

Orsina Simona Pierini

## TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

## TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE



### Abstract

Tre edifici narrano come la cultura architettonica spagnola, con tre figure significative quali Torroja, Fisac e de la Sota, abbia impostato una ricerca sullo spazialità moderna attraverso la sperimentazione sulla concezione strutturale e sull'uso e potenzialità dei materiali da costruzione. Dal Fronton Recoletos, attraverso l'Istituto idrografico di Fisac, fino alla palestra del collegio Maravillas, è possibile seguire le variazioni e gli elementi di continuità di questa ricerca.

*“Delimitare e rivestire uno spazio, ecco l’eterno problema dell’architettura [...] un velo capace di sostenersi su grandi spazi nonostante la sua leggerezza.”*

Prendiamo tre edifici: il primo è l'origine del discorso, il *Fronton Recoletos*, opera sperimentale dell'ingegnere Eduardo Torroja, realizzato a Madrid nel 1935, il secondo è opera della maturità artistica di Miguel Fisac: *l'Istituto idrografico*, costruito sul fiume Manzanares nel 1960 ed il terzo è la palestra del *collegio Maravillas*, di Alejandro de la Sota, attiguo alla Castellana.

Il *Fronton Recoletos*, oggi purtroppo scomparso, è un edificio che sostanzialmente coincide con la grande sala per il gioco della *pelota*. L'immagine che ci restituiscono le fotografie rimaste è quella di un grande spazio illuminato dall'alto, con una copertura

Miguel Fisac, Chiesa Santa Ana Moratalaz  
*Miguel Fisac, Church Santa Ana Moratalaz*

### Abstract

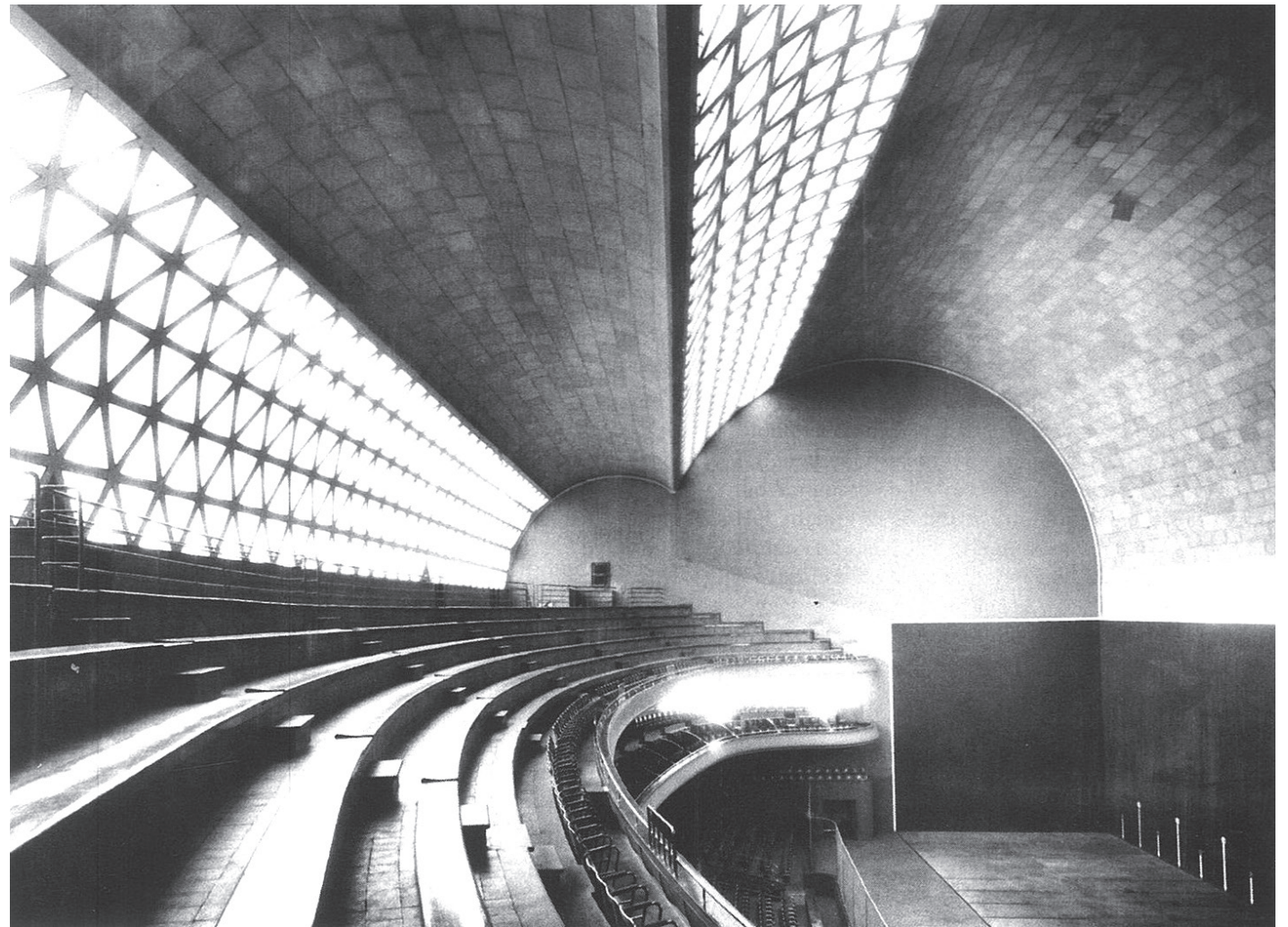
*Three buildings tell the story of how Spanish architectural culture, with three significant figures in the shape of Torroja, Fisac and De La Sota, focussed on research into modern spatiality through experimentation with structural conceptions on the use and potential of different construction materials.*

