

La scuola di ingegneria di Bologna: una “visione integrata” fra conoscenza storica e cultura politecnica*

Micaela Antonucci

Micaela Antonucci, Università di Bologna

* Il presente testo parte dai precedenti studi dell'autrice sulla formazione di Pier Luigi Nervi presso la Scuola di Ingegneria di Bologna tra Otto e Novecento, in parte già editi (si veda la bibliografia alla nota 6) per ricostruire un quadro più ampio, sia tematicamente che cronologicamente, sull'evoluzione della scuola bolognese nel XX secolo. L'autrice desidera ringraziare Tomaso Trombetti per i suoi preziosi suggerimenti nel corso dei colloqui su questi temi.

Il rischio dell'uomo di scienza è di feticizzare la propria specializzazione e di perdere di vista le relazioni più ampie che legano l'uomo ai propri problemi e al proprio mondo [...] se noi andiamo ad esaminare le biografie private degli scienziati e dei tecnici del nostro tempo, troviamo che coloro che più chiaramente, a un certo punto, hanno avvertito i limiti, i rischi o le possibilità delle loro operazioni tecnico-scientifiche, erano uomini che avevano una vasta visione umanistica.¹

Le parole di Umberto Eco, che nella sua caleidoscopica e straordinaria vita è stato anche uno tra i più celebri e importanti docenti dell'Università di Bologna, individuano con nitida precisione uno dei nodi centrali nella cultura tecnico-scientifica in età contemporanea.

Nell'ambito delle discipline ingegneristiche e tecniche legate ai vari ambiti della *res aedificatoria*, proprio questo rischio che la "iper-specializzazione" conduca verso una visione ristretta e sterile della pratica operativa rappresenta una delle principali criticità, in particolare in epoca recente: l'orientamento sempre più "settorializzato", spinto dalle nuove potenzialità fornite dagli strumenti informatici, ha infatti generato la tendenza a formare una figura professionale focalizzata sull'analisi e sullo sviluppo delle formulazioni e delle tecnologie, senza inquadrarle in una prospettiva storica e in una visione più ampia. All'interno dell'Università di Bologna, il percorso formativo degli ingegneri si è invece orientato da sempre in una direzione diversa, nella quale uno degli elementi invarianti è stato l'apporto significativo di un approccio classico-umanistico anche nelle discipline di carattere tecnico-scientifico: un'attitudine che riflette la lunga e gloriosa tradizione dell'Alma Mater Studiorum fondata nell'XI secolo.

In ambito progettuale e costruttivo, questo approccio ha portato a modellare una figura di ingegnere-architetto che, nella formulazione teorica come nell'operare concreto del costruire, affianca l'abilità tecnica alla capacità creativa innestata sulla conoscenza della storia. Un metodo che affonda le proprie radici nel modello dell'Istituto delle Scienze e delle Arti fondato da Luigi Ferdinando Marsili nel 1711, in

cui l'acquisizione del sapere tecnico era rafforzata dall'insegnamento delle discipline artistiche nei corsi mutuati dall'Accademia nazionale di Belle Arti². La sintesi tra queste due strade epistemologiche è stata il fil rouge nell'evoluzione della formazione all'interno della Scuola di Applicazione per Ingegneri di Bologna, poi Facoltà di Ingegneria, poi Scuola di Architettura e Ingegneria e infine Scuola di Ingegneria. Il risultato è un percorso che ha plasmato la figura di un "tecnico filosofo"³, un professionista conscio del proprio ruolo, attento alle esigenze della società come alle problematiche legate alla costruzione, e al tempo stesso profondo conoscitore non solo delle formulazioni teoriche ma anche dell'esperienza storica.

Una "cultura politecnica" a Bologna. La Scuola di Applicazione per Ingegneri (1875-1935)

La Scuola di Applicazione per Ingegneri di Bologna nacque ufficialmente nel 1875, in seguito alle disposizioni del Regio Decreto del 26 ottobre che aboliva il Corso pratico per ingegneri civili e architetti attivo dal 1862 a Bologna e a Pisa e contestualmente istituiva il primo anno delle due scuole di applicazione, annesse alle rispettive università. Questa iniziativa si inseriva nella scia del processo di modernizzazione della formazione universitaria iniziato in Italia dopo l'Unità, in particolare nell'ambito degli studi di ingegneria e architettura, avviato dalla legge del 13 novembre 1859 che prendeva il nome da Gabrio Casati, all'epoca ministro della Pubblica Istruzione⁴.

