



## Pier Luigi Nervi e la scuola di Ingegneria e Architettura di Bologna

### *Pier Luigi Nervi and the school of Engineering and Architecture in Bologna*

Pier Luigi Nervi (1891-1979), poliedrico progettista, teorico, docente, costruttore e imprenditore, è stato senza dubbio uno dei protagonisti dell'architettura e dell'ingegneria del Novecento. Proprio l'essere riusciti a unire in sé le due figure – ormai da tempo distinte, nella formazione come nella professione – dell'ingegnere e dell'architetto, è stato uno dei fattori-chiave della sua opera, nella quale l'invenzione di nuove forme non è disgiunta dalla capacità di costruirle. Questo profilo interdisciplinare si è costruito negli anni della sua formazione nella Scuola di Applicazione per Ingegneri di Bologna, grazie agli insegnamenti ricevuti dai suoi maestri e alle esperienze di conoscenza e di pratica professionale, orientati a una "cultura politecnica", alla coraggiosa volontà di sperimentazione e alla conoscenza della realtà tecnica e costruttiva.

*Pier Luigi Nervi (1891-1979) was undoubtedly one of the leading figures of twentieth century architecture: a builder and tireless experimenter with materials, building techniques and forms, a teacher and a theoretic of construction.*

*The fact he was able to join together the two characters of the Engineer and the Architect was one of the key factors that made his innovative constructions possible. He built this professional skill of Engineer-Architect during his studies at the Application School for Engineers of Bologna, thanks to his masters' teachings and to the experiences of professional practice, both oriented towards an interdisciplinary approach and by a bold will of experimentation.*



**Vittorio Cimino**

(Umbertide 1988) Studente del corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura della scuola di Ingegneria ed Architettura di Bologna. Ideatore e Direttore responsabile della rivista Edarchibo.



**Micaela Antonucci**

(Roma, 1973), Architetto (Università di Roma Tre, 1999), Dottore di Ricerca in Ingegneria (Università di Roma II "Tor Vergata", 2004), è Ricercatore presso il Dipartimento di Architettura dell'Alma Mater Studiorum di Bologna.

**Parole chiave:** Università di Bologna, Pier Luigi Nervi, Ingegneria civile, Scuola di Architettura e Ingegneria, corretto costruire

**Keywords:** University of Bologna, Pier Luigi Nervi, Civil engineering, School of Engineering and Architecture, correct build

## PIER LUIGI NERVI E LA “CULTURA POLITECNICA” DELLA SCUOLA BOLOGNESE

Pier Luigi Nervi (1891-1979), straordinaria figura poliedrica di progettista, teorico, docente, costruttore e imprenditore, è stato senza dubbio uno dei protagonisti dell'architettura e dell'ingegneria del Novecento. Proprio l'essere riuscito a unire in sé le due figure – ormai da tempo radicalmente distinte, nella formazione come nelle competenze professionali – dell'ingegnere e dell'architetto, è stato uno dei fattori-chiave che ha reso possibili le sue innovative realizzazioni, nelle quali la capacità di inventare di nuove forme non è disgiunta dalla capacità di costruirle. In un discorso pubblico del 1963, Nervi enuncia quali sono stati per lui e sottolinea come questi tre elementi si siano consolidati nel periodo della sua formazione universitaria e professionale iniziata a Bologna. Questo profilo professionale di ingegnere-architetto si è costruito negli anni di studio alla Scuola di Applicazione per Ingegneri di Bologna, durante i quali si sono delineati quelli che Nervi stesso, in un discorso del 1963, ha definito «i tre elementi base di qualsiasi opera architettonica, lo studio tecnico, la ricerca dell'espressività estetica, la soluzione di problemi realizzativi»: grazie agli insegnamenti ricevuti dai suoi maestri e alle esperienze di conoscenza e di pratica professionale, orientati all'approccio interdisciplinare, alla coraggiosa volontà di sperimentazione e alla profonda conoscenza della realtà tecnica e costruttiva<sup>1</sup>.

