

**Mario Alberto Chiorino e Vittorio Nascè.
Conversazione intorno alla scuola di Torino**

Marco Trisciuglio

Tre aspetti conferiscono carattere di straordinarietà alla scuola torinese di ingegneria strutturale del Politecnico di Torino. Vi è, innanzitutto, l'*humus* fertile di un'ininterrotta sequenza di scienziati e di tecnici che ne hanno animato le ricerche, a partire da quella sorta di fondazione pre-politcnica che va attribuita a Joseph-Louis Lagrange e ai risultati da lui conseguiti nel campo della meccanica razionale. Vi è poi, nella seconda metà del Novecento, una straordinaria attenzione, specificatamente torinese e internazionale allo stesso tempo, rivolta ai rapporti tra forma e struttura, nella ricerca di un'armonia in grado di risolvere l'antinomia radicatasi tra ingegneri e architetti nel campo delle costruzioni. Vi è, infine, il palcoscenico dove tutto questo avviene: una città punteggiata, a partire dal Seicento e fino a oggi, di opere strutturali ardite e importanti, dalle cupole di Guarino Guarini alla Mole Antonelliana, dal complesso di Torino Esposizioni alle opere realizzate per Italia '61 (il Palazzo Vela e il Palazzo del Lavoro), e molti altri manufatti, concepiti da alcuni tra i grandi maestri dell'ingegneria strutturale italiana. Di questa scuola Mario Alberto Chiorino e Vittorio Nascè sono i decani nella Facoltà di Architettura, l'uno professore emerito di Scienza delle costruzioni, l'altro professore emerito di Tecnica delle costruzioni.

Mario Alberto Chiorino [MAC]: *Appena laureato in ingegneria, nel 1962, scelsi di coltivare, accanto al mio maestro Franco Levi, sia la professione, sia l'insegnamento. Decisi così di fare pratica nello studio di Levi e di Giovanni Corona a Torino e allo stesso tempo presi a lavorare come borsista con Cesare Castiglia alla Facoltà di Ingegneria, dal momento che nel frattempo Levi era diventato professore ordinario di Scienza delle costruzioni allo Iuav.*

Attraverso Levi entrai in contatto con Gustavo Colonnetti, contatto favorito anche dalla vicinanza delle residenze estive biellesi di Colonnetti e della mia famiglia. Era, Colonnetti, un personaggio eminente della scuola politecnica torinese, con contributi scientifici di grande rilievo nella meccanica teorica delle strutture lì coltivata da tempo (nella scia di Joseph-Louis Lagrange, Luigi Federico Menabrea, Alberto Castigliano, Vito Volterra, Carlo Somigliana). Colonnetti, nel

corso di tutta la sua attività, aveva sviluppato un interesse per l'architettura e le forme strutturali, in particolare a partire dal periodo dell'esilio in Svizzera dopo l'8 settembre, interagendo fortemente con alcuni personaggi eminenti della cultura architettonica, sia italiani (come Ernesto Nathan Rogers e Maurizio Mazzocchi), sia svizzeri (come Alfred Roth e Max Bill), anche elaborando un primo nucleo del Manuale dell'Architetto che era poi stato pubblicato nel 1946 dal CNR assieme all'USIS, con il celebre comitato organizzativo presieduto da Colonnetti stesso e che comprendeva fra gli altri Pier Luigi Nervi, Mario Ridolfi e Bruno Zevi.

Nell'Europa del dopoguerra, grazie a Colonnetti, la scuola torinese ebbe un ruolo importante nel promuovere dibattiti per l'armonizzazione della ricerca a fini normativi, con attenzione particolare al settore in vorticoso sviluppo delle costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso.

Inoltre vi era, in Colonnetti, grande attenzione per la conservazione strutturale delle architetture storiche. Lo appassionava il problema della salvaguardia della Torre di Pisa (risolto in anni più recenti con il contributo fondamentale di altre figure eminenti della scuola, come il decano dell'ingegneria geotecnica Michele Jamiolkowski, e un allievo di quella scuola, Giorgio Macchi, emerito di Tecnica delle costruzioni dell'Università di Pavia).

Quando Levi rientrò da Venezia nel 1968, divenni suo assistente e per due anni professore incaricato a Venezia al posto di Macchi che era succeduto a Levi. Poi nel 1975 ottenni alla Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino la cattedra di Scienza delle costruzioni, che dopo Giuseppe Maria Pugno era rimasta temporaneamente affidata a Giorgio Dardanelli.

