

Author: T. Iori

Title: Pier Luigi Nervi ingegnere italiano

Title of the monograph: L'archivio Pier Luigi Nervi nelle collezioni del MAXXI Architettura, Quaderni del centro archivi del MAXXI Architettura

Editors: C. Zhara Buda

Date of publication: 01/02/2016

This paper was published in the framework of SIXXI Research



thanks to funding of



ERC ADVANCED GRANT 2011
P.I. SERGIO PORETTI

Pier Luigi Nervi ingegnere italiano

Tullia Iori
Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Per le Olimpiadi di Roma del 1960 Pier Luigi Nervi progetta e realizza quattro strutture: tre impianti sportivi e un viadotto a servizio del Villaggio per gli atleti. Si tratta di opere notissime: il Palazzetto dello Sport al Flaminio, con la cupola di 60 metri di diametro sostenuta da 36 cavalletti radiali tra le cui antenne divergenti si sviluppa il bordo festonato (perfettamente liscia all'esterno, la copertura svela solo all'interno le nervature che disegnano grandi riquadri romboidali); il Palazzo dello Sport all'Eur, configurato ancora come una cupola, questa volta di 100 metri di diametro, con l'intradosso plissettato secondo il disegno di "onde" radiali sagomate a V (all'esterno la calotta è celata da un alto e continuo cilindro vetrato che lascia appena trasparire l'iperboloide a rombi della galleria perimetrale); lo Stadio Flaminio, nel quale si ripetono telai sagomati che in corrispondenza della tribuna principale sostengono, oltre ai sedili, la snella pensilina dal profilo corrugato, la cui sezione varia in ampiezza lungo lo sbalzo fino ad appiattirsi sul bordo; e, nelle immediate vicinanze, il viadotto di corso Francia, dai caratteristici piloni a sezione variabile (la pianta cruciforme muta lentamente verso l'alto e si trasforma in un rettangolo grazie alla magia della superficie di involuppo, una rigata a doppia curvatura inversa)¹. Le opere per le Olimpiadi segnano una tappa cruciale nel lavoro di Nervi: sono l'espressione più matura della sua sperimentazione statica, costruttiva e architettonica e suggellano il definitivo riconoscimento internazionale del suo Sistema esecutivo. Durante i Giochi, trasmessi da oltre 100 canali televisivi in Europa e negli Stati Uniti, la pensilina dello Stadio e le cupole dei palasport fanno da quinta ad eventi sportivi divenuti leggendari e vengono unanimemente riconosciute come capolavori. Pubblicate dalle più autorevoli riviste tecniche internazionali, gli valgono la RIBA Royal Gold Medal, in quel momento il premio più prestigioso nel campo dell'architettura². Quando Nervi completa queste quattro strutture ha già 69 anni: ha investito per la loro costruzione appena gli ultimi quattro anni, dalla fine del 1956 ai primi mesi del 1960. Non si dedica, infatti, solo ai progetti (con l'aiuto, nel caso dello Stadio, del figlio

maggiore Antonio, architetto, e negli altri in collaborazione con progettisti, come Annibale Vitellozzi e Marcello Piacentini, che gli lasciano condurre interamente lo sviluppo della concezione strutturale): tutti i cantieri olimpici sono eseguiti dall'impresa di costruzioni di cui Nervi stesso è il fulcro, la Soc. An. Ingg. Nervi e Bartoli, di piccola dimensione, praticamente un'impresa a carattere familiare. Eppure i singoli processi realizzativi sono rapidissimi: si estendono per 12, al massimo 18 mesi. E tutte le opere portano chiara l'impronta dell'ingegnere, a ribadire una paternità globale, dall'ideazione alla costruzione. Come riesce in questa eccezionale impresa, in un contesto come quello italiano, che, pur in pieno boom economico, è da sempre in ritardo nel settore delle costruzioni? Perché il suo modo di costruire è ammirato in tutto il mondo? Come si esprime la sua originalità?

Sono opere, quelle di Nervi, pienamente italiane: nessuna imitazione o adesione a modelli internazionali, ma il frutto di una lunga, intensa, difficile sperimentazione che sta impegnando l'ingegnere da decenni e che produce negli anni successivi una delle più efficaci espressioni nel mondo del *made in Italy*. Durante il suo percorso progettuale, infatti, Nervi ha messo a punto un materiale nuovo, il "ferrocemento", e un procedimento costruttivo singolare, la "prefabbricazione strutturale", che gli consentono, nell'occasione olimpica, di affrontare una sovrapposizione di lavori di raro impegno organizzativo.