Molto si è detto e scritto del pensiero e dell'opera di Pier Luigi Nervi, soprattutto negli ultimi anni nei quali c'è stato un grande risveglio dell'interesse degli studiosi e della critica nei suoi confronti; ancora poche si è invece riflettuto sul periodo della sua formazione a Bologna, dove la sua famiglia, di origine ligure, si era stabilita nel 1908 dopo lunghi anni di spostamenti dettati dalla carriera del padre Antonio nelle Regie Poste. Nei decenni successivi all'Unità, Bologna conquista un ruolo strategico a livello regionale e nazionale, emergendo naturalmente al vertice di una gerarchia territoriale amministrativa, commerciale e infrastrutturale. La città a cavallo tra XIX e XX secolo mostra una grande vitalità, percorsa dalla ventata innovativa di un clima culturale vivace e cosmopolita, grazie in particolare ai professionisti e agli intellettuali legati all'università, che si contrappongono all'immobilismo di strutture produttive ancora in gran parte legate a un contesto locale e alle tecnologie tradizionali<sup>2</sup>. Il rapporto tra modernizzazione urbana e formazione dei tecnici e dei professionisti locali che hanno il compito e l'occasione di attuarla è strettissimo. La Regia Scuola di Applicazione per Ingegneri di Bologna, nata ufficialmente nel 1875 nella scia del processo di sviluppo e modernizzazione delle università avviato nell'Italia postunitaria, costituisce uno dei centri nevralgici del fermento sociale e culturale che anima la città, facendosi portatrice di quella “cultura politecnica” che unisce teoria



Fig. 1. L'ex monastero di San Giovanni dei Celestini a Bologna, sede della Regia Scuola di Applicazione per Ingegneri (Archivio Storico dell'Università di Bologna).

e sperimentazione e incanalando “in tempo reale” nella didattica l’attenzione ai contemporanei sviluppi dell’architettura e soprattutto delle tecnologie costruttive e produttive<sup>3</sup>. L’organizzazione didattica bolognese è 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 sono impartiti gli insegnamenti tecnico-professionali che si svolge propriamente nelle Scuole di applicazione. Il diciassettenne Nervi si iscrive alla fine del 1908 al biennio propedeutico dell’Alma Mater presso la facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, dove segue le lezioni di personaggi di primo piano in Europa tra Otto e Novecento, che certamente contribuiscono ad aprirgli lo sguardo verso le conquiste scientifiche che si accavallano a ritmo incalzante e verso le nuove idee culturali e artistiche in continuo fermento: tra gli altri, il celebre matematico Salvatore Pincherle, uno dei “padri” dell’analisi funzionale; Federigo Enriques, autore di fondamentali studi sulla geometria algebrica, oltre che apprezzato storico e filosofo della scienza; Giacomo Ciamician, chimico organico di fama internazionale e pioniere della cosiddetta energia pulita; Augusto Righi, fisico candidato al premio Nobel per i suoi studi sull’elettromagnetica, maestro di Guglielmo Marconi; l’architetto, ingegnere e archeologo bolognese Antonio Zannoni. Al termine del biennio nel 1910, determinato a seguire la sua vocazione per l’aeronautica, Pier

Fig. 2. L’ingegner Attilio Muggia con i collaboratori sul ponte in cemento armato sul Cecina a Saline di Volterra, realizzato dalla Società Anonima di Costruzioni Cementizie su progetto di Pier Luigi Nervi (Archivio Bianchini, Firenze).



Luigi fa domanda per l’ingresso nell’Accademia Militare di Torino, ma con sua grande delusione viene respinto: decide dunque di concludere gli studi universitari iscrivendosi nel novembre dello stesso anno al triennio della Scuola di Applicazione per Ingegneri dell’Università di Bologna, dove consegue il Diploma di Ingegnere civile il 28 luglio 1913. Due in particolare sono i docenti della Scuola di Applicazione bolognese che giocano un ruolo chiave nella formazione di Nervi, quelli che potremmo definire il “maestro di metodo” e il “maestro di pratica costruttiva”: Silvio Canevazzi e Attilio Muggia. Silvio Canevazzi (1852-1918) è uno dei pionieri dello sviluppo della Scienza delle costruzioni e dello studio e regolamentazione

dell’uso del cemento armato in Italia. Egli è tra i primi a introdurre nei corsi universitari le teorie sulle costruzioni in cemento armato, e nel suo corso di Meccanica Applicata alle Costruzioni è annesso un Laboratorio sperimentale dove gli studenti hanno la possibilità di effettuare esperienze e prove sulla resistenza dei materiali, ritenute pratica fondamentale da affiancare alle lezioni teoriche. Canevazzi stesso non manca mai di sottolineare l’importanza delle applicazioni pratiche, che spesso contraddicono i calcoli preventivi, per verificare il comportamento delle strutture in cemento armato: dal suo maestro, l’allievo Nervi impara che i risultati ottenuti con l’applicazione delle formule teoriche devono essere uniti e com-



