

**Problemática de la exposición
del hormigón armado:
Una alternativa de rehabilitación de la Claraboya
del edificio del Correo
Uruguayo (A.N.C)**

*Problems around the exposed reinforced
concrete:*

*An alternative for the rehabilitation of the
skylight of the Uruguayan Post Office
building (N.P.O)*

**Julio César Pérez, Gustavo Sureda Menéndez, Pedro Ruíz
Díaz Chiesa, Williams Bradford López**

Palabras Claves: claraboya, hormigón armado, cerramiento
traslúcido, patrimonio, rehabilitación.

*Keywords: skylight, reinforced concrete, translucent enclosure,
heritage, rehabilitation.*

Resumen:

La CLARABOYA objeto de estudio, corona cenitalmente el hall principal del edificio sede de la Administración Nacional de Correos (A.N.C.) del Uruguay, que data del 1925. Está emplazado en la Ciudad Vieja de Montevideo –barrio de manzanas compactas– aproximadamente a doscientos metros del estuario del Río de La Plata.

Geométricamente, la claraboya con estructura principal en hormigón armado, tiene un diámetro y flecha singular (15x6m) para la época y el material. Se complementa el cerramiento con perfilaría de acero y vidrio de la época.

Presenta un importante deterioro por el paso del tiempo, la exposición del sistema –meteorización– y la consecuente dilatación y contracción de sus materiales, además de incorrectas acciones de mantenimiento; que terminan expresándose en lesiones de desprendimiento del recubrimiento del acero y corrosión de la armadura de refuerzo del hormigón, marquetaría de acero que también corroe y expande, y vidriados que fracturan.

La propuesta de rehabilitación y reacondicionamiento asume como punto de partida el valor patrimonial del edificio y su singularidad, prioriza la protección de la estructura de hormigón armado y evalúa de forma integral el sistema: el cerramiento vidriado formalmente, la estructura, el confort higrotérmico y las posibilidades de acondicionamiento del espacio interior. Primordialmente, se potencia la necesidad de eliminar la exposición del sistema y adecuarlo a las condiciones y requerimientos de uso actual.



Imagen 1

Vista General de la Claraboya. Cerramiento cenital del hall de acceso al edificio sede de la Administración Nacional de Correos del Uruguay (A.N.C)

Abstract:

The skylight object of this study, dating from 1925, crowns the main hall of the headquarters building of the National Post Office of Uruguay (N.P.O). It is located in the Old City of Montevideo, at approximately two hundred meters from the estuary of the Río de La Plata, in a neighborhood of compact blocks. Geometrically, the skylight which main structure is made in reinforced concrete,

has a diameter and an arrow (15x6m) unique for that time and the material used. The enclosure is complemented with steel and glass profiling of that time period. It shows an important deterioration due to the passage of time, the system exposure -meteorization- and the consequent dilation and contraction of its materials, in addition to the incorrect maintenance actions; that ended up in important damages of detachment of the coating of the steel and corrosion of the armor of reinforcement of the concrete, steel marquetry that also corrodes and expands, and fractured glazes.

The rehabilitation and refurbishment proposal assumes as a starting point the heritage value of the building and its uniqueness, prioritizes the protection of the reinforced concrete structure and evaluates in an integral way the system: the glazed enclosure, the structure, the hygrothermal comfort and the possibilities of conditioning the interior space. Essentially, we enhance the need to eliminate the exposure of the system and adapt it to the conditions and requirements of the current usage.

1. Introducción. Contextualización del objeto de investigación:

La CLARABOYA constituye el cerramiento cenital del hall de acceso en un edificio que está ubicado en la Ciudad Vieja de Montevideo, Uruguay. Enmarcado en un entorno marítimo muy próximo de la Rambla Sur, lo que lleva a que de manera constante se vea afectado por agresiones naturales, propias de estos ambientes.

El sistema constructivo -innovador para la época y el país-, se compone de un esqueleto principal de hormigón armado, a modo de nervios que confluyen en la clave y que definen paños, los que se resuelven con una estructura secundaria de perfiles metálicos con vidrio simple estampado. Al centro la cúpula tiene un vitral de importantes dimensiones, protegido de un “cupulín”, que según los documentos históricos-gráficos fue realizado originalmente en perfilería de acero y vidrio.

Actualmente la claraboya cuenta con las mismas características funcionales y dimensionales desde su construcción, pero ha sufrido algunas intervenciones que han desdibujado su encanto original y afectando su expresividad formal. La principal de ellas es el coronamiento de la claraboya, denominado “cupulín”, transformado en mampostería y hormigón en la década de 1960. El cerramiento vertical está resuelto en mampostería con pequeñas aberturas y el horizontal con sistema de vigueta y bovedillas tradicionales de hormigón armado. Esto genera sombra al vitro cenital desdibujando su expresión formal inicial. También, se

destaca la incorporación de una estructura suplementaria con perfiles y tensores de acero, que fueron colocados en el interior, detrás de las grandes aberturas de acero-vidrio originales, para intentar palear las deformaciones del plano por el embate del viento y su deterioro en el tiempo.