*From the Fronton Recoletos, via Fisac's Hydrographic Institute, to the Gymnasium of the Colegio Maravillas, it is possible to follow the variations and elements of continuity in this search.*

*“Delimiting and cladding a space, here lies the eternal problem of architecture [...] a veil that is self-supporting over large spaces despite its lightness.”*

*Let's take three buildings: the first is the origin of the discourse, the Fronton Recoletos, an experimental work by the engineer Eduardo Torroja, built in Madrid in 1935, the second is a work from Miguel Fisac's artistic maturity: the Hydrographic Institute, built on the River Manzanares in 1960, while the third is the Gymnasium of the Colegio Maravillas, by Alejandro de la Sota, flanking “La Castellana”.*

*The Fronton Recoletos, sadly no longer existing, was a building that substantially coincided with*



Eduardo Torroja, Fronton Recoletos, Madrid  
Eduardo Torroja, Fronton Recoletos, Madrid

apparentemente costituita da due volte in sequenza; nella comprensione della sua realtà strutturale, si capisce che si tratta di due travi curve, assolutamente lisce e mute nella loro superficie interna. Queste sono collegate tra loro da un sistema di conci, costruiti in opera, che permette l'ingresso della luce e una illuminazione diffusa dall'alto della sala.

La struttura è pensata per l'edificio progettato con Secondino Zuazo, architetto attivo a Madrid nella prima metà del Novecento e che ha contribuito alla definizione del volto architettonico e urbanistico di una parte consistente della capitale spagnola, ma è evidente che l'ingegnere catalano ha impresso

*the large room used for the game of pelota. The image that emerges from the remaining photographs is of a large space lit from above, with a roof apparently consisting of two vaults in sequence; in reading its structure, we can understand that there are two curved beams, with a totally smooth and featureless inner surface. These are connected together by a system of ribs, built on site, which let light in and provided diffuse illumination of the room from above.*

*The structure was designed for the building with Secondino Zuazo, an architect working in Madrid in the early twentieth century who contributed*

Orsina Simona Pierini

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE



Miguel Fisac con i conci delle travi "osso", Istituto Idrografico / Miguel Fisac into the "bone" beams for the Hydrographic Institute

Orsina Simona Pierini

il suo carattere alla sala, scegliendo una struttura decisamente importante nella sua dimensione, ma astratta nel suo carattere e nel suo linguaggio.