Se vogliamo dunque indagare la genesi delle opere per le Olimpiadi, dobbiamo ritornare indietro e ricostruire la sua carriera dall'inizio.

LA PASSIONE PER IL CEMENTO ARMATO

Pier Luigi Nervi nasce nel 1891 a Sondrio, ma da genitori liguri, proprio un anno prima che François Hennebique, pioniere del cemento armato, depositi il suo brevetto in Francia e anche in Italia. Tutta la sua carriera sarà dedicata a questo nuovo materiale, di cui saprà esaltare le potenzialità ben oltre i successi del suo inventore.

Laureatosi nel 1913 in Ingegneria civile alla Scuola di applicazione di Bologna, Nervi lavora da subito alla Società Anonima per Costruzioni Cementizie, guidata dal suo professore di Architettura tecnica, Attilio Muggia, concessionario per il centro Italia proprio del brevetto Hennebique.

La guerra interrompe però il suo tirocinio: dal 1915 al 1918 Nervi presta servizio nel Genio Militare (e si fa notare per una serie di invenzioni tra cui alcune relative ad un più sicuro motore ad idrogeno per siluri).

Una volta congedato, riprende il lavoro nella Società, nella sede di Firenze, con sempre maggiori responsabilità. Le tante opere in cemento armato progettate, calcolate e seguite come direttore dei lavori in questi anni consolidano una figura professionale matura e autonoma: tra tutte, il ponte ad arcate estradossate sul fiume Cecina a Saline di Volterra, che sostituisce un pionieristico ponte sospeso ottocentesco.

Nel 1923 lascia l'attività dipendente e si trasferisce a Roma, per fondare una sua società, la Ing. Nervi e Nebbiosi, con l'imprenditore romano Rodolfo Nebbiosi. Finalmente libero di scegliere e ottimizzare le soluzioni compositive e costruttive, Nervi crea le sue prime originali coperture di grande luce: in particolare il Politeama Bruno Banchini a Prato (1923-1925) e il teatro Augusteo a Napoli (1926-1929). Si tratta di opere concepite secondo i criteri progettuali di Hennebique, quindi con sistemi strutturali gerarchici, con travi portanti e travi di irrigidimento, a configurare complessi spaziali reticolati. Nel catalogo dei lavori eseguiti dalla società compaiono magazzini, stabilimenti, serbatoi e tutte le possibili tipologie industriali e per il terziario nei quali più facilmente la tecnica del cemento armato trova campi di impiego in questa fase pionieristica.

Nel 1928 costruisce, su progetto dell'architetto Giuseppe Capponi, la palazzina a lungotevere Arnaldo da Brescia che diventerà per il resto della vita la sua abitazione e il suo studio. Trasposizione in chiave moderna della stereometria barocca, la palazzina propone una soluzione costruttiva, tipica di quegli anni, che combina il cemento armato con la muratura portante: la muratura risolve il perimetro, consentendo l'adozione di

soluzioni di finitura più tradizionali, anche se rinnovate, per l'esterno; mentre la distribuzione interna è favorita dall'adozione di pilastri e travi di cemento armato, disposti secondo una logica ancora muraria, là dove servono, senza irrigidirsi in griglie ordinate. Cuore della palazzina è la scala elicoidale, che si avvolge continua, dall'atrio fino all'attico, in un moderno gioco dinamico e cromatico.

Nel 1930 Nervi avvia la progettazione dello Stadio di Firenze (1930-1933), la prima opera la cui popolarità varca i confini nazionali. Durante questo lungo cantiere condotto per lotti, scioglie i suoi rapporti con Nebbiosi e preferisce una nuova configurazione societaria più autonoma, fondando nel 1932 la già citata Nervi e Bartoli con il cugino Giovanni. È realizzata dalla prima società l'ardita pensilina della tribuna coperta, mentre sono già opera della seconda le celebri scale elicoidali e la snella torre di Maratona.

Lo stadio, come già la palazzina, provoca ammirate reazioni da parte della critica architettonica italiana ma anche straniera, che legge nel disegno degli inediti elementi strutturali un gesto innovatore, capace di rivoluzionare il linguaggio stanco dell'eclettismo.