2. Metodología de investigación:

Para el análisis y comprensión del cerramiento fue necesario realizar un diagnóstico que no solo aborde las causas que generan el problema de forma directa, sino profundizar en las causales de origen, contextualizando y teniendo en cuenta el entorno imperante actualmente. Como punto de partida fue fundamental; por un lado, recabar los antecedentes históricos, geométricos y técnicos-constructivos, tanto los iniciales como los de transformaciones posteriores a su construcción; y por otro, inventariar los problemas y definir el grado de avance y progresividad de los mismos.

Para el inventario de las lesiones existentes, se concentró en:

- Inspecciones oculares, por observación directa desde el plano de cubierta y utilizando binoculares desde el interior.
- Se utilizó el método de relevamiento mediante fichas.
 - Descripción de lesiones.
 - Reportajes fotográficos.
 - Relevamientos gráficos. Croquizado de detalles y encuentros.
- Mapeo de patrones de síntomas por elementos constructivos que conforman el cerramiento.

En la propuesta de rehabilitación y reacondicionamiento de la Claraboya, se evaluó de forma integral el cerramiento superior: sus apoyos estructurales, el confort higrotérmico, las posibilidades de condensaciones superficiales e intersticiales, y las posibilidades de acondicionamiento del espacio.

Se trataron en profundidad temas de transmisión de luz, factor solar, control e incidencia de los rayos ultravioletas, seguridad por rotura de vidrios, así como el garantizar mínima pérdida calórica –transmitancia- y disminuir el consumo energético al calefaccionar.

Se priorizó el tratamiento patológico de la estructura principal de hormigón armado y eliminar en el partido arquitectónico de intervención la exposición al medio.

3. Estado patológico general del sistema:

Los principales problemas detectados e inventariados en la Claraboya y Cubierta próxima son:

- Infiltración de aguas pluviales.
- Corrosión de acero de refuerzo de estructura de H.A. -nervios- con desprendimiento de revoque.
- Corrosión y desamure de la carpintería metálica donde apoya el vidriado.
- Rotura de vidrios y fallo de la masilla de sujeción (masilla tradicional de carpintero).
- No visualización del vitral central y fallos parciales de paños del mismo.
- Adición del “cupulín” de mampostería y hormigón armado.
- Fallo del sistema de ventilación.
- Deterioro y obsolescencia del sistema de impermeabilización de la cubierta próxima.
- Fisuración, grietas y desprendimiento de revoques y la pintura de terminación en general.

4. Problemática y justificación de la propuesta:

El abordaje de este cerramiento parte de que se trata de un edificio Patrimonial de singular valor arquitectónico, por lo tanto como premisa se asumió:

1. No modificar su aspecto formal pero adaptarlo en lo posible a las nuevas condiciones y exigencias de cada uno de los sub-sistemas que conforman el objeto edilicio.
2. Generar una envolvente con el cerramiento traslúcido que protegiera la estructura de hormigón y que esta se convirtiera en la nueva piel expuesta.



Imagen 2

Infiltración de agua de lluvia, verdín y corrosión de acero refuerzo nervios de H.A.

Para ello se encaró de forma independiente e interrelacionada, los siguientes elementos constructivos y estructurales en el esquema de intervención:

- Cubierta inmediata en el perímetro de la claraboya.
- Estructura de hormigón armado como sistema estructural principal de la claraboya.
- Cerramiento vidriado.
- Vitral central.

Esto tiene como objetivo dar resolución a la entrada de agua -en el sistema vidriado y en la estructura soporte de hormigón armado-; el rescate formal del vitral central; y la recuperación del acondicionamiento térmico -cubierta ventilada-. Se desarrolla cada sub-sistema y las condiciones que hacen a cada parte en sí misma, así como su vínculo, dependencia e interferencia formal, constructiva y patológica que se interrelacionan y condicionan.

4.1 Cubierta inmediata en el perímetro de la Claraboya.

Se constata la entrada de agua por la estructura y/o pretil perimetral de la azotea de la claraboya. En este punto se destacan los siguientes problemas:

- Las pendientes existentes generan puntos bajos sobre el pretil perimetral, lo que provoca que el agua de lluvia escurra hacia esos puntos, cuando deberían constituir puntos altos. A su vez la evacuación de las aguas pluviales se localizan sobre el pretil, lo que representa un punto de difícil resolución constructiva.
- Los desagües de pluviales carecen de un receptáculo propio para la resolución óptima de estanqueidad. Se requiere un dispositivo que resuelva la transición entre el plano horizontal de escurrimiento del agua de lluvia y la columna de pluviales.
-

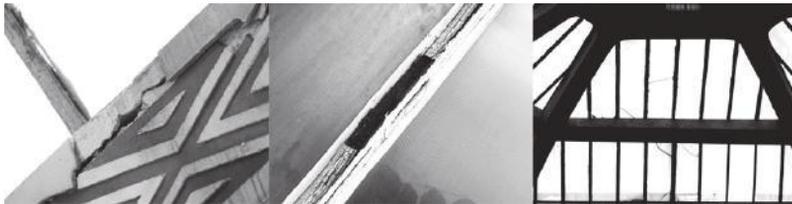


Imagen 3

Corrosión de perfilería metálica y desamure, corrosión e incremento volumétrico en perfilería de acero y rotura de vidriado entre perfilería metálica del cerramiento.

