	11,8044	16,8632	7,8184	9,9647	5,9788	6,4387	10,1180	8,1251	8,7383	11,9577
250.000.000	5,8255	6,7453	9,0449	10,5779	15,0237	7,2052	9,0449	5,3656	6,2854	8,5850	7,2052	7,8184	10,7312
300.000.000	5,5189	6,4387	8,2784	9,6581	13,4907	6,5920	8,2784	4,9057	5,6722	7,3585	6,5920	7,2052	9,8114
400.000.000	5,2123	6,1321	7,2052	8,5850	11,6511	5,9788	7,0519	4,2925	4,9057	6,1321	5,6722	6,2854	8,5850
500.000.000	5,0590	5,8255	6,4387	7,9718	10,4246	5,5189	6,4387	3,8325	4,5991	5,2123	5,0590	5,6722	7,6652
600.000.000	4,8334	5,7992	6,1628	7,6192	9,9647	5,2736	6,1562	3,6639	4,3954	4,9823	4,8334	5,4225	7,3279
700.000.000	4,6648	5,5999	5,9481	7,3629	9,6318	5,0984	5,9481	3,5413	4,2486	4,8159	4,6648	5,2386	7,0826
800.000.000	4,5378	5,4444	5,7685	7,1395	9,3384	4,9451	5,7664	3,4340	4,1194	4,6692	4,5378	5,0787	6,8680
900.000.000	4,4151	5,2977	5,6196	6,9599	9,0996	4,8159	5,6196	3,3442	4,0121	4,5487	4,4151	4,9517	6,6884
1.000.000.000	4,3691	5,2429	5,5539	6,8789	8,9945	4,7611	5,5539	3,3069	3,9661	4,4961	4,3691	4,8925	6,6117
1.500.000.000	4,0318	4,8378	5,1291	6,3511	8,3090	4,3954	5,1313	3,0529	3,6639	4,1545	4,0318	4,5180	6,1058
2.000.000.000	3,8325	4,5991	4,8794	6,0401	7,8995	4,1808	4,8794	2,9018	3,4843	3,9508	3,8325	4,2968	5,8102
3.000.000.000	3,5259	4,2311	4,5246	5,6043	7,3279	3,8785	4,5246	2,6937	3,2303	3,6639	3,5259	3,9858	5,3853
4.000.000.000	3,3617	4,0362	4,2793	5,2977	6,9315	3,6683	4,2793	2,5470	3,0551	3,4646	3,3617	3,7712	5,0940
5.000.000.000	3,2193	3,8632	4,1019	5,0765	6,6402	3,5128	4,1019	2,4396	2,9280	3,3201	3,2193	3,6114	4,8794
Per importi su- periori	2,6828	3,2194	3,4183	4,2305	5,5336	2,9274	3,4183	2,0331	2,4401	2,7668	2,6828	3,0095	4,0662

Tabella A. Onorari a percentuale dovuti al professionista per ogni 100 £ di importo dell'opera⁷⁴⁵.

Successivamente, la tabella B, indicando lo schema di una normale prestazione professionale completa, la suddiviseva in dieci voci parziali e, attribuendo a ciascuna una quota del totale, individuava i compensi di prestazioni parziali, in funzione della natura più o meno impegnativa della prestazione, e variabili, in funzione della classe e categoria dell'opera. Altre tabelle servivano per prestazioni particolari; qualche cavillo proteggeva dagli imprevisti e le spese vive erano sempre da rimborsare al professionista, contro presentazione della opportuna documentazione.

⁷⁴⁵ In base alla legge n. 143 del 2 marzo 1949, *Approvazione della tariffa professionale degli ingegneri e degli architetti*, art. 14. La tabella è aggiornata al D. M. 11 giugno 1987. Cfr. *L'Architetto*, inserto redazionale allegato al n. 27-28, 1987, pp. 16-17.

Prestazioni parziali	Classi di lavori secondo l'elencazione dell'articolo 14									
	I a-b-c-d	I e	I f-g	II/III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
a) Progetto di massima	0,10	0,12	0,08	0,12	0,08	0,12	0,07	0,04-0,07	0,10	0,07
b) Preventivo sommario	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,01-0,02	0,03	0,03
c) Progetto esecutivo	0,25	0,28	0,28	0,22	0,18	0,30	0,15	0,15-0,12	0,15	0,20
d) Preventivo particolareggiato	0,10	0,08	0,08	0,10	0,07	0,07	0,12	0,05-0,04	0,05	0,05
e) Particolari costruttivi e decorativi	0,15	0,20	0,04	0,08	0,05	0,08	0,10	0,15	0,12	0,20
f) Capitolati e contratti	0,03	0,03	0,05	0,10	0,10	—	0,08	0,10	0,10	0,10
g) Direzione lavori	0,25	0,20	0,35	0,15	0,20	0,15	0,25	0,30	0,25	0,20
h) Prove di officina	—	—	—	—	—	0,12	—	—	—	—
i) Assistenza al collaudo	0,03	0,02	0,03	0,15	0,20	0,13	0,05	0,05	0,05	0,10
l) Liquidazione	0,07	0,05	0,07	0,05	0,10	—	0,15	0,15	0,15	0,05

Tabella B. Criteri per la suddivisione della prestazione professionale completa⁷⁴⁶.

Una voce particolarmente cara agli ingegneri e, come visto, presente nella tabella A (1 f-g), era quella relativa al calcolo dei cementi armati, che doveva essere sempre valutata a parte e non compresa nel complesso generale⁷⁴⁷, a differenza di altre voci, come gli impianti.

Per le opere pubbliche non esisteva un tariffario a parte, ma si applicavano percentuali di decurtazione, di solito del 20%; a parte era invece la tariffa giudiziaria costruita su parametri ancora inferiori (stimati al 50% della tariffa normale) e non soggetta alla vidimazione dell'Ordine, ma direttamente liquidata dal giudice che aveva chiesto la perizia; ovviamente anche questa era di pertinenza del Ministero di Grazia e Giustizia che cercava di mantenere bassi i costi.

I lavori urbanistici, essenzialmente i Piani regolatori, erano gli unici a non avere una tariffa definita, ma ad essere trattati a discrezione, fino ad anni recenti, quando la crescita delle tipologie dei piani e l'impegno per la ricerca dei dati, di fatto avrebbe portato anche in questo campo a definire gli emolumenti, pur senza avere valore di legge⁷⁴⁸.

In linea di principio, l'Ordine di Milano non partecipava all'elaborazione delle tariffe e delle loro aliquote, essendo, questo, un compito sindacale, mentre, in base alla legge istitutiva degli ordini, ad esso spettava solo il compito di certificare al committente che l'opera fosse progettata adeguatamente e la tariffa applicata correttamente. In sostanza, le cose erano meno lineari; in base

⁷⁴⁶ Ibidem, art. 16, p. 18.

⁷⁴⁷ Cfr. Verbali Consiglio, 15 febbraio 1955, pp. 55-56.

⁷⁴⁸ Circolare Ministero LL. PP. 1 dicembre 1969, n. 6679.

all'art. 25 del regolamento in materia del 1925, mai abrogato, gli ordini provinciali potevano compilare le tariffe e adeguarle alla situazione locale⁷⁴⁹.

Era evidente che la parcella dovesse contenere informazioni precise per cercare di inquadrare il tema, come era altrettanto evidente che, quando le formulazioni diventavano così puntigliose, era inevitabile ricorrere a una commissione che avesse l'esperienza e l'autorevolezza di vidimarle, magari modificandole, per errori di interpretazione dei singoli. Non è chiarissimo perché gli ingegneri milanesi, per lungo tempo, si fossero opposti all'idea di una tariffa, anche se il mantenere il criterio del compenso a discrezione, magari concordato preventivamente, o del criterio a vacanza, con il rischio che il professionista troppo disinvolto moltiplicasse indebitamente le ore impegnate, probabilmente avrebbe semplificato operazioni che diventano complicate e burocratiche, anche solo per i calcoli. Ciò sarebbe forse stato possibile solo entro un'idea sostanzialmente elitaria della professione.

I rapporti con altri ordini e con il Consiglio nazionale degli ingegneri

I rapporti dell'Ordine di Milano con il CNI e con gli altri ordini, pur di vario tipo, in particolare si esplicitavano nella partecipazione ai congressi e ai convegni di categoria, organizzati di anno in anno in città diverse, a cura dell'ordine locale. Solitamente la partecipazione era formalizzata, con l'individuazione di una posizione su un tema del convegno ritenuto significativo e con la designazione di rappresentanti inviati al convegno. Non sempre, tuttavia, l'esito del congresso poteva dirsi soddisfacente, come accadde più di una volta, finché, in occasione del V Congresso di categoria, previsto a Palermo dal 22 al 25 settembre 1955, il Consiglio milanese, all'unanimità, deliberò la rinuncia a parteciparvi, dal momento che, in nessuno dei congressi precedenti, si era riusciti a trattare a fondo alcun problema di categoria, né si era giunti a veder condotte a buon fine le deliberazioni assunte⁷⁵⁰.

Anche i contatti con l'Ordine degli architetti di Milano erano intensi, in particolare per quanto concerneva le questioni tariffarie, essendo la tariffa comune alle due categorie, e le questioni di ordinamento legislativo della professione, tema sul quale, solitamente, le posizioni erano concordi nel sostenere le prerogative contro i tecnici minori, nonostante gli architetti cercassero di ottenere qualche esclusiva nel momento in cui entravano competenze più specificamente storiche o, più vagamente, estetiche. In questi casi la questione toccava un ambito di principio particolarmente caro agli ingegneri, precisamente il rischio di suddivisione della categoria in specialità, tema su cui erano intransigenti, grazie anche alla formazione politecnica, che vedeva l'ingegneria come *habitus*

⁷⁴⁹ Cfr. Verbali Consiglio, 27 settembre 1951, p. 43.

⁷⁵⁰ Cfr. Verbali Consiglio, 4 luglio 1955, p. 6.

mentale generale per risolvere i problemi, ancor prima delle specializzazioni⁷⁵¹. In verità vi erano anche problemi più pratici, come la constatazione che i professionisti milanesi avessero caratteristiche più precise e abitudini più differenziate che altrove, per cui si sarebbe potuto anche pensare alla specializzazione, mentre nelle piccole località l'ingegnere doveva adattarsi a fare un po' di tutto, ragion per cui la specializzazione sarebbe stata nociva⁷⁵².

I rapporti con il CNI non furono mai facili, neanche quando i milanesi riuscirono a inviare un loro rappresentante, capace di rendere più dinamico l'ente romano; pur vivendo delle quote degli ordini, il Consiglio nazionale aveva la cattiva abitudine di non pubblicare i bilanci, non rendendo conto della gestione che sembrava troppo onerosa rispetto alle mansioni. Quando le sollecitazioni dell'Ordine milanese rimasero senza risposta, si giunse anche a decidere di sospendere i versamenti, salvo riprenderli una volta avute risposte soddisfacenti⁷⁵³.

Dopo il 1950 iniziò a porsi anche il problema dei rapporti con gli altri stati europei, in ordine al riconoscimento reciproco dei titoli di studio, in relazione al contenuto degli studi fatti; si trattava di un dato importante anche dal punto di vista professionale, per i futuri lavori all'estero, ma si era solo ad un primo timido tentativo d'approccio⁷⁵⁴. Un discorso analogo poteva essere fatto per la promozione culturale; premesso che si ritenevano proprie del professionista l'autopromozione e l'aggiornamento, si riconosceva comunque al tecnico la coscienza del suo ruolo nella società, sempre teso a dare non solo il meglio di sé, in quanto individuo creativo, specie se architetto, ma anche il meglio di quanto la tecnica proponeva come corretta applicazione di nuovi ritrovati e, soprattutto, come metodologia per risolvere i vari e concreti problemi che con il passare degli anni si ponevano. Per questo il tecnico poteva contare su una formazione universitaria generale e una preparazione scientifica che gli consentiva di tenersi aggiornato su quanto succedeva nel mondo della tecnica, con strumenti vari. I primi strumenti, in teoria, erano i libri, ma, a causa delle carenti condizioni dell'editoria tecnica in Italia, rimaste tali almeno sino agli anni Settanta, si poté contare solamente su pochi testi venerati e alcuni editori famosi. In gran parte erano i testi di studio universitario, pochi anch'essi e spesso sostituiti da dispense; tra cui spiccava il *Manuale dell'Ingegnere* di Giuseppe Colombo, nel quale si trovava la risposta a ogni domanda, accompagnato da pochi altri manuali specifici, che sostituivano quelli ottocenteschi⁷⁵⁵. L'accesso ai testi stranieri era ancora difficile a causa della scarsa conoscenza delle lingue, nonostante gli sforzi profusi dal Politecnico per introdurre degli insegnamenti in tal senso. Per i tecnici, ben più utili dei

⁷⁵¹ Cfr. Verbali Consiglio, 29 maggio 1956, p. 71.

⁷⁵² Cfr. Verbali Consiglio, 28 novembre 1956, p. 91.

⁷⁵³ Cfr. Verbali Consiglio, 12 maggio 1950, p. 90; 23 febbraio 1952, p. 65; altri ordini non li avevano mai iniziati.

⁷⁵⁴ Cfr. Verbali Consiglio, 27 settembre 1951, p. 44.

⁷⁵⁵ Cfr. G. COLOMBO, *Manuale dell'ingegnere civile e industriale*, Hoepli, Milano, 1877; AA.VV. *Manuale dell'architetto*, CNR-USIS, Roma, 1946; L. SANTARELLA, *Prontuario del cemento armato*, Hoepli, Milano, 1929.

libri furono le riviste, di lettura più agile e soprattutto aggiornate nel proporre esempi recenti da ogni parte del mondo, e i corsi di aggiornamento al Politecnico, che incominciarono, appunto, nel dopoguerra.

L'Ordine, in verità, non ritenne che l'attività culturale e formativa rientrasse nei suoi compiti, perciò la demandò al Collegio, il quale, tra le peculiarità che gli erano rimaste, garantì nel dopoguerra l'organizzazione di conferenze, convegni e visite di studio, accompagnandola alla pubblicazione degli «Atti», che documentavano l'assiduità e la costanza del suo impegno.

CAPITOLO 6

Una divagazione sugli architetti.

Arrivati a questo punto, non è più possibile tacere sull'altra figura tecnica, che non solo affianca l'ingegnere in un vasto numero di competenze, ma vive, anche fisicamente, la formazione gomito a gomito, negli stessi ambienti del Politecnico. Si tratta dell'architetto, la cui fisionomia, pur partecipando della stessa qualifica di tecnico, se ne distacca tuttavia per una sostanziale diversità.

L'architetto partecipa della creatività artistica, come il pittore o lo scultore, a differenza dei quali produce un'opera che non risponde solo a requisiti di estetica, ma anche di statica e di utilità, grazie a cui viene accomunato all'ingegnere⁷⁵⁶. Anche se l'opera è la stessa, l'architetto si muove a un livello diverso, parallelo rispetto all'ingegnere, in quanto non si limita ad applicare correttamente le regole sperimentate, ma reinventa le tecniche in funzione della forma dell'opera.

Ciò comporta una notevole differenza sul piano didattico, dal momento che per l'ingegnere prevale lo sforzo di inquadramento mentale nell'acquisizione di competenze per l'uso di materiali sempre nuovi, mentre per l'architetto quello di piegarli a un'espressività nuova⁷⁵⁷. Da un lato il riferimento fondamentale è la tecnica, mentre, dall'altro, è il linguaggio; questo crea differenze anche nell'insegnamento, in relazione alla diversa *forma mentis* che si cerca di istillare nelle due diverse facoltà, con la prevalenza di materie scientifiche per gli ingegneri e di materie artistico-storiche per gli architetti⁷⁵⁸.

Il più noto architetto del Novecento, nonché fortunato teorico e divulgatore dell'architettura, Le Corbusier, mostrava, con un disegno del 1923⁷⁵⁹, la coincidenza dei temi a cui le due figure si dedicavano e la necessaria complementarietà di collaborazione, assieme alla sostanziale differenza di approccio; l'ingegnere sotto il segno del sole, corrispondente alla razionalità, mentre l'architetto sotto quello della luna, ambito riservato all'emozione. Quando l'ingegner Carlo Emilio Gadda notava il caratteristico atteggiamento dell'ingegnere, abituato a portare sempre il regolo nel taschino, non tanto come segno di riconoscimento, quanto per il fatto che potesse venirgli voglia di

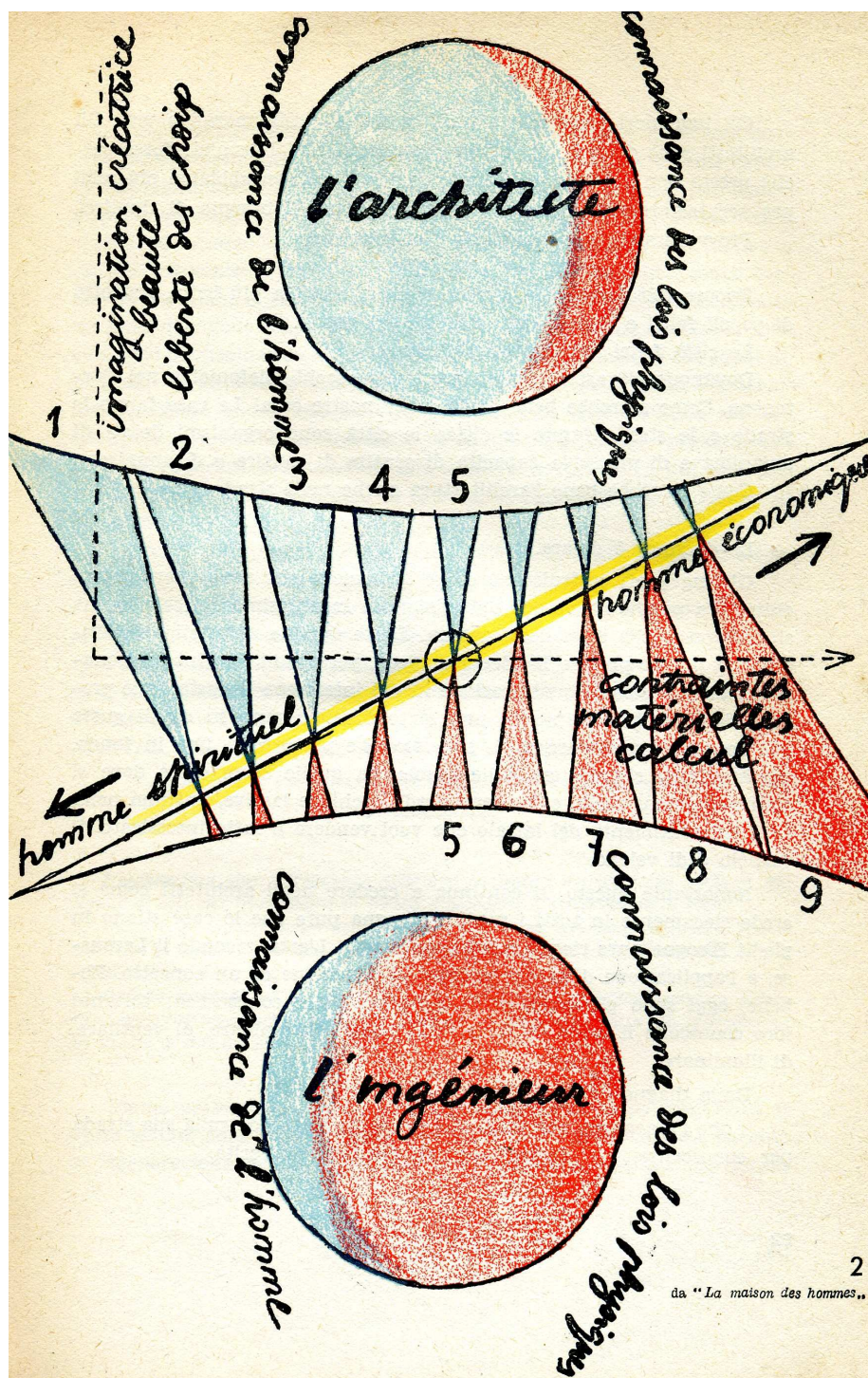
⁷⁵⁶ E' la triade vitruviana: *utilitas, firmitas, venustas*.

⁷⁵⁷ L'Ottocento vide gli ingegneri inventare una nuova estetica con l'uso schietto dei nuovi materiali, specie del ferro, mentre gli architetti si attardavano sugli stili classici; cfr. S. GIEDION, *Spazio, tempo, architettura*, Milano, Hoepli 1960.

⁷⁵⁸ Nei politecnici tedeschi la differenza era attenuata dalla concezione di architettura come linguaggio decorativo da applicare alla struttura definita ingegnerescamente.

⁷⁵⁹ Cfr. Le CORBUSIER, *Oeuvre complète*, Birkhauser, Basel, 1965.

calcolare qualcosa, qualunque cosa gli fosse capitata sotto gli occhi, altro non faceva che ribadire la particolare mentalità dell'ingegnere⁷⁶⁰.



Il rapporto ingegnere-architetto, secondo Le Corbusier.

⁷⁶⁰ Cfr. C. E. GADDA, *L'Adalgisa*, Einaudi, Torino 1963, p. 169.

La scuola speciale per architetti civili

Nel 1865, due anni dopo la nascita del Regio Istituto tecnico superiore di Milano, accanto alle scuole speciali per ingegneri civili e meccanici, con il regio decreto n. 2492 del 3 settembre, venne istituita la Scuola speciale per architetti civili⁷⁶¹. Lo scopo principale di questa istituzione fu quello di realizzare anche in Italia una vera scuola di architettura moderna, che educasse all'arte e alla sua storia, ma anche al calcolo e all'applicazione dei nuovi materiali, in funzione delle accresciute esigenze di una società evoluta. Le discipline artistiche continuarono a far riferimento a Brera, mentre quelle più specificamente tecniche vennero impartite dai docenti del Politecnico. Per gli allievi del primo anno della scuola speciale in architettura civile erano previsti gli insegnamenti di meccanica razionale, topografia, geognosia e mineralogia applicata, disegno e applicazioni della geometria descrittiva, lezioni orali e studi pratici sulla storia dell'architettura e sugli stili, elementi di disegno di figura, copia di ornamenti e acquarello. Questo piano di studi era organizzato in due semestri, con trentasei ore settimanali di lezione ciascuno. Gli insegnamenti del secondo anno, trentacinque ore settimanali nel primo semestre e trentasette nel secondo, erano fisica tecnologica, scienza delle costruzioni e costruzioni civili, disegno di costruzione, esercizi pratici di tipografia e disegno topografico, lezioni orali e studi pratici sulla "convenevolezza" e comodità architettonica e sugli stili, rilievi e restauri di edifici, copia e composizione di ornamenti, disegno di prospettiva e acquarello a colori. Leggermente meno pesante era l'orario settimanale delle lezioni per il terzo anno, ventotto ore nel primo semestre e trentuno nel secondo, nel quale venivano impartiti gli insegnamenti di elementi di diritto amministrativo e di giurisprudenza agricola, disegno di costruzioni, lezioni orali e studi pratici di architettura più conveniente alla società odierna e all'Italia, composizione di progetti, rilievi e restauri di edifici, copia e composizione di ornamenti, decorazione ornamentale interna degli edifici, suppellettili e arredi, modellazione in creta degli ornati architettonici, disegno di prospettiva e acquarello a colori⁷⁶². Per ottenere il diploma di architetto civile, oltre ad aver superato gli esami speciali relativi alle materie del terzo anno, gli studenti avrebbero dovuto superare con lode un esame generale consistente nell'elaborazione di un progetto architettonico.

Fra i primi insegnanti della scuola per architetti civili vi furono nomi importanti, come Archimede Sacchi e Luca Beltrami, anche se, indubbiamente, la figura di maggior preminenza, per lo sforzo di

⁷⁶¹ Il regio decreto n. 2492 del 3 settembre 1865, all'articolo 1 stabiliva che «la Scuola di applicazione di Milano conferisce agli allievi, i quali hanno superato tutti gli esami prescritti nel programma scolastico, il Diploma di Ingegnere civile, quello di Ingegnere meccanico e quello di Architetto civile». Veniva inoltre decretato che anche il presidente dell'Accademia di belle arti di Brera facesse parte del Consiglio direttivo del Politecnico (art. 2).