In tutte le Scuole di Applicazione – fatto salvo il caso eccezionale di Milano, in cui era stato istituito già dal 1875 un biennio interno – l'organizzazione didattica era basata sulla divisione del ciclo di studi in un biennio propedeutico affidato alle università, incentrato sugli insegnamenti fisico-matematici, e in un triennio in cui erano impartiti gli insegnamenti tecnico-professionali che si svolgeva propriamente nelle scuole. Nelle città dove le istituzioni universitarie erano storicamente radicate, come nel caso di Bologna con la secolare tradizione della sua Alma Mater, gli orientamenti didattici delle scuole ne proseguivano e sviluppavano l'eredità, saldandola con le nuove richieste delle realtà sociali e produttive.

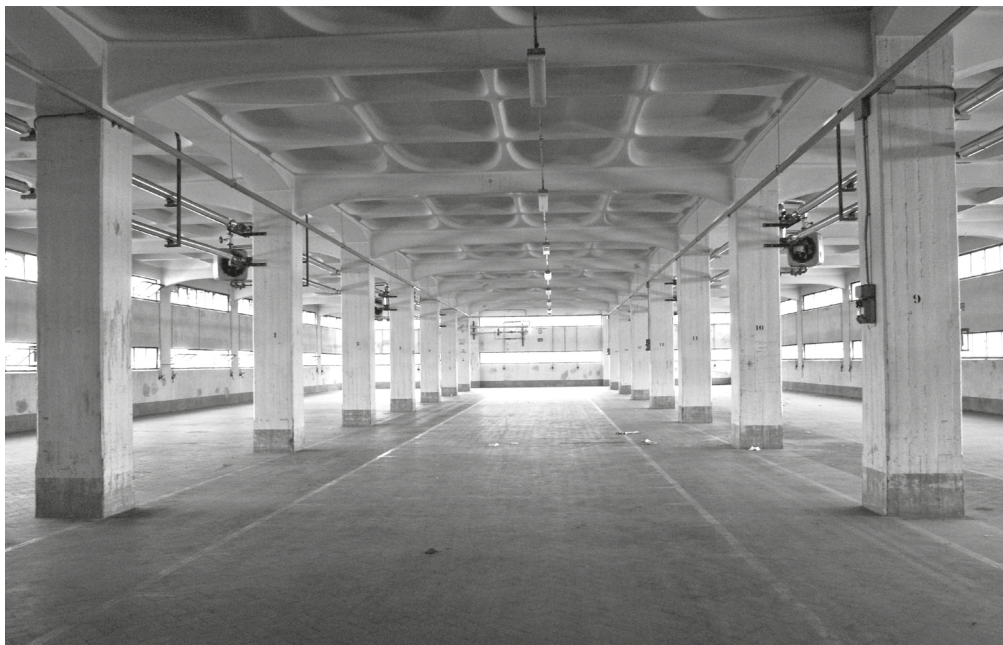
Nella città felsinea, a cavallo tra XIX e XX secolo il rapporto tra modernizzazione urbana e formazione dei tecnici e dei professionisti locali era strettissimo, e la Scuola di Applicazione per Ingegneri ne

costituì uno dei centri nevralgici, facendosi portatrice di quella “cultura politecnica” che univa teoria e sperimentazione e incanalando “in tempo reale” nella didattica gli sviluppi delle tecnologie costruttive e produttive. Un ruolo chiave lo ebbero in tal senso molti dei professori della Scuola: figure come Cesare Razzaboni (1826-1893), Fortunato Lodi (1805-1892), Antonio Zannoni (1833-1910), Edoardo Collamari (1863-1926), Silvio Canevazzi (1852-1918), Attilio Muggia (1861-1936), furono insieme carismatici docenti e attivissimi progettisti-costruttori, favorendo uno scambio costante tra formazione e professione nel segno dell’innovazione⁵.

