

Gli Speciali de **Il Giornale dell'**
Ingegnere



Pier Luigi Nervi
Arte e Scienza
del Costruire

Gli Speciali de Il Giornale dell' **Ingegnere**

Testi a cura di Cristiana Chiorino, Architetto, Storico
dell'architettura, Associazione PIER LUIGI NERVI
www.pierluiginervi.org
www.costruirecorrettamente.it

Con la collaborazione di Luigi Masella, Consigliere Collegio
Ingegneri e Architetti di Milano
Ph Credit. Mario Carrieri e PLN project

DIREZIONE, REDAZIONE

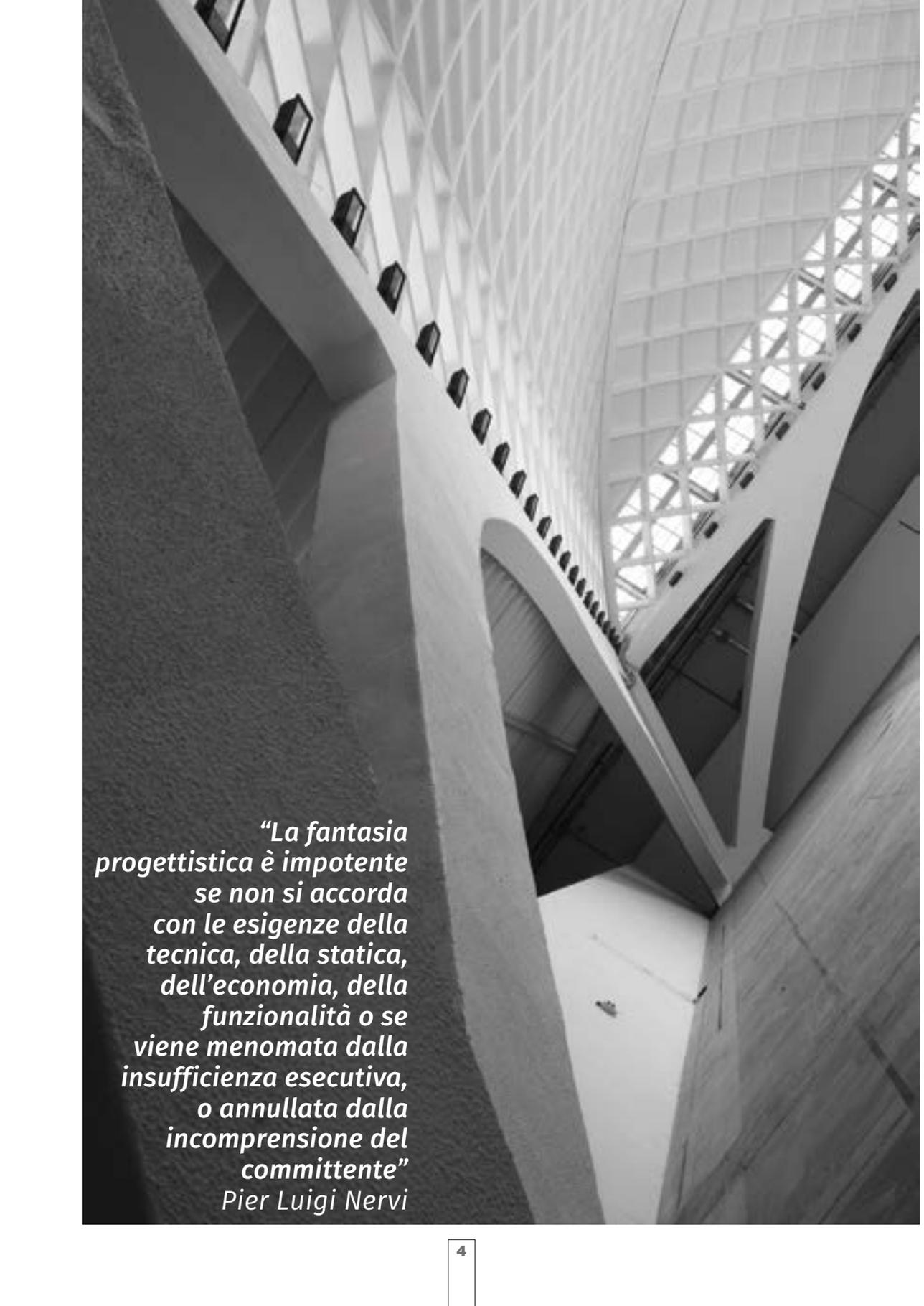
Via Spadolini, 7 - 20141 Milano - Tel. 02.36630782 - Fax 02.72016740

RESPONSABILE DATI PERSONALI

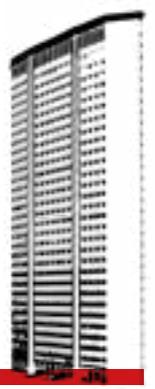
QUINE S.r.l. - Via Spadolini, 7 - 20141 Milano
Tel. 02.864105 - Fax 02.72016740

Per i diritti di cui all'articolo 7 del Decreto Legislativo n. 196/03, è possibile consultare,
modificare o cancellare i dati personali ed esercitare tutti i diritti riconosciuti inviando una
lettera raccomandata a:

QUINE S.r.l. - Via Spadolini, 7 - 20141 Milano

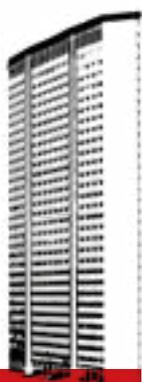


*“La fantasia
progettistica è impotente
se non si accorda
con le esigenze della
tecnica, della statica,
dell’economia, della
funzionalità o se
viene menomata dalla
insufficienza esecutiva,
o annullata dalla
incomprensione del
committente”
Pier Luigi Nervi*



Un grande Ingegnere del '900

Questo volumetto digitale è un invito ai professionisti a esplorare e conoscere un grande progettista italiano, Pier Luigi Nervi, per visionare la sua azione progettuale innovativa, oltre che scientifica e morale. Un rappresentante significativo per un'intera generazione, quella del Secondo dopoguerra e del successo dell'ingegneria italiana, legata allo sviluppo delle grandi strutture in cemento armato, unica alternativa alle moderne strutture in acciaio che all'epoca non poteva competere con le grandi opere ingegneristiche dei Paesi europei e Oltreoceano più industrializzati. Risolvendo i problemi delle grandi strutture in cemento armato, egli ha saputo interpretare le condizioni poste dalla storia traendone gli indirizzi di ricerca per trasformare i vincoli della realtà nelle fondamenta delle più esaltanti prospettive, perseguendo – come parte essenziale della sua idea di progettazione architettonica/strutturale – con la convinzione che architettura e ingegneria dovessero marciare di pari passo, così come emerge dalla sua attività accademica, e soprattutto dal processo di progettazione e di costruzione delle sue opere sia in Italia che in varie parti del mondo.



Pier Luigi Nervi

BIOGRAFIA

Pier Luigi Nervi (Sondrio, 21 giugno 1891 – Roma, 9 gennaio 1979) è stato tra i principali protagonisti del Novecento Italiano, contribuendo allo sviluppo del nostro Paese nel Secondo dopoguerra e diffondendo nel mondo l'immagine di un'Italia moderna e competitiva, eccellente nella creatività come nella tecnologia.

Tra i maggiori artefici di architetture strutturali nel panorama internazionale della Modernità, Pier Luigi Nervi è stato progettista e al tempo stesso costruttore, utilizzando principalmente la tecnica del cemento armato, coniugando arte e scienza del costruire.