⁷⁶² Cfr. *Programma della scuola speciale per architetti civili*, in *Programma 1865-66*, pp. 49-50.

promozione e di sostegno in tutte le sedi locali e nazionali, fu quella di Camillo Boito⁷⁶³. Dopo aver fallito il tentativo di rinnovare l'Accademia di Belle arti di Venezia, Boito abbandonò la città lagunare e si trasferì a Milano, dove cercò di trasformare l'Accademia di Brera, con Hayez, in un centro artistico vivo, in una confraternita di insegnanti e allievi. Nel salotto di Claretta Maffei, introdotto dall'amico Carlo Tenca, conobbe Brioschi, che gli propose l'insegnamento al Politecnico⁷⁶⁴, dove divenne il responsabile della scuola speciale per architetti civili, ruolo che mantenne dal 1865 al 1908. Si trattava di una scuola anomala rispetto a Ingegneria civile, la quale si rifaceva alla Germania, dove l'architettura era presente nei politecnici in un'ottica di arte applicata, o decorazione, complementare alla tecnica costruttiva e quindi necessaria all'ingegnere civile; al contrario, Boito rivendicava all'architettura il ruolo di arte superiore, intesa come sintesi di scienza e arte. Egli concepiva un'architettura costituita da un organismo logico e razionale, ma anche legata all'indole della civiltà e all'inclinazione dell'architetto, con un fondo simbolista: la bellezza vista come unione dei due aspetti; preside a Brera, egli pensava a un'architettura dell'Italia unita contro la retorica neoclassica e il sentimentalismo neocattolico; ciò significava smettere l'imitazione degli stili, e introdurre la geometria descrittiva e proiettiva, come alfabeto della forma; i modelli per le tre dimensioni; l'economia dei materiali (secondo la lezione di Ruskin e Viollet le Duc⁷⁶⁵), ovvero mattone e pietra, materiali veri con volumi semplici, studiati in Italia dagli stranieri e ignorati dagli italiani. Si trattava dei principi del decoro urbano ed edilizio, dal momento che un linguaggio non basato sulla tradizione sarebbe risultato incomprensibile; i materiali nuovi, o impiegati secondo i principi nuovi della scienza, non avevano ancora trovato il loro stile. La grande intuizione di Boito fu quella di aver compreso l'importanza dell'edilizia e del suo insegnamento, in una società democratica, dove i temi erano poveri e di primaria importanza, come le case, gli ospedali e le scuole⁷⁶⁶.

L'impegno didattico per gli studenti era severo, con un calendario fitto e con l'obbligo di frequenza, tuttavia l'insegnamento non consisteva solo in lezioni, esercitazioni e pratica di laboratorio, ma includeva visite, viaggi e soggiorni in Italia e all'estero, non diversamente da quanto veniva fatto per gli ingegneri⁷⁶⁷. Se per questi ultimi i programmi scolastici prevedevano molta matematica e poca architettura, così, per gli architetti, la preparazione specifica giungeva troppo tardi; serviva invece una preparazione precoce, culturalmente seria e attenta ai bisogni contemporanei, esperta del passato

⁷⁶³ Cfr. G. RICCI, *Il dibattito culturale e legislativo per l'istituzione delle scuole superiori di architettura*, in AA.VV. *Il Politecnico di Milano nella storia italiana 1914-1963*, cit. pp. 585-611.

⁷⁶⁴ Cfr. V. FONTANA, *La scuola speciale di architettura*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, cit., pp. 238-246.

⁷⁶⁵ Su Ruskin e Viollet le Duc, cfr. F. CHOAY, *L'orizzonte del posturbano*, Officina, Roma, 1992; ID, *L'allegoria del patrimonio*, Officina, Roma, 1995.

⁷⁶⁶ Cfr. V. FONTANA, *La scuola speciale di architettura*, cit.

⁷⁶⁷ In realtà questa abitudine incominciò intorno alla fine del secolo, come confermano i brevi accenni che si trovano all'interno delle *Effemeridi* contenute nei Programmi annuali.

ma cosciente del presente. In questa ottica, di cui Boito fu il principale sostenitore, il Politecnico sarebbe stato il naturale sbocco della scuola di architettura civile.

Dal 1866 venne introdotto il corso di disegno architettonico e dall'anno successivo vennero organizzate delle conferenze sulla cultura architettonica, la distribuzione interna degli edifici, il dimensionamento, gli impianti, le finiture, l'igiene, l'organizzazione del cantiere, i preventivi, i capitolati e gli appalti. Dal 1868 le conferenze divennero un corso di architettura pratica, tenuto da Archimede Sacchi, con cenni di modellistica, tipologie e metodo progettuale economico, una sorta di insegnamento da manuale. Questo diminuiva le differenze fra gli architetti, dedicati a oggetti artistici e spesso futili, e gli ingegneri, impegnati nella definizione di scuole, ospedali, asili, ospizi, macelli, mercati, lavatoi, fontane pubbliche, case d'affitto e, dall'inizio del Novecento, anche case popolari⁷⁶⁸, sostanzialmente di tutti i servizi della città.

Con l'introduzione del biennio propedeutico nel 1875, l'insegnamento divenne più organico e l'organizzazione più duttile; vennero anche introdotte materie di carattere più ampiamente culturale, in vista della formazione di un professionista colto, come le lingue straniere, l'economia politica e la letteratura italiana. Storia, stili, convenienza e comodità, disegno di figura, copia di ornamenti acquerellati, rilievi, restauri, composizione di ornamenti, prospettiva a colori, decorazione interna, arredi, modellazione, composizione erano gli insegnamenti, impartiti secondo tre filoni di fondo: arte architettonica, tecnica e scienza, disegno e ornato. Il percorso di Boito iniziava sempre dalla storia, nel tentativo di trovare degli spunti per il moderno, che allora era rappresentato dallo storicismo e dall'eclettismo, ma di fatto si rifaceva al Medioevo, come modello più adatto per l'oggi, in quanto in equilibrio organico fra struttura e simbolo⁷⁶⁹.

Se queste erano le intenzioni, rimanevano, tuttavia, alcuni lati oscuri; ancora irrisolta era rimasta la questione del diploma in disegno rilasciato da Brera, sebbene non desse adito a conseguenze professionali, e rimaneva in sospeso, soprattutto, la questione riguardante la posizione degli architetti civili, che si trovavano schiacciati fra coerenza accademica e ingegneria, dove il campo professionale si allargava continuamente. Questa situazione avrebbe portato architettura, per almeno un cinquantennio, ad essere la parte debole del Politecnico, come era confermato anche nelle stesse effemeridi, che riportavano sostanzialmente solo l'elenco degli esami.

Lo stesso Boito, che tanto aveva confidato nel Politecnico per allargare gli orizzonti e le possibilità degli architetti, dovette ricredersi; i diplomati dell'Accademia avevano un vantaggio artistico sul Politecnico, il cui difetto verso gli architetti era costituito dalla preponderanza tecnico-scientifica rispetto alla dimensione artistica. Così, nel 1889, grazie anche al dibattito riguardante l'istituzione di

⁷⁶⁸ La "Legge Luzzatti", n. 254 del 31 maggio 1903, costituì l'inizio degli Istituti per le case popolari.

⁷⁶⁹ Cfr. O. SELVAFOLTA, *L'istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, cit.

scuole superiori di architettura, iniziò a farsi largo l'idea di ridurre allo stretto necessario, nella formazione dell'architetto, le materie scientifiche, non solamente nel triennio, bensì anche nei due anni propedeutici, giovandosi, così, di tutti gli insegnamenti artistici dell'Accademia di Brera. Questa posizione andò maturando negli anni, concretizzandosi nella scissione del biennio preparatorio comune in due scuole separate per ingegneri e architetti, avvenuta nel 1903⁷⁷⁰.

Nel 1893 si giunse alla scissione dei due bienni; agli architetti furono assegnati tre anni di storia dell'arte e vennero anche ammessi ai viaggi istruzione, con obbligo di relazione accompagnata da schizzi dal vero degli edifici, con rilievo. Rimase aperta, tuttavia, la questione del biennio, a causa della ancor minore esigenza di approfondimento scientifico degli architetti, rispetto alla formazione percettiva, storico-artistica e compositiva; in ciò giocavano un ruolo importante sia il taglio disciplinare diverso, sia il carico di materie, con i conseguenti orari di lezione che non potevano essere eccessivamente pesanti.

L'architettura, anche se pensata come specializzazione degli aspetti linguistici dell'opera, era spesso considerata come sovrapposizione, o aggiunta alla struttura in nome del decoro, cioè arte applicata, come nei politecnici tedeschi. L'architetto, invece, non si accontentava di produrre un'opera, bensì ne interpretava il senso sociale e culturale attraverso una forma linguistica astratta, che ne esprimesse la valenza simbolica. A Milano l'Accademia di Belle Arti di Brera, nei suoi sviluppi neoclassici, più che un corso di studi convenzionale era stata un luogo di laboratori, basati essenzialmente sul disegno, fra cui in particolare architettura, prospettiva e ornato. Lo studio accademico tendeva a fornire modelli formali a imitazione dell'antico, dal classico al neoclassico, come testimonianza erudita e come approdo di gusto. L'ornato costituì, nella fase di industrializzazione a fine secolo e oltre, l'abbellimento del prodotto, da parte dei professori di disegno delle scuole secondarie, diplomati all'Accademia, che fornirono per decenni all'industria i modelli per le realizzazioni, come le decorazioni classiche fuse sui pilastrini in ghisa delle stazioni ferroviarie⁷⁷¹.

La soluzione milanese non trovò riscontro in altre città d'Italia, dove si puntava a ottenere scuole di specializzazione in architettura indipendenti da quelle di ingegneria, per evitare il sovraccarico di materie scientifiche a scapito delle artistiche. Un decreto legge del 1891, non approvato, mentre istituiva scuole speciali di architettura a Roma, Napoli, Venezia, Firenze, avrebbe abolito quella speciale di Milano, nonostante fosse la più evoluta, vicina alle esperienze estere e ormai ampiamente consolidata⁷⁷². Al di là dell'episodio che confermava la vivacità della diatriba sui percorsi formativi, a livello ministeriale resistette, specialmente nel decennio 1880-1890, la scelta di mantenere le

⁷⁷⁰ Cfr. *Programma 1903-04*, p. 100.

⁷⁷¹ Cfr. V. GREGOTTI, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1860-1980*, Electa, Milano, 1982.

⁷⁷² Cfr. G. RICCI, *Il dibattito culturale e legislativo per l'istituzione delle scuole superiori di architettura*, cit.

accademie; si trattava, probabilmente, della soluzione più realistica sotto il profilo economico, sebbene fosse debole, dal momento che i diplomi, a differenza di quelli delle scuole speciali, non potevano abilitare all'esercizio della professione, a causa del costante rischio di inadeguatezza scientifica e tecnologica che si correva nelle accademia⁷⁷³.

In verità, la Scuola speciale per architetti civili al Politecnico non conseguì risultati esaltanti in termini di frequenza, poiché la stragrande maggioranza degli studenti optava per ingegneria civile, ritenuta meno dispersiva e più concreta (più lombarda), anche in stretti termini professionali. Il diploma di architetto era in crisi, dal momento che l'opinione pubblica riteneva l'artista incapace di scrivere una relazione, di fare preventivi, sorvegliare collaboratori e fornitori, dirigere il cantiere; mansioni per le quali si riteneva decisamente migliore l'ingegnere⁷⁷⁴.

L'Accademia di Brera, nonostante vedesse scemare, con l'istituzione della scuola speciale al Politecnico, il proprio ruolo sul versante architettonico, continuò a diplomare architetti fino all'istituzione ufficiale del corso di Laurea presso lo stesso Politecnico nel 1932. Alcuni dei migliori allievi del Boito, come Gaetano Moretti o Giuseppe Sommaruga, giunsero dall'Accademia di Brera; altri fortunati architetti come Cesare Formenti e Cecilio Arpesani, furono ingegneri. Boito ammetteva che la distinzione fra ingegnere e architetto in Italia non fosse chiara; vi era anzi una situazione talmente confusa da cui, in Lombardia e Piemonte, spesso fu l'ingegnere a trarne benefici, ottenendo incarichi in ambiti non propriamente di sua spettanza, come la cura dei monumenti, grazie all'indole scientifica degli istituti d'applicazione.

Dal 1890 si iniziarono a istituire gli uffici regionali per la conservazione dei monumenti, con Luca Beltrami⁷⁷⁵, Gaetano Moretti e Augusto Brusconi.

La coesistenza nel Politecnico di ingegneri e architetti fu dunque problematica, per la divergenza della finalità formativa, che consisteva, per i primi, nell'istillare all'aspirante l'acquisizione di tecniche corrette di fronte al problema da risolvere; per i secondi nel far emergere la capacità di creare la forma del manufatto stesso, significativa ancor prima della determinazione tecnologica. Si fissava quindi per l'architetto l'interesse predominante per gli aspetti formali e comunicativi dell'architettura, presenti in tutte le costruzioni⁷⁷⁶.

In verità, la formazione accademica tendeva a fornire modelli linguistici: il Neoclassicismo considerato stile nazionale, poi semplificato con formulari stilistici riportati dai manuali, si evolse nello Storicismo, specialmente neo-medievale, finché la libertà dell'artista, ingabbiata, si rifugiò

⁷⁷³ Ibidem.

⁷⁷⁴ Cfr. V. FONTANA, *La scuola speciale di architettura*, cit.

⁷⁷⁵ Sulla figura di Beltrami, cfr. *Luca Beltrami e il restauro dei castelli. 1893-1993*, a cura di Sezione lombarda dell'Istituto italiano dei castelli, Atti del seminario, Milano, 11 dicembre 1993. Luca Beltrami prima, e Carlo Formenti, poi, diressero la rivista «Edilizia moderna».

⁷⁷⁶ Cfr. V. GREGOTTI, *Il disegno del prodotto industriale. 1860-1980*, cit.

nell'Eclettismo⁷⁷⁷; di qui, a cavallo del Novecento, iniziò il recupero della dimensione del fare artigianale, propria delle scuole di arti e mestieri con un linguaggio autonomo chiamato *Art Nouveau*⁷⁷⁸ e, dopo la prima guerra mondiale, si sviluppò l'approccio alla produzione industriale della casa e dell'arredo, detto Razionalismo⁷⁷⁹, che cercava di far coincidere la forma concreta con le strutture armoniche della percezione, in particolare la "sezione aurea"⁷⁸⁰.

I docenti trasmettevano agli allievi, insieme alla concretezza costruttiva o "architettura pratica", i modelli formali in auge al momento; il problema di un insegnamento dell'architettura era dunque pressoché insolubile: da una parte la capacità di criticare i modelli dal punto di vista culturale e non solo scientifico, dall'altra l'educazione alla creatività, intesa come autenticità e non novità fine a se stessa.

L'urbanistica al Politecnico

Con l'unificazione del Paese, nacque anche l'attenzione alle grandi opere pubbliche, necessarie per dar forma alla nazione e per adeguarla ai paesi europei maggiormente sviluppati; l'ingegneria meccanica serviva per lo sviluppo dell'industria; l'ingegneria civile per le infrastrutture territoriali: strade, ferrovie, canali, bonifiche, di cui l'Italia era molto carente, e per l'edilizia residenziale e dei servizi pubblici⁷⁸¹.

Nel contesto di un eclettismo sostanzialmente banale, nel quale la nuova architettura proposta da Boito stentava a germinare, la solida competenza dell'ingegnere si imponeva come unica professionalità affidabile⁷⁸². La scuola politecnica si assumeva il compito di sistematizzare l'esperienza professionale, che andava maturando negli studi e nelle imprese, e di trasmetterla didatticamente, in modo ordinato e credibile, attraverso lo strumento del manuale, la cui intenzione era di preparare l'ingegnere, in modo particolare quello civile, alla professionalità richiesta dalla logica dello sviluppo urbano post-unitario⁷⁸³.

Il Piano di Milano del Beruto (1884) prevedeva uno sviluppo enorme per i tempi, 500 mila abitanti, guidato dal concetto della rendita fondiaria di posizione. Il professionista doveva essere in grado di garantire lo sfruttamento ottimale del lotto edificabile, nel rispetto dei regolamenti e delle servitù,

⁷⁷⁷ Cfr. G.C. ARGAN, *L'arte moderna. 1770-1970*, Sansoni, Firenze, 1970.

⁷⁷⁸ Cfr. E. PEVSNER, *L'architettura moderna e il design*, Einaudi, Torino, 1969.

⁷⁷⁹ Cfr. L. BENEVOLO, *Storia dell'architettura moderna*, Laterza, Bari, 1964.

⁷⁸⁰ La *sezione aurea*, $\Phi = 1,618...$, indica il rapporto $a:b=b:(a+b)$, applicabile a un segmento diviso in due parti; ai lati di un rettangolo, ecc. È ritenuta, fin dai tempi di Greci e Romani, la massima percezione visiva di "armonia", quindi la base della classicità; cfr. M. LIVIO, *La sezione aurea*, Rizzoli, Milano, 2003.

⁷⁸¹ Cfr. S. LANGÉ, S. DELLA TORRE, *L'ingegneria dei sistemi edilizi e territoriali (1914-1963)*, in *Il Politecnico di Milano nella storia italiana 1914-1963*, cit. pp. 547-564.

⁷⁸² Cfr. G. C. CALCAGNO, *Il nuovo ingegnere (1923-1961)*, cit.

⁷⁸³ Ebbe grande successo il manuale di C. Formenti, *La pratica del fabbricare*, un manuale di architettura pratica adottato fino al 1933, mentre A. Sacchi aveva redatto un manuale sui caratteri distributivi degli edifici.

garantendo nello stesso tempo solidità, comfort e decoro⁷⁸⁴. Per questo, fino alla riforma del 1936, agli ingegneri furono aperti anche i corsi di storia dell'architettura, storia dell'arte e archeologia medievale.

A cavallo fra gli anni Venti e Trenta del Novecento, si assistette anche in Italia, e specificamente a Milano⁷⁸⁵, a una vera e propria battaglia per l'architettura "razionalista", che tendeva a superare la distinzione tradizionale tra gli aspetti pratici e quelli figurativi, riconducendoli a un processo formativo unitario, e proponeva un aggiornamento delle tecnologia dei materiali, che nell'edilizia si era rivelata abbastanza lenta. Con la riforma del titolo del corso di architettura pratica in architettura e composizione architettonica, avvenuto nel 1936, si verificò l'abbandono della guida formale degli stili storici a favore di criteri di proporzionamento, basati sulla percezione dello spazio data da rapporti armonici e dalla sezione aurea⁷⁸⁶. La questione tecnologica venne posta, con grande lungimiranza, da Antonio Griffini mentre quella urbanistica venne affrontata da Giovanni Muzio, e ancor prima, da Cesare Chiodi⁷⁸⁷.

Nell'ultimo quarto del XIX secolo e nel primo del XX si ebbero in Europa, e in Italia a Milano, le prime risposte operative al problema urbano, col distacco della disciplina urbanistica dalla matrice compositiva, che significava approccio estetico, con aggiornamenti rispetto alla più evoluta cultura europea, a partire dai congressi di statistica urbana e di igiene edilizia, con i primi regolamenti edilizi e d'igiene e con l'attuazione delle reti fognarie, d'acquedotto, illuminazione e trasporto pubblico⁷⁸⁸.

Nel 1929 venne istituita al Politecnico una cattedra di Urbanistica tecnica affidata a Cesare Chiodi; si trattava ancora di esperienze forse frammentarie, ma che approdavano agli studi parlamentari per un'organica legislazione urbanistica e ai primi scritti manualistici. Gli organismi tecnico-amministrativi, spesso misconosciuti, erano capaci di conferire una precisa autonomia alla città e di predeterminare, a grande distanza di tempo, le scelte: dalla demolizione della cinta bastionata, alla copertura dei navigli, ad ampliamenti urbani cospicui, di solito interpretati come sviluppo tumultuoso e crescita incontrollata, anziché come continuità di approccio e sperimentazione della nuova cultura urbanistica. Nel momento di passaggio dall'amministrazione liberale a quella fascista Cesare Chiodi fu anche assessore, avendo come direttore dell'Ufficio tecnico comunale l'ingegnere

⁷⁸⁴ Cfr. S. LANGÉ, S. DELLA TORRE, *L'ingegneria dei sistemi edilizi e territoriali (1914-1963)*, cit.; per una storia dei piani regolatori di Milano fino al 1953, cfr. L. DODI, *L'Urbanistica milanese dal 1860 al 1945*, in AA.VV., *Milano. Il piano regolatore generale*, Ed. di «Urbanistica», Torino, 1956, pp. 24-38.

⁷⁸⁵ L'inizio del razionalismo italiano è comasco, con Giuseppe Terragni e il gruppo di architetti e pittori intorno a lui.

⁷⁸⁶ Cfr. S. LANGÉ, S. DELLA TORRE, *L'ingegneria dei sistemi edilizi e territoriali (1914-1963)*, cit.

⁷⁸⁷ Cfr. M. G. SANDRI, *L'insegnamento dell'urbanistica alla luce delle nuove esperienze europee: il contributo di Cesare Chiodi*, cit.

⁷⁸⁸ Ibidem.

Cesare Albertini, altra significativa figura all'interno del mondo tecnico-urbanistico milanese di quegli anni.

Molta attenzione al tema venne posta dalle riviste, in particolare dal «Giornale dell'Ingegnere, Architetto, Agronomo» e da «La casa», organo dell'Istituto case popolari di Milano, diretta dallo stesso Albertini, su cui scrivevano Cesare Chiodi e il direttore dell'Ufficio centrale di statistica (la matematica urbanistica) Giusti. La rivista raccontava esperienze e recensiva opere e riviste tedesche e inglesi di quegli anni, a dimostrazione che la cultura milanese non fosse provinciale e non presentasse fratture rispetto all'Europa, come già evidenziato per gli altri campi dell'ingegneria.

Delle due anime della cultura urbanistica presenti in Italia, a Roma si svilupparono quella politico-sociologica, grazie all'apporto di Luigi Piccinato, e quella monumentale, con Gustavo Giovannoni⁷⁸⁹; a Milano venne approfondita quella tecnico-ingegneresca, con Giovanni Muzio e Cesare Chiodi⁷⁹⁰.

La Triennale e la Facoltà di architettura

Una delle peculiari caratteristiche della realtà milanese fu lo stretto legame che si venne ad instaurare tra il Politecnico e il mondo esterno. Un episodio in grado di chiarire tale rapporto, nonché le strette relazioni tra docenti e studenti, riguardò proprio la Facoltà di Architettura. Non si trattò di una novità, infatti assai frequenti furono i rapporti che Ingegneria ebbe con le industrie lombarde; probabilmente non ebbero la fortuna di godere del risvolto mediatico che circondò la Triennale di Milano. Nel 1933, una tradizione espositiva biennale di arti applicate che si teneva alla Villa reale di Monza, fu trasferita al Parco di Milano, dove Giovanni Muzio aveva appena costruito il nuovo Palazzo dell'arte, divenendo la Triennale di Milano, precisamente la Quinta⁷⁹¹. Sebbene il numero ordinale (V) dell'intestazione valesse per mantenere un'idea di continuità con le precedenti, i contenuti furono abbastanza differenti. La Triennale divenne la vetrina del *design* e dell'architettura “razionalista”, in dialettica con la tradizione milanese degli stessi curatori e gestori della mostra, su posizioni “novecentiste”: da Giovanni Muzio a Piero Portaluppi e Gio Ponti in architettura, da Mario Sironi a Massimo Campigli in pittura. Il contrasto era più di stile che di contenuto, dal momento che si trattava di due concezioni della modernità, una più “continuista” e l'altra più radicale, fra personaggi comunque di notevole spessore culturale e artistico: ne nacque l'arredo moderno entro case moderne. Per la verità, il tema dell'architettura razionalista era sociale, riguardava cioè la casa popolare per gli operai, che avrebbe dovuto essere dignitosa e declinata secondo un linguaggio economico, pur essendo dotata di tutti i servizi che la rendessero vivibile.

⁷⁸⁹ Cfr. G. GIOVANNONI, *Vecchie città ed edilizia nuova*, UTET, Torino, 1931.

⁷⁹⁰ Chiodi scrisse un testo basilare; cfr. C. CHIODI, *La città moderna*, Milano, Hoepli, 1935.

⁷⁹¹ Cfr. «Casabella», n. 6, 1933, e «Quadrante», n. 2, 1933.

Tuttavia, alla V Triennale prevalsero le case di vacanza per artisti, che offrivano maggiore libertà espressiva. All'esposizione partecipò anche un gruppo di studenti laureandi, che sarebbero poi diventati un noto studio di architettura⁷⁹², guidato dal loro professore e preside Piero Portaluppi, che firmò il progetto e presumibilmente diresse la costruzione della "Casa del sabato", non essendo i quattro ancora abilitati. Portaluppi fu un esponente di spicco della corrente "novecentista" in architettura, che si trovava su posizioni decisamente contrapposte a quelle dei razionalisti, alle quali tendevano i suoi allievi; tuttavia prevalse la funzione pedagogica e il professore aiutò i primi passi dei quattro allievi verso il nuovo linguaggio⁷⁹³.

La Triennale divenne un fondamentale punto di contatto anche internazionale per architetti e ingegneri civili, in modo particolare per quanto riguardava il problema della casa. Si trattava di una questione alquanto delicata, aggravata dal sovraffollamento che già negli anni Trenta iniziava ad aumentare⁷⁹⁴, per poi arrivare a dimensioni tragiche con la guerra, le distruzioni e la stasi edilizia. Questo problema emerse in tutta la sua evidenza nell'VIII Triennale, la prima postbellica, che si tenne nel 1947. In questa occasione venne affrontato il tema della casa, che dopo le distruzioni non ebbe più, nel gergo degli addetti ai lavori, la qualifica di "popolare", bensì il titolo di "casa per tutti". L'esempio più significativo, nel tentativo di fornire modelli di ricostruzione, venne progettato dal commissario della Triennale, l'architetto Piero Bottoni, il quale realizzò un intero quartiere sperimentale, costruito secondo i criteri della "nuova" urbanistica. Si trattava del Quartiere QT8⁷⁹⁵ (quartiere triennale ottava) al cui interno fu realizzato il Monte Stella⁷⁹⁶, una collina alta oltre 100 metri e formata con il deposito delle macerie dei bombardamenti.