La stretta connessione fra didattica e sperimentazione che caratterizzava la scuola di ingegneria bolognese dava modo agli studenti di apprendere, oltre alle necessarie conoscenze teoriche, anche l’altrettanto importante esperienza “sul campo” nell’applicazione delle nuove tecnologie costruttive e nella pratica di cantiere. Una figura che incarna in maniera esemplare il prodotto eccellente di questo modello formativo è quella di Pier Luigi Nervi (1891-1979), indiscusso protagonista dell’ingegneria e dell’architettura del Novecento, diplomato in Ingegneria Civile a Bologna nel 1913: lo scheletro portante del suo pensiero e della sua opera, segnata dall’innovativa sperimentazione delle possibilità costruttive ed espressive del cemento armato e dall’imprescindibile relazione tra correttezza tecnica ed espressività formale, si è definito grazie alle esperienze nella scuola bolognese, orientate all’approccio interdisciplinare ed alla conoscenza della realtà tecnico-costruttiva⁶. Purtroppo nella sua lunga e straordinaria carriera Nervi ha lasciato poche tracce costruite nella città dove si è formato, tra le quali emerge il capolavoro di invenzione strutturale che è la Manifattura Tabacchi di Bologna, oggi in corso di riqualificazione per ospitare il nuovo Tecnopolo⁷.

Due in particolare sono stati i docenti che hanno giocato un ruolo chiave nella formazione di Nervi, ai quali egli ha tributato pubblicamente in più occasioni la sua stima: Silvio Canevazzi, ordinario di Meccanica applicata alle costruzioni e di Ponti e costruzioni idrauliche, direttore della Scuola dal 1910; Attilio Muggia, ordinario di Architettura tecnica e di Costruzioni civili e rurali, relatore di tesi di laurea di Nervi e suo primo datore di lavoro.

Canevazzi è considerato uno dei pionieri dello sviluppo della Scienza delle costruzioni in Italia, ed è stato tra i primi docenti universitari a



Pier Luigi Nervi, Manifattura Tabacchi, edificio Ballette, Bologna, 1949

introdurre nei programmi di insegnamento le teorie sulle costruzioni in cemento armato⁸. Come l'ideale uomo di scienza descritto da Umberto Eco, egli era ben consapevole dei limiti delle teorie che insegnava, ed esortava i suoi allievi a verificare e completare i risultati ottenuti dall'applicazione delle formule teoriche attraverso l'indagine sperimentale sui materiali e sui modelli e la comprensione intuitiva del comportamento statico delle opere edilizie⁹.

Uno degli allievi più brillanti di Canevazzi è stato Attilio Muggia, personaggio carismatico capace di unire una lunga e prestigiosa attività scientifica e didattica a una solida carriera di professionista e costruttore con la sua Società Anonima per Costruzioni Cementizie¹⁰. Oltre all'intensa attività professionale, Muggia si dedicò con grande passione alla didattica, portando nella Scuola di Applicazione i risultati della sua sperimentazione progettuale e costruttiva, e rappresentando – nella felice definizione di Giuliano Gresleri – “il vero traghettatore a Bologna di un sapere tecnico di respiro europeo”¹¹. Alla sua solida preparazione tecnica, egli univa anche una profonda cultura storico-architettonica, come dimostrato dalla prolifica produzione di saggi teorici e testi didattici, fra i quali uno dei più noti è la *Storia dell'architettura dai primordi ai giorni nostri*, compendio per i suoi allievi della scuola bolognese edito nel 1932¹². Questa sua capacità di unire cultura umanistica e tecnica, studio teorico e applicazione pratica, lo portò ad essere il rispettato e indimenticato “maestro” di personaggi capaci di declinare il dialogo tra ingegneria e architettura in nuove prospettive: tra i suoi allievi troviamo, oltre a Nervi, figure del calibro di Giuseppe Vaccaro (1896-1970), Angiolo Mazzoni (1894-1979), Eugenio Miozzi (1889-1979), Enrico De Angeli (1900-79).

“Genealogie” didattico-scientifiche bolognesi. La Facoltà di Ingegneria (1935-2012)

Nel 1932 la Scuola di Applicazione divenne Regio Istituto Superiore d'Ingegneria e nel 1935, seguendo i dettami della cosiddetta “Riforma Gentile” (R.D. 2102 del 30 settembre 1923), venne istituita la Facoltà di Ingegneria di Bologna¹³.