4.2 Estructura de hormigón armado como sistema estructural principal de la Claraboya.

Este elemento monumental, destacado desde el punto de vista formal y constructivo, constituye el sostén estructural del sistema. En la constatación de daños realizada “in situ” se destaca:

- Entrada de agua en la estructura de H.A. por fisuración, causada por corrosión tanto de la armadura de refuerzo de los nervios, como los anclajes de la estructura de acero que sostiene el vidriado.
- Desprendimientos del recubrimiento del acero en la estructura principal de H.A, presente en riostras y nervios por la acción de la corrosión.
- Aunque no se realizaron ensayos de carbonatación en el hormigón, se estima por los años de exposición y ambiente con concentración de monóxido de carbono, que debe estar permeable por esta razón, lo que desencadena la despasivación de la armadura.

La propuesta debe considerar la protección de la estructura de H.A, es decir, llevar a cabo un tratamiento en los sectores afectados por corrosión de armadura para pasivar el acero ante la corrosión. Se recomienda la limpieza enérgica con cepillo de alambre -no usar medios eléctricos-, retirar el herrumbre hasta por detrás de la armadura y aplicar pasivadores de corrosión (no inhibidores). Se recomienda el uso de puentes de adherencia entre la masa nueva de recomposición del recubrimiento y el hormigón viejo y usar morteros de reparación de mínima retracción.



Ima

gen 4

Adición “cupulín” de mampostería y H.A y rotura de vidrios. Vista parcial nervios estructura de H.A y cierre de acero-vidrio y obsolescencia del sistema de impermeabilización.

4.3 Cerramiento vidriado.

En este sub-sistema se detectan los siguientes problemas:

- La estructura metálica del cerramiento presenta un proceso corrosivo importante, lo que afecta directamente a la estructura de hormigón armado por el anclaje y al vidriado, dado por su incremento volumétrico, a lo que se le suma el pasaje de agua de lluvia entre sus uniones. Por tal motivo constituye un cerramiento que en la actualidad está obsoleto.
- El cupulín superior, de estructura opaca y pesada, además de impedir la visualización del vitral central, es inapropiado para que el sistema de ventilación cumpla su función de forma práctica; ya que el acceso desde el exterior para poder dar cierre o apertura a las ventanas es dificultoso.
- Otros problemas a resolver están dados por el puente térmico que genera la estructura de acero actual, tanto por la condensación como por las pérdidas térmicas en invierno; la transmitancia de calor al interior durante el verano; la posibilidad de rotura de vidrios y la peligrosidad para los transeúntes o peatones por el hall.

La propuesta del nuevo cerramiento afecta varios puntos del sistema. El primero de ellos consiste en el retiro de todo el sistema actual de carpintería en acero y vidrio, a favor de una estructura de aluminio con rotura de puente térmico -que evite la condensación en la cara interior del perfil-, colocados sobre los nervios de H.A y una tipología de vidrio que resuelva temas de transmisión de luz, factor solar, control e incidencia de los rayos UV, protección del peatón ante posibles roturas, garantizar una mínima pérdida calórica y disminución del consumo de energía al calefaccionar.

Una de las opciones propuestas es el uso de vidrio DVH -Doble Vidriado Hermético-, compuesto por: Vidrio exterior termo-endurecido (templado) para evitar fisuraciones y roturas por los cambios térmicos dados por el asoleamiento y concentración de calor en verano; contener color en su masa que colabore en el control del factor solar y la transmitancia de luz; debe contar con una lámina de control solar, pegada sobre la parte interior, encargada de reflejar las ondas infrarrojas. El vidrio interior, debe ser incoloro y laminado, para evitar de esta manera la posible caída de vidrios ante roturas ocasionales. La lamina incorporada, encargada de regular el 99% de los rayos UV, es la que permite proteger las superficies interiores de carpintería, mobiliarios, pavimentos, etc. La cámara situada entre estos dos vidrios se recomienda debe tener un espesor de 12mm.

En otro orden, la propuesta propone el retiro del “cupulín” actual, porque representa una patología formal y estética al cubrir el vitral y dificulta el funcionamiento térmico del sistema, al ser un elemento opaco y pesado. La propuesta apunta a retomar la morfología del proyecto original y la visualización del vitral.

Y en última instancia, se conserva el sistema de cerramiento ventilado original; porque generar un sistema cerrado y hermético, implica adicionar a la propuesta un sistema de aire acondicionado potente capaz de climatizar el gran volumen de aire presente. Para optimizar la operatividad de la ventilación es necesario por un lado, la colocación de rejillas en la parte inferior de todo el perímetro de la claraboya, en su encuentro con el pretil; y por otro, la colocación de ventilaciones superiores que permitan, por succión, generar una corriente de aire ascendente que haga que los vapores concentrados en el interior, fundamentalmente en verano, puedan eliminarse.

4.4 Vitral central

La tipología del vitral, compuesto por grisallas y esmaltes pintados sobre vidrio, conforma paños por técnica de plomo y soldadura de estaño, que a su vez, se apoyan sobre una estructura de perfiles metálicos.