Dalla Ricostruzione al 1960, termine *ad quem* di questo lavoro, l'attività degli architetti non si discostò molto da quella degli ingegneri. Purtroppo non è possibile seguire l'evoluzione del loro Ordine, dal momento che i verbali sono scomparsi, ma la lettura di quelli degli ingegneri fornisce informazioni anche su di essi, soprattutto attraverso i punti di frizione, che per la verità sono pochi, poiché i due ordini "laureati" erano concordi soprattutto nell'opporsi alle rivendicazioni dei tecnici minori, che vennero risolte, sul piano quantitativo, come limiti dimensionali (costruzioni), o addirittura divieti (cementi armati, urbanistica). Il rapporto tra le professioni di ingegnere e architetto si giocava, invece, sul piano qualitativo ed emergeva soprattutto nel termine di "specializzazione", proposto dagli architetti in opposizione al "generalismo" degli ingegneri; la

⁷⁹² BBPR (Banfi, Belgioioso, Peressutti, Rogers).

⁷⁹³ In questo senso, un caso ancor più clamoroso avvenne a Firenze, dove una tesi di laurea, affidata al professor Giovanni Michelucci, divenne poi la stazione ferroviaria di S. Maria Novella, per mano dello stesso Michelucci e degli studenti Baroni, Berardi, Gamberini, Guarnieri, Lusanna, che nel frattempo si laurearono; cfr. «Casabella», n. 95, 1933.

⁷⁹⁴ Al censimento del 1931 risultavano 1,3 abitanti/vano (al Nord 1,2), contro un ottimale 1,0; cfr. L. LENTI, *Panorama economico della ricostruzione italiana*, in «Edilizia moderna», nn. 40-1-2, Dicembre 1948, pp. 27-29.

⁷⁹⁵ Sul QT8 cfr. «Metron», n. 26-27, cit.

⁷⁹⁶ Stella era il nome della moglie di Bottoni, prematuramente scomparsa.

questione non era tanto teorica, come si è visto sin dagli inizi del Politecnico di Brioschi, quanto concretamente professionale.

La soluzione più ovvia sarebbe stata quella di riconoscere una sostanziale identità fra architetti e ingegneri civili⁷⁹⁷, che potevano integrare la loro preparazione con materie storico-artistiche. Ciò avrebbe consentito di ricongiungere le due figure di ingegnere e architetto dopo una scissione di quasi due secoli. Di fatto, restavano aperti due problemi di difficile soluzione: sul piano scolastico l'approccio formativo nettamente divergente; sul piano professionale i limiti da imporre agli ingegneri non edili.

⁷⁹⁷ Come emerge dagli ultimi verbali citati dell'Ordine degli ingegneri di Milano.

Una considerazione conclusiva

La vicenda di ingegneri e architetti, in epoca moderna, iniziò come si è detto con la scissione fra le due materie, scissione che ha coinvolto in qualche modo anche la presente trattazione, dato che effettivamente il processo di formazione delle due categorie seguì strade diverse, schematicamente riassumibili come “scientifica” l’una, per produrre competenza e affidabilità; “artistica” l’altra, per produrre creatività e invenzione. Si tratterebbe ovviamente di stereotipi del tutto inaccettabili, specie oggi, se presi alla lettera; invece con un fondo di verità, se articolati con elasticità e spirito, secondo varie esercitazioni di personaggi anche famosi: Le Corbusier nel suo schizzo mostrava i punti di contatto, rispetto alla stessa realtà di cui si occupano gli uni e gli altri, mentre le modalità di approccio, di trattazione e di soluzione rispondevano a logiche solo in parte sovrapponibili.

La specifica situazione milanese, tuttavia, sembrerebbe confondere ulteriormente il quadro, data la costante sottolineatura di un “umanesimo tecnico” che non coincideva affatto con l’atteggiamento positivista diffuso al tempo di origine della scuola (e tanto meno con le utopie tecniciste oggi tornate di moda in versione apocalittica), anzi propugnava un’adesione quotidiana ai problemi, piccoli o grandi, con l’intenzione di trovare concrete soluzioni, capaci di migliorare la vita e con la convinzione di avere gli strumenti per farlo. Non vi sono dubbi che il mito del progresso avesse qualche influenza su questi atteggiamenti, che tuttavia presupponevano, oltre l’intenzione, una consapevolezza di sé che diventava forte tensione morale ed emergeva soprattutto nei momenti difficili, come dopo la Liberazione. Sembrerebbero condizioni poco ingegneresche, eppure si è visto che paiono contraddire la schematica visione dell’ingegnere come un freddo raziocinante; ma questo emerge soprattutto nell’area milanese.

I milanesi, a partire dal Politecnico, e passando per l’Ordine (e per il Collegio), rifiutarono costantemente l’eccesso di specializzazione per puntare a una formazione integrale, a un “umanesimo tecnico”, nonostante la forte suddivisione delle competenze degli ingegneri (civili, meccanici, elettrotecnici, ecc.), che tuttavia non portò ad alcuna specializzazione, neanche a livello di articolazione dell’ordine professionale, che restò genericamente “degli ingegneri”. Al di là del nome c’era la sicurezza di poter affrontare qualunque problema a partire dalla formazione di base costituita dai cinque anni di dura scuola del Politecnico. Può darsi che l’attuale riorganizzazione universitaria della laurea, tre anni più due, riesca a intaccare questa coscienza, che è sostanzialmente identitaria, ma per tutto il periodo qui considerato ciò non avvenne: l’ingegnere elettrotecnico poteva firmare case e, viceversa, il civile impianti elettrici; ma se i risultati fossero stati negativi, rischiava il nome, la reputazione, l’identità, prima che una condanna giudiziaria.

Questo tipo di coscienza non era maggioritaria in Italia, dove prevalevano altre mentalità e, soprattutto, altri interessi di classe e di casta, la cui presenza nel contesto milanese, se pur presente, non fu mai tale da far perdere di vista l'obiettivo di una crescita generale, inevitabilmente scientifica e moderna, della nazione, secondo l'esempio dei paesi più avanzati, dall'Europa agli USA. L'Italia, purtroppo, sfiorò solo in alcuni momenti questo livello di consapevolezza, per ritrovarsi poi in balia di vizi antichi: lo fece con la lucidità di Carlo Cattaneo, con la tenacia di Francesco Brioschi e del suo gruppo, con le proposte di riformare seriamente in direzione scientifica la scuola italiana⁷⁹⁸, con alcune esperienze industriali del dopoguerra, da Olivetti a Mattei, che si sarebbero potute incontrare con poche, ma lucide, analisi politiche sulle modalità dello sviluppo della nazione⁷⁹⁹.

In compenso l'architetto, che sembrava monoliticamente centrato su un'identità comprensiva, vide il proprio Ordine articolarsi in una serie di sezioni reciprocamente impermeabili: architetti, pianificatori, paesaggisti, conservatori, che in realtà sono specializzazioni, più rigide e compatte, simili a quelle degli ingegneri.

Infatti le varie specialità, anche dell'architetto, dalla pianificazione al design, dall'edilizia al restauro, richiedono specifiche competenze scientifiche, addirittura di calcolo, senza che questo vada a ledere la creatività, anzi spesso esaltandola. Inoltre, simmetricamente, anche all'ingegnere è richiesta una capacità ideativa ormai lontana dai paradigmi della scienza ottocentesca e capace di capire che non si tratta mai di applicare una formula già data, ma di reinventarla ogni volta, applicandola a un diverso contesto.

Per questo è forse possibile trovare nuove sintesi, almeno nel campo delle costruzioni o, più precisamente della "casa", del luogo dove si vive, della capacità di conservazione di alcuni caratteri significativi e, contemporaneamente, dello sviluppo di innovazioni che abbiano la saggezza di non distruggerli o banalizzarli. Qui, in effetti, sembra che la dicotomia di due secoli fra *École* e *Accademia* possa essere superata, anche attraverso percorsi formativi che non è detto debbano essere univoci. Ovvero che la vecchia dizione di ingegnere civile possa ricongiungersi a quella di architetto civile. Per le altre specializzazioni il discorso è più delicato e complesso, ma non è detto che nel tempo si possano trovare soluzioni di convergenza.

La figura dell'ingegnere, il suo status e il suo ruolo sociale sono profondamente cambiati negli anni analizzati, tanto singolarmente, quanto nell'insieme della categoria, anche per il mutare dei rapporti sociali. Forse si può notare, in alcuni segmenti tecnici cosiddetti avanzati, come l'informatica, o l'esplorazione dello spazio, una sorta di ritorno del tecnico laureato alla pratica di un fare manuale

⁷⁹⁸ Come il tentativo di Federigo Enriques, recentemente ricordato: cfr. A. MASSARENTI, *Così l'Italia azzoppò la scuola*, in "Il Sole 24 Ore", Domenica, 17 aprile 2011, p. 2.

⁷⁹⁹ Cfr. G. CORBELLINI, *Così uccisero il futuro*, in "Il Sole 24 Ore", cit., p. 4.

che si potrebbe dire artigianale, proprio perché il sapere si traduce immediatamente in un'opera di altissima qualità⁸⁰⁰.

⁸⁰⁰ In un altro campo, anche il chirurgo opera con analoghe modalità di competenza e manualità.

APPENDICE

Allegato 1

Relazione Susani della Commissione presieduta da Q. Sella

14 ottobre 1860

Ill.mo Sig. Ministro

La Commissione dalla S.V. istituita coll'incarico di preparare un progetto di ordinamento della scuola di Ingegneri civili da istituirsi in Milano, e di esporre la sua opinione sull'indole e l'indirizzo conveniente all'Istituto tecnico superiore da aprire nella stessa città, a mente dell'art.310 della Legge 1859, in quello che ha l'onore di sottoporre il progetto che ha elaborato, sente non meno il dovere, il bisogno di esporre brevemente alla S.V. le vedute alle quali ha creduto dover informare il proprio operato, e le ragioni che la persuasero a intraprendere largamente il mandato del quale si trovava onorata.

La Legge del 13 novembre all'art. 310 dispone: “ In Milano a spese dello Stato verrà eretto un Regio Istituto tecnico superiore, cui sarà unita una scuola di applicazione per gli Ingegneri civili, la cui indole e composizione sarà determinata con apposito Decreto Regio: a questo Istituto verrà pure annessa una scuola per i Misuratori, analoga a quella di Torino”. Appare da questo articolo come in verità l'Istituto tecnico fosse nella mente del Legislatore il principale attorno a cui, come a nucleo si sarebbero raggruppate la Scuola di applicazione per gli Ingegneri e quella per i Misuratori.

La lettera invece colla quale veniva istituita la Commissione sembrava a prima giunta volesse più specialmente chiamar l'attenzione nostra sopra la Scuola di applicazione isolatamente considerata e solo come accessorio ricordava l'Istituto tecnico né punto accennava alla Scuola dei Misuratori.

La Commissione ha dovuto innanzi tutto preoccuparsi di questa almeno apparente discrepanza, una ragione della quale per avventura ravvisavasi nel fatto che il Ministero credesse di dovere prima di tutto provvedere alla istituzione di quella scuola che in continuazione agli studi universitari, sarà cercata da coloro i quali, volendo diventare ingegneri civili, compiranno in quest'anno il Corso universitario di matematica. Noi abbiamo pensato che nello studio al quale eravamo chiamati più che alla lettera dovessimo ispirarci allo spirito onde certo era animato il Ministro che ci faceva l'onore di consultarci.

E però, posta anche da parte la legge, e la lettera stessa della nostra convocazione, abbiamo voluto discutere in genere della convenienza o meno di organizzare nello Stato un vero Istituto tecnico superiore nel quale si armonizzassero in un tutto i vari rami di insegnamento che oggi costituiscono la svariata scienza degli Ingegneri civili, così da corrispondere ai multiformi bisogni della moderna tecnologia industriale.

Molto si parla tra noi, poco si è fatto per gli studi tecnici propriamente detti. La stessa Legge del 13 novembre è, sotto questo rispetto, imperfettissima, poiché non sembra che veramente le scuole, e gli istituti tecnici quali essa li definisce agli art. 272 e seguenti, possano dare ai giovani, che intendono dedicarsi a determinate carriere del pubblico servizio, alle industrie, ai commerci, ed alla condotta delle cose agrarie, la conveniente coltura generale speciale. Tutt'al più sarà se potranno dare la necessaria coltura generale e

certo per quella istruzione propriamente tecnica che è il bisogno marcante dell'epoca attuale, e che in Italia tuttora sgraziatamente manca, sebbene da ogni parte a grandi grida sia reclamata, gli Istituti tecnici, quale la legge li vuole non potranno altrimenti essere che scuole preparatorie all'istruzione tecnico-professionale propriamente detta.

Pensando seriamente al progetto che eravamo chiamati a presentare, discutendo i bisogni del Paese, e i modi coi quali sembrasse che facendo frutto delle altrui esperienze meglio ci si potesse soddisfare, noi non abbiamo tardato a trovarci unanimi d'accordo nello stabilire: che una scuola la quale formi gli Ingegneri civili di cui abbisogna il Paese, altro in verità non può essere che quella che avrebbe di più speciale l'Istituto tecnico superiore contemplato dalla Legge del 13 novembre, per modo che chi crei l'Istituto tecnico superiore deve di necessità incorporarvi tra gli altri quelli studi medesimi, i quali sono argomento alla scuola d'applicazione per gli ingegneri civili.

Riandando ciò che hanno di caratteristico i migliori stabilimenti d'istruzione tecnica all'estero, le scuole politecniche per esempio di Carlsruhe, di Zurigo, d'Hannover, di Dresda, l'École centrale des Arts et Metiers di Parigi, la celebrata scuola di Freiberg, il King College di Londra nella classe detta delle scienze applicate alle arti, per non dire di altre istituzioni di insegnamento tecnico della Gran Bretagna, istituzioni l'esistenza della quali troppo spesso si dimentica da coloro i quali a scusa del proprio non fare vorrebbero fortificarsi dietro l'inerzia altrui, noi siamo venuti unanimi a concludere che un progetto di Istituto tecnico superiore dovesse disporsi per modo che implicitamente s'avrebbe soddisfatto e ai bisogni del Paese, e a ciò che la legge dispone, ed il Ministero desidera di vedere studiato.

L'Istituto quale noi lo proponiamo, si compone di un corso di *quattro anni*. I primi due sono costituiti da una specie particolare di studi preparatorii che forniscono agli allievi tutti gli stromenti dei quali avranno mestieri di potersi valere per attaccare le materie dei corsi più propriamente speciali. Come alla Scuola centrale di Parigi e in altri molti degli stabilimenti citati, la separazione degli allievi si fa quando gli studii incominciano a potersi specializzare.

Secondo il nostro progetto ciò avviene nel terzo anno dove è fatta facoltà agli allievi di scegliere tra le due tecnologie, la chimica e la meccanica.

Le specializzazioni da noi contemplate si riferiscono agli Ingegneri civili agricoli propriamente detti, a quelli che si abbiano a dedicare alle Strade ferrate e alla costruzione ed industrie meccaniche, a quelli che vogliono attendere alle industrie chimiche.

Lo studio delle materie tessili ha per noi una particolare importanza, specialmente per ciò che si riferisce alla struttura della seta e alle successive sue lavorazioni. Considerando i quattro rami di specializzazione da noi proposti Ella vedrà, Ill.mo Signor Ministro, che a questo si ebbe riguardo ammettendo lo studio delle materie tessili a fare argomento di obbligo in due gruppi, l'uno dei quali corrisponde agli aiuti che alle arti tessili vengano dalle industrie chimiche, l'altro a quelli che a loro vengano di preferenza dalle meccaniche.

Né questa è distinzione arbitraria; mentre essa soddisfa pienamente a considerazioni d'ordine scientifico risponde poi completamente a ciò che si riscontra utilmente praticato nei più avanzati paesi industrializzati, dove la perfezione del lavoro è causa ed effetto insieme della massima sua divisione. Ci siamo fermati su di questo esempio per meglio chiarire in qual modo siasi intesa da noi la divisione dei Corsi di applicazione.

La specializzazione degli Ingegneri civili agricoli è completa nel terzo gruppo, e noi teniamo non sia mestieri di parole a dimostrare quant'essa risponda al bisogno generalmente sentito tra noi. Oggi mentre tutti i giorni di più le pratiche agricole devono trasformarsi in veri processi industriali è importante che s'apra l'adito ad un insegnamento alto e razionale, il quale faccia tesoro di tutti i trovati della scienza moderna.

La Commissione confida che V.S. troverà come il proposto programma risponda largamente a questa capitale esigenza del Paese e del tempo nostro.

Uno dei rami ai quali s'applica più propriamente la scienza dell'Ingegnere è l'architettura.

Coloro i quali si dedicano specialmente all'esercizio di questa nobilissima arte in un grado elevato sull'ordinario oltre all'istruzione tecnica propriamente detta, ed alla quale basta lo studio delle materie comprese nei primi tre anni hanno mestieri di un gran numero di studii puramente artistici pei quali si sviluppi in chi ne ha da natura il germe, il senso che indovina

le convenienze e le bellezze dello stile di un edificio. Noi abbiamo pensato che le diverse Accademie di belle arti disseminate nel nostro Paese siano naturalmente chiamate a ravvivare le gloriose tradizioni dei grandi architetti italiani, e stimammo che ad esse convenisse attribuire il conferimento dei diplomi di architetto. Solo crediamo che come sarebbe male avvisato chi volesse sottrarre gli allievi architetti alle benefiche influenze delle tradizioni, degli studi e del consorzio artistico, egualmente sarebbe imprudente chi credesse potersi buoni architetti senza che i giovani abbiano quella completa istruzione tecnica che, indispensabile a un buon architetto, farà di valenti artisti anche ottimi costruttori. Noi teniamo che l'intento si raggiungerà meglio che in qualsiasi altro modo quando le Accademie non possano accordare il diploma di Architetto se non a chi abbia prodotto l'attestato di licenziamento dai tre primi corsi del proposto istituto. Nel sistema adottato da noi lo studio presso le Accademie tiene luogo della specializzazione che per gli Ingegneri si fa nel quarto corso dell'istituto, ed è per questo che parve giusto di dover accordare agli allievi aspiranti unicamente alla pratica dell'Architettura ed al titolo di Architetto la facoltà di domandare un attestato di licenza, compiuto che avessero il terzo anno.

Infatti però è agevole il prevedere che la maggior parte di coloro che vorranno anche attendere a speciali studi artistici di Architettura nelle Accademie preferiranno di completare prima il Corso dell'Istituto ed a riportarne il diploma. Anzi, certo è desiderabile che in massima ciò avvenga, poiché quale è la moderna Società, non sono le occasioni di grandi opere architettonico-artistiche quelle che abbondino, così da assicurare da sole una giusta retribuzione a chi ad esse esclusivamente si dedichi.

Considerando più davvicino il proposto progetto V.S. s'accorgerà facilmente che la Commissione non ha creduto di aver particolare riguardo alla specializzazione che costituisce l'Ingegnere delle miniere propriamente detto. Noi infatti ci trovammo tratti a ciò dall'essere gli studi propri di questo particolare ramo d'applicazione delle scienze dell'Ingegnere cotanto speciali che parve miglior consiglio il confidare che in un non lontano avvenire possa fondarsi per esso anche in Italia una scuola speciale. E tanto più volentieri la Commissione si è arrestata a questo consiglio in forza del quale ammise affatto la specializzazione delle miniere, specializzazione che nel proposto Istituto senza alterarne di troppo la economia, certo non avrebbe potuto che riuscire imperfettissima, in quanto che essa è d'avviso convenire piuttostoché estendere le attribuzioni di queste istituzioni moltiplicandole sotto forma di riproduzione, fare in modo che accresciute le suddivisioni di ciascuna se ne abbia una sola.

Di questa maniera distribuendole tra le diverse cospicue località dello Stato pensa la Commissione che si farebbe ragione delle esigenze di una giusta economia, non meno che di quelle anche più irremissibili della scienza, e insieme si otterrebbe di soddisfare alla giustizia distributiva che nei limiti entro i quali la consentono i bene intesi interessi della Nazione, più che altrove tra noi è necessità di rispettare, perché solo applicandola in tutto e sempre avverrà che si cimentino in un armonico tutto le varie parti della terra italiana.

Ed è per ossequio a questi principi che mentre esprime i suoi voti perché in un tempo non molto lontano possa aprirsi una scuola delle miniere nella Toscana, dove essa pare naturalmente chiamata a fiorire, così come Genova sarebbe la sede naturale di un istituto commerciale, la Commissione ha, per quanto dipendeva da lei, cercato di proporre la applicazione all'Istituto che ora si tratta di fondare in Milano, ponendo studio a proporre cosa che non sia un duplicato di quella scuola d'applicazione per gli ingegneri che deve essere aperta in Torino; essa la quale mentre soddisfa a quelle particolari esigenze del pubblico servizio che motivarono l'apertura in Milano di una separata Scuola d'applicazione, provveda ai bisogni non meno reali e più largamente sentiti in tutto lo Stato, bisogni a soddisfare ai quali le istituzioni esistenti riescono se non incapaci certo inadeguate.

Il bisogno di un insegnamento professionale largamente organizzato, destinato a servire di complemento alle molte risorse naturali che il Paese possiede per accrescere colla produzione la propria ricchezza deve essere sentito da quanti conoscono il Paese, e sanno quel che si è fatto e continuamente a questo scopo si va operando fuori d'Italia. Costoro sono profondamente preoccupati della necessità evidentissima di organizzare un completo insegnamento industriale.

Le scuole tecniche come la Legge del 13 novembre le vorrebbe, e forse meglio quando fossero ordinate a mo' di quanto attualmente si pratica in Milano alla già scuola Reale di S. Orsola, sono certamente un lodevole avviamento al sopperire a questa necessità. Ma lo insegnamento che in esse si può compartire abbiamo già detto non essere che una preparazione agli studii tecnico-industriali propriamente detti.

A questi studii quale è l'istituto che oggi giorno provvede tra noi? Chi dopo aver compiuto il corso di matematiche nelle Università passasse alla scuola di applicazione quale è designata all. 53 della Legge 13 novembre, ne sortirà, vogliamo ammetterlo, eccellentemente preparato per l'esercizio dell'ingegneria quale bisogna agli Ingegneri che in Francia si chiamano d'acque e strade; ma ai bisogni delle molteplici industrie private tra cui naturalmente si colloca, madre di tutte, l'agricoltura, saranno essi ugualmente preparati? Noi

fummo d'avviso che il dubbio fosse più lecito, e ci siamo adoperati a proporre per il nuovo Istituto, che è un tutto colla nuova Scuola d'applicazione, l'adozione di metodi d'insegnamento i quali, se sono atti a svolgere le potenze astrattive dell'intelligenza, è però dimostrato che nell'ordine pratico sono larghi di più magnifici risultamenti.

Ella vedrà, Signor Ministro, che nel progetto di Istituto al quale La invochiamo benevole, noi abbiamo recisamente ammesso che l'insegnamento abbia a farsi coi metodi moderni (così detti elementari), i quali escludono il bisogno di conoscenza profonda dell'analisi sublime, e delle altre matematiche discipline, che senza di quelle riescono inabbordabili. E qui giova si dica che a ciò siamo venuti unanimi, perché intimamente convinti di essere questo il metodo di servire a quel maggior numero al quale per mille diverse ragioni non potesse convenire l'insegnamento quale si darebbe nella scuola d'applicazione di Torino. L'esclusione delle più astruse teorie matematiche non potrà mai essere sospettato che da noi si facesse per poco conto in che le tenessimo. Nessuno più di noi riconosce quanto esse conferiscano alle ricerche che mandano innanzi le scienze applicate, e se un voto nostro potesse giovare esso sarebbe perché nella scuola di Torino si mantenesse rigorosamente l'insegnamento a quella altezza che lo renda inaccettabile a chiunque non abbia compiuti con serio profitto gli studii compresi nelle facoltà matematiche delle Università.

Ma appunto perché ciò riesca praticamente possibile apparve a noi desiderabile che nello Stato fosse un Istituto, nel quale si insegnasse tutto ciò che basta nella pratica meglio intesa a sopperire ai più generali bisogni della società. A ciò abbiamo fede di provvedere col progetto di Istituto, che abbiamo l'onore di sottoporle e con tanto più di animo lo raccomandiamo al patrocinio della S.V. inquanto che, se alcune disposizioni, quasi diremmo secondarie, possono sembrare nuove, l'insieme però e per le materie insegnate, e pei metodi di insegnamento in vista dei quali fu ordinato il progetto, ha per sé la efficace raccomandazione di esperienze lunghe e che già hanno dato luminosissimi risultati. Né il dubbio per verità potrebbe muoversi contro se non in quanto alcuno non fosse informato dei risultati ottenuti nell'insegnamento di quelle discipline che a studii matematici principalmente si appoggiano coi moderni metodi, i quali prescindono dall'uso del così detto calcolo sublime.

Qui non è luogo fermarsi ancora sopra di ciò, ma se l'obbiezione ci venisse mossa contro, non avremmo certo difficoltà a ribatterla come la S.V. può di leggeri immaginare, solo che voglia considerare le magistrali lezioni di meccanica industriale del Poncelet, le opere del Morin e quelle del dottissimo professore di Freiberg l'illustre Weissbach.

