

Modernità e calcestruzzo. Eduardo Torroja e l'ingegneria italiana

Pepa Cassinello

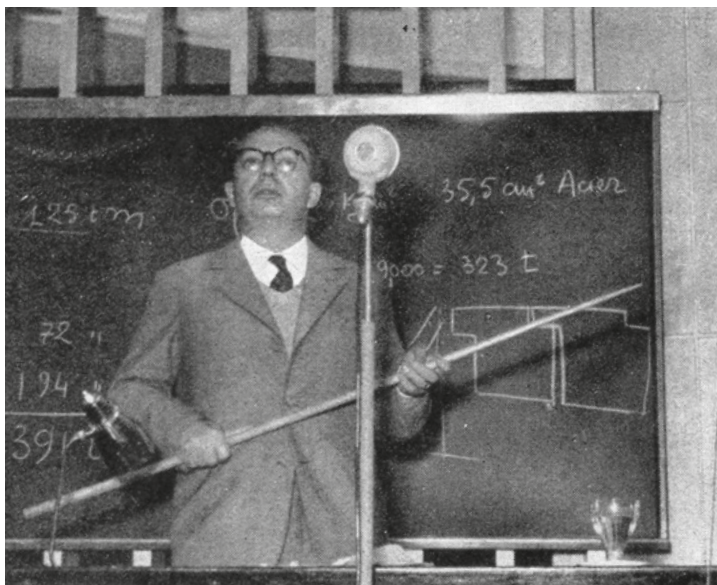
Eduardo Torroja ha avuto una relazione speciale e profonda con l'ingegneria italiana, per la quale provava una grande ammirazione. Con essa ha condiviso la memorabile e ardita avventura tecnico-scientifica dello sviluppo del calcestruzzo armato e precompresso. Materiali che, insieme al nuovo sentire della Modernità, offrivano la più ampia possibilità di generare nuovi linguaggi formali e vincere sfide tecnologiche mai neppure sognate.

A partire dal 1928, dopo lo svolgimento del primo congresso CIAM, presieduto da Le Corbusier, si prevedeva un grande cambiamento. Non si trattava di un nuovo stile architettonico. Era la nascita di un nuovo modo di pensare, di desiderare, di progettare, di agire, di produrre, di costruire. Il dibattito generato comprendeva tutti gli aspetti coinvolti dall'Architettura; non solo bisognava imparare a progettare con nuovi materiali, bisognava farlo cercando di uniformare e standardizzare. Pertanto, Lucio Costa (1902-98) lo definì come il cambiamento più importante della Storia dell'Architettura, sostenendo che, da quel momento in poi, il rinnovamento umanistico del Rinascimento poteva apparire nella Storia come un semplice gioco tra intellettuali raffinati¹. Il motto della Modernità è riconosciuto nella frase “less is more”, attribuita a Mies van der Rohe. Fu il calcestruzzo che diede l'opportunità di mettere a nudo l'architettura e l'ingegneria in modo definitivo. La stessa melodia suonava in tutte le arti; la musica, la poesia, la danza, la scultura, la pittura.

In questa storia appassionante, il nome di Eduardo Torroja (1899-1961) è collegato a molti ingegneri italiani; tra gli altri, e per ragioni diverse, ai famosi Gustavo Colonnetti (1886-1968), Pier Luigi Nervi (1891-1979), Riccardo Morandi (1902-89), Mario Salvadori (1907-97) e Franco Levi (1914-2009).

Gli anni Trenta

La storiografia internazionale riconosce Eugène Freyssinet, Robert Maillart, Pier Luigi Nervi e Eduardo Torroja come i grandi maestri della costruzione in calcestruzzo. Nelle loro mani nacque la pionieristica “Arte Strutturale” all'inizio del XX secolo, denominazione coniata suc-



Franco Levi all' Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Madrid, 1959



Pier Luigi Nervi all'Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Madrid, 1959

cessivamente da David P. Billington² all'Università di Princeton.

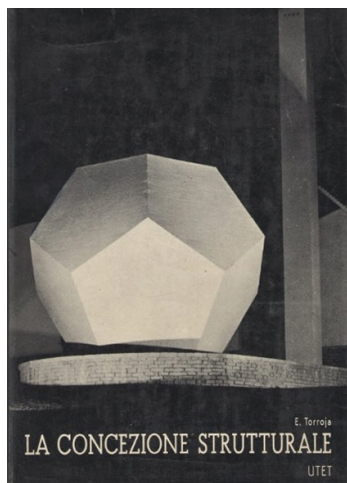
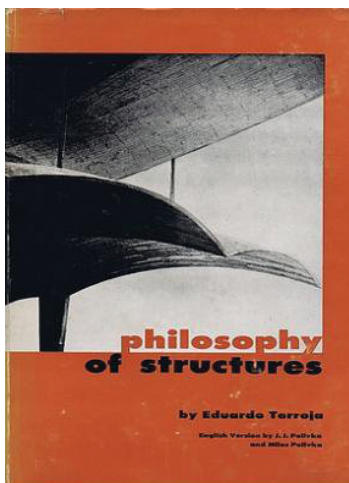
Negli anni Trenta, Nervi in Italia e Torroja in Spagna costruirono gran parte della loro eredità più iconica³. Entrambi guidarono lo sviluppo di nuove forme resistenti – le strutture *a guscio* – quando il calcestruzzo era in piena crescita e i metodi di calcolo strutturale erano manuali e complessi. In quegli anni, progettare e costruire queste nuove strutture era davvero un'impresa.