Negli anni successivi, Nervi continuerà a lavorare senza sosta a molte strutture funzionali (il catalogo delle opere è sterminato, capillarmente distribuito su tutto il territorio italiano e la ricerca rivela ad ogni approfondimento nuove sorprese). Riuscirà però sempre ad alimentare un rapporto di reciproco interesse con le nuove generazioni di architetti "razionalisti", partecipando alle loro iniziative espositive e accettando l'invito a pubblicare sulle riviste d'avanguardia. Appartengono a questo periodo alcuni studi su tipologie strutturali avveniristiche come l'albergo galleggiante, dotato di un dispositivo di stabilizzazione statica nei confronti del moto ondoso, e la palazzina girevole, le cui stanze seguono il movimento del sole. O il monumento alla bandiera, pubblicato su «Quadrante»: una torre alta 250 metri stabilizzata da un pesante pendolo interno, appeso alla sommità. Conclude questa epoca, in cui Nervi svolge il ruolo di tecnico di riferimento nel dibattito sul rinnovamento architettonico, la partecipazione al concorso del 1939 per il Palazzo dell'acqua e della luce, previsto

sulla collina che domina il nuovo quartiere espositivo che avrebbe dovuto ospitare l'Esposizione universale del 1942. Sempre per l'E42, Nervi brevetta anche una speciale centina per costruire l'arco monumentale progettato da Adalberto Libera, che avrebbe dovuto divenire il monumentale simbolo della manifestazione.

Intanto però l'Italia si prepara alla guerra e lo scenario del mondo delle costruzioni viene stravolto da una serie di eventi, che coinvolgono profondamente anche Nervi. Nel 1935 l'invasione dell'Etiopia determina l'imposizione di pesanti sanzioni da parte della Società delle Nazioni: nessuno Stato può più vendere al nostro Paese materiali potenzialmente utilizzabili dall'industria bellica, i metalli in particolare. Il Regime ne approfitta per promuovere l'autarchia, cioè quell'autosufficienza economica in realtà già intrinseca nell'orientamento corporativo avviato molti anni prima. In questa fase critica, la modesta produzione nazionale di acciaio deve essere destinata in esclusiva agli armamenti: così il mondo delle costruzioni deve rinunciare al tondino di armatura, e di conseguenza al cemento armato. Nel 1937 il materiale, accusato di non essere abbastanza "italico", viene limitato nell'uso, riservandolo ad alcune specifiche tipologie edilizie; poi, nel 1939, addirittura messo al bando e consentito solo in occasioni eccezionali, di pubblico interesse. Che cosa fanno allora i progettisti e i costruttori di cemento armato italiani (e di entrambe le categorie Nervi è uno dei più autorevoli esponenti)? In attesa di tempi migliori, sperimentano soluzioni alternative.

Alcuni (quelli che credono ideologicamente nell'autarchia e sperano sia una strategia di lungo respiro) provano a sostituire il ferro di armatura con materiali alternativi di cui l'Italia è ricca (barre di alluminio, di bambù, ecc) oppure si affidano alla resistenza a trazione del laterizio (di cui siamo da sempre grandi produttori). Altri (quelli che considerano l'autarchia un male necessario, che non può e non deve durare) decidono di dedicare le loro sperimentazioni al prossimo futuro, concentrandosi sulla ricostruzione post-bellica, quando il ferro sarà tornato disponibile ma certo bisognerà fare grandi economie.

A partire da questa seconda impostazione si avviano linee di

ricerca che portano addirittura allo sviluppo di due materiali nuovi, che si possono considerare vere e proprie mutazioni genetiche del cemento armato: il “precompresso” e il “ferrocemento”. I componenti sono ancora il ferro e il cemento ma con ruoli statici e proprietà meccaniche completamente diverse dal cemento armato ordinario.

Mentre la prima linea di sperimentazione trova in Gustavo Colonnetti il suo promotore, la seconda conosce in Arturo Danusso la principale ispirazione. Danusso, già nel 1934, nella relazione di concorso per il palazzo del Littorio, al quale partecipa insieme ad alcuni suoi giovani allievi, aveva indicato il percorso sperimentale: “Il calcestruzzo armato – diceva – ha le sue inderogabili caratteristiche, alle quali deve già un posto d’onore nella storia della costruzione, e più lo dovrà in avvenire, se si pensa che due di quelle caratteristiche sono particolarmente atte ad affermarlo vigorosamente in campi più vasti; basate: la prima sul binomio leggerezza-plasticità, la seconda sulla mutabilità del rapporto ferro-calcestruzzo”. La prima caratteristica viene sviluppata nella celebre pubblicazione sulle autotensioni; per chiarire la seconda, si esprime invece così: “si osservi che l’uomo, nel suo compito di elaborare ed utilizzare gli elementi naturali, ha tratto i migliori risultati non tanto dagli elementi presi a sé quanto dalle loro sapienti combinazioni, e che spesso è stato indotto a constatare come, variando in una gamma continua i rapporti dei componenti, si ottenessero composti dotati di pregi peculiari variamente utili. È molto probabile la previsione che l’unione ferro-calcestruzzo non debba fermarsi ai rapporti di poche unità o frazioni di unità per cento, finora adottati, ma che, fra gli estremi calcestruzzo solo e ferro solo, si venga ad inserire tutta una continuità di combinazioni dei due materiali da cui, caso per caso, possano trarsi le migliori soluzioni”⁴.