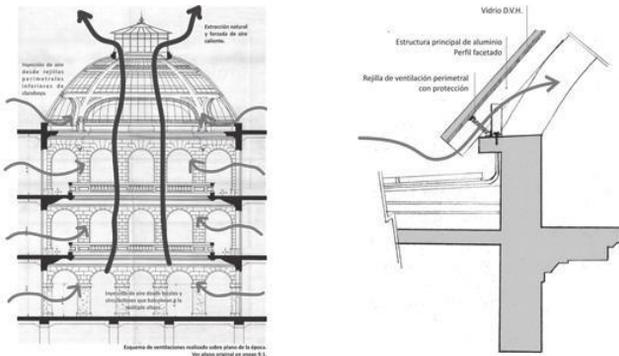


Imagen 5

CORTES Propuesta del sistema de ventilación y funcionamiento entrada de aire en cabeza del pretil con altura modificada.

El vitral presenta básicamente los siguientes problemas:

- Corrosión de la estructura de perfiles metálicos que sostiene los paños del vitral.
- Vidrios faltantes y uniones de soldadura debilitadas.
- Posibles levantamientos -a verificar- de los dibujos y pinturas sobre los vidrios, los cuales después de identificados, se rehabilitarán, debiéndose consolidar o fijarse al vidrio.
- Para su tratamiento se deberá ejecutar “in situ” una estructura colaborante que permita lograr accesibilidad al vitral por la cara superior, es decir, por el cupulín superior que lo cubre. Se deberán retirar los paños, extrayendo el sellado superior de masilla y retirando las partes del vitral para ser limpiadas y restauradas en taller.
-

5. Conclusiones y recomendaciones

1. A escala de proyecto ejecutivo, se plantean realizar evaluaciones y verificaciones que pueden llegar a condicionar el alcance y la terapéutica para la solución al problema. Por lo tanto, son imprescindibles, realizar la evaluación estructural (por medio de cateos y ensayos) de los nervios de hormigón armado, con el fin de verificar la sección de la armadura existente. En manera paralela, evaluar la profundidad de carbonatación y contenidos de cloruros en la masa del hormigón.
2. La problemática de esta singular Claraboya de H.A del 1925, declarada Patrimonio, debe ser encarada integralmente, es decir, que el proyecto debe resolver, no solo la problemática directa de causas que generan los síntomas de deterioro sino también, las resoluciones o partidos arquitectónicos que originan los problemas. Atender en la terapéutica las causas y orígenes de causas.
3. Apostar a una solución del tipo envolvente, que elimine la exposición de la estructura de hormigón armado y que a su vez, como ventaja constituya un cerramiento de una ingeniería de detalle conocida científicamente en materiales de demostrada compatibilidad y en consecuencia durabilidad.

7. Bibliografía:

ALCEMAR. (2012). *Sistema de Carpintería para Arquitectura, índice de perfiles frente integral*. Recuperado en http://www.alcemar.com.ar/sistemas/_integral/down/Indice%20de%20Perfiles.pdf

ALCEMAR. (2012). *Sistema de Carpintería para Arquitectura, detalle de perfiles de frente integral*. Recuperado en http://www.alcemar.com.ar/sistemas/_integral/down/Detalle%20de%20Perfiles%20en%20Escala%201_1.pdf

ALCEMAR. (2012). *Sistema de Carpintería para Arquitectura, detalle e accesorios de frente integral*. Recuperado en http://www.alcemar.com.ar/sistemas/_integral/down/Detalle%20de%20Accesorios.pdf

Andrade Perdrix, M. del C. (Coord) (1989). *Manual de inspección de obras dañadas por corrosión*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Arce, I., et al. (1999) *Tratado de Rehabilitación. Metodología de la restauración y de la rehabilitación*. Madrid: Munilla-Lería.

Andrade, C., et al. (Ed.).(2006, Septiembre). *Manual de inspección, evaluación y diagnóstico de corrosión en estructuras de hormigón armado*. Red DURAR. CYTED: Subprograma XV Corrosión/Impacto Ambiental sobre Materiales. 4ta edición. ISBN 980-296-541-3. Libro.

Arce, I., et al. (1999) *Tratado de Rehabilitación. Metodología de la restauración y de la rehabilitación*. Madrid: Munilla-Lería.

Camacho, M; Lopez, M; Milicua, S. (2009). *Pautas de diseño bioclimático para optimizar condiciones de confort y uso de energía en el sector residencial financiado por organismos públicos, para Uruguay, caso de clima complejo*. Proyecto de Investigación. Facultad de Arquitectura. UDELAR, Montevideo.

Fernández Cánovas, M. (1994). *Patologías y terapéuticas del hormigón armado*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Servicio de Publicaciones. ISBN 84-7493-202-5. Libro.

Chauvie, V y Picción, A. (2005). *Patologías de Condensación. Diseño y uso del edificio*. Montevideo: Facultad de Arquitectura. UDELAR

do Lago Helene, P. (1997). *Manual para reparación, refuerzo y protección de las estructuras de concreto*. México: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto IMCYC. Recuperado de http://www.imcyc.com/redcyc/imcyc/biblioteca_digital.(2017,15 de Diciembre).

Godoy, M. (2012). *El confort térmico adaptativo. Aplicación en la edificación en España*. Proyecto Final de Master. Universidad Politécnica de Catalunya UPC. Barcelona.