Per lui il concetto di struttura era simile a quello del periodo classico, quando l'architetto era il protagonista di ogni fase del processo costruttivo, pur impiegando metodi e tecniche attuali del tutto diversi. Nella maggior parte dei progetti, Nervi rimane fedele al cemento armato tradizionale – un materiale facile da plasmare

in funzione delle sollecitazioni statiche – cercando di svilupparne tutte le sue potenzialità, senza avvalersi della nuova tecnica del cemento armato precompresso, ma controllando le intuizioni progettuali con l'ausilio di modelli in scala e sfruttando al massimo, e con grande genialità, la straordinaria libertà compositiva e strutturale offerta dall'impiego di elementi prefabbricati, il più delle volte, a piè d'opera.

Nervi basa il proprio lavoro, oltre che sulla propria solida esperienza nel progetto e nella costruzione, anche su un'intelligente intuitività, con una costante forte attenzione al rapporto struttura-forma. Egli ha dato così vita a una sorta di espressività generale, in cui ogni parte della struttura è realizzata rigorosamente in base alle forze interne cui è soggetta, secondo un concetto coniato con riferimento particolare alle sue opere, della "resistenza per forma":



il ruolo che vi svolge ogni elemento è chiaramente manifestato nel disegno complessivo.

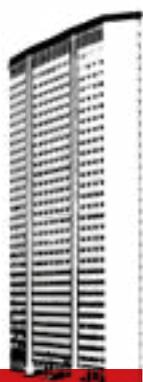
Nervi persegue sempre un raffinatissimo risultato formale, dedicando al tempo stesso un'attenzione particolare alle considerazioni di carattere economico, che lo inducono ad adottare sempre tecniche innovative.

Le sue architetture, così sofisticate per struttura e soluzioni tecniche impiegate, vengono realizzate da una manodopera altamente specializzata, ma dotata di pochi, rudimentali materiali e materie prime, contribuendo al miracolo economico dell'Italia del Secondo dopoguerra. A partire da questo periodo Pier Luigi Nervi progetta e costruisce alcune delle opere più straordinarie per edifici industriali e civili (il complesso monumentale di Torino Esposizioni, il grattacielo Pirelli di Milano con Gio Ponti, l'Aula delle Udienze in Vaticano), strutture espositive

e impianti sportivi, in particolare in connessione con le Olimpiadi di Roma del 1960.

Dagli anni Cinquanta diviene il progettista italiano più noto in campo internazionale, realizzando opere di grande prestigio in Europa (la sede dell'Unesco a Parigi con Bernard Zehrfuss e Marcel Breuer), Nord e Sud America (il terminal autobus del Ponte George Washington a New York, la cattedrale di St. Mary a San Francisco, il grattacielo della Borsa a Montreal, l'Ambasciata d'Italia a Brasilia, etc.), e in Australia (l'Australia Square Tower a Sydney).

L'arte di Pier Luigi Nervi diventa uno dei simboli della rinascita del nostro paese e i riconoscimenti che gli vengono riconosciuti a livello internazionale, assieme a una fitta rete di relazioni con esponenti del mondo della scienza e della cultura, ne fanno uno dei protagonisti dell'epoca Moderna.



Il Sistema Nervi

Brevetti

Il Sistema Nervi è un insieme di soluzioni tecniche che definiscono un nuovo modo di costruire, economico e rapido. Economico perché elimina nella realizzazione del cemento armato le casseforme di legno, costose e non recuperabili, e poi perché riduce le spese per i materiali, limitando gli spessori degli elementi resistenti (diminuendo quindi i pesi morti). Rapido perché divide il cantiere in due settori autonomi, dove gli operai possono lavorare in parallelo: da una parte il **cantiere in opera**, dove si eseguono gli scavi, si realizzano le fondazioni, i pilastri e tutte le parti gettate; dall'altra, il **cantiere di prefabbricazione**, dove si preparano i pezzi che serviranno a comporre le strutture.

I BREVETTI

Nella sua lunga carriera Pier Luigi Nervi deposita più di 40 brevetti: alcune di queste invenzioni proteggono il suo originale modo di costruire, il "Sistema Nervi", appunto.

Brevetto n. 377969 (1939): la "prefabbricazione strutturale"

L'idea è quella di scomporre le grandi strutture in cemento armato in piccoli pezzi, da preparare fuori opera e poi ricongiungere in opera mediante getti di cemento ad alta resistenza nei giunti. Il brevetto viene concepito e usato per la prima volta nella seconda serie di aviorimesse di Orvieto.

Brevetto n. 429331 (1944): il "ferrocemento" (depositato la prima volta nel 1943 con due completivi successivi)

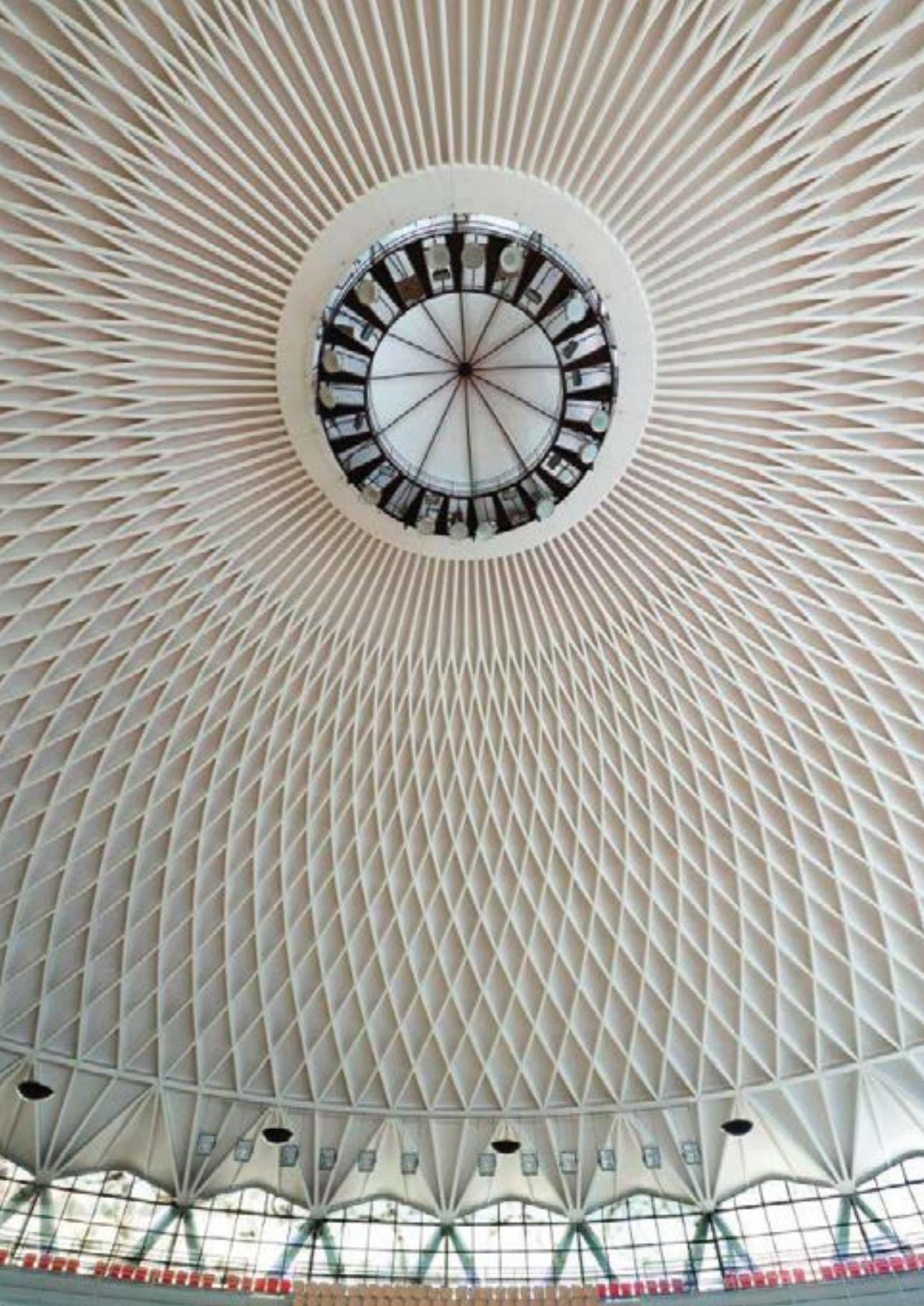
Il ferrocemento nasce durante il periodo dell'autarchia, quando in Italia l'impiego del cemento armato viene proibito perché non "italico" (l'acciaio per i tondini e il legno per le casseforme venivano infatti importati dall'estero). Nervi, che ha sempre lavorato solo con questo materiale, inventa una soluzione alternativa, modificando le proporzioni tra il cemento e l'armatura. Predispose molti strati di reti metalliche sottili, quasi "da pollaio", e poi vi spalma sopra un conglomerato di cemento ad alta resistenza e sabbia, ottenendo solette di 2-3 centimetri di spessore. Il nuovo materiale si dimostra molto resistente, elastico, duttile, isotropo, praticamente omogeneo, leggero e straordinariamente sagomabile in forme qualsiasi e soprattutto, eccezionalmente economico.