Sulla scia dei miei maestri Levi, Colonnetti e Giulio Pizzetti, ho tenuto lezioni e corsi in Europa, Stati Uniti, Messico, India e al CISM (l'International Centre for Mechanical Sciences) e ho lavorato alla codifica della ricerca a fini normativi in ambito europeo e internazionale.

Nel 1965 Vittorio Nascè era assistente di Letterio Donato, che insegnava Scienza delle costruzioni al Politecnico di Torino. Ma la sua carriera deve molto al ruolo di ingegnere con alte competenze nella progettazione delle strutture in acciaio in forza alla Società Nazionale delle Officine di Savigliano, una istituzione dalle radici ottocentesche che ha segnato la storia della costruzione metallica in Italia nel corso del Novecento.

Vittorio Nascè [VN]: Devo dire innanzitutto che la rinascita della costruzione in acciaio nell'ingegneria civile italiana è stato un fenomeno importante, particolarmente nel decennio 1960-70. L'idea della Finsider era quella non solo di produrre acciai nello stabilimento di Taranto, ma anche di creare un mercato della costruzione in acciaio, in grado di assorbire una parte di quella produzione. Il primo Viadotto Coretta sull'Autostrada del Sole, la Sopraelevata di Genova e il Grattacielo Rai di Torino sono tutte opere costruite dalla Finsider e progettate da Fabrizio de Miranda.

Proprio in quel contesto incontrai de Miranda, direttore dell'Ufficio Tecnico delle Costruzioni Metalliche Finsider e assoluto protagonista di questa epopea. Frequentavo a Pisa un corso di specializzazione intitolato a Giuseppe Albenga, organizzato da Letterio Donato e peraltro finanziato proprio dalla Finsider. Da neolaureato con ottimi voti all'Università di Bologna, rimasi affascinato dalla figura di quel gentiluomo napoletano dai modi estremamente cortesi. Era un progettista coraggioso, aveva portato la costruzione mista di acciaio e calcestruzzo in Italia attraverso opere insigni tutte realizzate. Divenne per me un riferimento proprio come figura professionale: l'ingegnere che dall'interno di un'azienda importante, con un grande ufficio tecnico, riesce a realizzare grandi progetti. Era anche uno studioso, aveva la libera docenza, insegnava al Politecnico di Milano. Così, nel 1965, mentre diventavo assistente volontario al Politecnico di Torino, cominciai a lavorare nell'Ufficio Tecnico delle Officine di Savigliano (che aveva sede proprio a Torino) fino ad assumerne la direzione.

Il mio banco di prova è stato, tra il 1967 e il 1972, il viadotto sulla fumara dello Sfalassà in Calabria. Il progetto di Silvano Zorzi, Sabatino Procaccia e Lucio Lonardo prevedeva una soluzione ad arco telaio con una luce di 376 metri e con altezza sul fondovalle fino a 250 metri. Era un lavoro molto difficile per il quale progettai un sistema costruttivo e un procedimento di montaggio a sbalzo dalle due sponde della valle, che coinvolgeva spostamenti di pezzi prefiniti di centinaia di tonnellate. Ero così sicuro ed entusiasta di questo lavoro che pubblicai il progetto prima dell'esecuzione. Il direttore generale della Savigliano mi rimproverò moltissimo.

Però, anche grazie ai crediti acquisiti in quel lavoro, così come in altri per la Savigliano, presi la libera docenza di Tecnica delle costruzioni e divenni professore incaricato di Costruzioni metalliche a

Genova nel 1969, un corso finanziato ancora una volta dalla Finsider che tenni per tre anni. Nel 1975 mi spostai ad Architettura, invitato da Giulio Pizzetti. Lì divenni professore ordinario di Tecnica delle costruzioni e incontrai Mariella De Cristofaro e anche Anna Maria Zorgno, che tutti chiamavano Lucetta. Tra i docenti della generazione precedente c'era ancora Giorgio Dardanelli. Era un autorevole ingegnere della Fiat e poi sarebbe stato Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Torino. Aveva insegnato Meccanica razionale e Statica grafica e insegnava Scienza delle costruzioni. Lo avrebbe sostituito, poco più tardi, proprio Mario Alberto Chiorino.

Chiorino e Nascè citano le figure di Franco Levi e di Giulio Pizzetti, imprescindibili per una ricostruzione anche genealogica della scuola torinese.