In questa, come nelle successive opere, Eduardo Torroja non cerca di caratterizzare lo spazio architettonico con la sua opera d'ingegneria, bensì sembra evitare di mettere in mostra le linee di forza della struttura. Nel *Fronton Recoletos* la ricerca sull'uniformità di luce e spazio è ottenuta con una trave curva che nulla vuole mostrare del suo innovativo sforzo strutturale, anzi, la forma a guscio utilizzata sembra inventata proprio per permettere alla luce di scorrere sulle pareti senza intralci, mentre il solo lucernario, non portante, allude nel suo disegno bidimensionale ad una trama strutturale.

*La concezione strutturale*, così viene tradotto in Italia il titolo del testo più importante di Eduardo Torroja, intitolato in spagnolo *Razón y Ser de los tipos estructurales*, mentre nel 1957 il Politecnico di Danusso e Colonnetti pubblica un suo importante saggio sulle *Forme a guscio*, dove Torroja riprende il tema accennato nella citazione iniziale, e cioè la resistenza delle superfici curve, insistendo sulla consapevolezza del progettista: "È necessario uno sforzo lungo e tenace nel senso delle più intime ragioni della resistenza delle forme." Il *Fronton Recoletos* è il primo di una serie di opere realizzate, che si affiancano alla ricerca teorica dell'Istituzione a cui ha dato il nome, luogo che testimonia ancora oggi l'importanza della sua attività e il carattere sperimentale della sua ricerca sulle strutture nell'ingegneria europea del secondo dopoguerra.

Ma il *Fronton Recoletos* rappresenta anche una linea poetica, una ricerca sulle forme architettoniche tesa alla definizione dello spazio, che forse possiamo dire aver influenzato la cultura architettonica moderna nella Spagna degli anni a seguire. Negli stessi anni in cui Torroja opera in Spagna, in Italia Pierluigi Nervi sperimenta nuove tecnologie costruttive, influenzando fortemente la coeva ricerca architettonica in Italia.

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

to a definition of the architectural and urban appearance of a large part of the Spanish capital, however, it is evident that the Catalan engineer made his mark on the hall, by opting for a structure that is significant in size, but abstract in its nature and language.

In this, as in successive works, Eduardo Torroja did not seek to characterize the architectural space with his engineering skills, but seemingly wished to avoid displaying the structure's lines of force. In the *Fronton Recoletos* the search for uniformity of light and space was achieved using a curved beam that did not want to show its innovative structural force, instead, the shell form used seems to have been invented precisely to allow the light to run across the walls without hindrance, while the sole skylight, not load-bearing, alludes to a structural beam in its two-dimensional design.

*Philosophy of Structures*, is the English name of Eduardo Torroja's most important treatise, entitled in Spanish *Razón y Ser de los tipos estructurales*, while in 1957 Danusso and Colonnetti's Polytechnic published an important essay of his called *Forme a Guscio [Shell Structures]*, where Torroja went back to the theme mentioned in the initial citation, namely, the resistance of curved surfaces, insisting on the designer's knowledge: "What is needed is a long tenacious effort in the sense of the most intimate reasons for a shape's resistance." The *Fronton Recoletos* was the first of a series of works built that were in line with the theoretical research of the Institution whose name it gave, a place that continues to testify to the importance of its activities and the experimental nature of its research into the structures of European engineering after the Second World War.