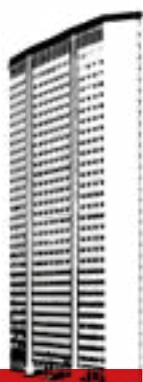
Brevetto n. 445781 (1949): il "concio d'onda"

La particolare sagomatura ondulata, ottenibile facilmente con il ferrocemento, consente di sfruttare la resistenza per forma invece che per massa, con conseguenti grandi economie di materiale.

Brevetto n. 465636 (1950): il "tavellone romboidale" e il sistema "nonna, mamma, figlia"

I tavelloni sono di ferrocemento e funzionano come casseforme a perdere per il getto delle nervature. Il brevetto comprende in parte il processo generativo, cioè la sequenza "nonna, mamma, figlia" che garantisce grandi economie di tempo in cantiere.





Le Opere

Ordine cronologico

1920-1923: Ponte sul fiume Cecina, Pomarance, Pisa. Realizzato dalla Società per Costruzioni Cementizie, Firenze.

1924-1933: Teatro Bruno Banchini, oggi Politeama Pratese, Prato. Realizzato dalla Società per Costruzioni Ing. Nervi e Nebbiosi, Roma.

1924-1929: Teatro Augusteo e Stazione della Funicolare centrale, Napoli. Progetto attribuito ad Arnaldo Foschini. Realizzato dalla Società per costruzioni Ing. Nervi e Nebbiosi, Roma.

1930-1932: Stadio comunale, Firenze. Realizzato dalla Società per Costruzioni Ing. Nervi e Nebbiosi poi dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1935-1938: Prima serie di due Aviorimesse, Orvieto. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1939-1941: Aviorimessa a Marsala. Realizzata dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma; Seconda serie di aviorimesse a Orvieto. Realizzate dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma; Aviorimesse a Orbetello (Grosseto), e Torre del Lago Puccini (Lucca). Realizzate dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1947: Piscina per l'Accademia Navale di Livorno. Realizzata dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma Padiglione a emiciclo della Fiera di Milano con Guido Oberti. Realizzato dall'impresa Quaglino di Milano. Completato nel

1953 da una pensilina in collaborazione con Antonio Nervi.

1947-1948: Salon "B" (Agnelli) per il Palazzo delle Esposizioni a Torino. Progetto planivolumetrico generale di Roberto Biscaretti di Ruffia. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1949-1951: Magazzino per il deposito del sale a Tortona. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1950: Salone "C" per il Palazzo delle Esposizioni a Torino. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma Stabilimento balneare Kursaal al Lido di Castelfusano con Attilio Lapadula. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1952-1958: Sede dell'UNESCO a Parigi, con Marcel Breuer e Bernard Henri Zehruss, con la collaborazione di Antonio Nervi. Realizzato dalle imprese Fourre & Rhodes e Dumez di Parigi.

1951-1953: Manifattura Tabacchi di Bologna. Realizzata dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma; Lanificio Gatti a Roma, con Carlo Cestelli Guidi. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1952: Salone delle feste alle Terme di Chianciano, Siena. Progetto di Mario Loreti e Mario Marchi. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1955-1958: Sede della Soc. Pirelli a Milano, con Arturo Danusso. Pro-

getto di Gio Ponti, Alberto Rosselli, Giuseppe Valtolina, Antonio Fornaroli e Egidio Dell'Orto. Realizzata dall'impresa Comolli e Vecchi di Milano.

1956-1957: Palazzetto dello Sport a Roma, con Annibale Vitellozzi. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1957-1959: Stadio Flaminio a Roma, con Antonio Nervi. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1958-1960: Palazzo dello Sport a Roma, con Marcello Piacentini. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1959-1960: Nuova Stazione ferroviaria di Savona, con Antonio Nervi. Realizzata dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1959-1961: Palazzo del Lavoro a Torino, con Antonio Nervi. Progetto delle strutture metalliche di Gino Covre. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli e dalla S.p.A. Antonio Badoni Lecco

1960: Viadotto di corso Francia, a Roma, con Vittorio Cafiero, Adalberto Libera, Amedeo Luccichenti, Vittorio Monaco e Luigi Moretti. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1960-1962: Progetto delle strutture in cemento armato del George Washington Bridge Bus Passenger Facility, New York, su uno schema elaborato dalla Engineering Department del Port of New York Authority. Realizzato

dalle imprese W.J. Barney Corporation e William L. Crow Construction Company, New York.

1960: Campo sportivo coperto Nathaniel Leverone Field House, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire, con Campbell & Aldrich Architects e John Minnich. Realizzato dalla Wexler Construction Company.

1961-1962: Cartiera Burgo, Mantova, con la collaborazione di Antonio Nervi. Progetto delle strutture metalliche di Gino Covre. Realizzata dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1961-1963: Serbatoio sopraelevato per la FIAT Mirafiori, Torino. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1961-1965: Autogrill Motta di Limena, Padova, con Melchiorre Bega e Antonio Nervi. Realizzato dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1961-1966: Torre della Borsa a Place Victoria, Montreal, Canada, con Luigi Moretti. Architetti associati Greenspoon, Freedlander e Dunne; ingegneri strutturalisti associati D'Allemagne & Barbacki; Architetto consulente Jacques M. Morin; ingegneri consulenti Letendre, Monti & Associates. Realizzato dalle imprese: E.G.M. Cape & Co. LTD e A. Janin & CIE Limitée/& Co. Limited.

1963-1965: Consulenza strutturale per l'Australia Square Tower, Sydney. Progetto di Harry Seidler & Associates. Realizzato dalla Civil & Civic Pty. Ltd.

1963-1971: Aula delle Udienze Pontificie, Città del Vaticano, con la collaborazione di Antonio Nervi. Realizzata dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma; Design consultant della cattedrale di Saint Mary, San Francisco, con Pietro Belluschi e McSweeney, Ryan & Lee

Architects, San Francisco; structural engineer Leonard F. Robinson. Realizzata dalla Soc. Cahill Construction Co.