Fig. 3. Foto di gruppo degli studenti della Scuola di Applicazione per Ingegneri di Bologna nell'anno scolastico 1910-11. Pier Luigi Nervi è il secondo da destra nella fila inferiore (foto riprodotta per gentile concessione dell'arch. Pier Luigi Nervi).

pletati dall'indagine sperimentale, dall'osservazione della realtà e dalla comprensione intuitiva del comportamento statico delle opere edilizie<sup>4</sup>. Figura in certo modo complementare a Canevazzi è quella di Attilio Muggia (1860-1936), ordinario di Architettura tecnica e di Costruzioni civili e rurali, relatore di tesi di laurea e primo datore di lavoro di Nervi: personaggio carismatico, tra i protagonisti dell'ingegneria italiana del primo Novecento, che ha sempre unito l'intenso impegno scientifico e didattico alla prolifica attività di professionista e costruttore. Al ruolo di docente, che lo porta ad approfondire le sue conoscenze nelle discipline sia tecniche sia teoriche, Muggia affianca un'intensa attività professionale lasciando la sua

forte impronta nella costruzione di una Bologna moderna dopo l'Unità<sup>5</sup>. La sua carriera trova una svolta fondamentale nella specializzazione in opere di grande complessità strutturale, realizzate impiegando il nuovo materiale costruttivo che sta conoscendo una rapida e irresistibile diffusione in Europa: il cemento armato. Muggia è infatti uno dei primi concessionari per l'Italia del nuovo sistema di costruzioni in cemento armato brevettato nel 1892 dal francese François Hennebique: tecnologia costruttiva della quale è sin dagli inizi entusiasta sostenitore, impiegandola nei suoi progetti e introducendola nella didattica della Scuola di Applicazione bolognese, «configurandosi come il vero traghettatore a Bologna di un sapere tecnico di respiro europeo»<sup>6</sup>. Nel 1908 Muggia fonda insieme all'ingegnere fiorentino Leone Poggi la Società Anonima per Costruzioni Cementizie, che diventa in breve tempo una delle imprese leader nel campo delle costruzioni in c.a. in Italia, ottenendo uno straordinario numero di commesse pubbliche e private su tutto il territorio nazionale. Proprio nelle Cementizie il giovane neingegnere Nervi inizierà la sua formazione professionale, lavorando per dieci anni a partire dal conseguimento della laurea nel 1913, prima a Bologna e poi a Firenze: grazie a questa esperienza ha così modo di apprendere, oltre alle conoscenze teoriche acquisite con la formazione universitaria, anche l'altrettanto importante pratica "sul campo" nei processi progettuali, nell'ap-

plicazione delle tecnologie costruttive e nel cantiere<sup>7</sup>. La sua formazione nella Scuola di Applicazione di Bologna ha sempre avuto per Nervi un ruolo centrale, come ama sottolineare frequentemente nei suoi scritti e nei suoi discorsi. Egli sa che una preparazione didattica di qualità e di impostazione "politecnica" è fondamentale per la formazione di un buon progettista. A tale proposito, nel 1947 pubblica un breve ma significativo articolo intitolato Corretto costruire, accompagnato da uno schema di efficace evidenza grafica formato con le parole-chiave sempre presenti nei suoi scritti sull'architettura: al centro in maiuscolo CORRETTO COSTRUIRE, attorniato, a formare quasi la figura di un sole con i suoi raggi, dai termini: Scienza, Arte, Tecnica, Fattori economici, Organizzazione industriale, Valori umani, Valori sociali, Intelligenza del committente. In conclusione della sua breve esposizione, in cui prende in considerazione tutti questi fattori che concorrono a determinare l'ideazione e la realizzazione costruttiva e ne auspica l'armonica combinazione, egli conclude evidenziando l'importanza della didattica e della corretta formazione degli architetti per giungere a tale risultato: «L'attuale distacco della massima parte degli architetti dal mondo statico ci dà l'unica spiegazione plausibile della deplorable banalità strutturale con cui negli ultimi decenni sono stati trattati i più grandiosi temi costruttivi. (...) Non mi nascondo tuttavia che i modi e la misura di questo cambiamento di indirizzo



sono molto delicati specialmente nel campo didattico ove se ne sente più il bisogno; è per questo che mi permetto di richiamare sull'importante argomento l'attenzione di quanti hanno a cuore l'arte del costruire»<sup>8</sup>.