Nervi accetta la sfida di Danusso e rimette in discussione la sua esperienza progettuale con il cemento armato ordinario, iniziando, come ha recentemente scritto Sergio Poretti⁵, una seconda vita.

IL "SISTEMA NERVI"

Nella sua già lunga carriera di costruttore, Nervi ha riconosciuto due aspetti fondamentali per ottenere grandi economie.

Il primo è che per risparmiare ferro è fondamentale ridurre il cemento: spessori sottili di calcestruzzo densamente armato sono più efficienti – e quindi più economici – di grandi sezioni di calcestruzzo poco armato. Il secondo è che la più importante economia si ottiene riducendo l’impiego delle casseforme di legno per i getti in opera, vero spreco dispendioso che oltretutto limita le potenzialità formali del cemento armato stesso.

Queste semplici considerazioni mettono in moto due attività parallele: da una parte Nervi comincia a fare esperimenti con solette sottili di calcestruzzo imbottite di acciaio; dall’altra affronta un importante cantiere sperimentale nel quale prova a ridurre al minimo l’impiego dell’ormai irreperibile legno, sfruttando la prefabbricazione a piè d’opera.

La sperimentazione sulle solette sottili, compiuta per la maggior parte durante la seconda guerra mondiale, non è ancora una sperimentazione scientifica ma deve essere condotta in laboratori improvvisati, casalinghi (Carlo Cestelli Guidi racconta che Pier Luigi conservava le sue solette sul balcone di casa, per controllarne il comportamento alle intemperie). Solo molto più tardi, Nervi avrà il conforto di prove di carico sistematiche eseguite proprio presso il Politecnico di Milano, nel laboratorio “Prove modelli e costruzioni” diretto da Danusso.

Come sono fatte queste solette che inizialmente Nervi chiama “equiretinate”, “ad armatura equidiffusa”, “feltri ferro-cementizi”? Prima di tutto sovrappone numerosi strati di rete metallica formata da fili di ferro di piccolo diametro, inferiore o uguale al millimetro. Nel pacchetto metallico così formato (che deve essere di spessore solo di pochi millimetri inferiore alla soletta finita) fa penetrare una malta di cemento e sabbia, mediante la pressione della cazzuola o del fratazzo. Eseguendo l’operazione su una delle facce ottiene che il cemento emerga dall’altra, dopo aver saturato lo spessore dell’armatura. Naturalmente l’operazione dipende dalla plasticità della malta, che va accuratamente regolata (anche con additivi come la farina fossile

o la bentonite). Per realizzare una simile soletta, orizzontale o verticale, non servono più casseforme di legno per trattenere la malta durante l'indurimento.

L'estrema suddivisione delle armature, la sottigliezza dei fili e l'uniformità della distribuzione creano un materiale alternativo al cemento armato ordinario, che Nervi battezzerà infine "ferrocemento": un materiale omogeneo, isotropo ed elastico, capace di resistere tanto a trazione che a compressione, che nella scala proposta da Danusso "fra gli estremi calcestruzzo solo e ferro solo" si colloca proprio nel mezzo.

Nell'aprile del 1943 Nervi protegge l'invenzione con un brevetto⁶, ma la situazione politica precipita: alla gioia per la caduta del Fascismo, segue la prostrazione dell'invasione nazista post-armistizio durante la quale Nervi, saggiamente, chiude l'impresa (pochi mesi dopo la liberazione di Roma sarà già pronto con un perfezionamento⁷ al brevetto che gli consente di iniziare a costruire i primi prototipi).

Ma rinnovare il materiale non basta: occorre una nuova soluzione costruttiva.

Qualche anno prima Nervi aveva avuto la necessità – sempre stimolato dalle restrizioni autarchiche – di sperimentare una tecnica di prefabbricazione a piè d'opera definita "prefabbricazione strutturale", che si era rivelata efficientissima per eliminare il legno dai suoi cantieri.

L'occasione era stata offerta dalla costruzione della cosiddetta "seconda serie" di aviorimesse per l'Aeronautica militare: sei pezzi identici, realizzati a coppie nell'aeroporto di Orvieto, ad Orbetello e a Torre del Lago tra il 1939 e il 1942.