Questo importante passaggio venne segnato da un cambio di sede: l'ex convento di San Giovanni dei Celestini in via D'Azeglio, che dal 1877 aveva ospitato la Scuola di Applicazione, era ormai divenuto inadeguato sia al crescente numero degli studenti, sia alla necessità del

PONTE SUL TORRENTE CECINA



Attilio Muggia con la Società di Costruzioni Cementizie,
ponte sul fiume Cecina, Pomarance (PI), 1920-23

costante aggiornamento tecnologico delle strumentazioni usate nelle attività didattiche e laboratoriali¹⁴. La sede della neonata Facoltà di Ingegneria venne costruita nell'area fuori Porta Saragozza su progetto di uno dei più brillanti allievi di Muggia, Giuseppe Vaccaro¹⁵. L'uso di un linguaggio moderno e razionale, associato all'impiego delle più aggiornate tecnologie e allo studio accurato di in ogni parte dell'edificio – dallo schema strutturale all'organizzazione degli spazi, dagli impianti tecnici agli arredi – resero questa architettura una perfetta sintesi tra monumentalità, tecnica e funzionalità, molto apprezzata nel panorama italiano; e ne fecero anche un modello tra i più interessanti per gli altri atenei nazionali, a partire dalla Città Universitaria di Roma¹⁶.

Dopo la forzata pausa del periodo bellico, durante il quale la Facoltà di Ingegneria venne occupata dalle truppe tedesche, il rinnovamento dei programmi didattici e l'arrivo di docenti di eccezionale spessore sia scientifico che professionale aprì una nuova fase nella scuola bolognese. Possiamo individuare in questa evoluzione due percorsi, che procedono distinti in parallelo ma al tempo stesso si intrecciano in frequenti scambi e fruttuose collaborazioni: due “genealogie didattico-scientifiche”, legate rispettivamente alle discipline tecnico-strutturali e a quelle storico-progettuali-costruttive, che raccolgono e proseguono l'eredità dei “maestri” e imprimono una identità originale e riconoscibile alla scuola bolognese nel secondo dopoguerra.

La prima “genealogia” nasce dal pionieristico lavoro di Silvio Canevazzi, poi proseguito da Odone Belluzzi (1892-1956), chiamato nel 1931 come professore straordinario di Scienza delle costruzioni, e dal suo allievo Piero Pozzati (1922-2015), tra i “padri” della fondazione della Tecnica delle costruzioni come branca dell'ingegneria strutturale dedicata agli aspetti applicativi e progettuali della disciplina¹⁷. Pozzati fu non solo un eccellente studioso e docente, ma anche uno stimato progettista – un'eredità raccolta dai suoi allievi, professori e professionisti: da Roberto Alessi a Claudio Ceccoli, da Maurizio Merli a Giuseppe Matildi, fino a Massimo Majowiecki, professore di Tecnica delle costruzioni dal 1978 al 2004, che con il suo studio MJW Structures fondato nel 1978 ha dato un significativo contributo alla progettazione strutturale a livello internazionale, in particolare nello sviluppo delle “strutture leggere”¹⁸.

Ripercorrendo questa prima “genealogia”, emerge chiaramente come uno dei caratteri distintivi della scuola di ingegneria di Bologna attraver-



Giuseppe Vaccaro, Facoltà di Ingegneria, Bologna, 1932-35. Ingresso principale

so tutto il Novecento sia stata l'attenzione all'aspetto progettuale e non meramente "calcolativo" dell'attività dell'ingegnere civile, costruendo quell'unione di *scienza* ed *arte* del costruire che, non a caso, è il titolo della prima monografia pubblicata da Pier Luigi Nervi nel 1945¹⁹. La seconda "genealogia didattico-scientifica" parte dall'eredità della ricerca di Attilio Muggia, votata alla sintesi tra storia, progetto e costruzione, e vede una svolta significativa con l'arrivo nell'autunno 1948 dalla Facoltà di Architettura di Firenze – di cui era docente dal 1928 e Preside da poco più di un anno – dell'architetto pistoiese Giovanni Michelucci (1891-1990)²⁰. Il trasferimento di Michelucci alla Facoltà di Ingegneria di Bologna, assai travagliato, era in discussione sin dal 1936²¹, ma solo nell'immediato dopoguerra egli entrò a far parte del corpo docente, assumendo la cattedra di Architettura e composizione architettonica, l'incarico di Tecnica urbanistica e la direzione dell'Istituto di Architettura tecnica²².