Il buon progettista per Nervi è una figura quasi vitruviana: un tecnico e insieme un uomo di cultura vasta ed eclettica, nella quale devono confluire tutti i rami del sapere; un bravo costruttore e insieme un artista, capace di conferire bellezza alla sua opera. Proprio per questo egli critica spesso la troppo rigida divisione tra architetti e ingegneri, e la frammentazione della preparazione universitaria dei progettisti nelle Facoltà di Ingegneria e di Architettura. Ciò che servirebbe, sostiene, è una scuola che formasse quelli che chiama dei "progettisti strutturali", che uniscano "senso statico" e "sensibilità estetica": «Nel nostro paese, e con poche differenze negli altri, i futuri tecnici e progettisti di tutto il vasto campo del costruire, vengono formati in due ambienti universitari: le Scuole di Architettura e quelle di Ingegneria Civile. (...) Le necessità didattiche, che accentuano l'importanza del disegno, l'abitudine a studi di critica architettonica di carattere essenzialmente formale, la scarsa accentuazione da parte di molti docenti della ineluttabile necessità di un valido corpo costruttivo per qualsiasi fatto architettonico, fanno sì che quasi inconsapevolmente lo studente delle Facoltà di Architettura sia portato a vedere nell'opera architettonica un qualcosa di astratto che si identifica con il

graficismo che la rappresenta. (...) Per contro lo studente di ingegneria è portato, sia dai programmi, sia dalla abitudine alla ricerca matematica, comune a molti docenti, a vedere ogni problema costruttivo sotto l'aspetto astratto del complesso di formule e sviluppi teorici, capaci di inquadrare e risolvere il relativo problema statico. (...) Cosicché si può dire che di fronte a un nuovo problema strutturale l'abitudine mentale del neo-architetto è quella di pensare a una forma, e quella del neo-ingegnere quella di indirizzarsi verso un bel procedimento di calcolo. L'uno e l'altro dimenticano che una struttura non è che un sistema di reazioni e sollecitazioni interne, capace di equilibrare un sistema di forze esterne e che, per conseguenza, deve essere concepita come un organismo materiale diretto a quel preciso scopo. (...) A mio modo di vedere è dunque necessario che il progettista strutturale si formi una particolare abitudine mentale: da una parte l'assenza di preconcetti formali nel senso di essere disposto a seguire gli indirizzi e i suggerimenti obiettivi che gli verranno dati dalla statica o dalle esigenze costruttive, dall'altra la fiducia che accettando tali suggerimenti, e definendoli con amore e instancabile cura, potrà trovare la più eloquente espressione della propria personalità»<sup>9</sup>.

Leggendo le sue parole, viene da pensare che forse se fosse uno studente di oggi, con tutta probabilità, il giovane Nervi a Bologna si iscriverebbe al Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura.

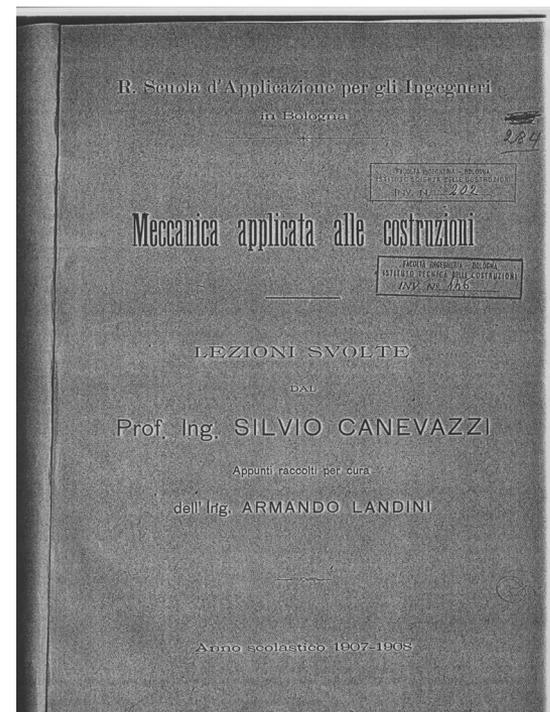


Fig. 4. Frontespizio di Meccanica applicata alle costruzioni, lezioni svolte dal Prof. Ing. Silvio Canevazzi nell'anno scolastico 1907-1908 presso la Real Scuola d'Applicazione per gli ingegneri in Bologna.