Nervi adotta qui lo stesso schema strutturale che aveva già impiegato, sempre ad Orvieto, nel 1936, per costruire una prima serie di due aviorimesse in cemento armato: schema i cui calcoli statici, basati su ipotesi semplificative, erano stati allora verificati con un'accurata ricerca sperimentale su modello, la prima con esiti concreti mai condotta nel laboratorio di Danusso. Pur conservando l'impostazione statica, dunque, Nervi apporta una fondamentale innovazione costruttiva: rinuncia alla cassaforma di legno, complessa e costosissima, che gli era servita allora per gettare la grande volta nervata. Come fa? Scomponi le nervature

in pezzi, il più possibile ripetibili, e li prepara a terra, in serie, in casseforme (formate da semplici sponde) riutilizzabili decine di volte; poi li solleva (i pezzi sono di peso e dimensioni calibrate proprio per facilitare gli spostamenti) fino al loro posto definitivo dove li dispone su un ponteggio provvisorio leggero e li collega con gli elementi contigui saldando i ferri di attesa e eseguendo puntuali getti in opera, di cemento ad alta resistenza. Alla fine del lavoro non ci saranno più tracce della frammentazione iniziale della produzione e l'opera risulterà staticamente monolitica.

Nel novembre 1939 anche questo procedimento viene protetto da un brevetto⁸. Nervi è consapevole, infatti, che il sistema è adattabile a qualunque geometria. Basterà concepire il disegno della struttura in modo da renderla scomponibile in poche unità di pezzi simili e ne sarà possibile il confezionamento a terra e il montaggio in opera, proprio come normalmente si procede con le strutture metalliche: senza però i limiti di sagomatura dei profili di acciaio e senza bisogno di chiodature o saldature, ma semplicemente ripristinando la monoliticità con lo stesso cemento a saturare i nodi.

Alla fine della guerra, Nervi (che festeggia con la pubblicazione del volume *Scienza o arte del costruire?*) dispone dunque di un materiale nuovo, il ferrocemento, e di una tecnica nuova, la prefabbricazione strutturale.

Il ferrocemento è a base di reti di filo di ferro (un prodotto minore dell'industria siderurgica, sempre disponibile), cemento (che in Italia si trova ancora in giacimenti naturali), sabbia. Per confezionarlo è sufficiente l'attrezzatura minima di un operaio generico (cazzuola e fratazzo). Insomma un materiale decisamente povero, molto adatto all'Italia del dopoguerra, priva di tutto tranne che di manodopera a basso costo.

La prefabbricazione strutturale, poi, è una tecnica estranea alla meccanizzazione: pur richiedendo una progettazione accurata, assai più complessa di quella ordinaria, si può però facilmente realizzare in un cantiere tradizionale, senza operai specializzati. Quella ideata da Nervi, infatti, non è una costruzione industrializzata, da officina, ma l'applicazione a edifici singoli di elementi seriali prefabbricati a piè d'opera. Spogliata del nome altisonante (prefabbricazione), si tratta di una raffinata tecnica

artigianale applicata secondo i mezzi e i modi disponibili, perfettamente in sintonia con il cantiere dell'Italia della ricostruzione.

Liberata Roma, riapre l'impresa e realizza subito un piccolo magazzino nel suo terreno, alla Magliana: tutto di ferroceemento (compreso il tetto), spesso tre centimetri, sagomato in onde per garantire la necessaria stabilità, ancora oggi testimonianza materiale di quella pionieristica sperimentazione.

L'attività professionale riparte piano: prima l'applicazione molto positiva del ferroceemento alle barche (motovelieri, pescherecci, pontoni, il ketch "Nennele"). Poi a prototipi edilizi via via più impegnativi, continuamente sperimentando e perfezionando il nuovo sistema di costruzione a base di ferroceemento e prefabbricazione strutturale.

Finché non arriva l'occasione di applicare il sistema a una grande opera: il Salone B a Torino Esposizioni. La copertura è costruita in pochissimi mesi, tra il 1947 e la fine del 1948, grazie all'adozione congiunta della prefabbricazione strutturale e del ferroceemento, con cui sono confezionati i pezzi leggeri in cui è stata scomposta la gigantesca struttura: in particolare i "conci d'onda"⁹ e i "tavelloni romboidali"¹⁰, brevettati rispettivamente nel 1948 e nel 1950, che saranno alla base di tutte le realizzazioni successive. La sagomatura dei pezzi (onde o tavelloni che siano) si ottiene con un sequenza di operazioni che potremmo definire "generazionale": una forma di terra o mattoni (definita "nonna"), lisciata a gesso, serve per confezionare un campione (detto "madre") che, rovesciato, viene ripetutamente impiegato come controforma per preparare tanti elementi "figlia", identici alla "nonna", con i quali assemblare la struttura.