Sin dagli esordi della sua carriera, Michelucci aveva maturato una profonda ammirazione nei confronti dei grandi ingegneri e delle loro opere plasmate dall'esatta perizia tecnica, ed era attratto dal sapere tecnico e dalle pragmatiche certezze sulle quali esso si fonda²³: il suo trasferimento a Ingegneria, ormai sessantenne, divenne così l'occasione di ampliare le sue conoscenze e affrontare con maggiore consapevolezza la ricerca progettuale – come egli stesso scrive in una lunga lettera di commiato dai suoi studenti fiorentini del novembre 1948, intitolata *La Felicità dell'architetto*:

[...] a me, proveniente da una scuola d'architettura, quando esse erano assai meno di quelle d'oggi complete e più unilateralmente rivolte a una educazione formale, cioè formalistica, è nata a un certo momento la necessità (di fronte a cui diventano insignificanti tutte le altre circostanze) per un ambiente nuovo, scientifico e tecnico, (ambiente che ho sempre sentito definire freddo e arido) per sperimentare un nuovo controllo didattico e critico.²⁴

Attorno a Michelucci, che rimase a Bologna fino al 1961, si è andato coagulando nel tempo un folto gruppo di collaboratori e di allievi (Ivo Tagliaventi, Nereo De Mayer e Renzo Sansoni, poi Leonardo Lugli, Pier Luigi Giordani, Marco Dezzi Bardeschi, Rolando Pagnini), impegnati a sviluppare l'eredità del "maestro" in una didattica tesa a inda-

gare i rapporti tra struttura e forma, tra architettura e storia, tra città e società, dando vita a una scuola con una precisa identità teorico-progettuale all'interno della Facoltà di Ingegneria²⁵. Paradossalmente, alla significativa svolta impressa alla didattica bolognese è corrisposta solo una labile impronta lasciata da Michelucci nella città: tra le opere realizzate si ricordano solo i Nuovi Istituti di Matematica e Geometria (1955-65) e quelli di Geologia e Mineralogia (1959-64) presso Porta San Donato, oltre alla ristrutturazione della Facoltà di Lettere e Filosofia in via Zamboni (1959-65)²⁶.

Successivamente, alla relazione tra Storia e Progetto si è dedicata la didattica dell'architetto Giuliano Gresleri (1938-2020), docente di Storia dell'Architettura presso la Facoltà di Ingegneria dal 1976 al 1999, che ha aperto Bologna e la sua università al dialogo con progettisti e opere di respiro internazionale (Le Corbusier, Alvar Aalto, Kenzo Taniguchi, José Oubrerie); e, insieme al fratello Glauco (1930-2016), ha contribuito a un'educazione all'architettura come modo per condividere l'impegno verso il miglioramento della comunità e del territorio²⁷.

Infine, un contributo fondamentale alla visione storico-critica del progetto architettonico e costruttivo è arrivata, nonostante il purtroppo breve periodo in cui è stato docente presso la Facoltà di Ingegneria (2005-09), da Richard J. Tuttle (1941-2009), autorevole studioso dell'architettura rinascimentale chiamato per chiara fama dagli Stati Uniti²⁸.

Breve epilogo. Tecnica e tecnicismi

L'ultima lezione tenuta da Piero Pozzati alla Facoltà di Ingegneria, il 3 giugno 1992, è stata una lectio magistralis intitolata *Proliferazione delle normative e del tecnicismo*. Già allora, Pozzati aveva intravisto e previsto quello che sarebbe accaduto nell'evoluzione culturale dell'ingegneria nei decenni successivi: la diffusione dei software di calcolo combinata alla definizione di normative sempre più stringenti (nel 2008 sono approvate in Italia le NTC) hanno progressivamente portato l'ingegnere ad essere quasi un semplice esecutore, e il progetto strutturale a ridursi spesso ad una mera verifica.