But the *Fronton Recoletos* also reflects a poetic line, research into architectural forms designed to define space, which we might arguably say

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE



Miguel Fisac, Istituto Idrografico  
*Miguel Fisac, Hydrographic Institute*

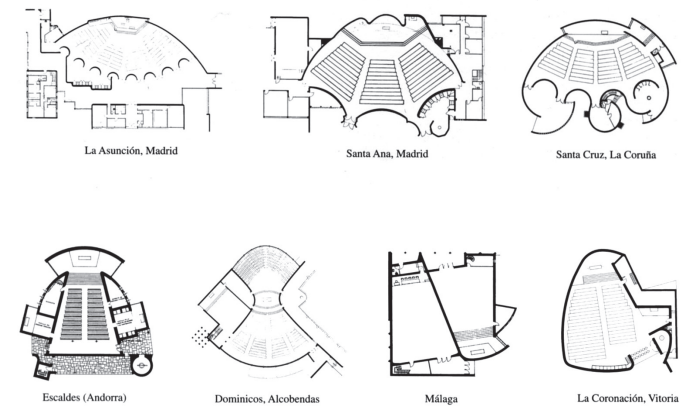
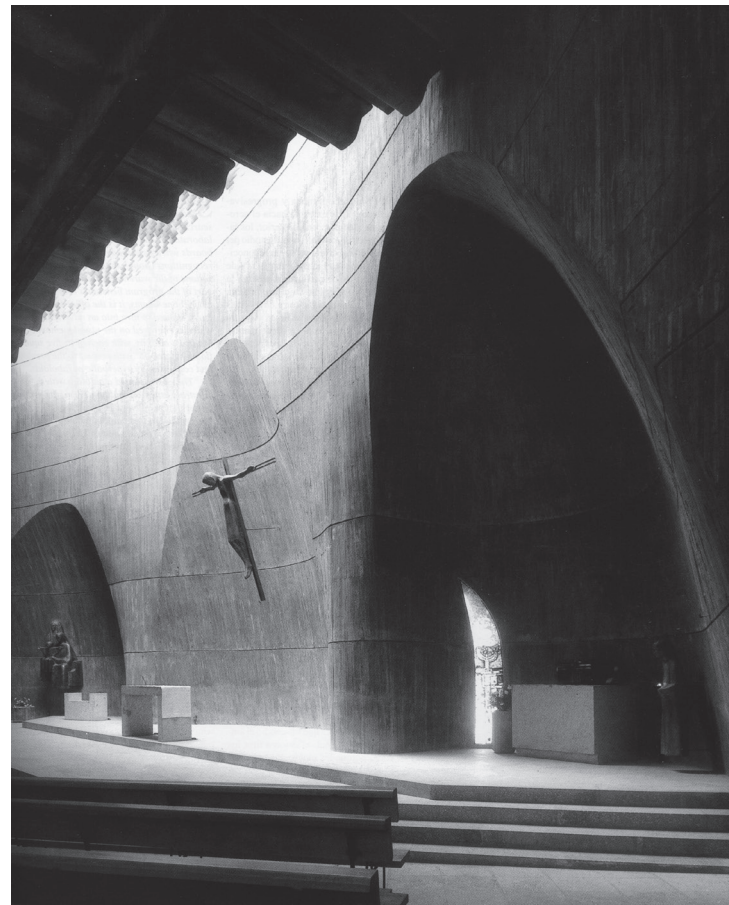
Osservando il virtuosismo dell'opera di Nervi, ci si rende conto che l'idea di unità architettonica è sostituita da quella del montaggio, dove il singolo pezzo viene esaltato nella sua ripetizione e dove la tensione delle linee di forza ne è la trama evidente. Le stesse parole di Nervi ci spiegano il senso ultimo del suo lavoro: "Strutture aderenti alle necessità statiche e tali da diventare la visibile materializzazione dei giuochi di forza in atto all'interno di queste." Le due diverse concezioni strutturali, l'una impegnata nella ricerca di

*influenced modern architecture in Spain in the years that followed. In the same years that Torroja was working in Spain, in Italy, Pierluigi Nervi was trying out new construction technologies, strongly influencing coeval architectural research there. Observing the virtuosity of Nervi's work, it is evident that the idea of architectural unity has been replaced by that of montage, where the single piece is exalted in its repetition, and where the tension of the lines of force is clear evidence of this.*

Orsina Simona Pierini

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

*TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE*



Miguel Fisac, Santa Ana Moratalaz; confronto tra le diverse piante delle chiese  
*Miguel Fisac, Santa Ana Moratalaz; different plans for the churches*

una continuità e unità spaziale, l'altra tesa a mettere in evidenza le linee di forza strutturali, hanno strette conseguenze sulla successiva differente educazione architettonica dei rispettivi contesti culturali.