1963-1972: Cassa di Risparmio di Venezia, con Angelo Scattolin. Realizzata dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1966-1975: Nuova sede del BIT (Bureau International du Travail), Ginevra, con Eugene Beaudouin e Alberto Camenzind; Imbarcazioni in ferro cemento per la FAO, destinate alla pesca nel lago Nasser presso la diga di Assuan, Egitto. Realizzate dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1967-1968: Consulenza per Newark Terminal, New York. Progetto di The Port of New York Authority. Aviation Department office of the project director Newark Airport Redevelopment.

1967-1976: Rupert Thompson Ice Arena Hockey Rink per il Dartmouth College, Hanover, New Hampshire, con la collaborazione di Antonio Nervi. Realizzato dall'impresa Jackson Construction Company Inc., Dedham, Massachusetts

1968-1973: Viaduc de l'Opera sur le boulevard Atatürk, Ankara.

1971-1977: Consulenza strutturale per M.L.C. Center Martin Place, Sydney. Progetto di Harry Seidler & Associates Architects. Realizzato dalla Civil & Civic Pty Ltd.

1969-1979: Magazzino libri della Biblioteca civica di Verona; Ambasciata d'Italia, Brasilia, con Antonio Nervi. Realizzato dall'impresa Irfasa Good Hope Centre, Cape Town, Sud Africa, con Antonio Nervi. Joint-venture con lo studio Colyn & Meiring, Cape Town. Realizzato dall'impresa Murray & Stewart, Cape Town

1971-1977: Consulenza strutturale per M.L.C. Center Martin Place, Sydney. Progetto di Harry Seidler & Associates Architects. Realizzato dalla Civil & Civic Pty Ltd.

1971-1980: Banque Africaine de Développement, Abidjan, Costa d'Avorio con Cabinet Olympio Architecte, Abidjan. Realizzato dalle imprese Setao (Société d'Etudes et de Travaux pour l'Afrique Occidentale), Abidjan e Bouygues, Clamart.

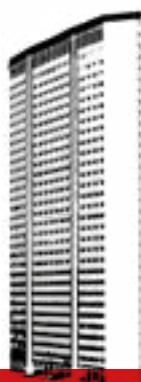
1972: Motobarca in ferro cemento da 8,65 metri, con Antonio Nervi. Realizzata dalla Soc. Ingg. Nervi e Bartoli, Roma.

1973-1977: Consulente per le strutture dell'Ambasciata d'Australia, Parigi. Progetto di Harry Seidler & Associates; architetto consulente Marcel Breuer; Consulenza per il cemento armato Cabinet Bancon. Realizzata dall'impresa OGER, Clichy.

1974-1981: Chiesa di San Gaspare del Bufalo della Congregazione dei Missionari del Preziosissimo Sangue, Roma, con Antonio Nervi. Realizzata dall'impresa Ing. Francesco Marconi.

1974-1976: Nunziatura Apostolica, Abidjan, Costa d'Avorio.

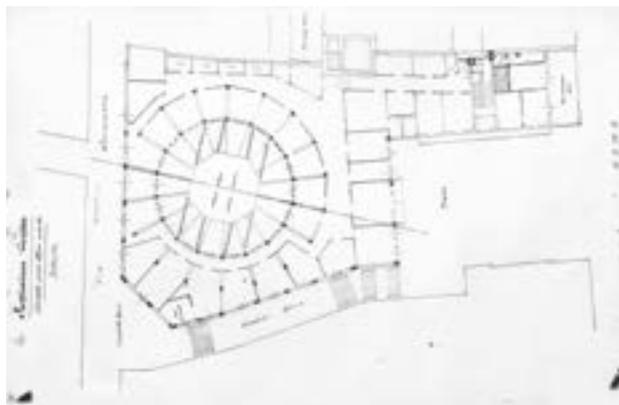
1975-1978: Cappella funebre a Yamoussoukro per il Presidente della Repubblica della Costa d'Avorio S.E. Félix Houphouët Boigny.



Pier Luigi
Nervi

Cinema-Teatro Augusteo (1924-1929, Napoli)

con Arnaldo Foschini, impresa
Nervi e Nebbiosi



Quest'opera rappresenta una delle più care a Pier Luigi Nervi. Situata nel centro storico di Napoli sulla collina del Vomero, il cinema-teatro conferma le doti di Nervi di sapersi destreggiare con soluzioni strutturali iperstatiche ardite. Nel caso specifico, egli si concentra sulla ricerca dei sistemi tridimensionali in ossatura di cemento armato.

La struttura più significativa è la copertura della vasta sala di 30 metri di diametro con al centro un lucernario circolare apribile, costituita da un sistema radiale di 18 travi reticolari dalle quali sbalzano le mensole rastremate, collegate in punta da un anello che delimita il vuoto centrale.

Stadio Comunale ora Artemio Franchi (1930-32/1950-51, Firenze)

imprese Nervi e Nebbiosi e
Nervi e Bartoli



Lungo 272 metri e largo 144 metri, lo stadio si estende per un'area di circa 40mila m².



Dettaglio Stadio
Comunale di Firenze,
Ph Credit: Mario Carrieri.

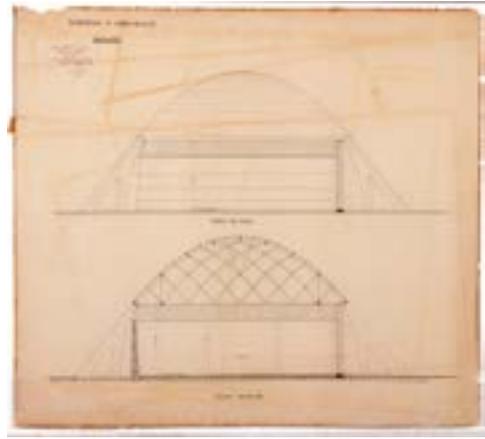
Quest'opera permette a Nervi di affermarsi nel mondo dell'architettura grazie alla partecipazione alla mostra nel 1932 a Firenze, curata da Giovanni Michelucci e Adalberto Libera, Architettura razionale. Ph Credit: Mario Carrieri.

Autorimesse in cemento armato, (1935-1942, Orvieto, Orbetello e Torre del Lago)

impresa Nervi e Bartoli



In questi anni, l'impresa di Nervi costruisce diverse aviorimesse in cemento armato per la Regia Aeronautica militare. Otto nascono dallo sviluppo di un unico progetto di volta nervata a padiglione a struttura geodetica, costituita da un insieme di archi incrociati a 45° con luce massima di 50 m. A tale soluzione Nervi perviene a valle di un percorso di successive elaborazioni, studiate inizialmente per l'aeroporto di Ciampino nel 1935, partendo da schemi assai più tradizionali a portale e a travi reticolari incrociate.



Gli hangar sono la prima struttura per cui Nervi – al fine di verificare nelle fasi finali del progetto la validità della propria concezione strutturale originaria – fa ricorso, oltre che al calcolo statico, a prove su modello in scala ridotta, svolte al Politecnico di Milano a cura di Guido Oberti (1907-2004).



Le prime due aviorimesse (1935-1938), interamente gettate in opera, sono realizzate per l'aeroporto militare di Orvieto; le sei successive (1939-1942), distribuite tra Orvieto, Orbetello e Torre del Lago, seguono la medesima matrice geometrica delle prime, ma propongono un drastico ripensamento dei processi costruttivi: realizzate attraverso l'assemblaggio di elementi alleggeriti a struttura reticolare prefabbricati a piè d'opera, con la sola integrazione di nervature di irrigidimento a parete piena nelle zone più sollecitate, anticipano il grande uso della prefabbricazione strutturale che Nervi farà nel dopoguerra.