Negli anni Duemila, la Facoltà di Ingegneria di Bologna (divenuta nel 2012 Scuola di Ingegneria e Architettura e poi, dal 2015, Scuola di Ingegneria) si è trovata ad affrontare, come le altre omologhe scuole italiane, l'impatto di questi cambiamenti sulla formazione degli ingegneri e sul loro ruolo nella realtà sociale e produttiva. E, ancora una

volta, l'identità che ha caratterizzato sin dal primo Novecento la scuola bolognese di ingegneria, ovvero l'approccio classico-umanistico applicato con successo anche a discipline di carattere tecnico-scientifico e la ricerca di metodi di progettazione basati su un approccio di tipo epistemologico e non dogmatico, si è rivelata una possibile chiave vincente per affrontare questa profonda trasformazione.

Oggi, nell'era della iper-specializzazione e della visione parzializzata, paradossalmente costruire una "visione integrata" – composta sia dalla "perizia" che dalla "conoscenza"²⁹, sia dall'analisi del presente che dalla consapevolezza del passato – è uno strumento fondamentale per sondare le nuove frontiere della didattica, della ricerca e della professione. Come ha efficacemente notato Ivano Dionigi, ex Rettore dell'Università di Bologna e oggi Presidente del Consorzio Almalaurea, "l'evoluzione esponenziale con cui si susseguono scoperte ed innovazioni in questa nostra epoca rendono poi questa visione integrata fondamentale per l'indirizzo della ricerca, oggi come non mai nel passato. Una visione integrata che cento anni fa era già patrimonio della formazione di base (e non solo della ricerca scientifica) della nostra università"³⁰.

1. E. Eco, in *Verso una nuova cultura?* Tavola rotonda con la partecipazione di Agostino Antonino Capocaccia, Umberto Eco, Ludovico Geymonat, in "Civiltà delle Macchine", XIII, 2, 1965, pp. 19-30.
2. Si veda come riferimento M. Cavazza, *L'istituto delle scienze: il contesto cittadino: la costruzione di una nuova "casa di Salomone"*, in G. P. Brizzi, L. Marini, P. Pombeni (a cura di), *L'università a Bologna: maestri, studenti e luoghi dal XVI al XX secolo*, Cinisello Balsamo 1988, pp. 165-174.
3. T. Trombetti, *Forma e formule: il "tecnico filosofo" e la ricostruzione di una disciplina*, in A. Trentin, T. Trombetti (a cura di), *La lezione di Pier Luigi Nervi*, Bruno Mondadori, Milano 2010, pp. 25-43.
4. Sulle complesse vicende delle scuole di ingegneria pre- e post-unitarie, qui solo accennate, si vedano come riferimenti: C.G. Lacaita, *Ingegneri e scuole politecniche nell'Italia liberale*, in S. Soldani, G. Turi (a cura di), *Fare gli italiani. Scuola e cultura nell'Italia contemporanea*, vol. I, Il Mulino, Bologna 1993, pp. 213-253; G.C. Calcagno (a cura di), *Ingegneri e modernizzazioni. Università e professione nell'Italia del Novecento*, Esculapio, Bologna 1996; A. Silvestri, *La nascita delle Facoltà di Ingegneria e Architettura in Italia*, in A. Buccaro, G. Fabbriatore, L.M. Papa (a cura di), *Storia dell'ingegneria. Atti del I convegno nazionale*, vol. I, Cuzzolin editore, Napoli 2006, pp. 223-234.
5. C.G. Calcagno, *Un istituto per la formazione degli ingegneri: la "Scuola di Applicazione" di Bologna*, in E. Decleva, C.G. Lacaita, A. Ventura (a cura di), *Innovazione e modernizzazione in Italia tra Otto e Novecento*, Franco Angeli, Milano 1995, pp. 262-296; M. Benassi Capuano, *La Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Bologna (1877-1915)*, in "Strenna Storica Bolognese", L, 2000, pp. 37-79; A. Altafin, S. Crociati (a cura di), *Scuola di Applicazione per Ingegneri (1877-1935)*, Archivio Storico Università Bologna-CLUEB, Bologna 2004; M.L. Giumanini, *Storia, curricula studiorum e studenti della Scuola di Applicazione per gli ingegneri e gli architetti dell'Università di Bologna*, in A. Buccaro, G. Fabbriatore, L.M. Papa (a cura di), *op. cit.*, pp. 315-324.
6. M. Antonucci, *Pier Luigi Nervi studente e docente: la formazione dell'ingegnere-architetto*, in A. Trentin e T. Trombetti (a cura di), *La lezione di Pier Luigi Nervi*, cit., pp. 1-23; Id., *Costruzione di un'identità. La formazione bolognese di Pier Luigi Nervi*, in G. Bianchino, D. Costi (a cura di), *Cantiere Nervi: la costruzione di un'identità. Storie, geografie, paralleli*, Atti del Convegno di Studi, Parma-Ferrara-Bologna 24-26 novembre 2010, Skira, Milano 2012, pp. 42-45; Id., *La formazione di Pier Luigi Nervi a Bologna, tra cultura politecnica e sperimentazione costruttiva*, in G. Barazzetta (a cura di), *Pier Luigi Nervi. Il modello come strumento di progetto e costruzione*, Quodlibet, Macerata 2017, pp. 52-57; C. Greco, *Attilio Muggia e Pier Luigi Nervi. Il fecondo e complesso rapporto tra un grande maestro e un discepolo illustre*, in M.B. Bettazzi, P. Lipparini (a cura di), *Attilio Muggia. Una storia per gli ingegneri*, Editrice Compositori, Bologna 2010, pp. 211-220.