Nel 1960 Fisac realizza a Madrid il Centro Studi Idrografico, il cui tema progettuale più importante, la costruzione di una grande navata uniforme, utile a contenere e a illuminare dall'alto i modellini idraulici fluviali, lo impegna in una nuova sfida costruttiva e strutturale. Miguel Fisac, di cui nel 2013 si è festeggiato il centenario della nascita insieme ad Alejandro de la Sota e José Antonio Coderch, rappresenta, insieme a Francisco Sáenz de Oíza, quella figura di architetto colto e docente attivo della generazione dei maestri, che tanto ha orientato l'attuale cultura architettonica spagnola.

In particolare, Fisac ha messo a punto, nell'arco

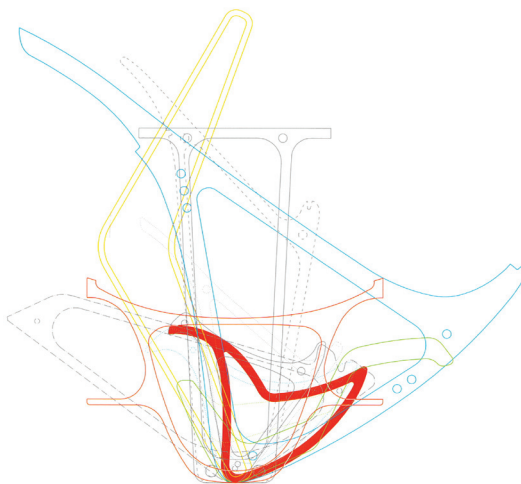
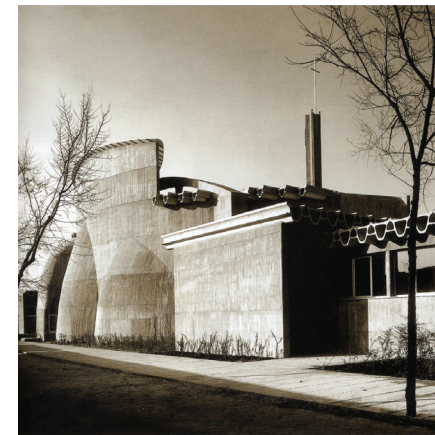
*Nervi's own words explain the ultimate sense of his work: "Structures that are part of the static needs and such as to become the visible materialization of the plays of strength occurring inside these." The two different structural conceptions, one used in the search for continuity and spatial unity, the other designed to bring out the structural lines of force, had strict consequences on the ensuing kinds of architectural education of the respective cultural contexts.*

*In 1960, Fisac created in Madrid the Hydrographic Institute, whose most significant project issue, the erection of a large uniform nave, serving to contain the river hydraulics models and light them from above, led him to a fresh construction and structure challenge. Miguel Fisac, the centenary of whose birth was celebrated in 2013 along with*

Orsina Simona Pierini

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE



della sua lunga carriera, una poetica personale strettamente legata all'uso dei materiali: il mattone strutturale, le "travi-osso" o il cemento armato usato come materiale plastico sono solo le sue più note applicazioni al tema della massa architettonica, come le pareti curve delle sue chiese, in mattoni o in cemento, testimoniano.