Il procedimento viene messo a punto lentamente, attraverso continui perfezionamenti applicati in una serie di strutture¹¹: la piscina dell'Accademia navale di Livorno (1949), la darsena "La Tebaide" a San Michele di Pagana (1949), la manifattura tabacchi a Bologna (1949), il Salone C a completare i volumi espositivi torinesi (1950), i magazzini del sale a Tortona (1950), il ristorante e il trampolino dello stabilimento balneare Kursaal a Ostia (1950), il lanificio Gatti (1951), piccolo capolavoro basato sull'ennesima invenzione, il "solaio a nervature isostatiche", la sala delle feste

delle Terme di Chianciano (1952), il deposito dei tram a Torino (1954). Opere completate nella prima metà degli anni cinquanta che passano quasi sempre in secondo piano quando si confrontano con quelle più complesse e note del periodo subito successivo, che concentra la maggior parte dei suoi capolavori: la sede dell'Unesco a Parigi (1952-1958), la prima esperienza all'estero che lo consacra come il più prestigioso progettista italiano; le strutture del grattacielo Pirelli a Milano (1955-1960) studiate con Danusso; e infine gli impianti per le Olimpiadi. Mentre si inaugurano i Giochi, Nervi è già all'opera per realizzare il Palazzo del Lavoro a Torino (1959-1961), destinato ad accogliere la mostra più significativa per le celebrazioni del centenario dell'Unità d'Italia, e la struttura sospesa della Cartiera Burgo a Mantova (1960-1964).

Ad aiutare la messa a punto del "Sistema Nervi" è l'apparentemente inarrestabile fermento costruttivo che conduce il Paese, oltre le difficoltà della ricostruzione, verso il boom economico.

L'Italia costruisce e Nervi, anche se molto più noto e autorevole, non è affatto una personalità isolata: negli stessi anni un folto gruppo di progettisti strutturali si afferma con echi a livello internazionale (tra tutti ricordiamo Riccardo Morandi, Sergio Musmeci e Silvano Zorzi) grazie anche all'impegnativo programma di opere pubbliche finanziate durante la presidenza di Giovanni Gronchi (tra il 1956 e il 1964, si completa, per esempio, l'Autostrada del Sole, riconosciuta da subito come un capolavoro dell'ingegneria).

LO STILE DI NERVI

Durante la sua carriera, Nervi riceve molti riconoscimenti, soprattutto internazionali: proprio nel 1950 gli viene conferita la prima delle dieci lauree¹² *honoris causa*, dalla facoltà di Architettura dell'Università di Buenos Aires. Nel 1954 appaiono le prime monografie, inizialmente solo in italiano¹³, poi nelle lingue principali¹⁴. Lo stesso ingegnere, nel 1955, pubblica il volume *Costruire correttamente*¹⁵ per presentare personalmente le sue idee e i suoi lavori. All'inizio degli anni sessanta, ad

accompagnare i successi del boom, oltre a centinaia di articoli apparsi su centinaia di riviste più o meno specializzate in Italia e all'estero, anche nuove monografie¹⁶, mostre e onorificenze¹⁷. Negli stessi anni diviene membro onorario delle più importanti accademie mondiali. Nell'introduzione dell'ultimo dei suoi libri, *Nuove strutture*¹⁸, edito nel 1962 e destinato ad illustrare progetti e opere realizzate nel lustro precedente, Nervi esordisce dicendo: "periodo questo per me particolarmente intenso". I suoi libri, oltre a presentare le sue opere, si rivolgono ai professionisti con accenti didattici, ribadendo con forza l'importanza del principio di economia e della correttezza costruttiva.

Lo stesso messaggio è rivolto anche ai fortunati studenti del corso di Tecnologia dei materiali e Tecnica delle costruzioni, insegnamento di cui è professore incaricato tra il 1945 e il 1962 alla Facoltà di Architettura dell'Università di Roma La Sapienza. A partire dal 1963, in Italia, il boom economico lascia il posto alla recessione. La crisi, che sembra in principio solo passeggera, invece si inasprisce e spinge il Paese negli "anni di piombo". Il cambiamento si risente pesantemente anche nel mondo dell'edilizia: la gestione degli appalti delle opere pubbliche viene completamente rivista a seguito della maggiore ingerenza dell'apparato statale.