7. M. Antonucci, A. Trentin (a cura di), *La Manifattura Tabacchi a Bologna. Ricerche sull'architettura industriale contemporanea tra storia, tecnica e riuso*, Bononia University Press, Bologna 2019.

8. Si rimanda su questo tema e sulla relativa bibliografia a G. Mochi, G. Predari, *La costruzione moderna a Bologna: 1875-1915. Ragione scientifica e sapere tecnico nella pratica del costruire in cemento armato*, Bruno Mondadori, Milano 2013, pp. 87-114.

9. Sulle lezioni di Canevazzi, si veda T. Trombetti, *Progettazione e calcolo strutturale. La scuola di ingegneria di Bologna e le opere di Pier Luigi Nervi*, in M. Antonucci, T. Trombetti, A. Trentin (a cura di), *Pier Luigi Nervi. Gli stadi per il calcio*, Bononia University Press, Bologna 2014, pp. 119-128.

10. M.B. Bettazzi, P. Lipparini (a cura di), *op. cit.*

11. G. Gresleri, *Lo "stile del conglomerato cementizio armato"*, Attilio Muggia e la scuola di Bologna, in G. Gresleri (a cura di), *Un maestro difficile. Auguste Perret e la cultura architettonica*, Edizioni GAM, Torino 2003, pp. 180-215.

12. M.B. Bettazzi, *Il caso di Bologna e la Storia di Muggia*, in M.B. Bettazzi, P. Lipparini (a cura di), *op. cit.*, pp. 181-210.

13. Sulla storia della Facoltà di Ingegneria di Bologna, si vedano P.P. Diotallevi (a cura di), *Una Facoltà tra due Scuole: la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna (1935-2012)*, CLUEB, Bologna 2012; E. Mesini, D. Mirri, P. Macini (a cura di), *Nascita e sviluppo dell'inge-*

gneria all'Università di Bologna, Bononia University Press, Bologna 2019.

14. Già nei primi anni Venti, Attilio Muggia aveva elaborato e proposto numerosi progetti per spostare la Scuola nell'area ai piedi della collina di San Michele in Bosco, vicino all'ex Convento dell'Annunziata. M.B. Bettazzi, *La regia Scuola di Applicazione per gli Ingegneri a Porta San Mamolo*, in M.B. Bettazzi, M. Sintini, P. Orlandi (a cura di), *Le Bologne possibili*, Centro Stampa Regione Emilia-Romagna, Bologna 2016, pp. 78-93.

15. G. Vaccaro, *L'edificio per la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna*, in "Architettura e Arti decorative", III, marzo 1936-XIV, pp. 97-118; M. Casciato, *Intorno all'edificio di ingegneria e al suo valore di monumento moderno*, in M. Casciato, G. Gresleri (a cura di), *Giuseppe Vaccaro. Architetture per Bologna*, Compositori, Bologna 2006, pp. 71-78.