Levi, oltre a essere stato impegnato nella concezione e nella progettazione strutturale (al fianco di Nicolas Esquillan) dell'ardita e affascinante opera di *architettura strutturale* torinese costituita dal Palazzo delle Mostre (o Palazzo a Vela) per Italia '61, era ormai un eminente esperto di calcestruzzo armato precompresso di fama internazionale. Torroja era stato nel 1953 uno dei fondatori del CEB (il Comité Européen du Béton), di cui Levi fu il secondo presidente dal 1957 al 1968. Entrambi furono presidenti della FIP (la Fédération Internationale de la Précontrainte), rispettivamente all'inizio e alla fine degli anni Sessanta. CEB e FIP confluiranno poi nella fib (Fédération Internationale du Béton). Levi inoltre, nel 1966, aveva curato l'edizione italiana (con traduzione della moglie Nicole) del libro di Eduardo Torroja *Razón y Ser de los Tipos Estructurales* (1957), vera e propria opera cardine per indagare le possibili relazioni tra forma e struttura.

A quel libro guardava con molta ammirazione lo stesso Pizzetti, studioso dalle intense relazioni con l'America Latina e l'America del Nord (MIT e School of Design di Raleigh), amico di Tomás Maldonado (che lo aveva invitato alla Hochschule für Gestaltung di Ulm) e di Pier Luigi Nervi (che lui stesso aveva portato negli Stati Uniti nel 1954).

Quando Levi e Pizzetti, che si erano formati entrambi con Colonnetti, tornano a Torino dallo Iuav tra il 1968 e il 1969, si trovano davanti un mondo universitario segnato dalle contestazioni, soprattutto nella Facoltà di Architettura, presieduta dal 1933 e fino al 1969 da Pugno, anche lui professore di Scienza delle costruzioni.

C'era anche già una divisione tra la Scienza delle costruzioni e la Tecnica delle costruzioni, che ha in Italia una lontana origine proprio torinese: ritirandosi nel 1928, Camillo Guidi, vecchio professore che veniva dalla Regia Scuola di Applicazione, aveva lasciato la sua cattedra di Scienza delle costruzioni sdoppiandola in Scienza delle costruzioni e Costruzione di ponti, affidando le due nuove cattedre agli allievi Gustavo Colonnetti e Giuseppe Albenga. Nonostante i fecondi incroci, la scuola di ingegneria strutturale di Torino pare costruirsi così, dall'inizio, su una sorta di antitesi, anche culturale, tra la scienza e la tecnica delle costruzioni. Tuttavia, Mario Alberto Chiorino ritiene che quell'antinomia andasse risolta e che l'interdisciplinarietà sia oggi da sostenere appassionatamente.

MAC: *Nel 1980 negli atenei italiani si istituirono i dipartimenti. Devo dire che fui un tenace sostenitore (per quel che poteva valere il parere dei giovani in carriera) della nascita a Torino di un Dipartimento di Ingegneria Strutturale che riunisse i due istituti di Scienza delle costruzioni di Ingegneria e di Architettura, diretti l'uno da Levi e l'altro da Pizzetti, con quello di Tecnica delle costruzioni (che era conosciuto come Istituto di Costruzione di Ponti). Negli anni seguenti ho sostenuto con ferma convinzione anche la proposta di istituire in ambito nazionale un unico raggruppamento disciplinare, avversando la forzata e tuttora permanente suddivisione tra Scienza delle costruzioni e Tecnica delle costruzioni. Rimango molto favorevole a una visione globale, che dai fondamenti scientifici arrivi alle applicazioni pratiche e progettuali, con una attenzione anche agli aspetti di concezione strutturale e appunto anche di ispirazione artistica: "arte e scienza del costruire". In fondo, è vero che Pier Luigi Nervi aveva utilizzato una formulazione di dubbiosa contrapposizione, intitolando il suo libro del 1945 Scienza o arte del costruire?, poi però in quel libro ragionava innanzitutto sul modo di tenere insieme i due termini.*

VN: *La mia impressione è che, nel mondo accademico italiano, ci siano stati a lungo dei rapporti personali che hanno giocato un ruolo importante e lo giocavano soprattutto ai tempi in cui l'università era organizzata per istituti mono-cattedra: l'istituto mono-cattedra esaltava il senso di appartenenza e anche una sorta di adesione al carattere del Direttore.*

Certo, gli anni Settanta a Torino hanno visto coesistere due scuole di strutturalisti, nelle quali spiccavano a Ingegneria la figura di Franco Levi e ad Architettura quella di Giulio Pizzetti. Va detto che la Facoltà di Architettura costituiva in sé un problema da diversi punti di vista. Innanzitutto, non c'era fra gli ingegneri grande interesse per l'architettura. In un sistema di carriere per i docenti di materie strutturali controllato dai professori più importanti delle facoltà di ingegneria, le scuole di architettura correvano il rischio di essere trattate come pascoli, anche solo temporaneamente, per giovani docenti in attesa di trovare collocazioni migliori. A Torino questo clima si è sentito molto e ha inferto sicuramente delle ferite anche pesanti, che poi con il tempo si sono rimarginate, ma ci sono voluti dieci o quindici anni.