SALONE B, Palazzo di Torino Esposizioni (1947-1954, Torino)

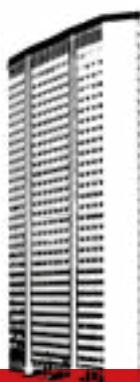
con Roberto Biscaretti di Ruffa, impresa Nervi e Bartoli



Progettato e costruito subito dopo la fine della Seconda Guerra Mondiale, il Salone B del Palazzo delle Esposizioni di Torino rappresenta la prima possibilità concreta per Nervi di applicare il principio della prefabbricazione strutturale.



Nel 1950 l'ente Torino Esposizioni decide di ampliare gli spazi espositivi del palazzo, per ospitare nuove edizioni dei Saloni dell'Auto e della Tecnica, affidando sempre a Pier Luigi Nervi la realizzazione del Salone C (poi Palazzo del Ghiaccio) sull'area prima occupata dalla cavea all'aperto del teatro. Per la realizzazione della volta, Nervi studia appositi elementi a onda in ferrocemento prefabbricati, montati su armatura tubolare e resi solidali da nervature in cemento armato gettate lungo i colmi e gli incavi delle onde.



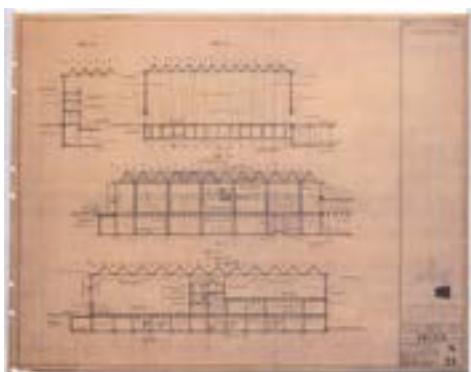
Pier Luigi
Nervi

Sede UNESCO (1952-1958, Parigi)

con Marcel Breuer e Bernard Zehrffuss e la collaborazione di Antonio Nervi, impresa Forre & Rhodes e Dumez de Paris



Nel 1952, Marcel Breuer, Bernard Zehrffuss e Pier Luigi Nervi, sotto la supervisione di un gruppo internazionale di cinque architetti (Lucio Costa, Walter Gropius, Le Corbusier, Ernesto Rogers e Sven Markelius) vengono incaricati della costruzione della sede Unesco a Parigi su piazza de Fontenoy, di fronte alla scuola militare e alla Tour Eiffel.



La copertura del padiglione è costituita da una piastra corrugata in cemento armato libera da strutture intermedie, a eccezione di una fila centrale di sei pilastri. Agli estremi della copertura, in corrispondenza dei lati minori del trapezio, la piastra si piega assumendo un andamento quasi verticale e formando così le due pareti chiuse, anch'esse corrugate, di testata dell'edificio. La struttura così ottenuta si comporta come un telaio tridimensionale a due campate, nel quale la piastra di copertura è sottoposta principalmente a sforzi di flessione; per incrementarne la resistenza Nervi decide di inserirvi una soletta in c.a. di spessore limitato, utile ad assorbire parte degli sforzi di compressione.



Il complesso è composto da tre edifici collocati su un sito di 7.722 metri quadri. Il Segretariato di 7 piani con pianta a Y è sopraelevato su 72 pilotis alti 5 metri, abilmente scolpiti da Nervi, che gli varranno il soprannome «Michelangelo del cemento armato» attribuitogli dal quotidiano France Soir. Le facciate invece sono trattate in maniera differente secondo il loro orientamento.

Grattacielo Pirelli (1955-1959, Milano)

progetto Studio Ponti Fornaroli Rosselli e Studio Valtolina-Dall'Orto, progetto strutture Nervi e Arturo Danusso, esecuzione di Bonomi Comolli e Silce Spa, Direzione Lavori Giuseppe Valtolina e Antonio Fornaroli

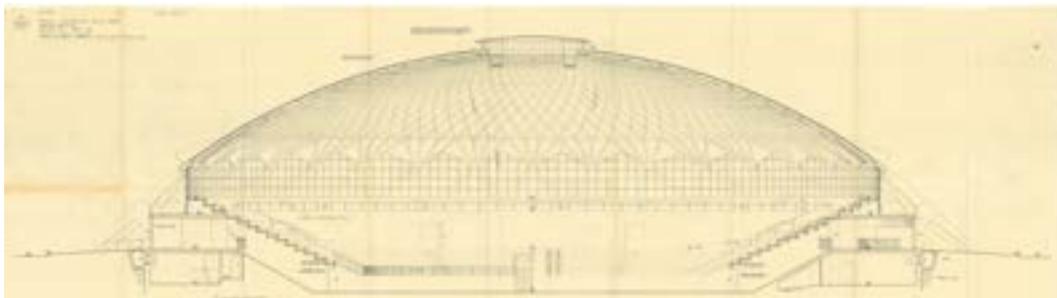


Verso la fine del '54, Pier Luigi Nervi si unirà al gruppo di progettazione del Grattacielo, probabilmente grazie a Gio Ponti. Rispetto al progetto iniziale, le modifiche più evidenti si ritrovano nella copertura e nella facciata cosiddetta curtain wall.



Palazzetto dello Sport (1956-1957, Roma)

con Annibale Vitellozzi, impresa Nervi e Bartoli



Divenuto celebre durante le Olimpiadi di Roma del 1960, il Palazzetto è emblematico della seconda vita di Nervi, quella del Secondo dopoguerra, incentrata sulla sperimentazione del ferroceemento e della prefabbricazione strutturale. Nato come prototipo di palazzo dello sport di media grandezza ed economico, da proporre identico in ogni città d'Italia, solo successivamente rientra tra le opere olimpiche, di cui diventa ben presto uno dei simboli più noti.



Nel 1954, il Comitato Olimpico Nazionale Italiano incarica del progetto l'architetto Annibale Vitellozzi che chiama Nervi per la struttura di copertura. La concezione è essenziale: una grande cupola a pianta circolare di 60 metri di diametro sollevata su cavalletti inclinati impostati su una conferenza esterna di 78 metri. La copertura, minutamente nervata, troppo costosa da realizzare in opera con tecniche tradizionali, prevede da subito l'utilizzo di elementi prefabbricati in ferroceemento secondo il sistema brevettato da Nervi, di cui è concessionaria esclusiva l'impresa Nervi e Bartoli, che verrà pertanto incaricata della costruzione.





Palazzetto dello Sport (1956-1957, Roma)



Abolita la centina di legno, Nervi, come già a partire dalla seconda serie delle aviorimesse, scompone la calotta in pezzi da confezionare a piè d'opera, poi assemblati su un ponteggio leggero e discontinuo; nei canali tra i tavelloni viene così disposta l'armatura ed eseguito il getto di completamento. Costato appena 200 milioni di lire, è costruito in poco più di un anno.

Stadio Flaminio (1957-1959)

con Antonio Nervi



Lo Stadio Flaminio è uno degli edifici più significativi progettato da Nervi, insieme al figlio Antonio, architetto, in vista delle Olimpiadi a Roma nel 1960 e che riflette tutta la sua esperienza nella costruzione di arene sportive. L'impiego del calcestruzzo si ritrova in getti in opera per i telai, per elementi prefabbricati per le gratinde e per le lastre ondulate di ferrocemento per la pensilina.