Helene, P. (1986) *Corrosión de armaduras en el concreto armado*. San Pablo: PINI.

Helene, P y Pereira, F. (Ed). (2003). *Manual de Rehabilitación de Estructuras de Hormigón. Reparación, Refuerzo y Protección*. San Pablo: CYTED.

Rauchle, F y Diaz, I (1999, Junio). *La rehabilitación de estructuras de concreto armado*. Revista de Química. Vol XII, N°1 39-53. Recuperado en

<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/viewFile/4701/4706>

Agradecimientos

Sr. Guillermo Pérez. Director, GP Group S.A., Montevideo, Uruguay/
Asesoramiento.

Arq. Melanie Jones y Arq. Daniel Pereyra. Departamento Técnico, Estudio Arq.
Williams Bradford, Montevideo, Uruguay/ Compilación.

Prof. Ms.C. Ing. Julio César Pérez

Prof. Arq. Gustavo Sureda Menéndez

Prof. Mts. Arq. Pedro Ruíz Díaz Chiesa

Arq. Williams Bradford López

Institución: Facultad de Arquitectura - Universidad ORT Uruguay.

**Le centrali termoelettriche nell'opera di
Riccardo Morandi**

*The thermoelectric power plants of
Riccardo Morandi*

Cesira Paolini, Marina Pugnaletto

Parole Chiave: strutture in cemento armato e cemento armato precompresso, storia della costruzione, centrali elettriche, Riccardo Morandi

Keywords: *reinforced concrete and pre-stressed reinforced concrete structures; history of construction; electric power plants; Riccardo Morandi.*

Sommario

L'attività di Riccardo Morandi si svolge in arco temporale particolarmente vasto, dagli ultimi anni Venti, quando giovane ingegnere inizia la sua professione in Calabria realizzando strutture in cemento armato, alla fine degli anni ottanta.

Rientrato a Roma nel 1931 apre il proprio studio professionale ed inizia una lunga collaborazione con l'impresa Magrini progettando prevalentemente strutture intelaiate in cemento armato semplice e dal 1936 intraprende la sua ricerca relativa alla precompressione.

L'analisi della sua produzione evidenzia come egli si sia costantemente confrontato con una pluralità di tematiche progettuali proprie dei vari campi dell'ingegneria civile, dall'urbanistica all'edilizia abitativa, dalle chiese alle infrastrutture aeroportuali, dagli impianti industriali alle grandi sale per lo spettacolo, dai ponti ai viadotti, affrontando in maniera sintetica le ragioni strutturali e quelle relative all'espressione architettonica. La capacità di risolvere le non poche contrapposizioni che hanno da sempre caratterizzato l'ambito culturale relativo alla costruzione, prima fra tutte quella tra tecnica e arte, è indubbiamente uno degli aspetti che accomuna le sue innumerevoli opere; in molti casi appare evidente come nelle costruzioni di Morandi l'architettura si manifesti come conseguenza della impostazione e della soluzione delle problematiche strutturali.

A partire dall'ampliamento della centrale di San Paolo a Roma nel 1948, l'ingegnere romano progetta otto centrali per la produzione di energia. Erano quelli gli anni in cui l'uso degli impianti termoelettrici si stava affermando in Italia e pertanto gli edifici erano ancora concepiti come elementi accessori che si rendevano necessari per proteggere dagli agenti atmosferici gli impianti che per funzionamento, controllo e manutenzione ne avevano bisogno. Le esigenze tecniche e funzionali sembravano dover imporre ai diversi elementi la forma e la disposizione, senza lasciare spazio ad alcuna visione architettonica dell'insieme. In questi manufatti, come in quelli destinati all'industria, la realizzazione di grandi luci poneva al progettista una sfida risolta attraverso l'uso di strutture in calcestruzzo armato, semplice e precompresso, e di sistemi di prefabbricazione che nell'arco di alcuni decenni contribuirono a determinare l'immagine degli edifici produttivi. Negli anni '50 e '60 del secolo scorso furono realizzate, su progetto di Morandi, le centrali di Fiumaretta e quella di Torre Valdaliga a Civitavecchia, la S.R.E. a Fiumicino, la Santa Barbara a San Giovanni Valdarno, la Selt Valdarno a Livorno, quella di Bastardo a Foligno e quella termonucleare sul Garigliano presso Minturno.

Il presente contributo è relativo alla progettazione ed alla realizzazione di alcune tra queste opere, in cui Morandi mirabilmente interpreta le complesse soluzioni strutturali in chiave formale utilizzandole con lo scopo di definire una specifica soluzione architettonica.

Abstract

The works of Riccardo Morandi have been carried out over a particularly long period of time. From the late Twenties, when he was a young engineer at the beginning of his career in Calabria, designing structures in reinforced concrete, to the end of the Eighties.

He returned to Rome in 1931, setting up his own business and beginning a long-lasting collaboration with the company, Magrini, mainly designing simple reinforced concrete framed structures and, from 1936, he began his research in pre-stressed concrete.