MAC: *La stagione dell'avvicinamento tra Levi e Torroja è anche quella dei lavori di Giulio Pizzetti (insieme con Anna Maria Zorgno) sulla relazione fra principi statici e forme strutturali.*

Quella stagione ha la sua premessa più importante in un episodio davvero molto significativo per la nostra scuola. Nel 1957, Gustavo Colonnetti chiese a Pier Luigi Nervi, Eduardo Torroja e Guido Oberti di compilare, con il proprio coordinamento, il terzo volume del suo trattato sulla Scienza delle costruzioni, intitolato La tecnica delle costruzioni: le pareti sottili. Nervi aveva realizzato pochi anni prima per Torino Esposizioni una straordinaria opera di architettura strutturale, Torroja aveva appena pubblicato il suo libro e pronunciato nel 1951 una conferenza al Politecnico di Milano sulle nuove forme a guscio, Guido Oberti insegnava a Torino Costruzioni in legno, ferro e cemento armato dal 1952 ed era soprattutto il maestro delle analisi sui modelli presso l'ISMES di Bergamo (Istituto Sperimentale Modelli e Strutture) di Arturo Danusso, dove si occupava, attraverso modelli in scala, di simulare al meglio il comportamento delle strutture reali con gli effettivi materiali.

Ventitré anni dopo il terzo volume di Colonnetti, nel 1980, Giulio Pizzetti e Lucetta Zorgno pubblicano *Principi statici e forme strutturali*. Pizzetti era tornato definitivamente a Torino nel 1968 e morirà nel 1990, in quei vent'anni la morfologia delle strutture, o meglio la "tipologia strutturale", vive una stagione molto importante al Politecnico di Torino, tenendo insieme, nella scuola di architettura, lo studio delle strutture e lo studio della forma.

Il libro conta circa ottocento pagine e restituisce il lavoro di un decennio: nel 1969, con il riordino degli studi delle facoltà di architettura italiane si era istituito il corso di Tipologia strutturale, l'incarico a Torino era stato dato a Pizzetti che, assistito da Lucetta Zorgno (titolare poi del corso dall'anno successivo fino al 1987), aveva riorganizzato e in parte pubblicato in dispense una serie di riflessioni già tenute in alcune esperienze didattiche fatte nel continente americano, a Ulm e soprattutto a Venezia, nel corso di Scienza II che seguiva quello di Scienza I che lo stesso Franco Levi teneva proprio a Venezia.

Può essere interessante capire come abbiano inteso quella stagione da un lato il tecnico Nascè, dall'altro lo "scienziato" Chiorino, che è anche un importante matematico. Vittorio Nascè sostiene che la tipologia strutturale effettivamente avrebbe potuto essere una chiave di volta dei rapporti tra architettura e ingegneria. Avrebbe dovuto essere il nucleo degli interessi intorno al quale sviluppare e organizzare le varie competenze nell'area delle costruzioni.

VN: Ma la mia è una riflessione tardiva, ammetto di non averlo capito in quel momento. D'altra parte, i professori di Scienza delle costruzioni temevano di legarsi a un titolo debole, per certi versi ambiguo, forse facilmente falsificabile, almeno all'apparenza.

Ricordo, a livello nazionale, violentissimi interventi contro la tipologia strutturale perché circolavano sul tema anche scritti ingenui, poco circostanziati. Dall'altro lato, il mondo della Scienza delle costruzioni che si insegnava nelle facoltà di ingegneria fu monolitico, politicamente compatto, nel difendere l'impostazione che della disciplina si aveva in mente, in difesa di quell'idea di serietà e anche di prestigio che nel tempo aveva coltivato.

Eppure la tipologia strutturale meritava a sua volta di rivestire un ruolo cruciale, soprattutto in considerazione della formazione al progetto. In fondo, di che cosa può veramente disporre il progettista quando si trova davanti un problema da risolvere? Ha inevitabilmente in testa dei riferimenti, mi piace dire delle "macchine": una leva, un arco, il cuneo di Philippe de La Hire che apre l'arco e ne rovescia le spalle. Tutte queste "macchine" ideali si sono evolute, raffinate, il loro studio si è arricchito dalla metà dell'Ottocento e fino alla fine di quel secolo, in quella che probabilmente è stata la vera epoca d'oro della teoria delle strutture.