Purtroppo, attualmente lo Stadio Flaminio vive in uno stato di degrado avanzato. Nel 2017 è stato avviato un programma di ricerca – Lo Stadio Flaminio di Pier Luigi e Antonio Nervi a Roma – (promosso dal Comune di Roma, il Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica dell'Università La Sapienza, la PLN Project Association e Do.Co.Mo.Mo.) – per il progetto di recupero dell'opera.

Il Palazzo Del Lavoro (1959-1961, Torino)

con Gino Covre e Antonio Nervi, impresa Nervi e Bartoli e Antonio Baldoni

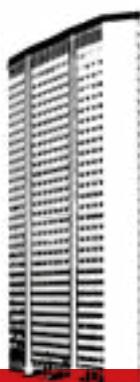


Visto come simbolo di integrazione tra invenzione strutturale e architettonica e veicolato dalle principali riviste nazionali e internazionali, il Palazzo del Lavoro ha affascinato intere generazioni. Nell'enfatizzare



Il progetto è incentrato sulla suddivisione della copertura quadrata (22.500m) in sedici elementi indipendenti a ombrello di 40 metri di lato separati da strisce continue di lucernari e costituiti da una raggiera di travi in acciaio e da un pilastro centrale a geometria variabile, caratteristica ricorrente nelle opere di Nervi.





Pier Luigi
Nervi

Cartiera Burgo (1961-1964, Mantova)

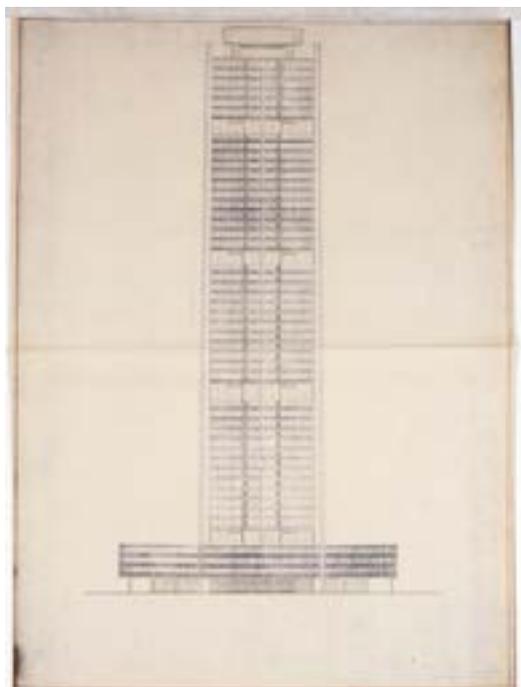
con Gino Covre, impresa
Nervi e Bartoli e Antonio
Badoni di Lecco

L'edificio progettato a Mantova da Pier Luigi Nervi per il produttore piemontese di carta Burgo rappresenta un caso senza dubbio singolare, divenendo un'icona nella risoluzione di un problema funzionale complesso, ovvero quello di avere un unico ambiente lungo 250 metri, caratterizzato da una facciata libera di 160 metri, in cui collocare la macchina per la produzione della carta.



Torre Della Borsa (1961-1965, Montréal)

con Luigi Moretti, Greenspoon,
Freedlander & Dunne e D'Allemagne
& Barbacki, impresa E.G.M. Cape & Co LTD e A.
Janin & Cie Limitée

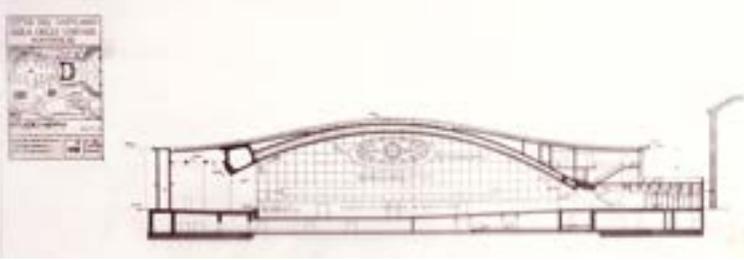


Esponendo l'ossatura in facciata, Nervi diversifica e gerarchizza gli elementi. La torre, avvolta da una facciata continua leggera in vetro e alluminio, è dominata dalla presenza incisiva dei pilastri che si elevano da terra a ogni angolo e dalla geometria complessa del suo volume al tempo stesso panciuto e affusolato. La struttura portante, un nucleo centrale con quattro pilastri angolari e tre travi reticolari al quinto, 19° e 32° piano, è studiata per rendere l'ossatura meno ingombrante e più resistente alle tensioni provocate dalla pressione laterale del vento e dalle scosse dei terremoti.

Il progetto finale, rivisto per ragioni di carattere geologico, normativo e commerciale, e datato novembre 1962, finisce per comprendere soltanto due torri gemelle di 48 piani e 190 metri di altezza situate sulla parte iniziale dell'isolato e separate da un edificio basso. Solo una delle due torri sarà costruita ma il cantiere sarà rapidissimo, appena 351 giorni.

Aula Per Le Udienze In Vaticano (1963-1971)

con la collaborazione di Antonio Nervi, impresa Nervi e Bartoli



Detta anche Aula Paolo VI, in onore dell'omonimo Papa a cui è stata dedicata, oppure Sala Nervi, l'aula per le udienze in Vaticano è stata realizzata verso la fine degli anni '60.

Un grande volume a pianta trapezoidale coperto da una volta ondulata a profilo parabolico sorretta, dal lato dell'ingresso, da dieci pilastri in calcestruzzo di cemento bianco e, dall'altro lato, da una trave cava poggiata su due pilastri inclinati che inquadrano il trono papale. L'aula, all'incirca larga 80 m e profonda 100 m, con un'altezza massima di 18 m, è pensata per una capienza massima di diecimila posti. La volta è realizzata con il sistema già più volte adottato a elementi ondulati prefabbricati che fungono da casseri per i getti in opera delle nervature. Caratteristica dell'edificio è il cemento bianco con graniglia di marmo bianco.



Cattedrale di St. Mary (1963-1971, San Francisco)

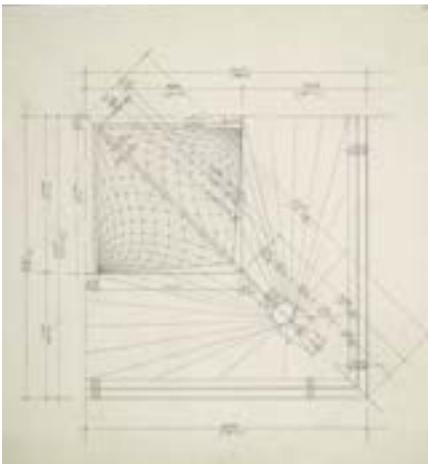
con Pietro Belluschi e Mc Sweeney, Ryan & Lee Architects e L.F. Robinson & Associates, impresa Soc. Cahill Construction Co

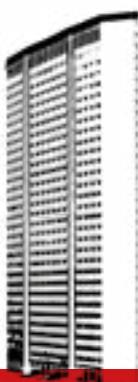


Con il progetto della cattedrale di St. Mary - incaricato in qualità di structural design consultant dall'amico architetto Pietro Belluschi - Nervi non esita a raccogliere la sfida di mettere alla prova le proprie sperimentazioni sulle strutture per un'opera molto innovativa in una zona a forte sismicità.

Il progetto si caratterizza per la cupola a paraboloidi iperbolici, che ricordano quelli della cattedrale di Kenzo Tange a Tokyo, ma anche quelli studiati da Eduardo Catalano, amico e collega di Belluschi al MIT. Disposti a croce greca, i paraboloidi (alti 42 m) poggiano su archi a profilo e sezioni triangolari che riportano il carico su quattro scultorei pilastri inclinati.