S.V. vorrà considerare che non ultimo dei vantaggi del sistema proposto è di presentare quella continuazione e quel complemento degli studi fatti nelle scuole e negli istituti tecnici che più volte si è detto essere manchevole, e senza del quale assolutamente riesce impossibile di raggiungere efficacemente lo scopo indicato nell'art. 272 della Legge 13 novembre 1859.

Per servire fin dove è possibile gli intendimenti della libertà noi non abbiamo subordinato è vero l'ammissione che alla condizione d'aver compiuto il 16° anno di età e del buon esito di un esame di ammissione; ma è chiaro che la via la quale conduce all'Istituto Superiore passerà naturalmente per l'Istituto Tecnico. Il limite poi dell'età appare determinato dalla necessità di non ammettere che giovani atti a comprendere un insegnamento scientifico, il quale piglia le mosse da oltre i primi elementi. In generale noi abbiamo fede che molti degli allievi potranno venire al primo corso dell'Istituto non solo dalle Scuole Tecniche, ma sì pure dai Ginnasi e dai Licei, e siamo persuasi che se la S.V. vorrà attaccare il suo nome alla progettata istituzione non mancherà di vedersene presto la utilità, riconosciuta eziandio da molti dei giovani che compiuto il corso universitario di matematiche troveranno utile di preferire ad altre la Scuola di applicazione, che per noi è costituita dagli ulteriori due Corsi del proposto Istituto.

Esaminando il sunto dei programmi ammessi al progetto la S.V. di leggeri si persuaderà che l'insegnamento dato nei due ultimi anni del corso è perfettamente accessibile a chi venga dall'università, e nel tempo stesso soddisfa pienamente a ciò che la legge vuole per la Scuola di applicazione e che nei motivi dai quali venne fatta precedere fu accennato essere specialmente richiesto per quella da aprirsi in Milano.

Per ultimo la Commissione non può tacere che la organizzazione del progetto istituito nella sua mente è per avventura l'unico mezzo di rendere possibile e seria la generalizzazione dell'istruzione tecnica inferiore e media.

La natura tutta speciale di questi insegnamenti, la poca o nessuna diffusione tra noi di buoni metodi pei quali è resa accessibile al maggior numero la cognizione dei risultati che più importano ai progressi delle industrie, la mancanza insomma di maestri capaci, ai quali assai più che ai regolamenti ed ai programmi vuolsi raccomandare lo sviluppo delle desideratissime Scuole tecniche, fanno concepire il bisogno di una specie di Scuola normale che sia vivaio di futuri maestri per le moltissime Scuole tecniche che si diffonderanno nel Regno.

Noi abbiamo fede che se l'Istituto da noi proposto non dovesse ad altro servire che a mettere in piedi e mantenere l'utilissimo personale di maestri, imperiosamente richiesto dallo

sviluppo delle Scuole e degli Istituti tecnici, ancora non sarebbe a tardarne l'apertura, né dovrebbe rincrescere la spesa.

Ponendo a mente il preventivo di spesa che accompagna il progetto noi osiamo sperare che la S.V. vedrà come esso in complesso si raccomandi per una bene intesa economica relativa. Certo se si dovessero fondare e fare funzionare separatamente l'Istituto superiore, la Scuola d'applicazione e quella pei Misuratori, e dotare ciascuna convenientemente ci vorrebbe un assai maggiore dispendio,

Un altro titolo a sempre più incoraggiare alla spesa proposta potrà inoltre derivarsi dalla considerazione che fondandosi questo Istituto in Milano molte delle sue scuole vengono in aiuto all'istruzione agricola desiderata dai fondatori di Corte Palasco, e per attuare la quale furono chiesti sussidii al Governo.

Noi abbiamo argomento di credere che i Direttori di Corte Palasco siano essi medesimi persuasi che fondandosi questo Istituto nel modo proposto, essi potranno diminuire d'assai la durata e la spesa del loro corso tecnico, così che verrà grandemente a scemarsi la spesa e quindi il bisogno di sussidio.

Le cifre portate nel preventivo delle spese non potrebbero essere ridotte senza danno dell'insegnamento, ma sperano i proponenti che basteranno a dare all'istituto quello sviluppo e quella potenza a progredire che siano degni delle scienze applicate che si vogliono promuovere e degni della Patria risorta.

I proponenti raccomandano in modo particolare caldamente alla S.V. l'approvazione dei fondi assegnati alla biblioteca, ed ai viaggi secondo verrà designato dal Consiglio di perfezionamento. Questi viaggi principalmente tra noi sono una vera necessità poichè senza di essi l'insegnamento industriale correrebbe gran rischio di fossilizzare, e mancherebbe quel precipuo vantaggio che i proponenti ravvisano per il paese in una riunione d'uomini specialmente dedicati agli studi dei progressi delle industrie, che abbiano mezzi e missioni d'importare da paesi più avanzati e diffondere la cognizione nel nostro.

La Commissione, come non ha creduto di dover fin d'ora entrare in tutti i particolari, l'esame dei quali sarà forse richiesto quando si venga ad attuare il suo progetto, si astenne dal determinare nulla nella composizione del Consiglio di perfezionamento dell'Istituto. Essa però fin d'ora raccomanda al Signor Ministro che nella composizione sua predominino quei professori i quali nell'Istituto, per la natura dell'insegnamento da essi compartito, si ponno considerare alla testa dei diversi gruppi in che può aversi suddiviso l'insegnamento medesimo.

I referenti dovendosi essi soprattutto preoccupare dei bisogni e della organizzazione del proposto Istituto, stimarono si avesse a considerare indipendentemente da ogni riflesso

sull'origine dei mezzi finanziari che si potessero applicare alla sua attuazione. Essi hanno ragione di sperare che il Municipio di Milano vorrà potentemente concorrere al primo impianto, ma non credettero di loro spettanza l'occuparsene di proposito.

Il Municipio essendo rappresentato in seno della Commissione, questa allega una lettera che le è presentata in proposito dall'Assessore municipale Ing. Cagnoni. Egualmente la Commissione si limita ad allegare un rapporto presentatole in nome della Società d'incoraggiamento d'Arti e Mestieri di Milano dal Conte Lorenzo Taverna.

Se la Commissione ha unicamente creduto di poter fare fin d'ora fondamento sulle risorse del Museo Civico e per ciò non ha preventivato alcuna spesa per le collezioni di Storia Naturale, egli è perché essa si ritiene autorizzata a ritenere che per questa parte non si avranno ad incontrare difficoltà.

La Commissione mentre raccomanda alla S.V. la adozione del progetto di Istituto che essa ha l'onore di presentarLe lo fa con l'intima convinzione di proporre una istituzione di che il Paese ha e sente realmente bisogno, e confidando in questo suo intimo convincimento osa sperare che a Lei Signor Ministro possa sembrare degno del nome che si è già meritatamente acquistato tra i più zelanti fautori della patria civiltà, il mostrare al mondo un filosofo che nobilmente si vendica degli ingiusti sarcasmi lanciati agli ideologi della scuola dei modernisti positivisti dando la mano a tuttociò che nell'ordine materiale può meglio promuovere il progresso della Patria.

Fidando così nell'illuminato patriottismo della S.V. e sicura la Commissione che al Governo del Re non sembrerà grave il sacrificio pecuniario richiesto dalla proposta istituzione, quando consideri i vantaggi che sicuramente ne deriveranno al Paese, essa crede che il progetto raccomandato da Lei potrebbe attivarsi colla pubblicazione del decreto che ha l'onore di proporre alla S.V.

In quanto ai regolamenti ed ai programmi la Commissione ritiene di aver accennato nel brevissimo progetto che trasmette alla S.V. le norme direttive principali. Ad ogni modo essa sarà ben lieta se attuandosi il progetto la S.V. vorrà in proposito nuovamente ricorrere all'opera sua per tutti quei maggiori schiarimenti che attualmente sarebbero soverchi e per avventura solo di inutile ingombro.

Per ultimo prima di chiudere questo già troppo lungo rapporto la Commissione per corrispondere in ogni modo anche ai precisi sensi dell'incarico avuto dal Signor Ministro, deve osservare che quando in via transitoria, onde soddisfare almeno ai più urgenti bisogni, il Ministro intendesse per ora di limitarsi all'organizzazione della sola Scuola d'applicazione, esso, a senso dei referenti, non avrebbe ad attivare fin d'ora gli insegnamenti compresi nel programma in quella parte che si riferisce al 3° e 4° corso del proposto Istituto, provvedendo in

modo provvisorio alle esercitazioni pratiche di Geodesia. Ciò non pregiudicherebbe per nulla l'impianto regolare dell'Istituto, soprattutto quando il Ministro non assumesse impegni obbligatori nell'assunzione del personale.

Non vuolsi però tacere che questo ripiego sarebbe assai lontano dal procurare al Paese vantaggi che possiamo riprometterci da un Istituto tecnico quale è quello che abbiamo proposto.

Questi vantaggi il Paese ha diritto di reclamare. Esso ne sente il bisogno e li reclama, così che noi stimiamo non si possa tardare a provvedervi. Il ripiego avrebbe poi il grandissimo inconveniente di lasciare sussistere una lacuna nell'insegnamento tecnico, lacuna per la quale tutti coloro che avessero compiuto il corso superiore delle scuole tecniche (Istituti tecnici) sarebbero messi nell'impossibilità di profittare dei due corsi attivati.

In questo caso è ovvio che il vantaggio non corrisponde alla spesa.

Era già stesa la presente relazione e pronta per essere rassegnata al Signor Ministro, quando parve al Presidente della Commissione doversi inoltre emettere un voto intorno alle offerte fatte dalla Giunta Municipale e dall'Onorevole Consiglio Direttore dei fondi della benemerita Società di Incoraggiamento d'Arti e Mestieri di Milano.

La Commissione, e più propriamente la maggioranza della Commissione, se aveva creduto bastasse di allegare i documenti relativi, pensando che non fosse precisamente del suo mandato il pronunciare sui mezzi finanziari i quali potessero venir applicati all'attuazione del proposto progetto, non poté rifiutarsi ad ammettere un voto, la domanda del quale era pienamente giustificata dalla Comunicazione avuta dal carteggio scambiato tra la rappresentanza della Società e le autorità governative precedentemente alla costituzione della Commissione. Ciò posto la Commissione crede suo debito di rendere anzitutto il dovuto omaggio alle buone intenzioni dalle quali appalesa animato verso la proposta istituzione il Consiglio della Società d'incoraggiamento, Società la quale in tempi difficilissimi ha resi in Lombardia servigi che sarebbe ingiusto lo disconoscere, e che meritatamente le valsero la pubblica riconoscenza. Certamente nessuno più di noi augura che il Governo italiano possa trovar modo di aiutare il progressivo sviluppo di quella benemerita istituzione, alla quale è dovuto se in Lombardia poterono diffondersi nel pubblico cognizioni di quelle sane pratiche industriali che furono, e saranno sempre più, germi fecondi allo sviluppo economico delle forze produttive del Paese. Né la Commissione può disconoscere che effettivamente, secondo il progetto proposto alla rappresentanza della Società, anziché essere lo stato che venga a soccorso di quella, propriamente sarebbero le scuole della Società che verrebbero a sussidio del nuovo Istituto.

Ora la Commissione ritiene che nell'ordine logico e naturale delle cose sarebbe veramente desiderabile che fosse vero l'inverso.

L'Istituto a mente nostra deve avere vita sua propria, uno sviluppo suo completo e indipendente da tutto ciò che non sia l'esigenza degli scopi importantissimi in vista dei quali se ne reclama la fondazione.

Certo nei primi tempi potrà essere valevole sussidio a facilitare l'apertura dei corsi dell'Istituto il poter contare sulle larghe esibizioni della Società d'Incoraggiamento, ma la Commissione crede suo debito di ben nettamente dichiarare che lo Stato, fondando l'Istituto superiore, secondo lo schema proposto, dovrà prepararsi a provvedere alla sua completa dotazione.

La Commissione, innanzi tutto, preoccupandosi degli interessi largamente intesi delle pubbliche necessità alle quali mira di soddisfare col proposto Istituto, deve dichiarare che a cose stabilite e normali dovranno essere le collezioni dell'Istituto quelle che s'offrono in aiuto dei corsi popolari riserbati all'iniziativa della Società d'Incoraggiamento. Certo tra lei e l'Istituto, in ogni caso e in ogni condizione di tempo e di cose, dovrà essere frequente concambio di fraterni aiuti e gara di nobili emulazioni; né può essere in dubbio che gioverebbe a questo scambio, a queste reciproche influenze, le quali appaiono desiderabili, così come sono naturali, una quanto più si possa vicina giusta posizione. Epperò la Commissione consente che, ove ciò possa effettuarsi senza che si costringano le due istituzioni in limiti di spazio troppo angusti pel presente e per l'avvenire, sia per giovare ad ambedue se vengono collocate in uno stesso fabbricato. Ma questa coabitazione non potrebbe effettuarsi senza danno dell'Istituto, se per conseguirla, lo sviluppo dovesse costringersene entro i limiti angusti ed inflessibili di spazio. Ciò premesso egli è chiaro che la Commissione non può tenersi competente a formulare fin d'ora una decisione la quale implichi un giudizio sulla utilizzabilità dei locali che potrebbero assegnarsi in aggiunta a quelli dei quali ha bisogno la Società.

La Commissione, vedendone la possibilità, propone che il Ministero, quando abbia fissate le sue idee intorno al progettato istituto, faccia esaminare se la desiderata coabitazione sia o no possibile; a noi basti il dichiarare che in essa nulla ravvisiamo che non la faccia alle due parti egualmente augurabile, ben inteso che all'economia non si sacrificino il presente e l'avvenire dell'Istituto del quale abbiamo l'onore di proporre la organizzazione, Istituto che, ci si permetta ripeterlo, corrisponde totalmente ai bisogni così reali e largamente sentiti in tutta Italia che non può cader dubbio sulla importanza di soddisfarvi in modo degno della italiana risorgente Nazione.

Noi abbiamo fiducia in ogni modo, più o meno vicino ch'ei si impianti alla sede della Società, purché stia nel recinto della stessa città, l'Istituto tecnico superiore da noi raccomandato riuscirebbe a validissimo soccorso della benemerita Società d'Incoraggiamento d'Arti e Mestieri.

I quanto alle proposte della Giunta Municipale, quali sono scritte nella unita lettera dell'assessore Cagnoni, la Commissione non può che far plauso ai generosi intendimenti dai quali s'inspirano e non dubita che il Ministero accettandoli vi troverà un potente argomento in pro della fondazione dell'Istituto.

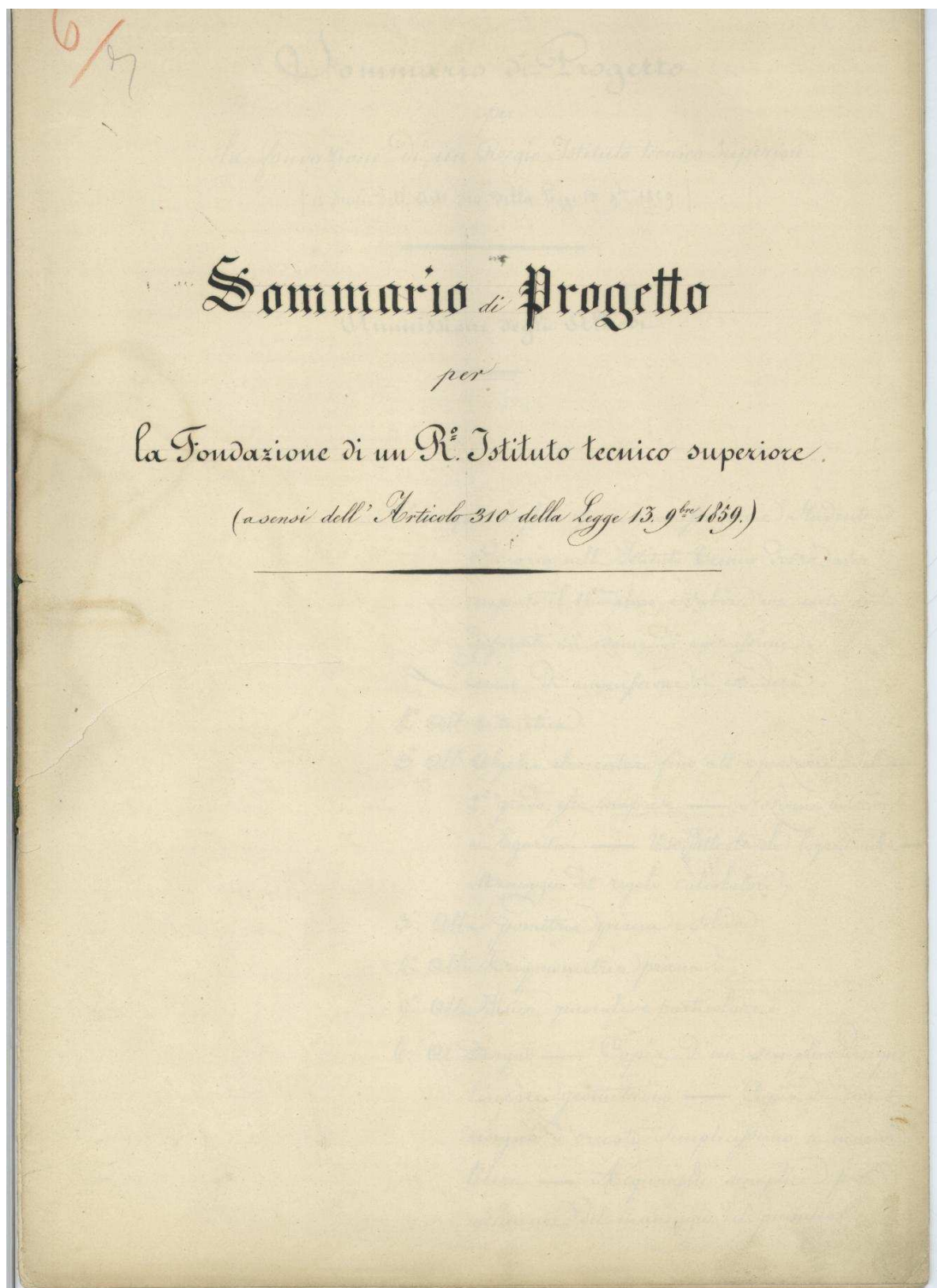
Le generose offerte della rappresentanza Municipale provano una volta di più quanto sia il desiderio della città di Milano per la istituzione promessale dalla legge del 13 novembre 1859.

Milano li 14 ottobre 1860

Per copia conforme all'originale

G. Susani, Relatore

Firmati: Sella, Richelmi, Grattoni, Susani, Taverna, Ambrosoli, Cagnoni.



Summary of Project

per
la fondazione di un Regio Istituto tecnico Superiore
[a sensi dell'art. 210 della Legge 12 g^{ra} 1859].

Admission of Pupils

Chiunque voglia essere ammesso come Studente ordinario nell'Istituto Tecnico dovrà aver compiuto il 16.^{mo} anno, e subire con esito soddisfacente un esame di ammissione.

L'esame di ammissione si estenderà:

1.^o All'aritmetica.

2.^o All'Algebra elementare fino all'equazione del 2.^o grado esse comprese — Notioni intorno ai logaritmi — Uso delle tavole logaritmiche — Maneggio del regolo calcolatore.

3.^o Alla Geometria piana e solida

4.^o Alla Trigonometria piana.

5.^o Alla Fisica generale e particolare

6. Al Disegno — Copia d'un semplice disegno lineare geometrico — Copia di un disegno d'ornato semplicissimo a mano libera — Acquarello semplice per assicurarsi del maneggio del pennello.

Pagina mancante

numeriche. Notazioni del calcolo differenziale
e integrale

2.^o L'applicazione dell'Algebra alla Geometria.
Elementi di Geometria analitica — nel
piano e nello spazio — Sezioni coniche —
Coordinate polari e trasformazioni —
Rappresentazioni grafiche — Esempi —
Mostrare come esse possano tenere il
luogo delle formule algebriche — Regola
di Simpson per le quadrature —
Quadrature meccaniche — Mostrare come
le quadrature ottenute colla regola
di Simpson o meccanicamente rappre=
sentino il valore di certi integrali.

3.^o La Geodesia e livellazione — Topografia —
Misura delle rette e degli angoli.
Rilevamento delle superfici.
Tracciamenti sul suolo — Dirive
Misura pratica di volumi e delle superfici.
Livellazione — Disegno topografico,
Segni e Venti convenzionali.

4.^o La Geometria Descrittiva. Principio delle
proiezioni rappresentazione delle superficie —
Superficie sviluppabili — Superficie di
rivoluzione — Superficie gobbe — Piani
tangenti — Intersezioni (Penetrazioni)
Applicazioni alle Ombre — alla prospettiva —
al taglio delle pietre — alla Carpenteria;
Ingranaggi.

5.^o La Chimica generale e manipolazioni pratiche.

- 6.^{to} La Chimica Agraria { Concimi - Emendamento - Suolo -
Leggi generali della Vegetazione }
- 7.^o La Geomologia Chimica (Sulle trauie Del Kuapp)
- 8.^o La Vintoria Applicazioni alla seta - alla lana -
al cotone.
- 9.^o La Fisica Industriale Calorico - Vapori -
Apparati di riscaldamento - Apparati di
ventilazione. Pila - Elettrografia galvanica -
plastica - Strumenti ottici.
- 10.^{ma} La Meccanica Generale. Del moto considerato
secondo il concetto matematico - Del moto
di un punto materiale - Natura dei corpi
solidi - Centro di gravità - Equilibrio
dei corpi non liberi - Equilibrio nei sistemi
funicolari - Resistenze passive -
attrito - Rigidità.
Dinamica dei corpi solidi - Momenti d'inerzia -
Forza centrifuga - Lurto - Statica dei fluidi -
Dinamica dei fluidi - Idrometria - .
- 11.^{ma} La cinematica, secondo il libro del Guntio abban-
donando per ciò che è del trascinamento dei
profili dei denti gli esercizi grafici alla
Geometria Descrittiva.
- 12.^o La Meccanica Industriale Applicazioni della
meccanica alle motrici - Misura delle
forze motrici e dei loro effetti - (lavoro) -
Dinamometri.
Macchine direttamente mosse da forze animali.
Motrici animate dalla gravità.
Molini a vento.
Caldaie e motrici a vapore - .

13.^a La Costruzione delle macchine. Resistenza dei materiali impiegati a costruire macchine - Dimensioni degli organi meccanici elementari, loro forme e disposizioni particolari secondo la materia di che sono costruiti e l'ufficio al quale sono destinati. Progetti complessi - Valutazione estimativa.

14.^a La Enologia meccanica (secondo Karmarsch) Strumenti - Macchine utensili - Macchine speciali - Orologeria - Operazioni meccaniche di trasformazione - Trafilato - Laminatoi - Magli - Strettoi & Molini.

15.^a Le Costruzioni civili - Stradali - Idrauliche - e disposizioni di Leggi che ad esse si riferiscono. Resistenza dei materiali - Teoria di terrapieni - Delle volte - Delle costruzioni in legno ferro - Cementi - Materiali (pietre naturali ed artificiali) - Fondazioni - Murature - Porte - Finestre - Armature - Tetti - Decorazioni interne. - Trauciamento delle Strade - Pendenze - Dimensioni delle diverse parti secondo le classificazioni adottate. Inghiaio e altri sistemi - Manutenzione. Difese permanenti e temporarie contro l'invasione delle acque.

Canali d'irrigazione - Sezione - Pendenza - Ponti canali - Embe.

Prese d'acqua - Partitori - Opere che tendono ad alterare il regime.

Manutenzione delle Sorgive.

S'intende che si tratterà della estimazione dei lavori e delle opere.

16. Le Ferrovie, Piano Stradale - Materiale
fisso e mobile - Servizio - Contabilità.

17. La Mineralogia e la Geologia - applicate alle
cognizioni indispensabili per la pratica
delle costruzioni civili e Stradali, come
materie d'obbligo nel 2.^o anno e con
maggiore estensione d'insegnamento propria-
mente scientifico, come Scuola libera.

18. La Zoologia come insegnamento avente di mira
le applicazioni all'agricoltura - Razze -
allevamento del bestiame - Insetti nocivi -
(materie d'obbligo nel 4.^o anno) - E con
maggiore estensione d'insegnamento propria-
mente generale e scientifico come Scuola libera.

19. L'Agronomia (o agraria) Botanica -
Meliorologia Silvicultura - Irrigazioni -
arsingamenti - Fognatura.

20. L'Economia rurale Rotazioni - Sistemi di
coltivazione Contabilità agricola - Stimoli di
terreni e Delle Fabbriche - Estimazioni cen-
suarie - Consegne - Ricongesse - Bilanci.

21. L'Economia sociale ed industriale. La produ-
zione - la circolazione - La ripartizione ed
il consumo della ricchezza - Analisi del
costo dei prodotti - Organizzazione delle
associazioni - Società di mutuo soccorso.

22. I Trattati legali. Servitù - Procedura di
turbato possesso - Materia giuridica d'acque -
Leggi che regolano l'esercizio delle industrie
insalubri - Brevetti di privativa - Vin-

Principii generali dell'amministrazione dello Stato.
(quale è nel nostro Stato)

23. Il Disegno: in tutte le specialità che si riferis-
cono agli insegnamenti di quelle Scienze
comprese nel Programma dell'Istituto alle
quali è ausiliare o strumento indispensabile.