Le parole di Torroja "Ogni materiale presenta una personalità specifica diversa, e ogni forma impone un differente fenomeno di tensione" sono concretizzate da Miguel Fisac nel rapporto tra materiale e luce, lasciandoci declinazioni diverse di delimitazione del vuoto. Dal disegno del mattone ad incastro, usato nella chiesa dei *Dominicos*, attraverso le travi di luce dell'Istituto Idrografico, fino alla massa del cemento armato a vista della chiesa di Sant'Anna, Fisac sembra studiare l'effetto della luce sul materiale per dare corpo allo spazio architettonico. Se nel Centro Studi Idrografico la richiesta di illuminare i modelli in maniera uniforme ha portato ad una soluzione che privilegia l'uniformità e la luce rarefatta, nel caso della piccola chiesa di Moratalaz, Sant'Anna, la materia curva e primordiale serve ad esprimere la drammaticità dell'opera attraverso una spazialità mossa e complessa, esaltata dal gioco della luce sulla sua superficie, che accentua le linee che ne definiscono i limiti, lasciando il profilo interno meno caratterizzato.

In questo centro studi Fisac arriva a definire un sistema

*Alejandro de la Sota and José Antonio Coderch, represents, with Francisco Sáenz de Oíza, the figure of that learned architect and active teacher of the generation of maestros who guided Spain's current architectural trends.*

*In particular, in his long career, Fisac refined personal poetics strictly linked to the use of materials: structural brickwork, "bone-beams" or reinforced concrete used as a plastic material, are just the best-known applications to the theme of the architectural mass, as the curved walls of his churches, in brick or concrete, testify.*

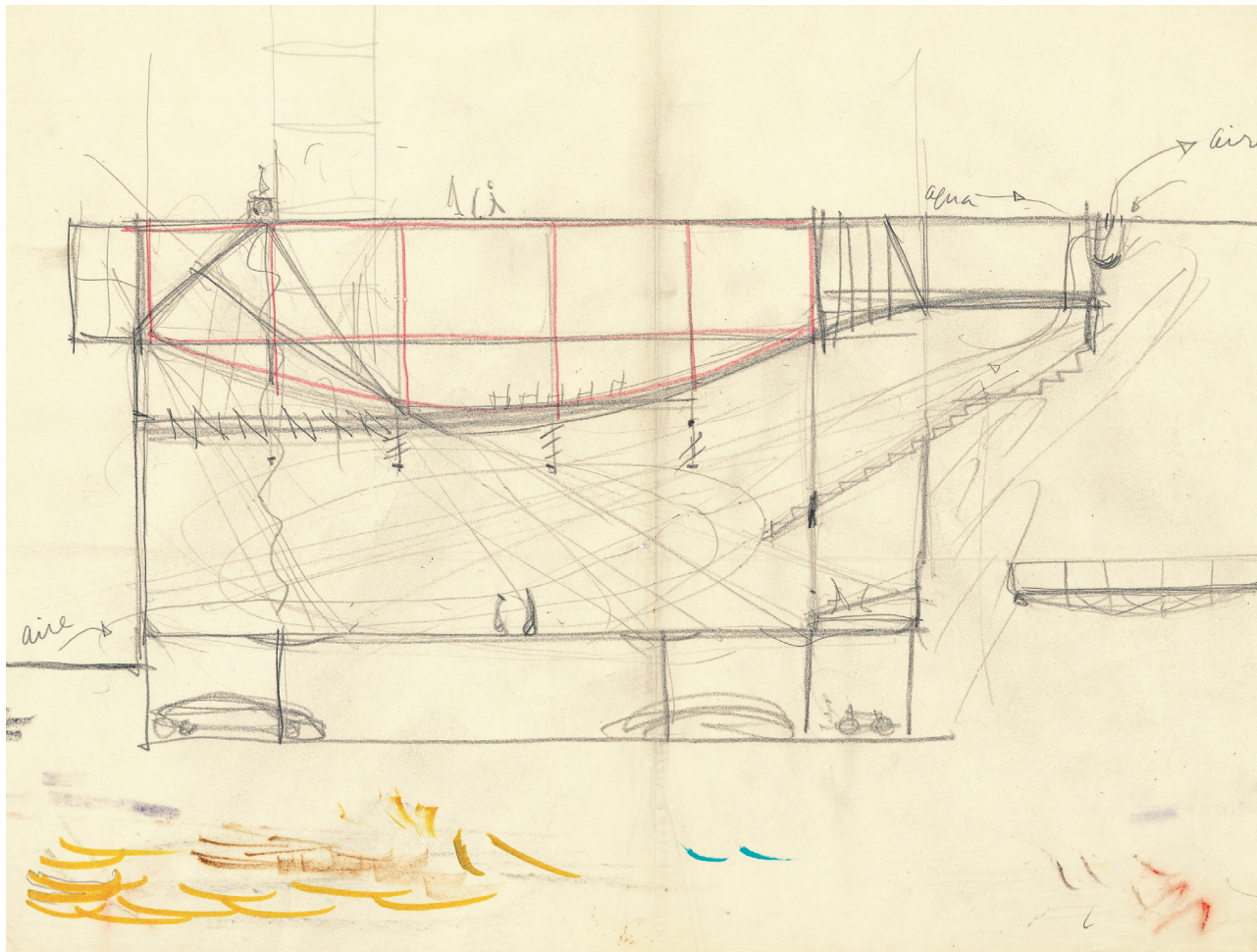
*Torroja's words "Every material has its own distinct and specific personality, and every shape imposes a different stress phenomenon." were made concrete by Miguel Fisac in the relationship between material and light, leaving us different approaches to delimit emptiness. From the design of the interlocking bricks used in the *Dominicos* church, passing via the beams of light of the *Hydrographic Institute*, to the mass of unclad reinforced concrete of the *Church of Santa Ana*, Fisac seems to have studied the effect of light on material to bring substance to the architectural space. If in the *Hydrographic Institute*, the request to light the models evenly led to a solution that preferred uniformity and subtle light, in the case of the small church at Moratalaz, Sant'Anna, the*