16. M. Antonucci, *Modelli italiani per la Nuova Città Universitaria di Roma: la Scuola per gli Ingegneri di Bologna di Giuseppe Vaccaro*, in "Palladio", nn. 61-62, 2018 (2020), pp. 89-96.

17. P.P. Diotallevi, *Piero Pozzati. Un maestro dell'ingegneria*, in E. Mesini, D. Mirri, P. Macini (a cura di), *op. cit.*, pp. 660-668; T. Trombetti, *Progettazione e calcolo strutturale. La scuola di ingegneria di Bologna e le opere di Pier Luigi Nervi*, cit.; A. Trentin, T. Trombetti, *Realtà e modelli didattici: l'insegnamento dell'ingegneria civile nella Scuola di Bologna*, in G. Barazzetta (a cura di), *op. cit.*

18. R. Masiero, D. Zannoner, *Massimo Majowiecki: strutture*, Mimesis, Milano 2015.

19. P.L. Nervi, *Scienza o arte del costruire? Caratteristiche e possibilità del cemento armato*, Edizioni della Bussola, Roma 1945 (rist. Città Studi Edizioni, Milano 1997, con introduzione di Aldo Rossi).
20. Sulla figura e l'opera di Michelucci, si rimanda alla fondamentale monografia C. Conforti, R. Dulio, M. Marandola, *Giovanni Michelucci 1891-1990*, Electa, Milano 2006.
21. C. Conforti, *Gli esordi accademici di Giovanni Michelucci*, in G. Corsani, M. Bini (a cura di), *La Facoltà di Architettura di Firenze fra tradizione e cambiamento*, Firenze University Press, Firenze 2007, pp. 129-142, p. 137.
22. L. Ferrari, *Michelucci, Bologna, la Facoltà di Ingegneria*, in R. Inglese, L. Ferrari (a cura di), *Giovanni Michelucci: i Nuovi Istituti di Matematica e Geometria*, Asterisco, Bologna 2010, pp. 23-38; L. Guardigli, *La ricostruzione postbellica e il boom economico (1945-1960)*, in E. Mesini, D. Mirri, P. Macini (a cura di), *op. cit.*, pp. 504-506.
23. M. Marandola, *Libertà e logica: forme e tecniche del costruire*, in C. Conforti, R. Dulio, M. Marandola, *op. cit.*, pp. 61-79.
24. G. Michelucci, *La Felicità dell'architetto*, in G. Corsani, M. Bini (a cura di), *op. cit.*, pp. 279-288: p. 281.
25. Gli appunti di Michelucci per le lezioni bolognesi sono conservati presso la Fondazione Michelucci di Fiesole: N. Musumeci e P. Ricco (a cura di), *Giovanni Michelucci. Inventario delle lezioni*, Fondazione Giovanni Michelucci, Fiesole (FI) 2017.
26. R. Inglese, *Giovanni Michelucci: i Nuovi Istituti di Matematica e Geometria*, in R. Inglese, L. Ferrari (a cura di), *op. cit.*, pp. 39-68.
27. J. Gresleri, *Giuliano Gresleri, architetto rinascimentale*, in "Paesaggio Urbano", n. 1, 2021, pp. 161-167; L. Bartolomei, M. Gaetani, S. Nannini (a cura di), *Glauco Gresleri (1930-2016): parole, progetti, relazioni*, numero monografico di "in_bo, Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura", vol. 10, n. 14, 2019.
28. F. Ceccarelli, *Discipline storiche e formazione degli architetti e ingegneri all'Università di Bologna tra Otto e Novecento*, in E. Mesini, D. Mirri, P. Macini (a cura di), *op. cit.*, pp. 95-115.
29. T. Trombetti, *Forma e formule: il "tecnico filosofo" e la ricostruzione di una disciplina*, *cit.*, pp. 27-28.
30. I. Dionigi, A. Trentin, T. Trombetti, *Pier Luigi Nervi e l'Alma Mater Studiorum: un breve dialogo*, in A. Trentin, T. Trombetti (a cura di), *La lezione di Pier Luigi Nervi*, *cit.*, p. 187.