La Nervi e Bartoli risente subito delle difficoltà e rapidamente perde lavoro. Lo Studio Nervi, invece, che da metà degli anni cinquanta associa Pier Luigi e Antonio (ma poi anche altri due figli, Mario e Vittorio, pur con ruoli diversi) in un laboratorio di progettazione nettamente separato dall'impresa di costruzione, mette a frutto la notorietà meritata e trova incarichi in tutto il mondo, collaborando con altri importanti architetti locali o disegnando in autonomia strutture che traducono in linguaggio internazionale i temi tipici del "Sistema Nervi".

Ancora una volta, Nervi è capace di affrontare la crisi, inventandosi una nuova vita progettuale.

La stazione per gli autobus a New York (1961-1962), la Cattedrale di St. Mary a San Francisco (1966-1971), le strutture per la torre della Borsa a Montreal (1962-1966) o per la Australia Tower a Sidney (1961-1967), l'Ambasciata d'Italia a Brasilia (1969-1976), il

Good Hope Center a Cape Town in Sud Africa (1970-1978) sono solo una selezione nel corposo catalogo di realizzazioni intercontinentali cui si affiancano decine di progetti (tra cui nel 1969 anche quello per il ponte sullo Stretto di Messina, per il concorso ambiziosamente promosso dallo Stato italiano). Queste opere all'estero, per la maggior parte ancora tutte da studiare e approfondire, riccamente documentate nelle Collezioni del MAXXI Architettura, sono fondamentali anche per ricostruire alcuni passaggi chiave della storia dell'ingegneria italiana del Novecento.

In questa nuova veste di progettista in campo internazionale, Nervi non può essere anche costruttore (la sua impresa è troppo piccola per competere con le grandi società straniere): le sue opere perdono così una componente essenziale, quella maestria e perizia della fattura che solitamente distinguono il pezzo esclusivo dalla produzione corrente.

È però un passaggio obbligato, comune a molti prodotti *made in Italy*: lo stilista da atelier, abituato a disegnare modelli di cui segue personalmente il confezionamento, passa a disegnare una linea, un marchio adatto al mercato globale, pur conservando originalità e riconoscibilità. È una griffe, quella di Nervi, archistar *ante litteram*: cupole e volte innervate da disegni triangolari o romboidali, solai a nervature isostatiche, pilastri a sagoma variabile, sono i segni inconfondibili e indispensabili dei suoi progetti. Non solo ha successo in tutto il mondo ma contribuisce a consolidare la stima nei confronti dell'ingegneria italiana e ad aprire nuovi mercati per le nostre imprese di costruzione.

Appartiene temporalmente a quest'ultimo periodo, ma di fatto alla seconda vita, anche l'opera forse più famosa, la sala delle udienze pontificie in Vaticano (1964-1971), l'ultimo capolavoro che Nervi realizza con la sua impresa, i suoi operai, la sua attrezzatura. Proprio in un contesto così carico di storia, torna ad interpretare il suo ruolo più riuscito, ma ormai anacronistico: insieme progettista, costruttore e direttore dei lavori, insomma "architetto della fabbrica" della migliore tradizione costruttiva italiana, ultimo erede di una lunga dinastia di maestri.

Pier Luigi Nervi muore a ottantotto anni, il 9 gennaio 1979. Il 22 giugno dello stesso anno, dopo un mese di malattia, scompare

anche Antonio, a soli 54 anni. Pochi mesi dopo lo Studio italiano più famoso nel mondo chiude, coinvolto nella più generale crisi di identità dell'ingegneria italiana, ancora oggi non risolta.