Il tutto era straordinariamente trascinato dall'innovazione portata dalla costruzione ferroviaria. Molti ingegneri lavorarono a fondo sviluppando progetti e corrispondenti tipi strutturali: tra i più grandi, Émile Clapeyron, Otto Mohr, Karl Culmann, Dimitrij Jourawski, Alberto Castigliano, tutti ingegneri ferroviari. Così, ad esempio, la trave continua, l'arco a spinta eliminata della trave Langer, i ponti di Maillart ad arco sottile e impalcato irrigidente sono tutte figure strutturali che esistevano già, presenti come sono nel manuale di Müller-Breslau, che è del 1875. Si mise a punto in quell'epoca un vero e proprio campionario di "macchine". Ognuna di esse, corredata dal proprio specifico procedimento di calcolo e dall'esempio di una o più importanti realizzazioni, rappresentava un modello meccanico sicuro, pronto all'uso per le tante strutture di edifici e ponti che lo sviluppo della costruzione ferroviaria richiedeva. Insomma, ancora oggi, tutte quelle figure sono il vero patrimonio del progettista, il quale, quando pensa, lavora richiamando alla mente, anche inconsciamente e però velocemente, una serie di figure strutturali, per poi fermarsi su quella più utile alla soluzione del suo problema e affinarla.

Inoltre, il tipo strutturale, nel momento in cui viene assistito da un metodo di calcolo comprensibile e anche semplice da usare (perché l'ingegnere o l'architetto sono sempre molto stretti dai tempi, hanno dei problemi anche di consegna e di sviluppo rapido delle soluzioni), ha bisogno di essere supportato anche dalla memoria di esperienze precedenti positive che ne confermino l'affidabilità. Dico questo perché quando c'è evidenza sperimentale, quando siano pubblicate delle risultanze sperimentali dell'affidabilità di un tipo, quel tipo strutturale, corredato in questo modo da cultura fatta di calcolo e di esperienza, diventa un elemento fondamentale nella testa del progettista, si affianca agli altri tipi e con l'uso va raffinandosi e arricchisce.

Dalla fine degli anni Ottanta, comunque, la tipologia strutturale come insegnamento è scomparsa dai corsi di Architettura.

VN: *Se io dovessi oggi dire che cosa va maggiormente approfondito fra gli insegnamenti strutturali nelle facoltà di architettura, a valle dei fondamenti di meccanica applicata, direi senz'altro i materiali e i tipi strutturali. E illustrare dei tipi strutturali la storia, spiegare come si sono sviluppati e da quali problemi si sono generati originariamente.*

Quella storia è una storia importante, fondamentale, fatta insieme di principi statici e di forme strutturali (riprendo il titolo del libro di Lucetta Zorgno e di Giulio Pizzetti). Non si deve dimenticare nessuno dei due corni della questione: ci sono le forme strutturali (i tipi che si precisano via via, nel corso della storia e attraverso le applicazioni) e ci sono però anche, indissolubili da quelle, i principi statici (ovvero i sistemi di calcolo e di analisi di quelle figure).

Mario Alberto Chiorino, in un saggio su Pier Luigi Nervi di una decina di anni fa scritto per la rivista dell'ACI (l'American Concrete Institute, del quale è dal 2014 *Honorary Member*, come lo furono Levi, Nervi e Oberti), ha messo a confronto, fino a farli coincidere, un passo di *Scienza o Arte del Costruire?* (1945), dove Nervi ragiona sulla sensibilità statica come attenzione all'equilibrio delle forze, ma anche all'estetica della forma, e un passo del libro di Torroja (1957) sul processo creativo come premessa necessaria per la concezione delle strutture complesse. Sono forse i due manifesti più importanti dell'idea di "intuizione strutturale".

MAC: *Nella mia recente Introduzione alla riedizione del libro di Nervi Scienza o arte del costruire?, ho scritto: "La sua vera grande dote è in effetti proprio quella di avere saputo comporre la frattura fra il sistema degli ingegneri e delle tecnologie costruttive da un lato, e il mondo dell'arte e dell'architettura dall'altro". Non a caso Nervi venne nominato nel 1961 Professor of Poetry ad Harvard.*

In sintonia con Nervi, Torroja credeva che l'immaginazione strutturale spesso transcendesse le possibilità di una rigorosa verifica analitica (che era allora limitata dalla mancanza di moderni strumenti di analisi strutturale computerizzata). La sua lotta per la libertà progettuale è stata anche la principale ragione del suo vivo interesse per la ricerca sperimentale sui modelli meccanici in scala.