Studies on his work highlight how he continually analyzed and compared many different design themes from the various fields of civil engineering, town-planning, residential construction, churches, airport infrastructures, industrial plants, large entertainment halls and bridges and viaducts, dealing simply and concisely with the structural and architectural aspects and elements. His ability to overcome the many counter-positions that had always been a feature of construction, firstly among all those involving the techniques and the art, is undoubtedly one of the aspects that is common to his numerous works. In many cases, it can be clearly witnessed as, in his constructions, the architecture is seen as the consequence of the approach and the solution to the structural problems.

Beginning from the enlarging of the San Paolo power plant in Rome in 1948, the Roman engineer designed eight power plants. Those were the years when thermolectric power plants were becoming established in Italy and, therefore, the buildings were still designed as an accessory element that was necessary to protect the plants - their functioning, control and maintenance - against adverse weather conditions. The technical and functional requisites appeared to have dictated the form and the layout of the different elements, without leaving any room for any type of overall architectural vision. In these buildings, as in those designed for industries, the construction of large spans presented a challenge for the designer and was solved by using simple and pre-stressed reinforced concrete and prefabrication systems that over the decades would contribute to determining the image of industrial edifices. In the 1950s and 1960s, based on Morandi's design, the power plants of Fiumaretta and Torre Valdaliga at Civitavecchia, the S.R.E. at Fiumicino, Santa Barbara at San Giovanni Valdarno, Selt Valdarno at Livorno, that of Bastardo at Foligno and the thermonuclear plant on the Garigliano near Minturno were constructed.

This article deals with the designing and construction of some of the above-mentioned works, in which Morandi has skillfully, but formally, interpreted the complex structural solutions using them in order to achieve a specific architectural solution.

Con la diffusione del cemento armato i progettisti erano riusciti a svincolarsi dai rigidi schemi obbligati delle murature portanti e finalmente erano in grado di realizzare grandi luci e imponenti sbalzi.

In un primo momento, però, sembrava prevalere l'idea che il calcolo delle diverse membrature sostituisse in automatico ogni apporto di ispirazione individuale, lo stesso Maillard riconosceva che l'opinione prevalente fosse quella che il calcolo potesse “determinare le dimensioni in modo unico ed inappellabile” e che molti ingegneri prendevano a base della loro progettazione le norme in modo tale da “non impegnare la propria responsabilità”. Per il grande inventore di suggestive soluzioni strutturali, però, il calcolo doveva rappresentare solo una base per il costruttore non potendo tenere in conto le molteplici influenze esistenti; il risultato poteva, nella sua concezione, subire dei cambiamenti a seconda delle diverse circostanze, tanto più quanto il progettista fosse un costruttore e non un matematico.

Ci si accorse presto che gli elementi in cemento armato potevano assumere una forma sempre più aderente al reale regime degli sforzi interni raggiungendo così una espressione architettonica propria. Era convinzione di Morandi che un determinato problema progettuale potesse portare all'individuazione di una soluzione capace di superare determinate difficoltà costruttive; da qui la concezione di una “forma, un aspetto nuovo che a poco a poco per elaborazioni successive conduce a fissare una espressione, uno stile” [Morandi, 1954].

Laureatosi in ingegneria a Roma, dove era nato nel 1902, Riccardo Morandi intraprende la sua attività professionale in Calabria dove studia nuove soluzioni in cemento armato per numerose chiese danneggiate dal terremoto del 1908. Già nel 1931, però, torna nella capitale dove la collaborazione con il costruttore Magrini lo avvicina sempre più alle problematiche del cantiere e alla tecnologia del calcestruzzo; le sue prime opere sono, infatti, prevalentemente relative a strutture intelaiate in cemento armato e in quegli stessi anni ha inizio la sua ricerca sulle tecnologie costruttive che caratterizzerà ininterrottamente la sua opera. Nel 1934 inizia la sua collaborazione con il senatore Parodi Delfino progettando e realizzando a Colferro le case per i dipendenti della Bombrini Parodi Delfino, il cinematografo e la chiesa di Santa Barbara con struttura in cemento armato.

Nel dopoguerra Morandi riprende gli studi relativi ai sistemi di precompressione, che lo avevano interessato sin dal 1936 e che aveva iniziato a sperimentare con la collaborazione dell'impresa Magrini; tali ricerche condussero nel 1949 al primo brevetto Morandi-Jafrate di un dispositivo per la tesatura e il bloccaggio delle armature, realizzato in collaborazione con l'impresa Fratelli Giovannetti [Morandi, 1950]. Il desiderio di controllare la progettazione nei diversi ambiti, funzionale, strutturale e costruttivo, era talmente importante per Morandi che le sue “strutture in cemento armato precompresso sono state tutte eseguite con un sistema di precompressione espressamente sviluppato” [Imbesi, Morandi,

Moschini, 1991] per consentire che le sue opere fossero in accordo con le sue idee.

L'analisi della sua produzione evidenzia come egli si sia costantemente confrontato con una pluralità di tematiche progettuali proprie dei vari campi dell'ingegneria civile, dall'urbanistica all'edilizia abitativa, dalle chiese alle infrastrutture aeroportuali, dagli impianti industriali alle grandi sale per lo spettacolo, dai ponti ai viadotti, affrontando in maniera sintetica le ragioni strutturali e quelle relative all'espressione architettonica.