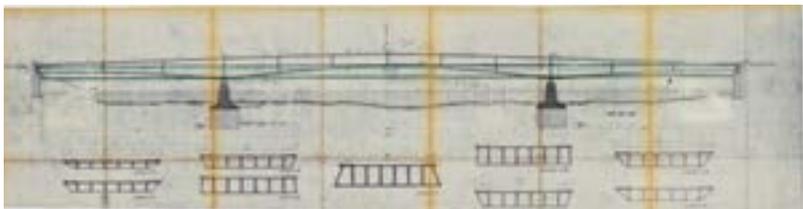
Rinforzati da nervature a vista sulla faccia interna, i paraboloidi sono realizzati mediante l'usuale sistema adottato da Nervi di tegoli prefabbricati in ferrocemento, qui sagomati a triangolo, e getti di completamento in opera. Ne deriva, all'interno, una trama a maglia triangolare elegante, ordita secondo le rette sghembe orizzontali di una delle due famiglie di generatrici dei paraboloidi, e linee curve spaziali per le nervature che ne sposano la configurazione a doppia curvatura.





Il Ponte del Risorgimento (1963-1968, Verona)

Impresa Edilbeton



Nel 1963, il Comune di Verona, dopo un concorso del 1961 rimasto senza esito, affida la progettazione del nuovo ponte sull'Adige a Nervi, che accetta, a condizione di occuparsi solo del progetto esecutivo e della direzione artistica. Per l'appalto, che vedrà perdere la Nervi & Bartoli a favore di un'impresa che offre un ribasso maggiore, bisognerà però attendere il 1966. Il ponte è terminato nel 1968.



Elemento significativo del progetto è la variazione della sezione, che passa da una sagoma trapezia agli appoggi a una a trapezio capovolto in campata. Questa superficie rigata a doppia curvatura ricorre spesso nell'opera di Nervi per la sua intrinseca appropriatezza alla costruzione mediante casseri realizzati con listelli rettilinei disposti secondo una delle famiglie di rette generatrici.

Ambasciata d'Italia (1971-1977, Brasilia)

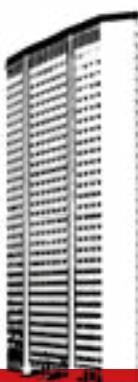
con Antonio Nervi, impresa Irfasa



Elemento strutturale cardine è il tetrapode che si apre con quattro braccia e su cui poggia la piastra che raccoglie uffici e abitazione. La configurazione del tetrapode conferma l'abitudine di Nervi, ma anche di tutta l'architettura italiana del dopoguerra, a disegnare forme strutturali compiute. Dall'intradosso emergono le nervature principali, che, intrecciandosi a 45 gradi, disegnano sagome romboidali dagli spigoli smussati. La copertura tronco piramidale della sala delle feste invece reca impressa la storia costruttiva di Nervi: i tavelloni realizzati in ferrocemento, segno distintivo di tutte le sue opere, anche quando la mutazione radicale del cantiere non li giustifica più, e i sostegni inclinati, ulteriore versione del pilastro multisezione.



La sede diplomatica italiana per la nuova capitale federale del Brasile è una delle ultime opere che testimoniano l'attività internazionale dello studio Nervi. Affidata direttamente a Pier Luigi dal Ministro degli Affari esteri, Pietro Nenni, il 1 luglio 1969, verrà conclusa solo nel giugno del 1977, e collaudata a novembre 1978, poche settimane prima della sua morte a cui seguirà di lì a poco quella del figlio Antonio.



Bibliografia

<http://costruirecorrettamente.org/site/approfondimento/informative.php>

- Cristiana Chiorino, Elisabetta Margiotta Nervi e Thomas Leslie (eds), *Aesthetics and Technology in Building. The Twenty-First-Century Edition. Architectural visions of concrete and beauty*, University of Illinois Press, Chicago (2018) ISBN 978-0-252-04169-3 (English)
- Cristiana Chiorino, *Art and Science of Building in Concrete: The reinvention of Ferrocement by Pier Luigi Nervi in Regine Leibinger, Christoph Gengnagel (eds), Das Prinzip Nervi*, epubli.de, 2014, ISBN: 9783844292749
- Cristiana Chiorino e Carlo Olmo, *Pier Luigi Nervi. Architettura come sfida, Catalogue of the exhibition, italian, english and french*, Silvana Editoriale, June 2010 ISBN: italian edition: 9788836617555; french edition: 9788836616893 english edition: 9788836617562
- *I cementi ad alta resistenza*, in "Ingegneria", n. 6, giugno 1926, pp. 167-168
- *Scienza o arte dell'ingegnere?*, in "L'ingegnere", vol.V, n. 7, 1931, pp. 3-4
- *Pensieri sull'ingegneria e su certe sue leggi*, in "Bollettino del Sindacato Ingegneri di Firenze", n. 11, 1933, p. 9
- *Arte e tecnica del costruire*, in "Quadrante", n. 2, giugno 1933, p. 28
- *Pensieri sull'ingegneria*, in "Quadrante", n. 6, ottobre 1933, pp. 20-21
- *Considerazioni tecniche e costruttive sulle gradinate e pensiline per stadi*, in "Casabella", n. 72, dicembre 1933, pp. 10-12
- *Problemi della realizzazione architettonica*, in "Casabella", n. 74, febbraio 1934, pp. 2-3
- *Un aviorimessa in cemento armato*, in "Casabella - Costruzioni", n. 124, aprile 1938, pp. 4-9
- *I problemi economici delle costruzioni e le politiche dell'architettura*, in "Il Giornale d'Italia", 23 luglio 1938
- *Flugzeughalle in Eisenbeton*, in "Moderne Bauformen", n. 1, gennaio 1939, pp. 61-64
- *L'aviorimessa di Orvieto*, in "L'industria italiana del Cemento", n. 6, 1939, pp. 187-191
- *La tecnica ed i nuovi orientamenti estetici*, in "Atti del Convegno di Ingegneria", anno XVIII, Sindacato fascista ingegneri di Milano, 1939
- *Scienza o arte del costruire? Caratteristiche e possibilità del cemento armato*, Edizioni La Bussola, Roma 1945
- *Aspetti e problemi della ricostruzione edilizia*, in "Ricerca Scientifica e Ricostruzione", n. 4-5, ottobre/novembre 1945
- *L'architettura verso forme e caratteri immutabili?*, in "La città - Architettura e Politica", n. 1, gennaio/febbraio 1946, pp. 7-9
- *Corretto costruire*, in "Strutture - Rivista di Scienza e Arte del Costruire", n. 1, aprile 1947, pp. 4-5
- *Le strutture portanti del palazzo per le Esposizioni al Valentino*, in "Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti di Torino", n.s. 7, luglio 1948, pp. 118-122
- *Le hall du Palais des Expositions du Valentino à Turin*, in "La Technique des Travaux", n. 9-10, settembre-ottobre 1949, pp. 273-278
- *Economia edilizia*, in "La Casa", aprile 1950, pp.150-152
- *Il ferro-cemento: sue caratteristiche e possibilità*, in "L'Ingegneria", n. 1, gennaio 1951, pp. 17-25
- *Thin reinforced concrete members from Turin exhibition halls*, in "Civil Engineering", n. 1, gennaio 1951, pp. 26-31
- *La "resistenza per forma" caratteristica staticoarchitettonica del cemento armato*, in "Pirelli", n. 4, agosto 1951, pp. 11-12
- *El lenguaje arquitectónico*, Est. Graf. Platt SAC e L, Buenos Aires 1951
- *Precast concrete offers new possibilities for design of shell structures*, in "ACI New Letter Journal of the American Concrete Institute", febbraio 1953, pp. 537-548
- *L'architecture du béton armé et le problème des coffrages*, in "L'Architecture d'aujourd'hui", n. 48, luglio 1953, pp. 68-73
- *Considerations for a curriculum*, in "Student Publications of the School of Design", North Carolina State College, n. 2, inverno 1954, pp. 3-6
- *Costruire correttamente. Caratteristiche e possibilità delle strutture cementizie armate*, Hoepli, Milano 1955 (II ed. aggiornata e rivista, Milano 1965)
- *La moderna tecnica costruttiva ed i suoi aspetti architettonici*, in *Architettura d'oggi*, Vallecchi Editore, Firenze 1955
- *Concrete and structural form*, in "The Structural Engineer. The Journal of the Institution of structural Engineers", n. 5, maggio 1956, pp. 155-172
- *The importance of construction techniques*, in "Student Publications of the School of Design", North Carolina State College, 1956, pp. 6-12
- *On relations between construction techniques*, "Student Publications of the School of Design", North Carolina State College, 1956, pp. 2-8
- *Structural honesty*, in "Architecture", Utah AIA, 1957, pp. 4-6, 12