## NERVI: UNA PROGETTAZIONE AD AMPIO SPETTRO

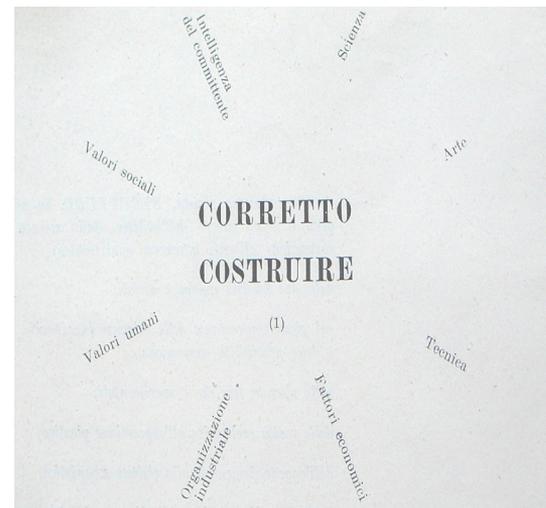
Spesso quando si parla di Pierluigi Nervi, si dibatte su quale aspetto prevalga nella sua personalità di progettista: quello dell'Architetto o dell'Ingegnere? Concezione strutturale o estetica-formale? In realtà è inappropriato ricorrere a schematizzazioni rigide per inquadrare una personalità poliedrica, nella quale sapere tecnico e sensibilità umanistica si alimentano reciprocamente per dar vita alla poetica del "corretto costruire". Questo approccio multidisciplinare è ben leggibile nelle sue lezioni romane come docente presso la Facoltà di Architettura di Valle Giulia. In particolare nella lezione del 1 dicembre 1959, Nervi cerca di definire il fare architettura delineando la complessità della figura del progettista:

«L'architettura è il mestiere più difficile che ci sia. L'architetto deve unire molte professioni in una. Non è né un Ingegnere né un idraulico ma deve avere una certa conoscenza in ciascuno di questi campi. Deve conoscere la pratica del costruire e deve assumersi la responsabilità dell'edificio. Oggi il ruolo dell'architetto è molto più difficile di quanto non lo fosse cinquant'anni fa, quando l'architettura era solo una facciata»<sup>10</sup>. Questa visione ad ampio spettro permetterà a Nervi di intendere la fase di progettazione come un unicum di ideazione strutturale e definizione architettonico-compositiva: dove la progettazione ingegneristica non si riduce ad un mero calcolo aritmetico con semplici fini di verifica,

ma diviene elemento base per l'ideazione architettonica, dove l'intuizione strutturale diventa elemento cardine per la definizione formale e plastica dell'edificio. Concetto espresso in maniera molto chiara nella lezione del 18 dicembre, nel corso della quale Nervi afferma: «La statica è una fonte per le idee architettoniche. L'architetto-costruttore era una sola persona fino al 19° secolo. Questo succedeva in Grecia, a Roma, durante i periodi Gotico e Rinascimentale. Per costruire architetture di grandi dimensioni è indispensabile affidarsi ad una struttura valida. Non è possibile costruire senza affidarsi ad una struttura valida. Non è possibile costruire senza una comprensione delle strutture»<sup>11</sup>.

In una visione così pragmatica del progettare non viene mai dimenticato il nobile scopo dell'architettura, espressione dell'essenza di un popolo: «L'Attività del corretto costruire è la sintesi più espressiva della capacità di un popolo ed è l'elemento più significativo per giudicare il grado della sua civiltà e lo spirito di essa»<sup>12</sup>.