Teniamo tuttavia presenti anche, peraltro senza sopravvalutarle, le possibilità offerte oggi dai moderni sistemi di analisi computazionale, che consentono di affrontare l'analisi, sia in campo statico sia in campo dinamico sismico, anche di strutture spaziali sempre più complesse, attraverso simulazioni numeriche sempre più efficienti.

Di più: direi che si aprono orizzonti nuovi grazie alle innovative tecniche computazionali e si stanno esplorando anche sentieri non solo di

verifica strutturale con quelle tecniche, ma anche percorsi di form-finding, delegando ai computer la ricerca delle forme strutturali e rinunciando così ai percorsi di immaginazione artistica e strutturale personali. Di questi percorsi a Torino si è occupato in particolare Mario Sassone, ricercatore e docente di Tecnica delle costruzioni nella Facoltà di Architettura, con notevoli interessi per la morfogenesi delle strutture a guscio come sfida concettuale, computazionale e anche costruttiva.

Oggi possiamo forse elaborare una nuova ipotesi sul futuro dei rapporti tra ingegneria e architettura attraverso il cosiddetto progetto parametrico, tecnica sempre più avanzata insieme di prefigurazione morfologica e di calcolo del sistema di stati tensionali di una struttura, con conseguenti ricerche delle più performanti soluzioni strutturali e anche di dettaglio costruttivo. Gli anni Novanta sono stati il decennio del prepotente ingresso del calcolatore nel calcolo strutturale e quel decennio ha anche coinciso con la momentanea scomparsa della tipologia strutturale, che però oggi pare più viva che mai (*sub specie* di “morfologia delle strutture”), quasi che si aprisse una nuova stagione nelle relazioni tra architettura e ingegneria.

VN: *È capitato a Londra con la copertura dell'atrio del British Museum, progettata da Buro Happold per Norman Foster: lì c'è una forma che non sembra neanche reale, ma il computer ha verificato ogni aspetto, ogni angolo e ogni asta, grazie alle capacità di calcolo e ha fornito una serie di possibili soluzioni. Me ne rendo conto quando guardo tutte le costruzioni che vengono dal gruppo di Schlaich Bergermann Partner che fa capo all'Università di Stoccarda: sono progetti di straordinario impatto. È evidente che ogni volta il punto di partenza è quello della forma libera, ma mi pare evidente che in questi manufatti e nei processi che ne guidano la concezione, la tipologia strutturale non c'è più.*

Forse, pensando a queste cose, dentro questo clima, anche la lettura del libro di Eduardo Torroja non interessa più. Mi viene in mente che, nelle ultime pagine della presentazione che Edoardo Benvenuto scrisse nel 1995 per la riedizione de La concezione strutturale di Torroja (è sempre la versione curata da Franco e Nicole Levi), dice qualche cosa proprio in questo senso. Dice che in fondo sono ormai trascorsi quarant'anni e che la fascinazione per certe soluzioni innovative si è

di molto sopita davanti alle forme che l'architettura di oggi propone. Ecco che torniamo ai temi della morfologia e della tipologia strutturale. Io credo che debbano essere insegnate e coltivate, certamente in una prospettiva storica, ma anche, necessariamente, per la formazione professionale degli architetti, quali strumenti indispensabili di conoscenza del costruito. Però oggi è molto difficile, anche perché i tempi sono cambiati. Viviamo il tempo della forma libera.

Ma che cosa vuol dire davvero "forma libera"?

Probabilmente vuol dire libera dalla tipologia strutturale, da questi tipi che avevamo in testa, questo perché effettivamente la forma non dipende più completamente da quelle figure e noi ormai siamo in grado di garantire la sicurezza della forma strutturale attraverso una sperimentazione su modelli matematici, attraverso un calcolo che passa anche per la conoscenza approfondita della meccanica dei materiali. Ti rendi conto che la forma si sta progressivamente liberando dalle sue ragioni quando ti trovi di fronte al museo di Bilbao: è un oggetto che era o forse doveva apparire incostruibile, ma poi ha quella forma, c'è, esiste nella sua fisicità.