24. Le Materie tessili: Lino, Canape, Cotone, Seta,
Lana & c. (secondo il libro di M. Alau)

25. La Lingua inglese.

26. La Lingua Tedesca

Anno primo

1.^{mo} Semestre

<u>Algebra</u>	4. lezioni p. settimana
<u>Geometria Descrittiva</u>	2. lezioni p. settimana
<u>Chimica generale</u>	3. id id
<u>Geodesia e Livellazione</u> (teoria)	3. id id
<u>Disegno</u>	2. ore e mezza al giorno.

Osservazioni = Oltre alle Lezioni di Algebra

vi saranno ripetizioni ed esercizi
obbligatori di Algebra a cura
di apposito ripetitore -

Delle Lezioni di Geometria Descrit-
tiva, una sarà dedicata all'
insegnamento orale, l'altra agli
esercizi grafici. (e pure) —

2.^o Semestre Applicazione dell'Algebra alla Geometria

- 4. lezioni per settimana -

Geometria Descrittiva 2. lezioni per settimana

Cinematica 2. if if

Chimica generale 2. if if

Esercizio pratico di Geodesia e Livellazione

- Tutto un giorno per settimana -

Disegno: Ore $2\frac{1}{2}$ per cinque giorni della settimana.

Osservazioni - Oltre alle lezioni d'applicazione dell'

Algebra alla Geometria vi saranno ripetizioni ed esercizi obbligatori di tale materia a cura di un apposito ripetitore.

Le lezioni di Geometria Descrittiva avranno tutte due orali, ma un giorno alla settimana, le ore destinate al Disegno saranno riservate all'esercizio grafico di Geometria Descrittiva (è pure).

Nel giorno destinato agli esercizi di Geodesia e Livellazione, gli allievi verranno divisi in squadre.

Anno secondo.

1.^{mo} Semestre

Mechanica generale - 4. lezioni la settimana

Geometria Descrittiva - 4. if if

Fisica industriale - 2 if if

Agronomia — 3. if if

Disegno - Ore $2\frac{1}{2}$ cinque volte la settimana

Manipolazioni Chimiche

Due giorni alla 7.^{ma} Squadra —

Osservazioni = Oltre alle lezioni di Meccanica vi saranno ripetizioni ed esercizi obbligatori a cura di apposito ripetitore.

Due lezioni di Geometria Descrittiva saranno orali e due di esercizi grafici.

In questo semestre si tratterà della Prospettiva = compreso il Disegno axonometrico; delle Ombre e Degli Ingrandimenti.

2.^o Semestre

Meccanica generale — 4 - lezioni la settimana

Geometria Descrittiva — 4 *if* *if*

Fisica industriale — 2 *if* *if*

Agroponia — 3 *if* *if*

Mineralogia e Geologia — 2 *if* *if*

Disegno — 3 *if* *if*

Manipolazioni varie per Squadre

Due o tre volte la settimana

Osservazioni = Oltre alle lezioni di Chimica vi saranno gli esercizi e le ripetizioni d'obbligo a cura di apposito ripetitore.

Due lezioni di Geometria Descrittiva saranno orali e due di esercitazioni grafiche.

In questo semestre si tratterà del taglio delle pietre e della Carpenteria.

Anno Terzo

1.^{mo} Semestre

Meccanica industriale 3. volte la settimana

Costruzioni civili 4. *if* *if*

Economia rurale 3. *if* *if*

Economia sociale — 3. volte la settimana
 Una o l'altra a scelta dell'allievo { Tecnologia Chimica } 4. volte la settimana
 { Tecnologia meccanica }

Disegno (ore $2\frac{1}{2}$ al giorno) 6. volte la settimana.

Osservazioni = Per le costruzioni = oltre le quattro lezioni orali per settimana, saranno assegnate per le esercitazioni grafiche quattro delle sei lezioni per settimana di Disegno.

2.^o Semestre

Meccanica industriale — 3 volte la settimana,

Costruzioni civili — 4 *if* *if*

Economia rurale — 3 *if* *if*

Economia sociale — 3 *if* *if*

Tecnologia Chimica, o Meccanica 4 *if* *if*

Disegno (ore $2\frac{1}{2}$ al giorno) 6. *if* *if*

Osservazioni = Alle costruzioni, oltre le 4. lezioni orali saranno riservate quattro delle sei lezioni per settimana di Disegno.

Anno quarto

osservazioni

In quest'anno l'insegnamento non si divide più in semestri = Esso avrà principio all'apertura dello stabilimento e durerà 7. mesi consecutivi. Nell'8.^o mese gli allievi avranno facoltà di pigliare gli esami che potessero a loro mancare. Il nono mese sarà dedicato al concorso finale che ciascuno dovrà fare in una specialità onde ottenere il Diploma d'Ingegnere civile. Per gli allievi del quarto anno vi sarà una

speciale Sala di studio nella quale ciascuno
potrà soggiornare dall'ora dell'apertura dello
Stabilimento fino a che duri il giorno a suo
piacimento a tutto il tempo nel quale starà
aperto lo Stabilimento, tutto l'anno, cioè
meno i mesi di Settembre e Ottobre, durante
i quali le Scuole saranno chiuse.

Trattati legali 2 volte per settimana.

Costruzione, Valutazione, Progetti di macchine

Lezioni orali ed Esercizi grafici. —

Tutti i giorni dalle 8. alle 12. del mattino

N.B. Lezioni orali saranno 3. per settimana.

Materie tessili 3. volte per settimana.

Ferrovie 3. id id

Analisi Chimica — Esercizio nel laboratorio, tutti i giorni

Dalle 8. alle 12. del mattino.

Chimica agraria — Lezione orale una volta la settimana.

Zoologia applicata all'agricoltura 3. volte id.

Giuntoria 3. id id

Lezioni speciali di Zoologia generale

Lezioni speciali di Mineralogia e Geologia

N.B. Sono queste le lezioni che si fanno

attualmente al Museo Civico.

Lingua inglese — Lingua Tedesca

Per conseguire il Diploma di Ingegnere Civile =
Coloro i quali non pervennero dall'Università dovranno
prima di essere ammessi al concorso di licenziamen-
to aver sostenuti in modo soddisfacente gli
esami nelle seguenti materie.

Algebra applicazione dell'algebra
alla Geometria Geometria descrittiva
Chimica generale Geodesia e Livellazione
Cinematica Meccanica generale
Fisica industriale Agronomia Mineralogia
e Geologia Meccanica industriale
Costruzioni civili Economia rurale
Economia sociale Ecenologia (o Chimica o
meccanica a scelta dell'allievo)

Trattati legali E oltre a ciò, gli esami
d'uno a loro scelta dei gruppi seguenti:

1.^o Gruppo - Costruzione, Valutazione, Progetti di Macchine.
Materie testili.

2.^o Gruppo - Costruzione, Valutazione, Progetti di Macchine
Ferrovie.

3.^o Gruppo - Analisi Chimica - Chimica agraria - Zoologia
applicata all'agricoltura.

4.^o Gruppo - Analisi Chimica - Materie testili - Tintoria

Nel dare il valore al risultato dell'esame
che si riferisce a ciascuna materia si
avrà riguardo anche al profitto conse-
guito dall'allievo nell'esercitazione gra-
fica, o nella Manipolazione che ad essa
si riferisce -

Il Concorso Di licenziamento consisterà:

1.^o In una composizione scritta in un determinato tempo, a porte chiuse, intorno ad un Tema tratto dalle materie di quello dei quattro gruppi ultimamente detti, sul quale il licenziando avrà sostenuto gli esami.

Saranno messi a disposizione dei concorrenti i Manuali e le tavole che servono all'Ingegnere nel quotidiano esercizio della sua professione.

2.^o Nel rilievo della Mappa di un suolo o di un qualche profilo di livellazione, o nell'esecuzione di altra operazione di Geodisia pratica fatta in presenza della Commissione Esaminatrice.

3.^o Per coloro che hanno sostenuti gli Esami delle Materie dei primi due gruppi.

Rilievo a porte chiuse col solo aiuto del metro e di un piede a becco d'un modello di Macchina del quale si avrà ad esibire lo Schizzo.

Per coloro che avranno sostenuti gli esami delle Materie degli ultimi due gruppi:

Un' analisi Chimica fatta nel Laboratorio della Scuola.

4.^o Nella redazione d'un progetto riferibile a qualcuna delle Materie insegnate nel corso di Costruzioni insegnate nel Terz' anno che dovrà essere compito a porte chiuse e in un tempo determinato.

Per la redazione di questo progetto saranno messi

a disposizione dei Concorrenti i Manuali e libri
convenienti a giudizio della Commissione Esaminatrice.

3.^{to} Il Concorrente dovrà dar prova di sapere a
viva voce tradurre correntemente uno squarcio
da libro inglese o tedesco. (a sua scelta).

La Commissione sceglierà a suo piacere il
libro tra quelli che trattano di materie tecniche
le più affini al gruppo del quale l'allievo
avrà sostenuto l'esame.

A. B. Chi vorrà aspirare al grado di Architetto,
invece di attendere al quarto anno, compiuto
che abbia il terz' anno potrà chiedere un
attestato di licenza che gli sarà spedito purché
abbia sostenuto in modo soddisfacente gli
esami generali. Quest' attestato di
licenza lo farà ammissibile senz' altro
all' insegnamento dell' alta architettura,
che si compartisce dall' accademia di Belle
Arti di Brera in Milano, e presso le
altre accademie dello Stato dove siano
impiantati analoghi insegnamenti.

Chiunque abbia conseguita la laurea o la
licenza in una delle facoltà di Matematica
nelle Università Regie sarà ammesso sopra
semplice esibizione degli attestati rispettivi
a frequentare in qualità di Studente ordinario
le scuole del terz' anno degli studj regolari
dell' Istituto e potrà quindi nel 4.^{to} anno

prendere l'esame nelle materie di uno qualunque dei quattro gruppi sopra distinti.

Nel 4.^o anno si dedicheranno alcune ore la settimana dal Professore di Geodesia onde esercitare separatamente gli Allievi provenienti dalle Università nella pratica della Geodesia e della livellazione. Per quelli di essi che intendono prendere l'esame nelle materie componenti il 1.^o ed il 2.^o gruppo sarà obbligatorio di assistere a queste esercitazioni e dovranno sostenere, oltre agli esami speciali sulle materie generali al terzo anno, sulla Tecnologia (chimica o Meccanica), sui trattati legali, ed uno dei quattro gruppi precedentemente registrati, un esame sopra la pratica della Geodesia prima di essere ammessi al concorso per licenziamento. Il concorso è lo stesso che per gli allievi ordinari dell'Istituto.

Il corso per Misuratori si compie in un anno. Gli aspiranti Misuratori si iscriveranno e sosterranno gli esami relativi ai seguenti corsi:

Geodesia pratica e Livellazione.
(I due semestri del 1.^o anno.)

Geometria Descrittiva
(I due semestri del 1.^o anno)

Disegno topografico (il 2.^o semestre del 1.^o anno)

Economia rurale (I due semestri del 3.^o anno)

Tabella A. Prospetto della Distribuzione del tempo

Materia dell' insegnamento		Venerdì	Venerdì	Venerdì	Venerdì	Venerdì	Sabato
<u>Anno 1°</u>	<u>1° Semestre</u>						
Algebra		8 a		8 a		8 a	8 a
Geometria Descrittiva			8 a		8 a		
Chimica generale		1. p		1. p		1. p	
Geodesia e livellazione			1. p		1. p		1. p
Disegno		9.45 a	9.45 a	9.45 a	9.45 a	9.45 a	9.45 a
	<u>2° Semestre</u>						
Applicazione dell' Algebra alla Geometria		7. a		7 a		7 a	7. a
Geometria Descrittiva			12.30 p			12.30 p	
Cinematica			7. a				12.30 p
Chimica generale		12.30 p		12.30 p			
Disegno		8.45 a	8.45 a	8.45 a		8.45 a	8.45 a
<u>Anno 2°</u>	<u>1° Semestre</u>						
Meccanica Generale		8 a		8 a		8. a	8. a
Geometria Descrittiva		1. p		1. p		1. p	1. p
Fisica industriale			8. a		8 a		
Agronomia			1. p		1. p		9.45 a
Disegno		9.45 a	9.45 a	9.45 a	9.45 a		
Manipolazioni Chimiche							
	<u>2° Semestre</u>						
Meccanica generale		7. a		7 a		7 a	7 a
Geometria Descrittiva		8.45 a		8.45 a	8.45 a		8.45 a
Fisica industriale			7 a		7. a		
Agronomia			8.45 a			8.45 a	11. a
Mineralogia e Geologia		11. a			11. a		
Disegno			11. a	11. a		11. a	
Manipolazioni varie							

Materia dell' insegnamento		Lunedì	Mercoledì	Venerdì	Sabato
<u>Anno 3°</u>					
<u>1° Semestre</u>					
Mechanica Industriale		8 a		8 a	1. p
Costruzioni		8 a	8 a	8 a	
Economia rurale		2 1/2 p	2 1/2 p	2 1/2 p	
Economia sociale		2 1/2 p		2 1/2 p	2 1/2 p
Geologia Chimica		9.45 a	9.45 a	9.45 a	
Geologia Meccanica		9.45 a		9.45 a	9.45 a
Disegno		12	12	12	12 a
<u>2° Semestre</u>					
Come nel 1°; anticipando di un' ora					
<u>Anno 4°</u>					
<u>Corsi di dette materie</u>					
Costruzione di Macchine	Trattati legali	8 a			8 a
	Lezioni orali	8 a	8 a	8 a	
	Esercizi grafici, progetti	9.45 a	9.45 a	9.45 a	9.45 a
	Materie tessili	2 p	2 p	2 p	
	Ferrovie	2 p		2 p	2 p
	Analisi Chimica	9.45 a	9.45 a	8 a	9.45 a
	Chimica Agraria			8 a	
	Zoologia applicata all' agricoltura	2 p	2 p	2 p	
	Intorica		2 p	2 p	2 p
N.B. In Aprile si anticipa di un' ora					

N.B. Le lezioni di Inglese e di tedesco si faranno ciascuna tre volte la settimana in corsi biennali di modo che le lezioni incomincino dopo le ultime lezioni dei corsi obbligatori dei primi tre anni, ovvero se si trovi più conveniente, si faranno di sera

Pianta del Personale

Professori	Stipendii	Assegnati per le Collezioni e la Direzione di un Gruppo
algebra ed applicazione dell'algebra alla Geometria — L.	3500.	
Geodesia e Livellazione — "	3500	
Geometria Descrittiva e Direttore Degli Esercizii grafici — "	3500	L. 500.
Chimica generale ed agraria e Direzione del laboratorio — "	3500	1000
Mechanica generale e Cinematica — "	3500	
Mechanica industriale e Costruzione di Macchine, Direzione del Gruppo che a quella Scienze si riferisce e Collezioni — "	3500	1000
Fisica industriale — "	3500	
Mineralogia e Geologia — "	3500	
Costruzioni e Ferrovie, e Direzione del Disegno relativo — "	3500	500.
Materie tessili — "	3500	
Tecnologia Chimica e Vintoria (Collezioni) — "	3500	500.
Tecnologia Mechanica (Collezioni) — "	3500	500.
Economia Sociale e Trattati legali — "	3500	
Agronomia ed Economia rurale — "	3500	
Zoologia — "	3500	
Totale N. 13. Professori — Totale	L. 72500	4000
N. 2. Maestri di lingua, ciascuno ad annue L. 1500. — "	3000	
N. 1. Assistente Costruttore (Ingegnere) dipende dal Professore di costruzione di Macchine — "	2000	
N. 11. Assistenti e preparatori per memoria — "	20000	
	L. 78500	78500
	Sommario	82500

N. B. Gli assistenti e preparatori saranno distribuiti
come segue:

1. Ripetitore d'algebra ed applicazione.
1. Ripetitore di Mechanica generale e Cinematica.
2. Preparatori di Chimica — 1. assistente per ciascuno
dei Professori di Mineralogia e Geologia. —

Riporto ————— 82500.

Costruzioni e Ferrovie — Agronomia ed Economia rurale —

N. 1. Assistente Maestro di Disegno topografico —

N. 1. Assistente Vice Direttore dei Lavori Grafici prima —
— palmento per Disegni di Geometria descrittiva —

N. 1. Assistente Maestro di Disegno architettonico —

N. 1. Assistente Maestro di Disegno di Macchine —

Gli ultimi quattro dipendono dal Professore di
Geometria descrittiva, Direttore dei Lavori Grafici —

Un Segretario Conservatore delle Collezioni e della Biblioteca

oltre all'alloggio in luogo ————— £ 3,000

Un Ajuto al Segretario ————— " 1,500

Un Macchinista ————— " 1,500

Cinque Inservienti ed un portinajo ————— " 3,000

Somma ————— £ 9,000. — 9,000.

Spesa totale di Personale ————— £ 91,500.

Tabella B. Dotazioni fisse annue

Alla Chimica, Tecnologia Chimica e Laboratorio — £ 8,000.

Alla Meccanica, Tecnologia meccanica, Materie tessili — " 8,000.

Fisica ————— " 1,500.

Podestà e Stellazione ————— " 2,000.

Costruzioni civili ————— " 1,000.

Biblioteca ————— " 4,000.

N. B. Zoologia, Mineralogia e Geologia

useranno la Dotazione del Museo Civico

di Milano

Spesa totale di Dotazione annua £ 24,500. — 24,500.

Spese generali per memoria ————— £ 8,000.

A disposizione del Consiglio di perfezionamento
per spese erogate in viaggi dei professori ————— 6,000.

Somma la Spesa annua £ 130,000. —

Tabella D.

Costo da pagarsi dagli Allievi

Esame di ammissione al corso regolare	L. 30
Esame di ammissione a ciascun corso speciale	" 15
Cassa di immatricolazione all'Istituto	" 30
Cassa di immatricolazione per i Misuratori	" 20
Cassa d'iscrizione ai corsi semestrali fino a 3 lezioni settimanali	" 5
Cassa d'iscrizione ai corsi semestrali di oltre 3 lezioni	" 10
Cassa per il semestre di esercizio pratico di Geodesia e Livellazione	" 15
Cassa semestrale per le manipolazioni	" 20
Cassa per il consumo nel laboratorio di analisi chimica nel 1. ^o anno	" 80
Cassa per ciascun esame speciale	" 30
Cassa per il Concorso finale	" 100
(I corsi del 1. ^o anno si considerano come Semestrali)	
Cassa per il Brevetto	" 45

Costo del Corso Completo

Anno 1. ^o Esame di ammissione	L. 30	Esami speciali N. 16. L. 480.
Cassa d'immatricolazione	" 30	
Cassa di Iscrizione	" 85	Costo Totale
	L. 145	
Anno 2. ^o Cassa d'Iscrizione	" 125	Esame d'ammissione immatri-
Anno 3. ^o " " " "	" 80	= colazioni, Iscrizione L. 375.
Anno 4. ^o " " " "	" 25	Esami Speciali " 480
		Cassa per il concorso finale " 100
		Brevetto " 45
		Totale L. 1000.

Esami Speciali

Algebra d'applicazione	Geometria Descrittiva	Geodesia e Livellazione
Chimica Generale	Mechanica generale	Cinematica
Mechanica industriale	Fisica industriale	Mineralogia e Geologia
Costruzioni	tecnologia agronomia ed economia rurale	Economia Sociale
Trattati legali	Costruzione di Macchine	Materie tessili
Chimica agraria	Zoologia applicata all'agricoltura	Ferrovia
Degli ultimi cinque, Due soli debbono esser presi (a seconda dei gruppi)		
per essere ammessi al Concorso finale		

Allegato 3

R. ISTITUTO TECNICO SUPERIORE DI MILANO

NEL

VENTICINQUESIMO ANNIVERSARIO DELLA SUA FONDAZIONE

MILANO – MARZO 1889

Discorso pronunciato da F. Brioschi il 24 marzo 1889 in una sala del R. Istituto Tecnico Superiore.

Signore e Signori

Sul finire del novembre scorso compievasi il venticinquesimo anno della fondazione dell'Istituto Tecnico Superiore. Agli egregi miei Colleghi ed a me parve questo, momento opportuno, per ritornare sul cammino insieme percorso, nell'intento di ritrarre consiglio e nuova lena dalla non breve esperienza.

La prima spontanea domanda che dovevamo rivolgere a noi stessi era relativa ad un importante, se non assoluto, elemento di giudizio: quale cioè era stata la carriera degli Allievi, i quali nell'indicato periodo di tempo avevano ottenuto il grado professionale. Trattavasi di mille e centotrentanove Ingegneri, la maggior parte sparsi nelle varie provincie italiane, altri dimoranti all'estero; eppure l'antico affetto che essi conservano per l'Istituto ci permette di pubblicare oggi un volume, il quale contiene le chieste notizie per ciascuno di quegli ex-Allievi, ad eccezione di novantadue forse morti o dei quali si perdette la traccia.

Purtroppo però la morte colpiva un numero non piccolo di queste giovani esistenze, ed abbiamo con dolore dovuto registrare nelle notizie settantasette defunti.

Le posizioni occupate ora dal rimanente numero possono raggrupparsi così: si trovano al servizio dello Stato, cioè nel corpo del Genio Civile, in quello delle Miniere, nella Manifattura dei tabacchi,

nelle Saline, nel Catasto, nelle Sezioni tecniche delle finanze e nella Costruzione delle strade comunali obbligatorie centoventitre ex-Allievi: dieci sono ufficiali nel R. Esercito, cinque nel Genio Navale. Sessantotto si sono dedicati al pubblico od al privato insegnamento; e fra questi potrei indicare un numero non piccolo di amati colleghi in questo Istituto, e nelle Scuole di Ingegneri di Roma, di Bologna, di Torino. Negli Uffici tecnici provinciali, comunali, di opere pie ne sono collocati sessantasette; nelle Società ferroviarie centotrentasette; in Società industriali centocinquantaquattro; in imprese private di lavori pubblici sessanta; in Società di assicurazione ed in Aziende rurali ventuno. Infine sono liberi esercenti nella

Ingegneria Civile duecento otto, nella Industriale cinquantasei, diciotto nella Architettura. Altri pochi, in numero di trentotto, attendono ai propri interessi o si sono dedicati alla vita pubblica.

Questa statistica riassuntiva rivela chiaramente la tendenza nei giovani che escono dall'Istituto di impiegare le loro cognizioni e la loro attività in aziende private piuttosto che in servizi pubblici, risultando di poco superiore al centocinquanta il numero di coloro, i quali prescelsero quest'ultima carriera, mentre gli altri raggiungono il numero di ottocento. Questa tendenza, la quale a mio giudizio è buona ed utile per il paese, può trovare spiegazione, per quanto riguarda la nostra città, nell'importante progresso industriale che in essa si sviluppava in questi cinque lustri; ma mi sia permesso dire, che a rafforzarla contribuiva l'indirizzo dato all'ordinamento scolastico dell'Istituto.

Ed è per questo che ora vorrei brevemente intrattenervi, se il ricordo al quale accennai pocanzi, dell'affetto che gli ex-Allievi conservano per l'Istituto, non mi facesse debito di porre in rilievo che, se io oggi, uscendo dalle mie attuali abitudini, parlo davanti a numerosa Assemblea, se ho pregato le Autorità cittadine, gentili Signore, personaggi cospicui, benemeriti industriali, la stampa periodica, di assistere a questo giubileo dell'Istituto, lo feci per rispondere nel miglior modo che per me si potesse al manifestatomi desiderio, e nello stesso tempo dare a quegli Allievi del passato una prova evidente di quale grato compenso sia ai miei Colleghi e a me quella loro costante affezione.

L'Istituto Tecnico Superiore trae la propria origine da una disposizione della Legge 13 novembre 1859 sulla pubblica istruzione. Questa legge la quale porta il nome di un benemerito nostro concittadino, il conte Gabrio Casati, istituiva per l'insegnamento tecnico superiore, due Scuole, l'una con sede in Torino e colla denominazione di Scuola per gli Ingegneri, l'altra con sede in Milano e coll'indicato titolo. Appare da questa differenza di nome, e posso anche affermarlo perché ebbi la fortuna di prendere parte, col Sella, col Cibrario, col Ricotti, col Fava e pochi altri viventi, alla compilazione di quella legge, appare, dico, che il legislatore tenesse presente i due tipi di scuole già fiorenti in allora in Europa, cioè il tipo della Scuola di Ponti e Strade di Parigi e

quello pressoché comune ai Politecnici della Germania. In ogni modo la denominazione imposta dalla legge alla nuova istituzione da crearsi in Milano, quasi letterale traduzione di quella data agli istituti di Berlino e di Vienna, indicava chiaramente quali scopi intendevansi o speravansi raggiungere con quella istituzione e su quali mezzi essa doveva fare assegnamento.