Nella sua vastissima attività Morandi non disdegnò di affrontare la progettazione di edifici destinati alla produzione, al contrario egli riteneva che "le moderne grandi costruzioni industriali, i veri e propri monumenti della nostra epoca,

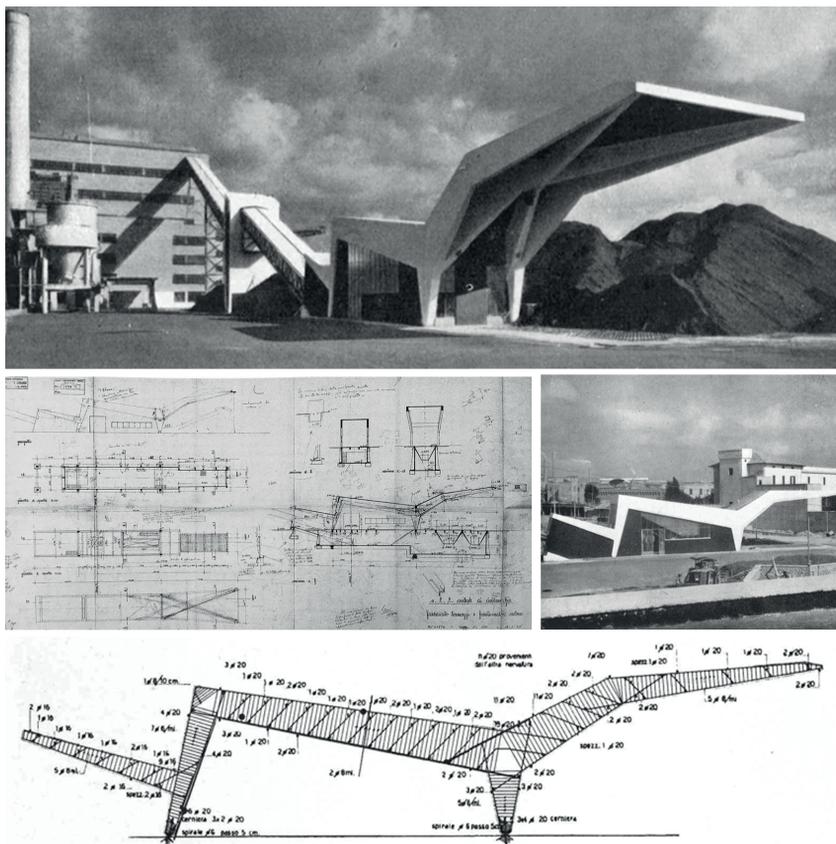


Figura 1

Centrale di Fiumaretta: il carbonile, foto d'epoca e disegni di progetto [Morandi 1954; ACS Fondo Morandi].

rappresentano per il progettista di strutture un campo infinito di applicazioni, tanto più interessante in quanto in esso devono essere rispettate ed armonizzate le più disparate esigenze” [Morandi, 1954].

Aveva già realizzato a Roma i cinema Augustus (1933-34), Giulio Cesare (1934-36), Quattro Fontane (restauro 1938), Astoria (1946-47) e Bologna (1947-48) e i ponti San Nicolò a Firenze (1945-48), del Grillo a Roma (1948-49) e quello a San Giorgio sul Liri (1945-47), quando nel 1948 Morandi accetta l'incarico della Società Romana di Eletticità per l'ampliamento della esistente centrale termoelettrica di Roma. La nuova sala caldaie di dimensioni in pianta 28,00m per 40,00m, è suddivisa in due parti delle quali quella contenente le due caldaie si sviluppa su due piani ed è coperta con una struttura realizzata con 5 telai iperstatici, di luce 28,00m e altezza variabile tra 17,50m e 19,50m, vincolati al livello del piano di calpestio della sala superiore con delle cerniere al piede.

In un angolo della sala è situata la scala, che permette l'accesso alla copertura, realizzata in cemento armato e appesa al solaio mediante un sistema di tiranti in acciaio saldati alle armature delle solette. Nell'insieme l'effetto della scala, che sembra librarsi in aria nello spazio completamente vetrato, è altamente suggestiva ed espressiva.

Nello stesso periodo le Società Terni, Romana Eletticità e Selt Valdarno, considerata la necessità di aumentare la percentuale della potenza termoelettrica installata nell'Italia centrale rispetto a quella idroelettrica, costituiscono la Società Termoelettrica Tirrena con il compito di costruire e gestire le nuove centrali e acquistano negli Stati Uniti macchinari in grado di erogare una potenza di 60.000-70.000kw per realizzare il primo di tali complessi a Civitavecchia. La città dell'alto Lazio sembrava, infatti, possedere i requisiti adatti per essere una localizzazione strategica poiché consentiva un facile approvvigionamento sia del combustibile che dell'acqua necessaria al raffreddamento dei macchinari e inoltre era in una posizione baricentrica nella rete di distribuzione nazionale. Il sito prescelto era in riva al mare nell'area in cui sorgeva lo stabilimento della Società Montecatini per l'allume, gravemente danneggiato dagli eventi bellici.