Tutto ciò permette di definire Nervi come figura "di sintesi" che supera il divario tra scienza ed arte, nella quale la capacità tecnica si riappropria del significato originario del termine greco *téchne* (τέχνη): una sintesi di arte, scienza, coscienza, mestiere, abilità e professione<sup>13</sup>. Da questo modo di concepire il progetto come ricerca pluridisciplinare nasce il carattere stilistico del suo linguaggio spaziale, dove forma e contenuto, struttura e sentimento si fondono in



un processo ideativo finalizzato all'espressione dell'essenza della realtà. Espressione della potenzialità materica che si attua tramite strutture resistenti per forma, molto spesso combinate con brevetti dello stesso progettista. Un esempio significativo è il salone B del complesso di Torino Esposizione (1947-48), dove la volta è composta da onde di ferro cemento di pochi centimetri di spessore (circa 3 cm), rese resistenti grazie alla centrifugazione della massa data dalla superficie ondulata. Sempre nella stessa ottica, egli progetta strutture "nervate" in cui la logica progettuale è la stessa dell'antica volta a cassettoni romana: apportare o togliere materia in funzione della sollecitazione tensionale a cui la struttura è soggetta, quindi in funzione della resistenza che

Nella pagina precedente:

Fig. 5. Pier Luigi Nervi, Corretto costruire (da "Strutture. Rivista di scienza e arte del costruire", n. 1, aprile 1947).

In questa pagina:

Fig. 6. Pier Luigi Nervi, Palazzetto dello Sport a Roma (da *Ingg. Nervi e Bartoli. Società per azioni*, fascicolo informativo sull'attività dell'impresa dal 1930 al 1962, Roma, s.d.)

Fig. 7. Pier Luigi Nervi, Palazzo del Lavoro a Torino (da *Ingg. Nervi e Bartoli. Società per azioni*, fascicolo informativo sull'attività dell'impresa dal 1930 al 1962, Roma, s.d.)



essa deve sopportare. Principio questo rintracciabile nei solai del lanificio Gatti a Roma (1951), dove la definizione di splendidi solai nervati segue il naturale andamento delle linee isostatiche di flessione di una piastra sottoposta a carico. Tale plasticità materica è resa possibile anche dall'applicazione del "sistema Nervi": un sistema di casseformi modulari che permettono la rapida messa in opera di forme geometriche particolari<sup>14</sup>. Questa capacità di unire struttura e forma in ogni step del processo progettuale permetterà a Nervi di essere considerato uno dei progettisti più significativi a livello mondiale, tanto da avere la stima dei più illustri architetti della sua epoca. Le Corbusier parlando di Nervi affermava: «Veder

Nervi collocare uno scheletro di calcestruzzo in una struttura è una magnifica lezione. Non vi mette mai nulla di volgare. Che eleganza! Non si definisce architetto, ma è migliore di quasi tutti noi»<sup>15</sup>.

Sicuramente l'origine di tanto successo non è da rintracciare né nell'espressione formale, né tantomeno nell'architettura dei suoi edifici, ma nel processo progettuale che è alla base del suo fare architettura. Tutte le sue opere non sono figlie non di un gesto artistico-creativo, ma frutto di una pensiero logico-consequenziale nel quale afferiscono i più disparati ambiti progettuali, definendo così un particolare e unico metodo per progettare. Ogni scelta è pensata non solo in se ma anche

in relazione alle cause che può provocare delineando quindi una "progettazione integrata" dell'edificio. Tutto ciò è leggibile nelle parole di Nervi: «L'architettura non è disegno, è processo costruttivo e risultato finale»<sup>16</sup>.

Forse è proprio per questa capacità teorico-operativa che Nervi è ancora oggi fonte di ispirazione per grandi architetti e ingegneri contemporanei come Renzo Piano o Santiago Calatrava, che ne hanno apprezzato il modo in cui cultura umanistica e conoscenza scientifica confluiscono in un metodo operativo, dando vita ad una progettazione ragionata.

## NOTE

Il presente scritto è frutto di una riflessione comune dei due autori, che lo hanno discusso insieme; tuttavia la redazione del primo paragrafo (Pier Luigi Nervi e la "cultura politecnica" della Scuola bolognese) si deve a Micaela Antonucci e quella del secondo paragrafo (Nervi: una progettazione ad ampio spettro) a Vittorio Cimino.

[1] Sulla formazione universitaria e professionale di Pier Luigi Nervi a Bologna, si rimanda alla trattazione più diffusa in Antonucci Micaela (2010), *Pier Luigi Nervi studente e docente: la formazione dell'ingegnere-architetto* in *La lezione di Pier Luigi Nervi*, a cura di A. Trentin, T. Trombetti, Bruno Mondadori, Milano, pp. 1-23.