Ognuno sa che il carattere saliente dei Politecnici della Germania consiste nella loro divisione in Sezioni speciali, in ciascuna delle quali sono impartiti gli insegnamenti, considerati siccome necessaria preparazione all'esercizio delle professioni di Ingegnere civile, di Ingegnere per le industrie meccaniche, di Ingegnere per le industrie chimiche e di Architetto. Quasi tutti quei Politecnici, ed a somiglianza di essi quello di Zurigo, constano di quattro Sezioni; in alcuni si aggiunse in questi ultimi anni una Sezione speciale per gli Ingegneri elettricisti. Non è mio compito l'espore un giudizio qualunque dal punto di vista didattico sopra questa suddivisione; devo piuttosto rammentare un'altra nozione acquisita da anni per coloro i quali pensano che in simili quistioni l'esperienza è la sola guida, ed è che se le scuole non hanno mai creato alcuna industria, esse sono per le industrie già esistenti e per le affini un potente mezzo di sviluppo e di progresso.

Consigliato da tali esempi e da queste considerazioni, l'Istituto Tecnico Superiore fu dapprima ordinato con due Sezioni, l'una destinata a formare Ingegneri civili, l'altra Ingegneri meccanici. La creazione di quest'ultima costituiva un primo tentativo in Italia, ed io solo posso ricordare che ad alcuni sembrava tentativo azzardato. Ma non lo fu, e non lo fu, soggiungo tosto, specialmente per opera di un uomo, che Milano giustamente apprezza e onora, per opera del mio carissimo amico e collega il prof. Colombo. Giovane d'anni, dotato di soda e varia coltura, laborioso, parlatore chiaro e preciso, 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. Il numero degli iscritti in questa Sezione, che nel primo anno di esistenza del Politecnico era di due, raggiunse nello scorso anno quello di centodieci; e nei cinque lustri duecento novantasei allievi ottennero il corrispondente diploma.

Dopo due anni dalla fondazione dell'istituto, cioè nel 1865, una terza Sezione si aggiungeva, quella per gli Architetti, intorno alla quale mi permetto alcune riflessioni. La coltura necessaria al moderno Architetto è delle più svariate, delle più complesse. Considerato come costruttore egli deve avere una sicura cognizione di molte parti della scienza delle costruzioni, tanto più ora che l'uso di nuovi materiali rendono possibili alcune arditezze, neppure sospettate in altri tempi. Considerato siccome artista, egli deve essere non solo un abile disegnatore d'ornato, di figura, di prospettiva, ma possedere cognizioni storiche sugli stili e sull'arte architettonica in genere. E dopo ciò l'Architetto non è ancora completamente istruito, giacché v'ha pure un ramo di coltura che

riguarda il migliore uso interno degli edifici, ve ne ha un altro relativo al modo riscaldarli, di ventilarli, di soddisfare a certe leggi dell'acustica, e così via. Ognuno vede che la varietà e la disparità degli scopi che si devono ottenere nella istruzione del futuro Architetto, rendono la soluzione del problema oltremodo difficile. La Prussia, nel recente riordinamento del Politecnico di Berlino, ha vinto le difficoltà introducendo nel medesimo tutti insegnamenti artistici che superano in numero quelli che ordinariamente costituiscono una Accademia di belle arti in Italia. Anche negli altri Politecnici della Germania, come in quello di Zurigo, si trovano, sebbene in numero assai minore, insegnamenti di disegno e di storia dell'arte.

Parve ai primi ordinatori del nostro Istituto, che la coesistenza in Milano di una riputata Accademia di belle arti, e di una Scuola di Ingegneri potesse condurre alla costituzione di una Scuola d'Architetti, giovandosi degli elementi opportuni dell'una e dell'altra. L'accordo in questo intento, fra l'Accademia e l'Istituto, sanzionato da un Decreto del 1865, ha dato i migliori risultati, e sono lieto che l'occasione mi si presenti per ringraziare la Presidenza ed i Professori dell'Accademia di belle arti per il prezioso e volenteroso contributo da essi dato alla nuova istituzione.

Non devo però dissimulare che l'insegnamento scientifico e tecnico quale si dà ancora oggi al futuro Architetto non risponde completamente al vagheggiato programma, per eccesso da un lato, per difetto dall'altro.

Coll'ajuto dei colleghi Boito e Beltrami ho concentrato da anni i miei sforzi nell'intento di togliere questa anomalia; la narrazione genuina di questi sforzi sarebbe quasi esilarante, se non fosse troppo lunga. Ma le difficoltà non mi stancano, solo le accenno per chiedere qualche indulgenza alla critica.

Questo tema di una più opportuna istruzione preparatoria mi conduce di tratto all'anno 1875 ed alla creazione della speciale Scuola preparatoria dell'Istituto.

Il Dumas, il celebre chimico, uno dei fondatori di quella *École Centrale* di Parigi, alla quale la Francia deve in gran parte l'attuale sua potenza industriale, in uno scritto in cui con perspicacia ammirabile divinava i risultati che la Francia poteva ottenere dalla nuova privata istituzione che egli con pochi altri promuoveva, esprimeva rispetto alla preparazione scientifica un concetto giustissimo, che io mi permetto di qui ripetere colle sue stesse parole:

“ Le moment parait favorable;” scriveva il Dumas. “Depuis quelques années, on apprécie de plus en plus l'importance de l'étude des sciences. Mais ici une distinction est nécessaire. Pour certains esprits, la recherche de la vérité suffit; elle devient une noble passion à laquelle tous les intérêts sont sacrifiés. Pour ces natures d'élite, qui étudient la science indépendamment de tout but défini, qui aiment à en sonder les profondeurs, à en vaincre ou à en mesurer les

difficultés, aucun enseignement ne saurait être ni trop détaillé, ni trop abstrait. pour la masse des intelligences, au contraire, l'étude des sciences n'est qu'un utile complément d'instruction. Il faut donc leur offrir un enseignement clair, rapide, nourri de faits et riche de règles précises.

Enfin, entre ces deux catégories si distinctes s'en place une troisième encore considérable. Elle est formée de tous les hommes que leur carrière oblige à faire une application continuelle des conceptions scientifiques. Pour ceux-là, la Science n'est, en général, ni une passion, ni un simple accroissement de culture: elle devient un instrument indispensable. C'est la question d'application qui prime tout. Les idées primordiales doivent être soigneusement dégagées des théories incertaines, rien ne doit obscurcir leur netteté. Les applications doivent être étudiées avec profondeur, aucun détail ne doit être négligé. C'est ainsi que, tout en conservant une idée juste de l'ensemble, les esprits préparés de cette manière peuvent être initiés aux difficultés de la pratique, apprendre à examiner les phénomènes sous toutes leurs faces, à parer aux accidents et s'habituer à ces précautions qui jouent un si grand rôle dans les succès de l'ingénieur. C'est à cette troisième catégorie d'esprits que s'adresse l'École Centrale”.

Questa bellissima parola del Dumas, e soprattutto quella limpida e precisa distinzione fra i differenti bisogni intellettuali, furono a me troppe volte di conforto per non ricordarle in questa occasione. L'animo mio è sempre alieno da recriminazioni, e mi crederei colpevole dal sollevarne oggi alcuna. ma se, allora, dopo la esperienza d'oltre dieci anni, mi appariva chiara la necessità di una preparazione più appropriata, più in armonia collo scopo, e da ogni parte sentiva intorno a me che una tradizione per quanto nobile mi impediva il passo, era pur costretto per non dubitare di me stesso di ricorrere agli esempi stranieri. Alle parole del Dumas io dovevo riannodare il fatto, che mentre egli le dettava, ed arditamente promoveva l'*École Centrale*, esisteva da anni in Parigi una *Faculté des Sciences à la Sorbonne*, e quella creazione Napoleonica denominata impropriamente *École Polytechnique*; doveva aggiungere l'altro che tutti i politecnici della Germania e dell'Austria, quello di Zurigo, quello di Delft in Olanda, la Scuola imperiale tecnica di Mosca, sono ordinati per guisa che non hanno alcun vincolo coll'insegnamento Universitario; di più che, ad eccezione delle città di Berlino e di Monaco, le quali erano e sono sedi di Università e di Politecnico, voi trovate in Sassonia: il Politecnico a Dresda, l'Università a Lipsia; nell'Annover: il Politecnico ad Annover, l'Università a Gottinga; nel Baden: il Politecnico a Carlsruhe, l'Università a Heidelberg; la moderna istituzione cioè aveva scelto per sede il centro dell'attività industriale e commerciale dello Stato, lasciando le Università dove le situava il medio evo.

Infine la causa fu vinta, ed un Decreto Reale del 10 novembre 1875, controfirmato dall'On. Bonghi, in allora Ministro della pubblica istruzione, mentre stabiliva un consorzio fra i vari istituti di istruzione superiore esistenti in Milano, istituiva la desiderata Scuola preparatoria. L'appoggio

morale e materiale della Provincia e del Comune di Milano ebbero grande peso nelle deliberazioni del Governo; e se considerasi la cifra di 1250 giovani che dall'anno 1876 in poi frequentarono questi corsi, pare a me che i cittadini di Milano debbano essere grati ai loro rappresentanti di avere dato il nobile esempio di sapere accoppiare un interesse scientifico ad un interesse cittadino.

La istituzione della Scuola preparatoria, sebbene segni un momento di non lieve importanza nell'ordinamento definitivo dell'Istituto rispetto alle sue linee generali, non distoglieva il pensiero mio e dei miei Colleghi, dai continui progressi e dalle continue modificazioni che intanto andavano compendosi nei politecnici stranieri. Già due anni prima del 1875 avevamo pensato ed avevamo ottenuto di sostituire alla denominazione di Sezione per gli Ingegneri meccanici ed al corrispondente diploma, quella di Sezione per gli Ingegneri industriali; introducendo ed estendendo nella Sezione stessa alcuni insegnamenti relativi ad altre industrie oltre le meccaniche propriamente dette, cioè alle industrie chimiche ed alle metallurgiche. I politecnici della Germania, come già osservai, comprendono anche una speciale Sezione per formare Ingegneri di industrie chimiche, e queste industrie sono in quel paese così sviluppate che molti giovani seguono questa via sicuri di trovare impiego delle loro cognizioni. Può anzi dirsi che in Germania le industrie chimiche, forse più che in Francia ed in Inghilterra, hanno grandemente progredito per il continuo sussidio che quegli industriali seppero ottenere dagli uomini della scienza, da quei Professori di chimica e dai loro Allievi.

Fedeli alla massima di non far precedere la scuola all'industria, non credemmo di seguire l'esempio della Germania, ma di avvicinarsi gradatamente ad esso nel modo indicato. Inoltre considerando che una distinzione precisa, assoluta fra industrie chimiche e meccaniche, soprattutto nella Scuola, è difficile a stabilirsi, e gli ordinamenti stessi delle due Sezioni nei Politecnici della Germania lo dimostrano, fu da noi preferito il tipo di una unica Sezione, dedicata a formare Ingegneri industriali.

Se non che pur mantenendo questo tipo era pur necessario che gli insegnamenti della Sezione rispondessero al nuovo titolo. Di qui la necessità di nuovi insegnanti e specialmente di nuovi mezzi materiali pei laboratorii.

Credo poter dire, e lo dimostrano alcuni documenti pubblicati nel libro, che nei venticinque anni di esistenza dell'Istituto si ebbe ogni cura per un parco uso del denaro dello Stato e dei contribuenti, ed esempi non buoni che pur caddero sotto i miei occhi non mi fecero deviare da questa, che io credo, retta via. Ma non avrei di certo sacrificato l'avvenire dell'Istituto e quello dei suoi Allievi a questo ideale d'economia, se il Consorzio stabilito nel 1875 non avesse offerto nuove risorse a vantaggio comune. I vincoli, gli ajuti vicendevoli che la istituzione del Consorzio rese possibili fra l'Istituto e la Scuola Superiore di Agricoltura, sorta in Milano per la intelligente iniziativa della sua

rappresentanza provinciale, come furono di non piccolo giovamento all'una ed all'altra Scuola dal punto di vista didattico, così contribuirono, e lo si vede facilmente, ad aumentare i mezzi materiali di studio necessari a ciascuna.

Da questo lato però vari e giusti desideri sono ancora insoddisfatti. I laboratori di Chimica delle due Scuole non rispondono ai bisogni della Scienza e delle sue molteplici applicazioni e sono inferiori anche ai non principali laboratori d'oltre Alpe. La valentia ed il buon volere degli insegnanti hanno contribuito a rendere proficui pur questi mezzi incompleti, ma quelle loro qualità furono poste a dura prova.

In attesa che questa condizione di cose migliori, ed ho fiducia che il giorno non è lontano, io aveva lo scorso anno pensato di approfittare dei felici risultati di una recente esposizione di speciali industrie tenutasi in Milano, per chiedere ai principali promotori di essa, volessero devolvere la quota di sottoscrizione che sarebbe loro restituita, a vantaggio del laboratorio di Chimica industriale. Non devo dissimulare che il mio intento non fu completamente raggiunto, giacché esso era, ed è, di raccogliere un capitale di centomila lire, l'interesse del quale dovesse impiegarsi in ricerche relative alle industrie chimiche. Mi è grata intanto questa occasione per ricordare il nome di quei benemeriti cittadini o di quei corpi morali i quali aderirono alla mia preghiera. Essi sono i signori Eugenio Cantoni, Carlo Erba, Andrea Ponti, Achille Villa, la Società del Gas, la Banca popolare, il Municipio.

Dissi più addietro come in questi ultimi anni siasi istituita in alcuni Politecnici della Germania una Sezione speciale per gli Ingegneri che si destinano alla elettro-tecnica. Devo aggiungere che in tutti gli altri furono introdotti; in alcuna delle Sezioni già esistenti, insegnamenti speciali teorici e pratici relativi alla elettricità. Noi viviamo in un tempo nel quale le scoperte intorno ai fenomeni della natura si succedono con tanta rapidità, da renderci quasi dimentichi dei giorni in cui, quelle forze poste oggi a disposizione dell'uomo, erano sconosciute. La scoperta di Volta, che già procacciava all'umanità nuove forme di benessere morale e materiale, prepara ad essa altere sorprese ed altri benefici; ed il fatto stesso che le principali Scuole tecniche del mondo si sono affrettate a dare esistenza ad un corrispondente e speciale ordinamento di studi dimostra quale è nell'opinione dei dotti l'importanza pratica degli studi stessi.

Anche prima che questo movimento nelle Scuole straniere divenisse così chiaramente definito, cioè fino dall'anno scolastico 1882-83, d'accordo coll'ottimo collega prof. Ferrini, erasi istituito un insegnamento speciale relativo alle macchine dinamo-elettriche ed al loro uso. E' facile il comprendere come questo segnava un primo passo verso quella meta che appariva sempre più chiara davanti a noi. Se non che un laboratorio elettro-tecnico richiede spese d'impianto di qualche rilievo ed una conveniente dotazione annua, sia per tener dietro ai continui progressi, sia anche per

intraprendervi qualche nuova ricerca. Difficoltà di questa natura, che si traducono in somme da iscriversi in bilancio e da chiedersi al Parlamento, in un paese che ha la fortuna di possedere forse venti Università, e sette Scuole di Ingegneri, non sono facili a vincersi, ed in ogni modo esigono lungo tempo per essere vinte.

Un benemerito cittadino, il sig. Carlo Erba, in una nobilissima lettera direttami nel novembre dell'anno 1886 tracciava le linee generali di una istituzione elettro-tecnica annessa all'Istituto, la quale eretta in corpo morale doveva portare il suo nome, ed elargiva per la medesima la cospicua somma di lire quattrocentomila, promettendo il suo appoggio anche nell'avvenire. Purtroppo Egli non è più tra noi, e mi è di dolore che Egli sia scomparso prima che la sua intelligente generosità abbia prodotto quei frutti dei quali tenevasi sicuro. Il R. Decreto che erige in corpo morale la fondazione Carlo Erba porta la data del 19 giugno 1887, e nell'anno scolastico successivo erano istituiti i due insegnamenti designati dal fondatore. Intanto si iniziavano opportune pratiche per ottenere locali adatti pel laboratorio, delle quali dirò fra breve.

Altri benefattori ebbe l'Istituto. Il barone Eugenio Cantoni, uno degli industriali più attivi ed intelligenti di Lombardia, morto quasi d'improvviso, universalmente compianto, donava all'Istituto nel 1871 il capitale di lire diecimila per promuovere colla rendita la istituzione di un corso di economia industriale. Infine un egregio Collega, stimato fra gli Ingegneri Lombardi, il sig. Achille Cavallini, legava per testamento all'Istituto la rendita annua di lire mille, ridotta a lire ottocento circa per una transazione cogli eredi, destinata ad un premio per l'Allievo che durante il corso avesse dato non dubbie prove di attitudine e di profitto negli studi idraulici.

I primi anni di esistenza dell'Istituto furono rispetto alla sede di una modestia singolare. Questa a dir vero fu sorte comune a molti Politecnici in Europa, benché oggi abbiano residenza in sontuosi edifici. Ci erano stati assegnati locali nel palazzo detto del Senato, e siccome contemporaneamente nel palazzo stesso esistevano altri uffici si rimaneva da tutti a disagio.

Durammo così per due anni all'incirca, finché nel 1865, essendo Ministro delle finanze, Quintino Sella, il Governo fece acquisto del palazzo Archinti destinandolo a residenza del Collegio R. delle fanciulle, trasferendo l'Istituto e l'Accademia Scientifico-Letteraria in questa sede. E qui abbiamo vissuto insieme 23 anni, lamentando però qualche ristrettezza in questi ultimi tempi causata dagli incrementi naturali in istituzioni scolastiche. Lo splendido dono del sig. Carlo Erba, e l'obbligo se non fosse mancato il desiderio, di fondare un laboratorio elettro-tecnico degno di esso, mi fu di spinta ad insistere presso il Governo perché fosse assegnata una nuova residenza all'Accademia Scientifico-Letteraria. Le trattative non furono brevi, ma devo rendere grazie ai Ministri Magliani, Coppino, Boselli e ad alcuni fra i Deputati di Milano, se nel luglio dello stesso anno una legge autorizzava il Governo alla compera di una casa contigua al palazzo di Brera, ed a collocarvi

l'Accademia Scientifico-Letteraria. Nelle vacanze scolastiche si compierono gli adattamenti della nuova sede, si eseguiva il trasporto dell'Accademia e subito dopo incominciavano i lavori per il laboratorio. Ognuno di voi, Signori, escendo da quest'aula può giudicare a quale punto sieno giunti.

Ho voluto essere breve e perciò mi limitai a ricordare le sole fasi più importanti della vita dell'Istituto. Se avessi seguito altra via avrei dovuto segnalare alla riconoscenza cittadina la benemerita Società d'Incoraggiamento, per il fraterno aiuto datoci nei primi anni, alloraquando le sue collezioni di meccanica ed i suoi laboratori erano i soli mezzi materiali di istruzione ai quali potevamo ricorrere.

Avrei dovuto indicarvi quanto ha giovato all'Istituto l'esistenza in Milano di un Museo Civico di Storia naturale, dove gli Allievi nostri trovano la maggiori agevolezze per quegli studi delle scienze della natura, i quali forse, più ancora delle matematiche, costituiscono la migliore preparazione della mente del futuro Ingegnere. Ed il Museo mi avrebbe condotto a parlare di altri enti i quali oltre la Scuola Superiore di Agricoltura formano parte del Consorzio, cioè l'Osservatorio Astronomico e la Scuola Superiore di Veterinaria; e a dire altresì dell'ordinamento amministrativo del Consorzio, per ringraziare qui pubblicamente i due egregi cittadini Angelo Villa Pernice e Carlo Visconti Ermes, i quali rappresentando da anni, nel Consiglio d'amministrazione, la provincia ed il comune di Milano, portarono e portano anche in questa funzione quelle qualità di diligenza e di sano criterio che rendono i loro nomi rispettati nella nostra città.

Avrei dovuto rammentare inoltre una istituzione sorta contemporaneamente all'Istituto, il Collegio degli Ingegneri di Milano, il quale contemperando le gloriose tradizioni dell'Ingegneria Lombarda ai progressi effettuatisi in varie direzioni nella professione dell'Ingegnere, produsse il benefico effetto di rendere possibile il passaggio dall'uno all'altro sistema senza scosse e con vantaggio comune. Le sue adunanze periodiche, le sue pubblicazioni, la sua biblioteca, contribuirono grandemente a mantenere vivo nei giovani Ingegneri usciti dalla nostra Scuola l'amore ai buoni studi; ed i suoi promotori hanno la compiacenza di poter dire che non v'ha oggi città di qualche importanza in Italia dove non esista una simile istituzione.

Ed infine una nota dolorosa era mio debito anche aggiungere, quella dei molti Colleghi già perduti. In questo giorno sarebbe stato per noi dolce e quasi doveroso il ricordare i meriti di questi nostri compagni di lavoro; permettete dunque che io indichi almeno i loro nomi. Essi sono: Spreafico Emilio, Codazza Giovanni, Maldifassi Antonio, Porro Ignazio, Pasi Carlo, Cavallini Achille, Cornalia Emilio, Sacchi Archimede, Clericetti Celeste, Stoppato Lorenzo, Cantoni Gaetano.

Signore e Signori

Il Lavallée, il primo direttore di quella *École Centrale* di cui vi ho tessuto l'elogio e che molti italiani conoscono, soleva dire sorridendo: “ L'École, nous avons mis trente ans à la fonder “. Se quindi nella mia breve narrazione ho dovuto accennare ad alcuni desideri nostri rimasti finora insoddisfatti, e toccare anche schiettamente di alcuni difetti che noi siamo i primi a riconoscere, voi vedete che abbiamo buoni esempi in nostro favore.

Ma volete voi che aprendovi l'animo mio io vi riveli dove sta la vera forza di questo Istituto? Rivolgete il vostro sguardo intorno a me, e dite a voi stessi che quanti siamo qui riuniti noi costituiamo una sola famiglia; che le nostre volontà convergono tutte verso un intento comune: dare ai nostri giovani Allievi, in quel momento della loro vita nel quale le impressioni morali hanno maggior peso, l'esempio di una concordia costante perché basata sulla stima reciproca, e sopra un alto sentimento del nostro dovere.

Così non facciamo soltanto degli Ingegneri, ma contribuiamo a formare degli uomini; così non penetrano qui dentro quelle blandizie, quelle indulgenze che sono la rovina dei buoni studi e le arti seduttrici di coloro i quali vanno in cerca di popolarità malsane; così a quelle parvenze di libertà delle quali si deliziano ora alcune scolaresche, quasi fosse indizio di progresso il ritornare al medio evo, noi sostituiamo il retto uso della libertà, rispettando qualunque credenza od opinione manifestata dai nostri Allievi al di fuori della Scuola, ma esigendo che nessuna preoccupazione estranea si porti nella sede consacrata alla Scienza.

Ed ora a voi, amatissimi Allievi del passato e del presente la mia ultima parola.

Essa mi venne spontanea sulle labbra alcuni giorni sono, la ripeto oggi dopo averla meditata. Sì, i migliori momenti della mia vita pubblica sono quelli che ho dedicati a questo Istituto, che ho passati in mezzo a voi. Voi mi avete quindi già largamente compensato del po' di bene che ho potuto fare per il paese e per il vostro avvenire.

F. BRIOSCHI

Bibliografia

La bibliografia è ordinata per capitoli che indicativamente, anche se non puntualmente, corrispondono a quelli del testo, a partire da opere di carattere generale, con riferimenti al tema comprensivo delle professioni, per poi entrare nel merito specifico degli ingegneri e della loro formazione, in particolar modo la politecnica milanese, suddivisa per comodità in periodi. L'ultimo titolo sugli architetti è preceduto dai testi relativi all'urbanistica, a cui si dedicavano soprattutto gli architetti, in particolare per quanto riguarda il dopoguerra e la ricostruzione a Milano.

Generale

AA.VV., *Cultura e società negli anni del fascismo*, Cordani, Milano, 1987.

Atti del primo convegno nazionale di Storia dell'ingegneria (Napoli, 8-9 marzo 2006), A.I.S.I., 2006.

G. C. ARGAN, *L'arte moderna. 1770-1970*, Sansoni, Firenze, 1970

Atti di intelligenza e sviluppo economico. Saggi per il bicentenario della nascita di Carlo Cattaneo, a cura di L. CAFAGNA, N. CREPAX, Il Mulino, Bologna, 2001.

A. M. BANTI, *Storia della borghesia italiana. L'età liberale*, Donzelli, Roma, 1996.

M. BERENGO, *L'età dei lumi. Studi storici sul Settecento in onore di Franco Venturi*, Jovene, Napoli, 1985, vol. 2.

N. BOBBIO, *Trent'anni di storia della cultura a Torino (1920-1950)*, Einaudi, Torino, 2002.

Burocrazie non burocratiche. Il lavoro dei tecnici nelle amministrazioni tra Otto e Novecento, a cura di A. VARNI, G. MELIS, Rosenberg & Sellier, Torino, 1999.

M. CAMMELLI, *L'amministrazione per collegi. Organizzazione amministrativa e interessi pubblici*, Il Mulino, Bologna, 1980.

S. CASSESE, *Questione amministrativa e questione meridionale. Dimensioni e reclutamento della burocrazia dall'Unità a oggi*, Giuffrè, Milano, 1977.

V. CASTRONOVO, *La storia economica*, in AA.VV., *Storia d'Italia*, vol. 4, *Dall'Unità a oggi*, Einaudi, Torino, 1973.

Censimento delle fonti. Gli archivi di architettura in Lombardia, a cura di G. LEYLA CIAGÀ, Comune di Milano, Milano, 2004.