Miguel Fisac, Santa Ana Moratalaz dall'alto e alzato posteriore; i conci delle travi "osso"  
*Miguel Fisac, Santa Ana Moratalaz aerial view and rear front; "bone" beams*

Orsina Simona Pierini

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE



Alejandro de la Sota, Schizzo della sezione della Palestra del Colegio Maravillas  
*Alejandro e la Sota, Sketch for the section of the Gymnasium of the Colegio Maravillas*

Vista del Colegio Maravillas di Alejandro de la Sota e della Torre BBVA di Sáenz de Oíza / *View of Colegio Maravillas by Alejandro de la Sota and the BBVA Tower by Sáenz de Oíza*

di copertura realizzato con conci prefabbricati da tendere una volta posti in opera, la cui sezione ricorda la forma delle ossa, per la loro cavità e organicità della forma. Il disegno del cono, in vero, era determinato dal rapporto con la luce e la sua diffusione nello spazio che andava racchiudendo. La copertura della navata di dimensioni eccezionali, in cui domina l'orizzontalità della serie di travi post tese, fa scorrere la luce accentuandone il carattere diafano e uniforme; ancora una volta, l'ardito sistema costruttivo lascia posto alla delimitazione dello spazio architettonico, evitando di mostrare la sua complessità e le difficoltà del montaggio.

Negli stessi anni Alejandro de la Sota traccia in poche linee decise la sezione della palestra del collegio

*primordial curved material serves to express the work's dramatic element through a complex shifting spatiality, enhanced by the game of light on its surfaces that accentuates the lines defining its limits, leaving the interior profile less defined. In this institute, Fisac ends up defining a roofing system created using prefabricated ribs to be tightened once in place, whose section recalls the shape of a bone, because of its hollowness and organic shape. In reality, the ribs' design was determined by their relationship to the light and its diffusion through the space it was enclosing. The roofing of the nave with its exceptional size, in which what dominates is the horizontality of the series of post-tensioned beams, makes the light*

Orsina Simona Pierini

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE



Alejandro de la Sota, Palestra del Colegio Maravillas  
*Alejandro de la Sota, Gymnasium of  
Colegio Maravillas*