- 1 Per gli approfondimenti sulle opere per le Olimpiadi di Roma 1960 cfr. T. Iori, *Pier Luigi Nervi Annibale Vitellozzi Palazzetto dello sport a Roma*, «Casabella», 782, ottobre 2009, pp. 50 – 65; T. Iori, S. Poretti (a cura di), *Pier Luigi Nervi. Architettura come sfida. Roma. Ingegno e costruzione. Guida alla mostra*, Electa, Milano 2010.
- 2 Negli anni immediatamente precedenti era stato vinto da Le Corbusier, Walter Gropius, Alvar Aalto, Mies van der Rohe.
- 3 Cfr. sulla sua formazione, il documentatissimo recente saggio: M. Antonucci, *Pier Luigi Nervi studente e docente: la formazione dell'ingegnere-architetto*, in A. Trentin, T. Trombetti (a cura di), *La lezione di Pier Luigi Nervi*, Bruno Mondadori, Milano-Torino 2010, pp. 1-23. Per la "prima vita" di Nervi, cfr. C. Greco, *Pier Luigi Nervi. Dai primi brevetti al Palazzo delle esposizioni di Torino 1917-1948*, Quart edizioni, Lucerna 2008.
- 4 *Un concorso per il palazzo del Littorio*, «Quadrante», 16-17, 1934, pp. 18-22.
- 5 S. Poretti, *Nervi che visse tre volte*, in T. Iori, S. Poretti, *Pier Luigi Nervi. L'Ambasciata d'Italia a Brasilia*, Electa, Milano 2008, pp. 8 – 49.
- 6 Brevetto n. 406296, P.L. Nervi, Roma, *Perfezionamento nella costruzione di solette, lastre e altre strutture cementizie armate*, 15 aprile 1943.
- 7 Brevetto n. 429331, P.L. Nervi, Roma, 29 settembre 1944, Completivo al brevetto n. 406296.
- 8 Brevetto n. 377969, P.L. Nervi, Roma, *Sistema costruttivo per la realizzazione delle ossature resistenti di volte, cupole e in genere di sistemi statici, mediante elementi costruiti fuori opera ed uniti con giunti in conglomerato cementizio armato*, 9 novembre 1939.
- 9 Brevetto n. 445781, P.L. Nervi, Roma, *Procedimento costruttivo per la realizzazione di strutture cementizie ondulate o curve con o senza tensione preventiva*, 26 agosto 1948.
- 10 Brevetto n. 465636, P.L. Nervi, Roma, *Procedimento di costruzione per la realizzazione di superfici resistenti piane o curve costituite da reticolati di nervature in cemento armato, completate o meno da solette di collegamento tra le nervature*, 19 maggio 1950.
- 11 Per i coprogettisti e i collaboratori delle opere, in Italia e all'estero, che vengono citate nel seguito si rimanda, in questo stesso volume, il quadro sinottico dei progetti e degli incarichi professionali.
- 12 Per l'elenco dei riconoscimenti attribuiti a Nervi nella sua carriera cfr. L. De Marinis, I. Nervi, *Cursus honorum. La costruzione della fama*, in C. Olmo, C. Chiorino (a cura di),

- Pier Luigi Nervi. Architettura come sfida*, Silvana Editoriale, Milano 2010, pp. 222 – 223.
- 13 G. Perugini (a cura di), *Pier Luigi Nervi*, «Rassegna critica di Architettura», 30, 1954; G.C. Argan, *Pier Luigi Nervi*, Il Balcone, Milano 1955 (pubblicato in spagnolo nello stesso anno, per i tipi di Infinito a Buenos Aires).
 - 14 *Pier Luigi Nervi*, Edizioni di Comunità, Milano 1957 (con prefazione di Nervi, introduzione di E.N. Rogers e note esplicative alle illustrazioni di J. Joedicke), pubblicato nello stesso anno anche in francese, in tedesco e in inglese.
 - 15 P.L. Nervi, *Costruire correttamente. Caratteristiche e possibilità delle strutture cementizie armate*, Ulrico Hoepli, Milano 1955 (tradotto nel 1956 da Giuseppina e Mario Salvadori, con il titolo *Structures*, per i tipi di F. W. Dodge Corporation a New York). Nel 1965 in Italia esce una II edizione del volume, riveduta e ampliata con le opere dell'ultimo decennio.
 - 16 Un volume dedicato a Nervi viene inserito nella collana "The Masters of World Architecture", unico fra gli italiani di una serie di 11 architetti del mondo (nel momento della stampa del volume quelli già pubblicati sono dedicati a Le Corbusier, Wright, Gaudì, Mies Van der Rohe, Aalto). A.L. Huxtable, *Pier Luigi Nervi*, George Braziller, Inc., New York 1960 (pubblicato nello stesso anno anche in italiano, in tedesco, in spagnolo).
 - 17 Nell'anno accademico 1961 – 1962 Nervi è nominato Professor of Poetry e tiene un ciclo di lezioni alla Harvard University, le cosiddette Charles Eliot Norton lectures, che saranno raccolte nel volume P.L. Nervi, *Aesthetics and Technology in Building*, Harvard University Press, Cambridge, 1965, tradotto da Roberto Einaudi. Tra il 12 maggio e il 18 giugno 1961 al Museum of Art di San Francisco si tiene una mostra personale dedicata a Nervi, di cui si pubblica il catalogo: *Pier Luigi Nervi: Space and Structural Integrity* (May 12 – June 18, 1961), San Francisco Museum of Art, San Francisco 1961. Oltre alla già citata RIBA Royal Gold Medal, nel 1964 vince l'AIA Gold Medal, massimo riconoscimento degli architetti americani.
 - 18 P.L. Nervi, *Nuove strutture*, Edizioni di Comunità, Milano 1963 (pubblicato nello stesso anno anche in tedesco e in inglese).