Cento anni di università. L'istruzione superiore in Italia dall'Unità ai nostri giorni, a cura di F. DE VIVO, G. GENOVESI, E.S.I., Napoli, 1986.

C. CHARLE, *Gli intellettuali nell'Ottocento. Saggio di storia comparata europea*, Il Mulino, Bologna, 2002.

C. M. CIPOLLA, *Le tre rivoluzioni e altri saggi di storia economica*, Il Mulino, Bologna, 1989.

G. COLOMBO, *Discorsi e scritti politici*, vol. III, Hoepli, Milano, 1934.

G. COLOMBO, *Industria e politica nella storia d'Italia. Scritti scelti 1861-1916*, a cura di G. C. LACAITA, Cariplo-Laterza, Milano-Bari, 1985.

P. COSTA, *Lo stato immaginario. Metafore e paradigmi nella cultura giuridica italiana fra Ottocento e Novecento*, Giuffr , Milano, 1986.

Fare gli italiani. Scuola e cultura nell'Italia contemporanea, a cura di S. SOLDANI, G. TURI, Il Mulino, Bologna, 1993.

P. FARNETI, *Sistema politico e societ  civile. Saggi di teoria e ricerca politica*, Giappichelli, Torino, 1971.

Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897), vol. 1, *Saggi*, a cura di G. C. LACAITA, A. SILVESTRI, Angeli, Milano, 2000.

A. GERSCHENKRON, *Il problema storico dell'arretratezza economica*, Einaudi, Torino, 1965.

M. ISNENGHI, *L'educazione dell'Italiano. Il fascismo e l'organizzazione della cultura*, Cappelli, Bologna, 1979.

Gli istituti scientifici, letterari ed artistici di Milano, Memorie della Societ  storica Lombarda in occasione del secondo congresso storico italiano, Pirola, Milano, 1880.

Innovazione e modernizzazione in Italia fra Otto e Novecento, a cura di E. DECLEVA, C. G. LACAITA, A. VENTURA, Angeli, Milano, 1995.

S. JACINI, *Relazione sull'amministrazione dei Lavori pubblici in Italia dal principio del 1860 al 1867*, Botta, Firenze, 1867.

A. KOYR , *Dal mondo del pressappoco all'universo della precisione*, Einaudi, Torino, 1992.

C. G. LACAITA, *Istruzione, cultura e sviluppo in Lombardia*, in AA. VV., *Il paese di Lombardia*, Milano, Garzanti, 1978.

La nascita dello stato nazionale, a cura di S. SOLDANI, G. TURI, Il Mulino, Bologna, 1993.

La Toscana dei Lorena. Riforme, territorio, societ , a cura di Z. CIUFFOLETTI, L. ROMBAI, Olschki, Firenze, 1989.

A. LAZZARINI, *Fra tradizione e innovazione. Studi su agricoltura e societ  rurale nel Veneto dell'Ottocento*, Angeli, Milano, 1998.

R. MAIOCCHI, *Il ruolo delle scienze nello sviluppo industriale italiano*, in *Storia d'Italia. Annali*, vol. 3, *Scienza e tecnica nella cultura e nella società dal Rinascimento a oggi*, a cura di G. MICHELI, Einaudi, Torino, 1980.

T. H. MARSHALL, *Cittadinanza e classe sociale*, UTET, Torino, 1976.

G. MELIS, *Storia dell'amministrazione italiana*, Il Mulino, Bologna, 1996.

M. MERIGGI, *Arte, mestiere, professione. Problemi di lessico tra età moderna e età contemporanea*, in *Avvocati medici, ingegneri. Alle origini delle professioni moderne (secoli XVI-XIX)*, a cura di M. L. BETRI, A. PASTORE, Clueb, Bologna, 1997.

Storia dell'agricoltura italiana, a cura di P. BEVILACQUA, vol. 3, *Mercati e istituzioni*, Marsilio, Venezia, 1991.

Storia d'Italia. Annali, 3, *Scienza e tecnica nella cultura e nella società dal Rinascimento a oggi*, a cura di G. MICHELI, Einaudi, Torino, 1980.

Storia d'Italia. Annali, 4, *Intellettuali e potere*, a cura di C. VIVANTI, Einaudi, Torino, 1981.

Storia d'Italia. Annali, 8, *Insedimenti e territorio*, a cura di C. DE SETA, Einaudi, Torino, 1985.

Storia d'Italia. Annali, 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996.

M. SALVATI, *Da Berlino a New York. Crisi della classe media e futuro delle democrazie nelle scienze sociali degli anni Trenta*, Cappelli, Bologna, 1989.

M. SORESINA, *Le fonti per la storia della Lombardia nelle grandi inchieste nazionali e nei censimenti. Saggio di una bibliografia*, in «*Storia in Lombardia*» n. 3/1990, 1/1991, 2/1991.

P. SYLOS LABINI, *Saggio sulle classi sociali*, Laterza, Bari, 1974.

V. ZAMAGNI, *Istruzione e sviluppo economico. Il caso italiano 1861-1913*, in *L'economia italiana 1861-1940*, a cura di G. TONIOLO, Laterza, Bari, 1978.

Le professioni liberali

AA.VV., *Lavorare a Milano. L'evoluzione delle professioni nel capoluogo lombardo dalla prima metà dell'800 a oggi*, SEME-II Sole –24 ore, Milano, 1987.

Avvocati, medici, ingegneri. Alle origini delle professioni moderne (secoli XVI-XIX), a cura di M. L. BETRI, A. PASTORE, Clueb, Bologna, 1997.

A. M. BANTI, *Redditi, patrimoni, identità (1860-1922)*, in *Storia d'Italia. Annali*, 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996.

Borghesi e imprenditori a Milano dall'Unità alla prima guerra mondiale, a cura di G. FIOCCA, Laterza, Bari 1984.

C. M. CIPOLLA, *The professions. The long view*, in «The Journal of European economic history», 1973, 1.

Colletti bianchi. Ricerche su impiegati, funzionari e tecnici in Italia fra '800 e '900, a cura di M. SORESINA, Angeli, Milano, 1998.

Corpi e professioni tra passato e futuro, a cura di M. MALATESTA, Giuffrè, Milano, 2002.

F. COSCERA, *Professioni e arti nello stato fascista*, Trinacria, Roma, 1941.

P. FRASCANI, *Les professions bourgeoises en Italie à l'époque liberale (1860-1920)*, in «Mélanges de l'École française de Rome», 1985, 97/1.

C. FUMIAN, *Gli agronomi da ceto a mestiere*, in *Storia dell'agricoltura italiana*, a cura di P. BEVILACQUA, vol. 3, *Mercati e istituzioni*, Marsilio, Venezia, 1991.

C. GIOVANNINI, *La città dei professionisti*, in *Storia d'Italia. Annali*, 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996.

ISTAT, *Formazione universitaria e mercato del lavoro*, Roma, 1995.

P. JANNELLI, *Ordinamenti professionali*, in *Nuovo digesto italiano*, vol. IX, a cura di M. D'AMELIO, UTET, Torino, 1939.

J. KOCKA, P. MACRY, R. ROMANELLI, M. SALVATI, *Borghesie, ceti medi, professioni*, in «Passato e presente», n. 22, 1990.

C. LEGA, *Le libere professioni intellettuali nelle leggi e nella giurisprudenza*, Giuffrè, Milano, 1974.

Le libere professioni in Italia, a cura di W. TOUSIJN, Il Mulino, Bologna, 1987.

V. LEONI, M. MORANDI, *Il Collegio dei ragionieri di Cremona e provincia. Origini e storia della professione*, Collegio dei ragionieri del circondario di Cremona e Crema, Fantigrafica, Cremona, 2006.

Libere professioni e fascismo, a cura di G. TURI, Angeli, Milano, 1994.

L'ordine inutile? Gli ordini professionali in Italia, a cura di M. BONANNI, Angeli, Milano, 1998.

P. MACRY, *I professionisti. Note su tipologie e funzioni*, in «Quaderni storici», n. 48, 1981.

M. MALATESTA, *Professionisti e gentiluomini*, Einaudi, Torino, 2006.

M. MALATESTA, *Le professioni e la città. Bologna 1860-1914*, in «Società e storia», anno XXIX, n. 111, gennaio-marzo 2006.

M. MALATESTA, *Atlante delle professioni*, Bononia University Press, Bologna, 2009.

U. PFAMMATTER, *The making of the modern architect and engineer: the origins and development of a scientific and industrially oriented education*, Birkhauser, Basel, 2000.

- M. SARFATTI LARSON, *The rise of professionalism. A sociological analysis*, UCP, Berkeley, 1977.
- M. SORESINA, *Professioni e liberi professionisti in Italia dall'Unità alla Repubblica*, Le Monnier, Firenze, 2003.
- M. SORESINA, *L'ordine dei medici delle provincia di Milano dalle origini al fascismo*, in «Storia in Lombardia», anno 4 (1985), n. 2.
- M. SORESINA, *Mezzemaniche e signorine. Gli impiegati privati a Milano (1889-1939)*, Angeli, Milano, 1992.
- Storia della professioni in Italia tra Ottocento e Novecento*, a cura di A. VARNI, Il Mulino, Bologna, 2002.
- Tecnica e spazio pubblico in Italia tra Ottocento e Novecento*, a cura di A. RAGUSA, Lacaita, Manduria-Bari-Roma, 2010.
- G. TURI, *La presenza del fascismo e le professioni liberali*, in AA.VV., *Cultura e società negli anni del fascismo*, Cordani, Milano, 1987.

Formazione- scuole d'ingegneria

- AA.VV., *Il centenario del Politecnico di Milano (1863-1963)*, Tamburini, Milano, 1964.
- AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.
- AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.
- M. ALI', *La laurea difficile*, Angeli, Milano, 1998.
- M. BARBAGLI, *Disoccupazione intellettuale e sistema scolastico in Italia*, Il Mulino, Bologna, 1974.
- S. BUCCI, *La scuola italiana nell'età napoleonica. Il sistema educativo e scolastico francese nel Regno d'Italia*, Bulzoni, Roma, 1976.
- G. C. CALCAGNO, *Un istituto per la formazione degli ingegneri: la Scuola d'applicazione di Bologna*, in *Innovazione e modernizzazione in Italia fra Otto e Novecento*, a cura di E. DECLEVA, C. G. LACAITA, A. VENTURA, Angeli, Milano, 1995.
- G. C. CALCAGNO, *Scuole per la formazione degli ingegneri e modernizzazione in Italia tra Otto e Novecento*, in *Per una storia comparata del municipalismo e delle scienze sociali*, a cura di M. SALVATI, Clueb, Bologna, 1993.
- M. CAMMELLI, A. DI FRANCIA, *Studenti, università, professioni: 1861-1993*, in *Storia d'Italia. Annali*, 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996.

- V. CANTONI, A. FERRARESI, a cura di, *Ingegneri a Pavia tra formazione e professione: per una storia della Facoltà di Ingegneria nel quarantesimo della rifondazione*, Cisalpino, Milano, 2007.
- G. CASSINIS, *Il Politecnico di Milano e i suoi compiti*, in AA.VV., *Problemi, aspetti, realizzazioni di Milano*, Giuffré, Milano, 1957.
- A. CASTELLANO, *La relazione tra il Politecnico e la società del tempo (1863-1914)*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.
- C. CATTANEO, *Sul riordinamento degli studi scientifici in Italia*, in «Il Politecnico», vol. XII, 1862.
- Cento anni di università. L'istruzione superiore in Italia dall'Unità ai giorni nostri*, a cura di F. DE VIVO, G. GENOVESI, ESI, Napoli, 1986.
- G. COLOMBO, *Brevi notizie sulla Società d'Incoraggiamento d'Arti e Mestieri in Milano*, Tip. Allegretti, Milano, 1898.
- G. CORBELLINI, *Così uccisero il futuro*, in «Il Sole 24 Ore», Domenica, 17 aprile 2011.
- A. FERRARESI, *La formazione degli ingegneri nella seconda metà dell'Ottocento. Per una ricerca sulla scuola di applicazione e sul Museo industriale di Torino (1860-1906)*, in «Nuova rivista storica» 1983, 5/6.
- A. FERRARESI, *Per una storia dell'ingegneria sabauda. Scienza, tecnica, amministrazione al servizio dello Stato*, in *Amministrazione, formazione e professione: gli ingegneri in Italia tra Sette e Ottocento*, a cura di L. BLANCO, in «Annali dell'Istituto storico italo-germanico in Trento», Quaderni, 52, Il Mulino, Bologna, 2000.
- G. GIOVANNONI, *La Scuola Superiore di Architettura di Roma*, Cremonese, Roma, 1932.
- A. GUAGNINI, *La formazione dei tecnici in Europa (1880-1914). Valori culturali e sviluppo economico*, in «Annali di storia dell'impresa», 1986, n. 2.
- C. G. LACAITA, *Il Politecnico di Milano*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.
- C. G. LACAITA, *Ingegneri e scuole politecniche nell'Italia liberale*, in *Fare gli italiani. Scuola e cultura nell'Italia contemporanea*, a cura di S. SOLDANI, G. TURI, Il Mulino, Bologna, 1993.
- C. G. LACAITA, *Il Risorgimento e la riforma degli studi scientifici*, in *Tecnica e spazio pubblico in Italia tra Ottocento e Novecento*, a cura di A. RAGUSA, Lacaita, Manduria-Bari-Roma 2010.
- La scuola italiana dall'Unità ai nostri giorni*, a cura di G. CIVES, Cives, Firenze, 1990.
- F. LORI, *Storia del Politecnico di Milano*, Cardani, Milano, 1941.
- L'università tra Otto e Novecento: i modelli europei e il caso italiano*, a cura di I. PORCIANI, Jovene, Napoli, 1994.

- R. MAIOCCHI, *Scienziati italiani e scienza nazionale (1919-1939)*, in *Fare gli italiani. Scuola e cultura nell'Italia contemporanea*, a cura di S. SOLDANI, G. TURI, Il Mulino, Bologna, 1993.
- R. MAIOCCHI, *Il ruolo delle scienze nello sviluppo industriale italiano*, in *Storia d'Italia. Annali*, 3, *Scienza e tecnica nella cultura e nella società dal Rinascimento a oggi*, a cura di G. MICHELI, Einaudi, Torino, 1980.
- A. MASSARENTI, *Così l'Italia azzoppò la scuola*, in «Il Sole 24 Ore», Domenica, 17 aprile 2011.
- C. MATTEUCCI, *Raccolta di alcune proposte di leggi e di vari scritti sulla pubblica istruzione*, Franco & F, Torino, 1865.
- G. MELIS, *Due modelli di amministrazione tra liberalismo e fascismo*, Ministero Beni Culturali e Ambientali, Roma 1988.
- M. MINESSO, *Tecnici e modernizzazione nel Veneto. La Scuola dell'Università di Padova e la professione dell'ingegnere (1806-1915)*, Lint, Trieste, 1992.
- D. PADELLETTI, *Le Scuole Politecniche d'Italia e di Germania con speciale riguardo all'insegnamento della meccanica*, in «Nuova Antologia», vol. XXV, marzo 1874.
- R. PARETO, *Sulle Scuole Tecniche e sulle Accademie*, in «Giornale dell'ingegnere-architetto ed agronomo», vol. VII, 1859.
- G. PEPOLI, *Relazione del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio sopra gli istituti tecnici*, Er. Botta, Torino, 1862.
- A. M. PIEDIMONTE, *La formazione degli Ingegneri in Lombardia prima dell'unità*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.
- G. M. PUGNO, *Storia del Politecnico di Torino dalle origini alla seconda guerra mondiale*, Tip. San, Torino, 1959.
- G. RICCI, *Il dibattito culturale e legislativo per l'istituzione delle scuole superiori di architettura*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.
- M. G. SANDRI, *La formazione dell'ingegnere e dell'architetto tra università e accademia di belle arti negli anni del Voghera*, in, *L'architetto Luigi Voghera e il suo tempo*, a cura di L. RONCAI, Angeli, Milano, 1990.
- E. SARTI, *La facoltà di Ingegneria*, in AA.VV., *Comitato di studio dei problemi dell'Università italiana. Le facoltà scientifiche*, Il Mulino, Bologna, 1964.
- S. SCHWEITZER, *L'ingegnere*, in *L'uomo dell'Ottocento*, a cura di U. FREVERT, H. G. HAUPT, Laterza, Roma-Bari, 1999.
- S. SOLDANI, *L'istruzione tecnica nell'Italia liberale. 1861-1900*, in «Studi storici», 1981, n. 1.

G. B. STRACCA, *Avvenimenti principali e dati statistici nel primo cinquantennio di vita del Politecnico di Milano (1863-1914)*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.

G. B. STRACCA, *La ricerca nel primo cinquantennio di vita nell'istituto*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.

A. TONELLI, *L'istruzione tecnica e professionale di Stato nelle strutture e nei programmi, da Casati ai giorni nostri*, Giuffré, Milano, 1964.

Ingegneri

AA.VV., *La figura dell'Ingegnere in Italia*, Esculapio, Bologna, 1996.

Amministrazione, formazione e professione: gli ingegneri in Italia fra Sette e Ottocento, a cura di L. BLANCO, Il Mulino, Bologna, 2000.

G. C. CALCAGNO, *Il nuovo Ingegnere (1923-1961)*, in *Storia d'Italia. Annali*, 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996.

G. COLOMBO, *Manuale dell'ingegnere civile e industriale*, Hoepli, Milano, 1877.

P. DAVID, G. VICARELLI, *Donne nelle professioni degli uomini*, Angeli, Milano, 1994.

E. DECLEVA, *Introduzione*, in AA.VV., *Il politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

S. DELLA TORRE, *Architetto e ingegnere: Luigi Tatti (1808-1881)*, Angeli, Milano, 1989.

A. DONGHI, *Manuale dell'architetto*, Pomba, Torino, 1893-1938.

Gli ingegneri in Italia tra Ottocento e Novecento, a cura di A. GIUNTINI, M. MINESSE, Angeli, Milano, 1999.

I.A.R.D., *Indagine sui laureati in ingegneria del Politecnico di Milano*, Associazione impresa Politecnico, Milano, 1999.

Ingegneri e modernizzazione. Università e professione nell'Italia del Novecento, a cura di G. C. CALCAGNO, Esculapio, Bologna, 1996.

C.G. LACAITA, *La professione degli ingegneri a Milano dalla fine del '700 alla prima guerra mondiale*, in AA.VV., *Lavorare a Milano. L'evoluzione delle professioni nel capoluogo lombardo dalla prima metà dell'800 a oggi*, Edizioni del Sole-24 Ore, Milano, 1987.

C.G. LACAITA, *Politecnici, ingegneri e industria elettrica*, in *Storia dell'industria elettrica in Italia*, vol. 1, Laterza, Bari, 1992.

L'ingegnere nei primi cento anni dell'Unità d'Italia, in *Atti del convegno nazionale degli ingegneri italiani*, Milano, 17-20 giugno 1962.

L'ingegneria civile a Venezia. Istituzioni, uomini, professioni da Napoleone al fascismo, a cura di F. COSMAI, S. SORTENI, Insula-Marsilio, Venezia, 2001.

G. M. LUPO, L. SASSI, *La formazione politecnica e i quadri professionali per l'edilizia e la città in Torino fra otto e Novecento*, in «Storia urbana», n. 61, anno XVI, 1992, 4.

A. MARTINELLI, A. M. CHIESI, N. DALLA CHIESA, *I grandi imprenditori italiani. Profilo sociale della classe dirigente economica*, Feltrinelli, Milano, 1981.

G. MODONESI, *La professione dell'ingegnere. L'ordinamento della categoria, l'esercizio della professione, i diritti e i doveri del professionista*, CLUEB, Bologna, 1992.

A. MONDINI, *L'ingegnere*, Vallecchi, Firenze, 1962.

G. PIOLA, *Ingegnere e architetto*, in *Digesto italiano*, UTET, Torino, 1902-1906, vol. 13.

R. ROMANO, *Fabbriche, operai, ingegneri. Studi di storia del lavoro in Italia tra '800 e '900*, Angeli, Milano, 2000.

A. SALSANO, *Ingegneri e politici*, Torino, Einaudi, 1987.

S. SCHWEITZER, *L'ingegnere*, in *L'uomo dell'Ottocento*, a cura di U. FREVERT, H. G. HAUPT, Laterza, Roma-Bari, 1999.

Ingegneri pre- Unità d'Italia

M. BERENGO, *Le origini settecentesche della storia dell'agronomia italiana*, in *L'età dei lumi. Studi storici sul Settecento in onore di Franco Venturi*, Jovene, Napoli, 1985.

M. L. BETRI, *Due profili della trasformazione della professione d'ingegnere nella Lombardia preunitaria: Paolo Jacini e Guido Susani*, in *Avvocati, medici, ingegneri. Alle origini delle professioni moderne (secoli XVI-XIX)*, a cura di M. L. BETRI, A. PASTORE, Clueb, Bologna, 1997.

M. L. BETRI, *I viaggi d'istruzione e «per affari di commercio» di Stefano Jacini, (1883-1851)*, in «Archivi e imprese», 1994, 10.

G. BIGATTI, *Il territorio e le macchine. Continuità e cesure nella cultura degli ingegneri nella Milano di Cattaneo*, in *Atti di intelligenza e sviluppo economico. Saggi per il bicentenario della nascita di Carlo Cattaneo*, a cura di L. CAFAGNA, N. CREPAX, Il Mulino, Bologna, 2001.

A. BIRAL, P. MORACHIELLO, *Immagini dell'ingegnere tra Quattro e Settecento: filosofo, soldato, politecnico*, Angeli, Milano, 1985.

C. CATTANEO, *Sul riordinamento degli studi scientifici in Italia*, in «Il Politecnico», vol. XII, 1862.

G. COLOMBO, *Brevi notizie sulla Società d'Incoraggiamento d'Arti e Mestieri in Milano*, Tip. Allegretti, Milano, 1898.

G. COLOMBO, *La crisi degli ingegneri*, in «Corriere della Sera», 22 agosto 1908.

G. FOSCARI, *Dall'arte alla professione: l'ingegnere meridionale tra Sette e Ottocento*, ESI, Napoli, 1995.

A. FERRARESI, *La legge Casati, la facoltà di matematica e le origine del Politecnico di Milano*, in «Bollettino della Società pavese di storia patria», vol. XXVIII-XXIX, 1976-77.

A. GIUNTINI, *La formazione didattica e il ruolo dell'amministrazione granducale dell'ingegnere nella Toscana di Leopoldo II*, in *La Toscana dei Lorena. Riforme, territorio, società*, a cura di Z. CIUFFOLETTI, L. ROMBAI, Olschki, Firenze, 1989.

C. G. LACAITA, *L'intelligenza produttiva. Imprenditori, tecnici e operai nella Società di incoraggiamento d'arti e mestieri di Milano*, Electa, Milano, 1990.

C. G. LACAITA, *La professione degli ingegneri a Milano dalla fine del '700 alla prima guerra mondiale*, in AA.VV., *Lavorare a Milano. L'evoluzione delle professioni nel capoluogo lombardo dalla prima metà dell'800 a oggi*, SEME – Il Sole-24 Ore, Milano, 1987.

M. MINESSO, *L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo*, in *Storia d'Italia. Annali*, 10, I *professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996.

R. PARETO, *Sulle Scuole Tecniche e sulle Accademie*, in «Giornale dell'ingegnere-architetto ed agronomo», vol. VII, 1859.

J. PETOT, *Histoire de l'administration des ponts et chaussées. 1599-1815*, M. Riviere, Paris, 1958.

F. POLESE, *Alla ricerca di un'industria nuova. Il viaggio del giovane Pirelli e le origini di una grande impresa (1870-1877)*, Marsilio, Padova, 2004.

G. RICCI, *Il dibattito culturale e legislativo per l'istituzione delle scuole superiori di architettura* in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

M. G. SANDRI, *La formazione dell'ingegnere e dell'architetto tra università e accademia di belle arti negli anni del Voghera*, in *L'architetto Luigi Voghera e il suo tempo*, a cura di L. RONCAI, Angeli, Milano, 1990.

Ingegneri dopo l'Unità

Atti del Comune di Milano. Annata 1912-13. Parte Prima, Stabilimento Tipo-Litografico Stucchi, Ceretti e C., Milano, 1914.

I. BARZAGHI, *Milano 1881: tanto lusso e tanta folla. Rappresentazione della modernità e modernizzazione popolare*, Silvana, Cinisello Balsamo, 2009.

F. BRIOSCHI, *Sull'Esposizione industriale di Milano del 1881*, in, *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*, a cura di C. G. LACAITA, vol. III, *Scritti e discorsi*, Angeli, Milano, 2003.

G. C. CALCAGNO, *Les ingénieurs et la gestion des processus de modernisation en Italie à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle*, in *L'invention de la gestion. Histoire et pratique*, a cura di J. PH. BOUILLOD, B. P. LECUYER, Editions L'Harmattan, Paris, 1994.

A. CASTELLANO, *La relazione tra il Politecnico e la società del tempo (1863-1914)*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.

A FERRARESI, *Museo industriale e Scuola di applicazione per gli ingegneri: alle origini del Politecnico*, in *Da capitale politica a capitale industriale (1864-1915). Storia di Torino*, 7, a cura di U. LEVRA, Einaudi, Torino, 2001.