Entrambi utilizzarono modelli fisici in scala ridotta per provare i risultati dei propri calcoli e del proprio intuito per la resistenza. Nervi realizzò i suoi primi modelli con Arturo Danusso per le famose aviorimesse di Orvieto e, presso l'ISMES (Istituto Sperimentale Modelli e Strutture), come il modello del grattacielo Pirelli di Gio Ponti⁴. Torroja fondò, nel 1930, la sua società di prove su modelli, la ICON. È riconosciuto come il padre dei modelli scientifici. Sono famosi quelli che ha realizzato in microcemento per il Mercato di Algeciras e il Frontón Recoletos di Madrid⁵.

Nel 1932, Nervi costruì lo Stadio Comunale Giovanni Berta (oggi Stadio Artemio Franchi), mentre Torroja progettava l'Ippodromo della Zarzuela. Sfortunatamente era in costruzione nel 1936, quando scoppiò la Guerra Civile spagnola. Si tratta di due pionieristiche coperture a guscio a sbalzo, che costituiscono parte dell'eredità più ammirata della Modernità⁶.

Gli anni Quaranta

Nel 1945, finita la Seconda Guerra Mondiale, nacque un senso internazionale di unità. Si fondarono molte associazioni internazionali. Tra le altre, la RILEM (International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures), fondata nel 1947. I soci fondatori provenivano da sedici diversi paesi; Gustavo Colonnetti fu il presidente nel 1948, e Eduardo Torroja lo fu nel 1951. Entrambi condividevano l'interesse non solo per l'insegnamento, ma anche per il calcestruzzo precompresso. Nel 1927, Eduardo Torroja costruì l'Acquedotto di Tempul con un ingegnoso sistema di precompressione, prima che Freysinnet registrasse il primo brevetto nel 1928 a Parigi. È considerato come uno dei primi ponti in calcestruzzo armato precompresso del mondo. Gustavo Colonnetti registrò diversi brevetti di precompresso, influenzando sul suo sviluppo e sull'educazione universitaria di diverse generazioni⁷.



“Informes de la Construcción”, vol. 10, n. 98, 1958;
E. Torroja, *Razón y Ser de los tipos estructurales*, 1957

E. Torroja, *Philosophy of Structures*, 1958; E. Torroja, *La concezione strutturale*, 1966

Nel 1948, Eduardo Torroja fondò la rivista “Informes de la Construcción”, sulle cui pagine pubblicò le opere più innovative che si costruivano a livello internazionale. Tra esse, quelle dei suoi amici italiani; Nervi, Morandi⁸, Salvadori, Levi. Tutti erano relatori abituali invitati da Torroja presso il suo Istituto⁹.

Il 13 giugno del 1949 Eduardo Torroja fondò la ATEP (Asociación Técnica Española del Pretensado), tre anni prima che si fondasse la FIP (Fédération Internationale de la Précontrainte). Lo stesso anno indisse un Concorso Internazionale per l’Industrializzazione dell’Abitazione. Vennero presentate proposte da diciotto paesi, tra i quali non mancava l’Italia¹⁰.

Gli anni Cinquanta

Nel 1950 Torroja, rispondendo all’invito del 1949 di Frank Lloyd Wright andò a Taliesin West. Wright conosceva la sua opera attraverso l’ingegnere Jaroslav Josef Polivka, che per questo viaggio di Torroja organizzò conferenze in diverse università americane, tra le quali Berkeley e Columbia, dove il suo amico Salvadori fu professore per cinquant’anni.

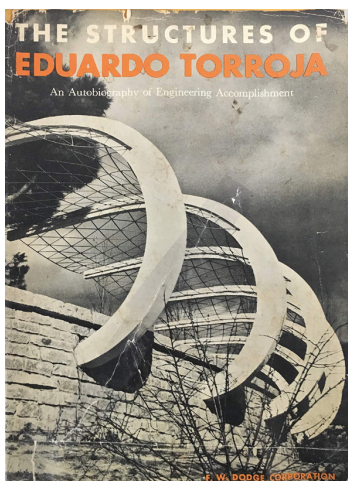
Nel 1952 venne fondata la FIP; Freysinnet ne fu il presidente dal 1953 al 1958; Eduardo Torroja dal 1958 al 1966; Franco Levi dal 1966 al 1970. Nel 1953 venne istituito il CEB (Comité Euro-International du Béton). Levi ne fu il presidente dal 1957 al 1968.