[2] Tra la sterminata bibliografia sulla storia socio-politica, economica e culturale bolognese si vedano almeno come riferimenti: *Atlante storico delle città italiane. Bologna* (1998), a cura di F. Bocchi, Grafis, Bologna, vol. IV: *Dall'età dei lumi agli anni Trenta (secoli XVIII-XX)*, a cura di G. Greco, A. Preti, F. Tarozzi; Cavazza, Giulio (2005), *Bologna dall'età napoleonica al primo Novecento (1796-1918)*, in *Storia di Bologna*, a cura di A. Ferri, G. Roversi, nuova ed. aggiornata, Bononia University Press, Bologna, pp. 257-347, con bibliografia. In particolare sulle vicende urbane e architettoniche, si veda *Norma e arbitrio. Architetti e ingegneri a Bologna 1850-1950* (2001), Catalogo della mostra (Bologna, 20 maggio-14 ottobre 2001), a cura di G.

Gresleri, P. G. Massaretti, Marsilio, Venezia; sulla storia delle tecniche costruttive a Bologna, vd. Mochi, Giovanni – Predari, Giorgia (2012), *La costruzione moderna a Bologna: 1875-1915*, Bruno Mondadori, Milano.

[3] Sulla storia e la struttura didattica della Scuola, si vedano come riferimenti principali: Regia Scuola di Applicazione per Ingegneri di Bologna (1909), *Commentari dell'organizzazione e di un trentennio di vita della Scuola ed Annuario per l'anno scolastico 1908-1909*, a cura di J. Benetti, Tipografia Gamberini e Parmeggiani, Bologna; Calcagno, Gian Carlo (1995), *Un istituto per la formazione degli ingegneri: la «Scuola di Applicazione» di Bologna*, in *Innovazione e modernizzazione in Italia tra Otto e Novecento*,

a cura di E. Decleva, C. G. Lacaita, A. Ventura, Franco Angeli, Milano, pp. 262-296.

[4] Sulla figura e l'insegnamento di Canevazzi a Bologna, si veda Trombetti, Tomaso (2010), *Forma e formule: il "tecnico filosofo" e la ri-costruzione di una disciplina*, in *La lezione di Pier Luigi Nervi*, a cura di A. Trentin, T. Trombetti, Bruno Mondadori, Milano, pp. 25-43.

[5] Attilio Muggia. Una storia per gli ingegneri (2010), a cura di M. B. Bettazzi, P. Lipparini, Compositori, Bologna.

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

[7] Sull'esperienza di Nervi nella SACC, si rimanda ad Antonucci, Micaela (2010) *Pier Luigi Nervi studente e docente*, in *La lezione di Pier Luigi Nervi*, a cura di A. Trentin, T. Trombetti, Bruno Mondadori, Milano, con notizie e bibliografia più approfondite.

[8] Nervi, Pier Luigi (1947), *Corretto costruire*, in "Strutture. Rivista di scienza e arte del costruire", 1, pp. 4-5.

[9] Nervi, Pier Luigi (1963), *Nuove strutture*, Edizioni di Comunità, Milano, pp. 7-9.

[10] Trentin, Annalisa, Trombetti, Tomaso (2010), *Pier Luigi Nervi studente e docente: la formazione dell'ingegnere-architetto*, in *La lezione di Pier Luigi Nervi*, Bruno Mondadori, p. 65.

[11] *Ibidem*, p. 70.

[12] Nervi, Pier Luigi (1955), *Costruire correttamente:*

*caratteristiche e possibilità delle strutture cementizie*, U. Hoepli, Milano, p.1.

[13] Iori T. (2009), *Pier Luigi Nervi*, Motta Architettura, Milano, p. 113

[14] Iori T. (2012), *Il Sistema Nervi*, in Bianchino, G., Costi D., (a cura di), *Cantiere Nervi. La costruzione di un'identità*, Skira, Ginevra-Milano

[15] Hauser, Ernest O. (1964) *Un creatore del nostro tempo*, Selezione dal Reader's Digest, Milano

[16] Trentin, Annalisa, Trombetti, Tomaso (2010), *Pier Luigi Nervi studente e docente*, op. cit., p. 93.