MAC: *Il rischio di un certo compiacimento formale, pur in altra epoca e senza gli strumenti informatici di oggi, è stato sfiorato persino da Nervi stesso, quando nella realizzazione dell'Aula Vaticana (1963-71) esibisce, quasi fossero sculture, quelle nervature strutturali che aveva genialmente concepito con riferimento alle isostatiche dei momenti in precedenti realizzazioni.*

Restiamo su Nervi, però il Nervi "torinese". Nel 2019, la Getty Foundation ha attribuito il Keeping It Modern Award ai padiglioni di Nervi a Torino Esposizioni. Il riconoscimento è il frutto di un'azione intensa per il progetto di conservazione con particolare attenzione agli aspetti strutturali, che vede in prima fila l'associazione PLN Project (presieduta dal nipote di Nervi, Marco Nervi, e coordinata scientificamente da Cristiana Chiorino) e molti docenti e ricercatori del Politecnico di Torino appartenenti a diverse discipline (coordinati da Rosario Cerravolo, professore ordinario di Tecnica delle costruzioni, docente di Ingegneria sismica e membro del Collegio del Dottorato in Beni Architettonici e Paesaggistici).

Pier Luigi Nervi è il grande protagonista di una sorta di epopea strut-

turale “per grandi opere” che contraddistingue la città di Torino: il complesso di Torino Esposizioni nel 1948, il Palazzo del Lavoro tra il 1959 e il 1961, ma anche il serbatoio pensile della Fiat Mirafiori del 1962. Altri progettisti hanno lasciato testimonianze importanti, come Franco Levi con Esquillan, nel già citato Palazzo a Vela di Italia ‘61, e varrà la pena di citare Sergio Musmeci al Teatro Regio e Riccardo Morandi al Valentino, insieme allo stesso Pizzetti, attivo nello studio delle strutture per la torre dei BBPR in Piazza Statuto.

Mario Alberto Chiorino è d’accordo. Per lui, membro dell’Accademia delle Scienze fondata da Lagrange, Torino rimane la città di Guarini e di Antonelli, che possiede un patrimonio di architettura strutturale del Novecento del tutto straordinario, conosciuto e ammirato a livello internazionale.

MAC: *Tuttavia rappresenta al tempo stesso un caso unico di patrimonio negletto. Innanzitutto, il collasso dell’impero dell’automobile che quel patrimonio aveva creato, chiamando gli “artisti strutturali” più eletti, come Nervi e Morandi, ha fatto sì che quel patrimonio si trovasse all’improvviso senza una destinazione d’uso. Questo ha poi innescato fenomeni di degrado, che possono diventare allarmanti, in particolare per le opere più fragili come quelle in calcestruzzo armato precompresso.*

In questo quadro si è aperta una sorta di crisi di coscienza. Non v’è dubbio che la cultura accademica torinese (in particolare quella del settore delle strutture che noi rappresentiamo) avrebbe dovuto attivarsi già negli anni passati. Lo abbiamo fatto in ritardo: ho partecipato come consulente per gli aspetti strutturali del gruppo ICIS-Isola Architetti-Rafael Moneo (che lo ha vinto) al Concorso di idee per la salvaguardia di Torino Esposizioni e, al Politecnico di Torino ho promosso e sostenuto la formazione del gruppo di ricerca, coordinato da Ceravolo, per l’analisi strutturale e diagnostica dei padiglioni di Nervi, mirate sia alla durabilità (con collaborazioni con la statunitense Northwestern University, dove si studia la durabilità del ferrocemento inventato da Nervi), sia all’analisi della risposta e adeguatezza in campo sismico (oggi richiesta in sede di riuso, ma non considerata ai tempi di Nervi).

Il riconoscimento attribuito dalla Getty Foundation nel 2019 è così, a sua volta, una tardiva riparazione a quella crisi di coscienza. La re-

sponsabilità di base resta tuttavia in capo a una città che, dopo la caduta di quell'impero industriale, non ha saputo (e ancora non sa) reinventarsi e difendere il suo eccezionale e illustre patrimonio di opere di architettura strutturale. Il caso del Palazzo del Lavoro di Pier Luigi Nervi a Italia '61 è forse il caso più eclatante e anche drammatico.

L'interazione fra ingegneria e architettura nella scuola di Torino si è sviluppata con il tempo non solo nella concezione di nuove strutture, ma anche nella cultura della conservazione del patrimonio architettonico, storico e contemporaneo.

MAC: *Nel 1999, in occasione della riorganizzazione del piano di studi di Architettura, vennero introdotti al livello magistrale corsi di Statica e Stabilità delle costruzioni murarie e monumentali/Riabilitazione strutturale. Nel 2008 è stato istituito il Dottorato in Beni Culturali (oggi Dottorato in Beni Architettonici e Paesaggistici) con l'innovativo innesto della cultura e delle competenze dell'ingegneria strutturale.*

Io sono stato un tenace sostenitore di quel percorso negli spazi sia della didattica che della ricerca, in una fertile interazione con un gruppo di colleghi di ingegneria e di architettura e fra questi ultimi in particolare Costanza Roggero. Fra i casi di studio relativi al patrimonio storico particolare rilevanza è stata attribuita al caso della Basilica e della Cupola di Vicoforte. Se n'è studiata la modellazione degli elementi di muratura, l'analisi globale del manufatto in campo statico e dinamico-sismico, la sua interazione con i terreni di fondazione.