Gustavo Colonnetti pubblicò nel 1957 il terzo volume di *Scienza delle costruzioni*, sotto il titolo *La tecnica delle costruzioni: le pareti sottili*¹¹. Invitò a scrivervi Nervi, Torroja e Oberti.

Lo stesso anno Torroja pubblicò il suo famoso libro *Razón y Ser de los Tipos Estructurales*, tradotto in inglese da Jaroslav Josef Polivka e suo figlio Milos e pubblicato con il titolo *Philosophy of Structures* dalla Berkeley University of California Press nel 1958. Nel 1966 Levi curò la traduzione in italiano: *La Concezione Strutturale*, e nel 1958 venne pubblicato a New York il libro *The Structures of Eduardo Torroja*, con prefazione di Mario Salvadori¹².

L’anno 1959 fu speciale per Torroja: il suo Istituto compì venticinque anni, e vi si tenne l’International Colloquium on Nontraditional Processes for Thin Shell Construction, fondando la IASS (International Association for Shell Structure) sotto la sua presidenza e con Franco Levi come tesoriere.

Torroja invitò Nervi come relatore principale sia alla cerimonia accademica per celebrare i venticinque anni, sia al congresso internazionale, anche se a quest'ultimo egli non poté partecipare. Si presentarono più di cento specialisti di diciotti paesi, e Torroja li ricevette nel patio con giardino dell'Istituto, dove aveva costruito appostamente due strutture a guscio sperimentali¹³.



E. Torroja, *The Structures of Eduardo Torroja*, 1958; Sessione accademica commemorativa del venticinquesimo anniversario della fondazione dell'Institut de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, 1959

Eduardo Torroja, struttura a guscio sperimentale realizzata nel giardino dell'Institut de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, 1959

1. L. Costa, *Razones de la nueva arquitectura, 1934 y otros ensayos*, Embajada del Brasil, Lima 1986, p. 26.
2. D.P. Billington, *The Tower and the Bridge. The New Art of the Structural Engineering*, Princeton University Press, Princeton 1983.
3. Per una panoramica dell'opera di Nervi e Torroja negli anni Trenta, si rimanda a P.L. Nervi, *The Works of Pier Luigi Nervi*, Frederick A. Praeger, New York, 1957 e E. Torroja, *Eduardo Torroja. Sus Obras 1926-1936*, Talleres de Unión Poligráfica, Madrid 1940.
4. Si veda M.A. Chiorino, G. Neri, *Model testing of structures in pre-war Italy. The School of Arturo Danusso*, in B. Addis (a cura di), *Physical Models: Their historical and current use in civil and building engineering design*, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 2021, pp. 299-319; Id., *Model testing of structures in post-war Italy. The activity of ISMES, 1951-1974*, in B. Addis (a cura di), *op. cit.*, pp. 441-475.
5. Si veda P. Cassinello, J.A. Torroja, *The Pursuit for New Structural Forms: Eduardo Torroja and Frei Otto*, in "Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures", vol. 59, 2018, pp. 34-42.
6. Si veda P. Cassinello, *Historical Design of Cantilever Shells of Modernist Architecture*, in "Architecture and Engineering Journal", vol 5., n. 3, 2020, pp. 3-13.
7. Si veda T. Iori, *Pier Luigi Nervi*, Federico Motta Editore, Milano 2009.
8. Si veda M. Marandola, *Riccardo Morandi ingegnere (1902-1989). Dagli esordi alla fama internazionale*, in "Rassegna di Architettura e Urbanistica", in T. Iori, S. Poretti (a cura di), *Ingegneria Italiana*, numero monografico, n. 121-122, gennaio-agosto 2007, pp. 90-104.
9. Si veda P. Cassinello (a cura di), *El Espíritu Impreso de una Idea/The Spirit of an Idea in Print. Catálogo exposición 60 años revista Informes de la Construcción*, Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Madrid 2008.
10. Si veda P. Cassinello (a cura di), *Eduardo Torroja 1949: Strategy to Industrialise Housing in Post-World War II*, Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Madrid 2013.
11. G. Colonnetti, *Scienza delle costruzioni*. Vol. 3, *La tecnica delle costruzioni: le pareti sottili*, Einaudi, Torino 1957.
12. Si veda P. Cassinello, *Museo Eduardo Torroja*, Fundación Eduardo Torroja, Madrid 2016. Tradotto in tedesco, francese, inglese, italiano, giapponese, portoghese, russo.
13. Si ringrazia F. Zanotto per la traduzione di questo testo dallo spagnolo.