- *Rapporti tra la tecnica e l'estetica del costruire*, in "Atti della Accademia Nazionale di San Luca", nuova serie, vol. III, 1957-1958, pp. 85-96
- *Der Palazetto in Rom*, in "Deutsche Architektur", 3 marzo 1959, pp. 150-152
- *Funzionalità, solidità, economia e bellezza*, in "Ingegneri architetti", n. 12, dicembre 1960
- *Espressività dell'architettura strutturale dal gotico ad oggi*, in "Le conferenze dell'Associazione culturale italiana 1960-1961", fascicolo quinto, pp. 7-15
- *Architettura strutturale con riferimento al Palazzo del Lavoro*, in "Società degli ingegneri e degli architetti in Torino. Atti e rassegna tecnica", n. 6, giugno 1961, pp. 165-178
- *L'esposizione per il Centenario dell'Unità d'Italia a Torino*, in "L'architettura. Cronache e storia", n. 4, agosto 1961, pp. 223-249
- *La mia opinione sull'architettura*, in "Column", n. 1, 1962, p. 9
- *Le strutture in cemento armato*, in "Il cemento", n. 9, settembre 1962, pp. 13-17
- *Neue Strukturen*, Verlag Gerd Hatje, Stuttgart 1963
- *Some considerations about structural architecture*, in "Student Publications of the School of Design", North Carolina State College, vol. XI, n. 2, 1963, pp. 41-47
- *Influence of reinforced concrete and technical and scientific progress on architecture of today and tomorrow*, in "Column", n. 5, 1963, pp. 7-18
- *La formazione dell'architetto oggi*, in "Il Veltro", n. 1, febbraio 1963, pp. 49-54
- *È già iniziato l'immutabile stile del futuro?*, in "Atti della Accademia Nazionale di San Luca", nuova Serie, vol. VII, anno 1963-1964, pp. 1-22
- *L'architecture inspirée par la construction*, in "De Ingenieur", n. 37, settembre 1964, pp. 535-544
- *Considerazioni sullo stile costruttivo e produttivo del prossimo e lontano futuro*, in "Il mondo di domani", 1964, pp. 373-380
- *Tecnica costruttiva ed espressività architettonica*, in *Arte e cultura contemporanee, IV Corso Internazionale di Alta Cultura* (Venezia, Fondazione Cini, 1962), Sansoni, Firenze 1964, pp. 593-604
- *Aesthetics and Technology in Building*, Harvard University Press, Cambridge 1965 (trad. ingl. di Robert Einaudi)
- *Espressione architettonica e tecnica costruttiva*, in "Casabella", n. 299, dicembre 1965, p. 38
- *Forme estetiche e leggi fisiche, testo della tavola rotonda* (con Bruno De Finetti, Gillo Dorfles, Pier Luigi Nervi), in "Civiltà delle macchine", 1966, pp. 19-30
- *La preparazione didattica degli architetti*, in *Arte e Cultura nella Civiltà contemporanea, VI Corso internazionale di Alta Cultura* (Venezia, Fondazione Cini, 1964), Sansoni, Firenze, 1966, pp. 507-516
- *Considerazioni sull'architettura di oggi e sulla formazione dell'architetto*, in "Cemento armato", Rotary Club di Roma Sud, 1967, pp. 9-14
- *La formazione dell'architetto oggi*, in "Industrie und Kunst Linz", serie limitata, n. 391/500, pp. 102-105, Wien 1967
- *Considerazioni sull'estetica del costruire*, *Adunanze straordinarie per il conferimento del premio A. Feltrinelli*, in "Accademia Nazionale dei Lincei", vol. I, fasc. 6, 1969, pp. 230-239
- *Struttura, intuito e architetti*, in "L'Ingegnere", n. 3, marzo 1969, pp. 233-236
- *Der neue Audienz-saal in der Vatikanstadt*, in "Das Münster", n. 4, luglio-agosto 1970, pp. 230-239
- *La ricerca sperimentale nel campo costruttivo*, in "Rapporti sulla ricerca", 1970, pp. 151-156
- Studio Nervi. Progetti dal 1950 al 1971*, Brochure Studio Nervi, Roma 1971
- *Fecondità tecnica, estetica ed economica dei conglomerati cementizi armati*, *Atti del convegno "Tecnologie avanzate e loro riflessi economici, sociali e politici"*, in "Accademia Nazionale dei Lincei", 1972, pp. 507-517
- *Considerazioni sull'architettura strutturale*, in "Notiziario della Banca Popolare di Sondrio", n. 12, dicembre 1976, pp. 31-33
- *G. Michelucci, Lo stadio "Giovanni Berta" in Firenze dell'Ing. Pier Luigi Nervi*, in "Architettura", n. 3, 1932
- *G. Abraham, Le stade Giovanni Berta, à Florence*, in "La Technique des Travaux", n. 2, febbraio 1933, pp. 93-101
- *P.M. Bardi, Lo stadio di Firenze*, in "Casabella", n. 4, aprile 1933, pp. 5-11
- *Strades à l'étranger*, in "L'architecture d'aujourd'hui", 1934, pp. 31-35
- *P.M. Bardi, Ingegneria politica*, in "Sapere", n. 12, giugno 1935, pp. 455-468
- *A. Pica, Nuovi tipi di aviorimesse*, in "Architettura", n. 3, marzo 1938, pp. 143-148
- *E. Pellegrini, Strutture*, in "Domus", vol. VI, n. 231, 1948, pp. 8-9
- *G.C. Argan, Nervi Pier Luigi*, in "Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere ed Arti", appendice II, 1928-1948, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma 1949
- *A. Pica, Senso dell'architettura*, in "Domus", vol. X, n. 241, dicembre 1949, pp. 26-27
- *Turin Exhibition Hall*, in "The Architectural Review", maggio-luglio 1950
- *L. Moretti, Un progetto di Pier Luigi Nervi per una aviorimessa a Buenos Aires*, in "Spazio", n. 1, luglio 1950
- *A. Villalonga, Pier Luigi Nervi*, in "Revista de Arquitectura", n. 10, ottobre 1950, pp. 287-305
- *Turin Exhibition Hall*, in "Architectural Forum", vol. 95, luglio 1951