Scorrendo le liste di quanto pubblicato da Mario Alberto Chiorino e Vittorio Nascè nella loro carriera, è evidente un fenomeno comune a entrambi: un'attenzione crescente per i temi della storia delle strutture e delle discipline dell'ingegneria strutturale.

MAC: *Devo dire che in realtà ho sempre avuto un interesse per la storia della scienza, già dagli studi di filosofia del liceo e dall'incontro con i testi di Ludovico Geymonat sulla storia del pensiero scientifico. Negli ultimi vent'anni, con la mia presenza e la mia attività presso l'Accademia delle Scienze, inizialmente anche con lo sprone di Franco Levi, mi sono dedicato a una vasta ricerca sul contributo della*

Scuola torinese alla meccanica strutturale, alla quale sto ancora lavorando, e che ha trovato una prima sede di pubblicazione, con il titolo Meccanica strutturale da Lagrange a oggi: il contributo della scuola torinese, negli atti del Convegno per il bicentenario della morte di Lagrange svoltosi in Accademia nel 2013.

A partire dalla metà degli anni Ottanta (*La Scienza delle Costruzioni e il suo sviluppo storico-critico* di Edoardo Benvenuto è del 1981) e fino alla fine del secolo scorso, un gruppo di studiosi in Italia ha preso a riflettere sulle radici storiche della scienza e della tecnica delle costruzioni, non per amore di erudizione storiografica, ma quasi per rifondare dall'interno le discipline legate al progetto delle strutture. Si trattava dello stesso Benvenuto, di Salvatore Di Pasquale, di Antonino Giuffrè (tutti e tre ordinari di Scienza delle costruzioni).

Gran parte degli scritti di Nascè di quegli anni appartengono proprio a quel filone con una costante: rintraccia ogni volta una soluzione tecnica che è stata clamorosamente innovativa nel passato (in una data e in un luogo) e ne dimostra le ragioni tecnico scientifiche e anche l'efficacia nel tempo.

VN: *Per le celebrazioni del centenario della morte di Alberto Castigliano, nel 1984, sono stato coinvolto in un lavoro a due mani proprio da Edoardo Benvenuto. Ho lavorato alla parte sulla vita di Castigliano, sviluppandola soprattutto con riferimento al contesto. Mi interessava molto capire quale era la condizione professionale dell'ingegnere, di quali strumenti concettuali era dotato, quali riviste leggeva, chi era veramente e come viveva il suo tempo migliore, gli anni Ottanta dell'Ottocento, che poi erano quelli di James Clerk Maxwell, di Luigi Federico Menabrea, di Enrico Betti e di molti altri che mettevano la testa probabilmente sugli stessi problemi.*

L'attenzione per la storia era nata in me ancora una volta dall'esperienza alle Officine Savigliano, che conservavano un prezioso archivio, oggi all'Archivio di Stato di Torino. Arrivavano spesso richieste di ricerche mirate, spesso per avviare operazioni di restauro o di trasformazione, su alcuni dei tanti manufatti che l'azienda aveva costruito, soprattutto tra il 1880 e i primi decenni del Novecento. Mi capitava così di ritrovarmi tra le mani tavole fantastiche nella grafica di presentazione, relazioni impareggiabili nella disciplina di scrittura.

Quell'interesse mi ha portato perfino a proporre, come mio ultimo insegnamento alla Facoltà di Architettura di Torino, un corso che si intitolava Origine e sviluppo delle forme strutturali. Non sono arrivato a scrivere nulla, ma avevo collezionato molte immagini e le avevo ordinate, ancora una volta, per tipi strutturali, cercando di cogliere gli aspetti evolutivi: ricordo la parte del corso sul grattacielo americano, costruita sulla falsariga di una bellissima conferenza tenuta da Mario Salvadori a Torino con riferimenti a quanto aveva scritto Fazlur Rahman Khan sul grattacielo americano fino alle ultime cose di Bill Baker del gruppo Skidmore, Owings & Merrill.

Mi ero reso conto che lo sviluppo storico delle forme strutturali era molto interessante e che lo studio dei tipi strutturali deve essere condotto, proprio anche dentro la scuola di architettura, sulla base del loro sviluppo storico, perché è solo attraverso la sua comprensione che si entra nello spirito delle cose e questo ha grande importanza quando ci si trova a intervenire sul costruito.