A. FERRARESI, *La legge Casati, la facoltà di matematica e le origine del Politecnico di Milano*, in «Bollettino della Società pavese di storia patria», vol. XXVIII-XXIX, 1976-77.

R. GIANNETTI – M. VASTA, *Ingegneri e sviluppo economico. L'Italia in una prospettiva comparata (1886-1914)*, in *Gli ingegneri in Italia tra Ottocento e Novecento*, a cura di A. GIUNTINI, M. MINESIO, Angeli, Milano, 1999.

S. MAGGI, *Le ferrovie*, in *Burocrazie non burocratiche. Il lavoro dei tecnici nelle amministrazioni tra Otto e Novecento*, a cura di A. VARNI, G. MELIS, Rosenberg & Sellier, Torino, 1999.

C. MATTEUCCI, *Raccolta di alcune proposte di leggi e di varii scritti sulla pubblica istruzione*, Tip. Franco, Torino, 1865.

Milano e l'esposizione italiana del 1881, Treves, Milano, 1881.

P. MORACHIELLO, *Ingegneri e territorio nell'età della Destra (1860-1875). Dal canale Cavour all'agro romano*, Officina, Roma, 1976.

M. MORETTI, *La riorganizzazione degli studi di ingegneria nell'Italia liberale. Documenti sulla preparazione del regolamento del 1875*, in *Ricerche di storia moderna in onore di Mario Mirri*, vol. 4, a cura di G. BIAGIOLI, Pacini, Pisa, 1995.

D. PADELLETTI, *Le Scuole Politecniche d'Italia e di Germania con speciale riguardo all'insegnamento della meccanica*, in «Nuova Antologia», vol. XXV, marzo 1874.

REGIO ISTITUTO TECNICO SUPERIORE DI MILANO, *Nel venticinquesimo anniversario della sua fondazione*, Milano, marzo 1889.

P. REGOGLIOSI, A. SILVESTRI, *L'istituzione elettrotecnica Carlo Erba*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo–Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

O. SELVAFOLTA, *Costruzioni e cultura tecnica nella seconda metà del secolo XIX. Gli ingegneri civili del Politecnico di Milano*, in *Costruire in Lombardia. Aspetti e problemi di storia edilizia*, a cura di A. CASTELLANO – O. SELVAFOLTA, Electa, Milano, 1983.

Ingegneri tra le due guerre

AA.VV., *Cultura e società negli anni del fascismo*, Cordani, Milano, 1987.

A. ACQUARONE, *L'organizzazione dello stato totalitario*, Einaudi, Torino, 1965.

ANIAI, *Relazione morale 1923-1924 dell'on. Ingegnere Francesco Mauro, Presidente generale*, Roma, 1924.

L. BARASSI, *Diritto corporativo e diritto del lavoro*, Giuffré, Milano, 1942.

G. BOTTAI, *Esperienza corporativa*, Ed. Diritto del Lavoro, Roma, 1929.

L. CASALI, A. PRETI, *Sovversivi, antifascisti, partigiani*, in *Atlante delle professioni*, a cura di M. MALATESTA, Bononia University Press, Bologna, 2009.

F. CORDOVA, *Le origini dei sindacati fascisti*, Laterza, Bari, 1974.

C. DE BERNARDIS, *Problemi delle libere professioni*, Sc. Salesiana del libro, Roma, 1939

G. DI GIACOMO, *Intellettuali e fascismo. Dieci anni di sindacalismo fascista tra professionisti e artisti*, Libreria del Littorio, Roma, 1932.

A. FERRARI, *La città degli studi e il dibattito per la sua attuazione*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

A. GABBA, R. DEMARTINI, *L'Associazione nazionale degli ingegneri e degli architetti (ANIAI) nel secolo XX (1919-1999)*, New Press, Como, 2010.

A. GALBANI, *antifascismo e resistenza nel Politecnico di Milano*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

F. GIORDANO, *Costruzione delle macchine e autarchia*, Milano, 1938.

E. GENTILE, *Storia del partito fascista 1919-1922. Movimento e milizia*, Laterza, Bari, 1989.

I. GRANATA, *Un tecnocrate del fascismo: Giuseppe Belluzzo*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

J. HERF, *Il modernismo reazionario. Tecnologia, cultura e politica nella Germania di Weimar e nel Terzo Reich*, Il Mulino, Bologna, 1988.

C. G. LACAITA, *L'istruzione tecnica dalla Riforma Gentile alle leggi Belluzzo*, in AA.VV., *Cultura e società negli anni del fascismo*, Cordani, Milano, 1987.

P. LANINO, *Tutela del titolo e della professione*, in «Ingegneria italiana», 25 giugno 1921.

M. G. LEVI, *Autarchia dei combustibili e dei carburanti*, in «Atti della XXVII riunione SIPS», Roma, 1939

A. LITTLETON, *La conquista del potere. Il fascismo dal 1919 al 1929*, Laterza, Bari, 1982.

G. NATTA, *La catalisi e le sue applicazioni per l'autarchia*, in «Atti della XXVII riunione SIPS», Roma, 1939

S. PANNUNZIO, *Il fondamento giuridico del fascismo*, Bonacci, Roma, 1987.

B. PRETI, *La modernizzazione corporativa (1922-1940). Economia, salute pubblica, istituzioni e professioni sanitarie*, Angeli, Milano, 1987.

L. ORNAGHI, *Stato e corporazione. Storia di una dottrina nella crisi del sistema politico contemporaneo*, Giuffrè, Milano, 1984.

M. OSTENC, *La scuola italiana durante il fascismo*, Laterza, Bari, 1981.

Relazione morale della Presidenza generale per l'esercizio 1919-1920, in «Bollettino ANII», 10 settembre 1920.

M. SALVATI, *Il regime e gli impiegati. La nazionalizzazione piccolo borghese nel ventennio fascista*, Laterza, Bari, 1992.

L. SANTARELLA, *Prontuario del cemento armato*, Hoepli, Milano, 1929.

G. SAPELLI, *Organizzazione, lavoro e innovazione industriale nell'Italia tra le due guerre*, Rosenberg & Sellier, Torino, 1978.

R. SASDELLI (a cura di), *Ingegneria in guerra. La Facoltà di ingegneria di Bologna dalla RSI alla ricostruzione 1943-1947*, Clueb, Bologna, 2008.

O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.

B. SETTI, *La difesa contro la guerra chimica*, in «Il Pompiere italiano», 1931.

SNFI, *La professione dell'ingegnere e dell'architetto*, Anonima romana, Roma, 1926.

M SORESINA, *Dall'Ordine al sindacato. L'organizzazione professionale dei medici dal liberalismo al fascismo (1910-1935)*, in AA.VV., *Cultura e società negli anni del fascismo*, Cordani, Milano, 1987.

L. STABILINI, *Le costruzioni civili e l'autarchia*, in «Atti della XXVII riunione SIPS», Roma, 1939.

F. TACCHI, *L'ingegnere, il tecnico della "nuova" società fascista*, in *Libere professioni e fascismo*, a cura di G. TURI, Angeli, Milano, 1994.

Tra i goliardi milanesi. Un impressionante quadro d'ambiente, in «Il Popolo d'Italia», 27 marzo 1926

N. TRANFAGLIA, a cura di, *Il corporativismo e l'economia dell'Italia fascista*, Bollati Boringhieri, Torino, 1990.

G. TURI, *Le libere professioni e lo Stato*, in *Libere professioni e fascismo*, a cura di G. TURI, Angeli, Milano, 1994.

G. TURI, *La presenza del fascismo e le professioni e liberali*, in AA.VV. *Cultura e società negli anni del fascismo*, Cordani, Milano, 1987.

V. ZAMAGNI, *La distribuzione commerciale in Italia fra le due guerre*, Angeli, Milano, 1981.

Ingegneri nel secondo dopoguerra

AA. VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, Giuffré, Milano, 1957.

V. BINI, G. PONTI, *Cifre parlanti. Ciò che dobbiamo conoscere per ricostruire il paese*, Vesta, Milano, 1944.

G. BOZZA, G. DE MARCHI, L. SOLAINI, *Gino Cassinis rettore del Politecnico*, in *Atti dell'Istituto lombardo di scienze e lettere*, XCIX (1965).

J. CALAME, *Conscience de l'ingénieur*, in «Bulletin technique de la Suisse romande», Lausanne, n. 7, 1947.

G. CERUTI, *Premesse al 1° convegno*, in *Rassegna del primo convegno nazionale per la ricostruzione edilizia*, Milano, 14-15-16 dicembre 1945.

L. DADDA, *Il primo elaboratore elettronico in Italia*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

M. DE GIORGI, R. POLETTI, *Industrializzazione edilizia tra le due guerre e nel periodo della ricostruzione*, in *Costruire in Lombardia. Aspetti e problemi di storia edilizia*, a cura di A. CASTELLANO, O. SELVAFOLTA, Electa, Milano, 1983.

G. DE LUNA, *Storia del Partito d'Azione*, Feltrinelli, Milano, 1982.

A. GIAMBELLI, *La ricostruzione a Milano*, in AA.VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, Giuffré, Milano, 1957.

I.A.R.D., *Indagine sui laureati in ingegneria del Politecnico di Milano. 1999*, Associazione impresa Politecnico, Milano, 1999.

P. C. MASINI, *Il giovane Molinari*, in «Volontà», anno XXIX, n. 6, novembre-dicembre 1976.

G. MELIS, *Due modelli di amministrazione tra liberalismo e fascismo. Burocrazie tradizionali e nuovi apparati*, Ministero per i beni culturali e ambientali, Roma, 1988.

M. PUNZO, *Gino Cassinis sindaco di Milano*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

Rassegna della stampa tecnica, in «Giornale del genio civile», anno LXXXV, Fascicolo V, maggio 1947.

C. ROCCHETTA, *Ricostruire!*, in «Rassegna del primo convegno nazionale per la ricostruzione edilizia», Milano, 14-15-16 dicembre 1945, Fasc. 5.

M. G. ROSSI, *Da Sturzo a De Gasperi. Profilo storico del cattolicesimo politico nel Novecento*, Editori Riuniti, Roma, 1985.

A. SALSANO, *Ingegneri e politici. Dalla razionalizzazione alla "rivoluzione manageriale"*. Einaudi, Torino, 1987.

P. SPRIANO, *L'occupazione delle fabbriche. Settembre 1920*, Einaudi, Torino, 1964.

G. UCCELLI DI NEMI, *Il Museo nazionale della scienza e della tecnica*, in AA.VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, Giuffré, Milano, 1957.

M. VISENTINI, *Premesse idrografiche per un piano nazionale* in «Giornale del genio civile», anno LXXXV, Fascicolo V, maggio 1947.

Associazioni, Ordini, Collegi, Sindacati.

ANIAI, *Relazione morale 1923-1924 dell'on. Ingegnere Francesco Mauro, Presidente generale*, Roma 1924, p. 49.

Atti del terzo congresso degli ingegneri ed architetti italiani radunato in Napoli, Giannini, Napoli, 1880.

Atti del quarto congresso degli ingegneri ed architetti italiani, Fratelli Centenari, Roma, 1884.

Atti del quinto congresso degli ingegneri ed architetti italiani, Torino, 1885.

Atti del sesto congresso degli ingegneri ed architetti italiani, Venezia, 1888.

D. BARDELLI, *L'Associazione milanese della proprietà edilizia dal 1893 al 1950 : un gruppo di interesse nel processo di modernizzazione dell'Italia*, Università cattolica del Sacro Cuore, Milano, 2007.

M. BONANNI, *Ordini, professione, modernizzazione*, in *L'ordine inutile? Gli ordini professionali in Italia*, a cura di M. BONANNI, Angeli, Milano, 1998.

G. C. CALCAGNO, S. PINOTTI, *Le riviste di ingegneria*, in M. MALATESTA, *Atlante delle professioni*, Bononia University Press, Bologna, 2009.

M. C. COLLEONI, *L'associazionismo professionale degli ingegneri italiani: dai collegi di fine Ottocento al sindacato fascista*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

Primo congresso degli ingegneri ed architetti italiani in Milano, Tipografia e Litografia degli ingegneri, Milano, 1873.

Secondo congresso degli ingegneri ed architetti italiani in Firenze, Tipografia della Gazzetta d'Italia, Firenze, 1876.

XI Congresso ingegneri e architetti in Milano, Capriolo e Massimino, Milano, 1907.

F. CORDOVA, *Le origini dei sindacati fascisti*, Laterza, Bari, 1974.

A. DAL FABBRO, *XI Congresso ingegneri e architetti in Milano settembre 1906*, Milano, 1907.

L. FALCO, *La società degli ingegneri e architetti a Torino e il dibattito sulle stazioni nelle città*, in «Storia urbana», n. 50, anno XIV, 1990, 1.

R. FERRETTI, *Rapporti centro-periferia e organizzazioni professionali degli ingegneri tra le due guerre*, in *Colletti bianchi. Ricerche su impiegati, funzionari e tecnici in Italia fra '800 e '900*, a cura di M. SORESINA, Angeli, Milano, 1998.

A. GABBA, *L'associazionismo degli ingegneri e degli architetti nel quarantennio 1885-1926*, in «Clio», 2000, n. 3.

Il Collegio degli ingegneri e architetti di Milano, a cura di G. BIGATTI, M. CANELLA, Angeli, Milano, 2008.

L'ingegneria nei primi cento anni dell'Unità d'Italia, in *Atti del XIII Convegno nazionale degli ingegneri italiani*, Milano, 17-20 giugno 1962.

G. LIVA, *Il Collegio degli ingegneri architetti e agrimensori di Milano*, in *Il Collegio degli ingegneri e architetti di Milano*, a cura di G. BIGATTI, M. CANELLA, Angeli, Milano, 2008.

M. MALATESTA, *Gli ingegneri milanesi e il loro collegio professionale*, in *Milano fin de siècle e il caso Bagatti Valsecchi. Memoria e progetto per la metropoli italiana*, a cura di C. MOZZARELLI, R. PAVONI, Guerini & associati, Milano, 1991.

M. MALATESTA, *Il collegio nel periodo postunitario*, in *Il Collegio degli ingegneri e architetti di Milano*, a cura di G. BIGATTI, M. CANELLA, Angeli, Milano, 2008.

P. G. MASSARETTI, “Casabella” e “Domus”, in M. MALATESTA, *Atlante delle professioni*, Bononia University Press, Bologna, 2009.

P. MEZZANOTTE: *Storia del collegio ingegneri di Milano*, Milano, s. d.

G. MODONESI, *La professione dell'ingegnere. L'ordinamento della categoria, l'esercizio della professione, i diritti e i doveri del professionista*, CLUEB, Bologna, 1992.

P. PISCIONE, *Ordini e collegi professionali*, Giuffré, Milano, 1959.

A. SILVESTRI, *Il Collegio e il Politecnico*, in *Il Collegio degli ingegneri e architetti di Milano*, a cura di G. BIGATTI, M. CANELLA, Angeli, Milano, 2008.

Urbanistica - Milano

AA.VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, Giuffré, Milano, 1957.

AA.VV., *Lavorare a Milano. L'evoluzione delle professioni nel capoluogo lombardo dalla prima metà dell'800 a oggi*, SEME – Il Sole-24 Ore, Milano, 1987.

«Atti del Collegio regionale lombardo degli architetti», n. 9, 1954.

G. BIGATTI, *La provincia delle acque. Ambiente, istituzioni e tecnici in Lombardia tra Sette e Ottocento*, Angeli, Milano 1995.

G. BIGATTI, *La città operosa. Milano nell'Ottocento*, Angeli, Milano, 1999.

C. BONGIANNI, *La ricostruzione edilizia in relazione ai commissariati degli alloggi*, in «Rassegna del primo convegno nazionale per la ricostruzione edilizia», Milano, 14-15-16 dicembre 1945, Fasc. 5.

D. CADEDDU, *Adriano Olivetti politico*, Ed. di storia e letteratura, Roma, 2009

E. CANADELLI, P. ZOCCHI, a cura di, *Milano scientifica. 1875-1924*, Sironi, Milano, 2008.

C. CHIODI, *La città moderna*, Hoepli, Milano, 1935.

Costruire in Lombardia, a cura di A. CASTELLANO, O. SELVAFOLTA, Electa, Milano, 1983.

A. EDALLO, *Ruralistica*, Hoepli, Milano, 1946.

A. EDALLO, C. BIANCHINI, *Precisare sulla base delle necessità fisiche spirituali e morali della nazione l'ordine di urgenza degli edifici pubblici e privati*, in «Rassegna del primo convegno nazionale per la ricostruzione edilizia», Milano, 14-15-16 dicembre 1945, Fasc. 5.

D. FRANCHI, R. CHIUMEO, *Urbanistica a Milano in regime fascista*, La Nuova Italia, Firenze, 1972.

D. GHIRARDO, K. FORSTER, *I modelli di città di fondazione in epoca fascista*, in *Storia d'Italia. Annali*, 8, *Insediamenti e territorio*, a cura di C. DE SETA, Einaudi, Torino, 1985.

A. GIAMBELLI, *Milano in cinque anni. Sintesi della ricostruzione*, Massimo, Milano, 1951.

A. GIAMBELLI, *La ricostruzione di Milano*, in AA.VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, Giuffré, Milano, 1957.

G. GIOVANNONI, *Vecchie città ed edilizia nuova*, UTET, Torino, 1931.

M. GRANDI, A. PRACCHI, *Milano, guida all'architettura moderna*, Zanichelli, Bologna, 1980.

A. HILLMAN, *Organizzazione e pianificazione delle comunità*, Comunità, Milano, 1960.

G. LACAITA, *Istruzione, cultura e sviluppo in Lombardia*, in AA.VV., *Il paese di Lombardia*, Garzanti, Milano, 1978.

S. F. LUCCHINI, *L'urbanistica*, in AA.VV., *Amos Edallo nel centenario della nascita*, Fantigrafiche, Cremona, 2009.

G. MAMOLI, G. TREBBI, *Storia dell'urbanistica. L'Europa del secondo dopoguerra*, Laterza, Bari, 1988.

P. MORACHIELLO, *Ingegneri e territorio nell'età della Destra (1860-1875)*, Officina, Roma, 1976.

R. ROMANO, *L'industria cotoniera lombarda dall'Unità al 1914*, Banca commerciale italiana, Milano, 1992.

L. RONCAI, E. EDALLO, *La ruralistica*, in AA.VV., *Amos Edallo nel centenario della nascita*, Fantigrafiche, Cremona, 2009.

M. G. SANDRI, *L'insegnamento dell'urbanistica alla luce delle nuove esperienze europee: il contributo di Cesare Chiodi*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.

Cfr. G. SAPELLI, D. CADEDDU, *Adriano Olivetti, lo spirito nell'impresa*, Il Margine, Trento, 2007.

Urbanisti italiani, Istituto Nazionale di Urbanistica, Roma, 1952.

Architettura

AA.VV., *Manuale dell'architetto*, CNR-USIS, Roma, 1946.

AA. VV., *Nel mestiere di Architetto*, Officina, Roma, 1977.

AA.VV., *Milano fra guerra e dopoguerra*, De Donato, Bari, 1979.

L. BENEVOLO, *Storia dell'architettura moderna*, Laterza, Bari, 1964.

C. BOITO, *Questioni pratiche di belle arti*, Hoepli, Milano, 1893.

P. BOTTONI, *La casa a chi lavora*, Görlich, Milano, 1945.

D. CALABI, *L'architetto*, in *Storia d'Italia. Annali*, 10, *I professionisti*, a cura di M. MALATESTA, Einaudi, Torino, 1996.

F. CHOAY, *L'orizzonte del posturbano*, Officina, Roma, 1992.

F. CHOAY, *L'allegoria del patrimonio*, Officina, Roma, 1995.

G. CIUCCI, *Gli architetti e il fascismo*, Einaudi, Torino, 1989.

S. DANESI, L. PATETTA, *Il razionalismo e l'architettura in Italia durante il fascismo*, La Biennale, Venezia, 1976.

- V. FONTANA, *La scuola speciale di architettura*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.
- R. GABETTI, C. MARCONI, , *L'insegnamento dell'architettura nel sistema didattico franco-italiano (1789-1922)*, in «Controspazio», n. 3, marzo 1971; n. 6, giugno 1971; n. 9, settembre 1971; nn. 10-11, ottobre-novembre 1971.
- S. GIEDION, *Spazio, tempo e architettura*, Hoepli, Milano, 1960.
- G. GIOVANNONI, *La figura professionale dell'architetto*, Le Monnier, Firenze, 1929.
- V. GREGOTTI, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1860-1980*, Electa, Milano, 1982.
- Guida alla facoltà di architettura*, a cura di G. CIUCCI, Il Mulino, Bologna, 1994.
- S. LANGÉ, S. DELLA TORRE , *L'ingegneria dei sistemi edilizi e territoriali (1914-1963)*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo-Laterza, Milano-Roma-Bari, 1988, 2 volumi.
- L'architetto Luigi Voghera e il suo tempo*, Milano, a cura di L. RONCAI, Angeli, Milano, 1990.
- LE CORBUSIER, *Œvre complète*, Birkhauser, Basel, 1995.
- M. LIVIO, *La sezione aurea*, Rizzoli, Milano, 2003.
- Luca Beltrami e il restauro dei castelli. 1893-1993*, a cura di Sezione lombarda dell'Istituto italiano dei castelli, Atti del seminario, Milano, 11 dicembre 1993.
- Norma e arbitrio. Architetti e ingegneri a Bologna 1850-1950*, a cura di G. GRESLERI, P. G. MASSARETTI, Marsilio, Venezia, 2001.
- E. PEVSNER, *L'architettura moderna e il design*, Einadi, Torino, 1969.
- P. PORTALUPPI, *L'antico ospedale maggiore, nuova sede dell'università degli studi*, in AA.VV., *Aspetti, problemi, realizzazioni di Milano. Raccolta di scritti in onore di Cesare Chiodi*, Giuffré, Milano, 1957.
- M. SALVATI, *L'inutile salotto. L'abitazione piccolo borghese nell'Italia fascista*, Bollati Boringhieri, Torino, 1993.
- O. SELVAFOLTA, *L'Istituto tecnico superiore di Milano: metodi didattici e ordinamento interno (1863-1914)*, in AA.VV., *Il Politecnico di Milano. Una scuola nella formazione della società industriale 1863-1914*, Electa, Milano, 1981.
- J. SUMMERSON, *The Classical Language of Architecture*, London, Methuen & Co. Ltd. 1963.
- M. TAFURI, *Storia dell'architettura italiana, 1944-1985*, Einaudi, Torino, 1986.
- G. ZUCCONI, *La professione nel secondo dopoguerra*, in. F. DAL CO, *Storia dell'architettura italiana contemporanea*, Electa, Milano, 1996.

FONTI

Archivio dell'Ordine degli ingegneri della provincia di Milano

Milano, corso Venezia 16 (palazzo Serbelloni).

Si tratta di un archivio non ordinato né inventariato; i verbali sono contenuti in quaderni (di cento o duecento pagine) che rispettano la continuità cronologica.

Si ringraziano l'architetto Maria Grazia Sonzogno e la signora Enrica Sala per la disponibilità e l'aiuto.

Archivio generale d'Ateneo del Politecnico di Milano

Milano, piazza Leonardo da Vinci (presso la facoltà di Ingegneria).

Sono stati presi in esame i Programmi (dal 1926 Annuari) di studio per gli anni accademici 1863-64/1963-64.

Altra documentazione utilizzata si trova in Sezione Segreteria, "Autorità accademiche", Unità "Documenti originali della fondazione. Esperienze, ricerche e consulenze. Consiglio direttivo. Consiglio dei professori", 1860-1906 (SEG-2-E-01). Cartella "Corso di cultura militare"; cartella POS VIII "Personale".

Archivio del Collegio degli ingegneri di Milano

Sesto S. Giovanni, largo La Marmora 17.

Si trova presso la Fondazione ISEC, Istituto per la storia dell'età contemporanea

Vi si trovano anche le principali pubblicazioni (giornali e riviste) editi dal Collegio.

Archivio dell'Ordine degli architetti P. P. C. della provincia di Milano

Milano, via Solferino 19.

Tutta la documentazione precedente agli anni Cinquanta del Novecento, ad eccezione di una copia dell'albo professionale del 1938, è andata perduta.

Archivio di Stato di Milano

Fondo Prefettura-Gabinetto, primo versamento, buste 60 e 95.

«Atti del Collegio degli ingegneri di Milano» 1946-1960.

«Atti del collegio regionale lombardo degli architetti» 1954-1960.

«Atti del sindacato provinciale fascista ingegneri di Milano» 1927-1943

«Bollettino del Consiglio Nazionale degli Ingegneri» 1952-1957.

«Casabella» poi «Casabella costruzioni», poi «Costruzioni Casabella», poi «Casabella-continuità» 1933-1954.

«Città di Milano» 1919-1927.

«Domus» 1938-1944.

«Edilizia moderna» 1938-1948.

«Giornale dell'ANII» 1920-1922.

«Giornale dell'ingegnere-architetto ed agronomo» 1858-1867.

«L'Ingegnere» 1930-1952.

«L'ingegnere italiano» 1922-1925.

«Metron» 1945-1954.

«Il Monitore tecnico» 1903-1922.

«Le Professioni e le arti» 1931-1936.

«Quadrante» 1933-35.

«Stile» 1939-1947.

«Urbanistica» 1948-1956.