Maravillas. Anche Alejandro de la Sota, coetaneo di Fisac, ha fatto di materiali e spazio la propria poetica personale, seguendo però un processo di astrazione molto diverso: la palestra, realizzata nel 1962 lavora infatti sulla sezione strutturale come contenitore di spazi. Uno stesso elemento strutturale, la trave a sezione variabile ripetuta, trova, nella parte superiore della sua campata lo spazio per le diverse aule, per offrirsi nella parte inferiore come copertura della palestra e come macchina per l'illuminazione. Benché ricordi le travi di alcuni ponti realizzati dal giovane Torroja, è evidente che in questo caso la lezione viene interpretata non tanto come superficie continua, ma come limite delle diverse spazialità ottenute con

*flow to accent the diaphanous uniform character; while once again, the daring construction system leaves room to delimit the architectural space, managing to avoid showing its complexity and the difficulties in assembling it.*

*In those same years, Alejandro de la Sota was using a few decisive lines to trace the section of the Gymnasium of the Colegio Maravillas. Also Alejandro de la Sota, Fisac's peer, had made material and space his own personal poetics, following a very different process of abstraction, however: his Gymnasium, realized in 1962 in fact works on the structural section as a container of spaces. One particular structural element, the*

Orsina Simona Pierini

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

*TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE*



l'equilibrio delle forme. Il semplice disegno delle linee disegnate dalla sezione spiega l'intero edificio.

Benché si tratti dello stesso tema, la copertura di uno spazio ampio da illuminare naturalmente, e il fatto che l'atteggiamento del progettista, come dicevamo, sia maggiormente orientato ad un silenzio poetico, in favore di una chiarezza volumetrica dello spazio, in realtà il carattere delle tre opere è molto diverso: se Torroja lavora lo spazio con le superfici curve, e Fisac scava la massa con le ossa dei conci e nel cemento armato, de la Sota lavora invece con le linee.

Abbiamo osservato tre esempi, tra i tanti interessanti che la Madrid degli anni sessanta ci propone, per aprire uno sguardo su una ricerca su spazio, volume, equilibrio, luce e materiali, in continuità con l'idea di Torroja che "l'opera migliore è quella che si sostiene per la sua forma, e non per la resistenza nascosta del suo materiale. Quest'ultima è sempre facile, mentre è la prima ad essere difficile. In questa risiede il merito, il fascino della ricerca e la soddisfazione della scoperta."

*repeated variable section beam, in the upper part of its span finds room for the various classrooms, offering its lower part as roofing for the Gymnasium and as a lighting device. Although it recalls the beams of certain bridges created by the young Torroja, it is clear that in this case the lesson is interpreted not so much as a continuous surface, but as a limit of the different spatial qualities obtained through the balancing of the shapes. The simple pattern of lines drawn by the section explains the entire building.*

*Although the theme is the same, the roofing of a large space to be lit naturally, and the fact that the designer's approach, as we said, is more focused on a poetic silence, in favour of a volumetric clarity of space, in reality the character of the three works is very different: if Torroja worked on space using surface curves, and Fisac hollowed the mass using rib bones and reinforced concrete, de La Sota worked with lines.*

*We have looked at three examples, among the many interesting ones that 1960s Madrid presents us with, to begin to glimpse research into space, volume, balance, light and materials, in line with Torroja's idea that: "The best work is the one that is sustained by its own form, and not by the hidden resistance of its material. The latter is always easy, while it is the former that is difficult. In this lies the merit, the fascination of research, and the satisfaction of discovery."*



Orsina Simona Pierini

Professore Associato in Composizione Architettonica e Urbana presso il Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano. [www.taccuinourbano.net](http://www.taccuinourbano.net)

Associate Professor in Architectural and Urban Composition at the Department of Architecture and Urban Studies of the Polytechnic of Milan. [www.taccuinourbano.net](http://www.taccuinourbano.net)

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA E LA CONCEZIONE STRUTTURALE DELLO SPAZIO

TORROJA, FISAC, DE LA SOTA AND THE STRUCTURAL CONCEPTION OF SPACE