Unitamente alle macchine, dagli Stati Uniti viene inviato un progetto predisposto a cura della Gilbert Associate, che prevede alcuni edifici rispondenti esclusivamente all'esigenza di accogliere e proteggere i macchinari stessi senza risolvere alcuna problematica architettonica.¹ Per motivi economici il contratto di appalto prevede il rispetto del progetto preliminare per quanto concerne le strutture e pertanto la S.p.a. Ing. Mantelli & C. di Genova si limita a verificarne i calcoli. Nel 1951 Morandi interviene, probabilmente nella figura di supervisore, e definisce i prospetti, ridimensiona le sezioni, mette a punto i ferri di armatura e i

¹ In realtà si pensò anche di lasciare alcuni macchinari all'aperto, ma la valutazione delle spese relative alla manutenzione fece propendere per la realizzazione degli edifici.

particolari costruttivi dei solai, disegnando e correggendo direttamente sulle tavole iniziali. La sua cura del dettaglio lo spinge a individuare anche le pavimentazioni, le finiture delle pareti e gli infissi, differenziando le scelte a seconda degli ambienti. Per quanto concerne la parte strutturale, i limiti economici impongono la realizzazione dei pilastri in cemento armato gettato in opera, l'uso di solai parzialmente prefabbricati e la costruzione della copertura voltata con elementi latero-cementizi.

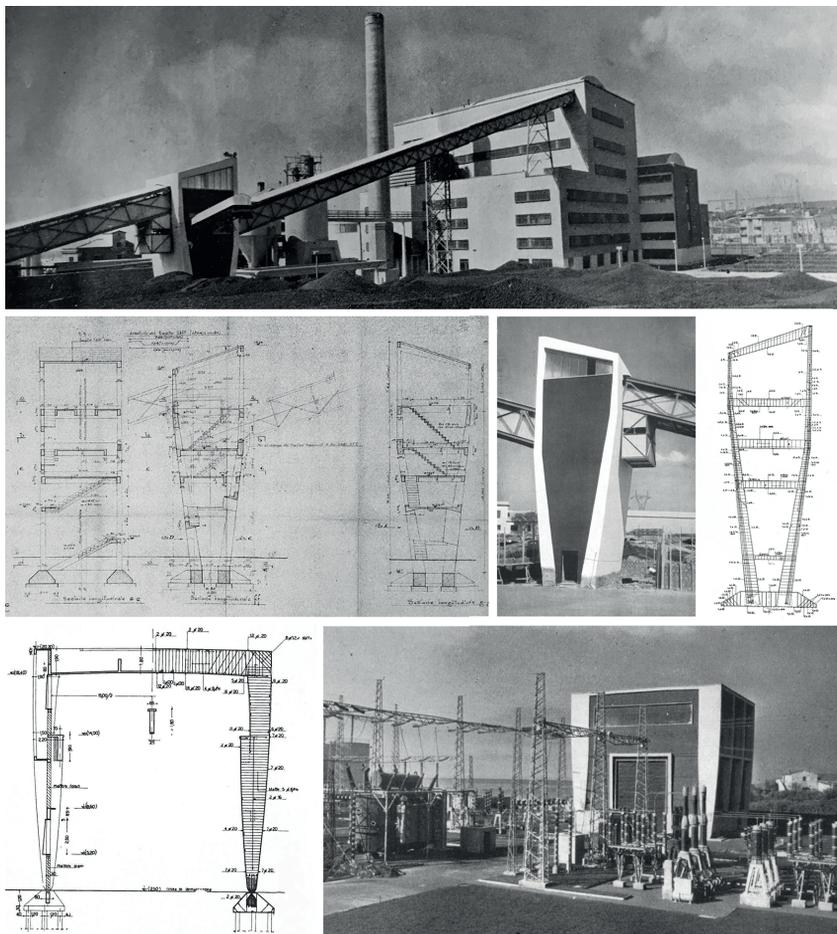


Figura 2

Centrale di Fiumaretta: la torre di frantumazione e l'officina di trasformazione, foto d'epoca e disegni di progetto [Morandi 1950; ACS Fondo Morandi].

Ma l'apporto maggiormente significativo dell'ingegnere romano è da rintracciarsi nella progettazione del carbonile del quale esistevano, come per tutti gli edifici, i disegni preliminari della Gilbert. In questo caso però l'intervento di Morandi è tale da ridefinire interamente la struttura, basandosi, forse, sul fatto che gli elaborati americani prevedevano il trasporto del carbone su rotaia mentre le quantità di carbone da movimentare a Civitavecchia suggeriva di preferire il più economico trasporto su gomma [Mirandola, 2004]. Morandi coglie così l'occasione per trasformare i dati dettati dal calcolo in una sapiente interpretazione architettonica, egli decide infatti di proseguire l'inclinazione del nastro trasportatore, risolto con un traliccio metallico, nella copertura della stazione di carico e della torre di frantumazione e di connotare la zona di carico del carbone con una espressiva pensilina a sbalzo di 14,65m.

La struttura centrale consiste in un portale asimmetrico vincolato alle membrature del piano interrato tramite quattro cerniere, da questo si dipartono due elementi a mensola, uno posteriore di lunghezza pari a 7,60m e l'altro anteriore formato da due parti con inclinazioni differenti e sezioni variabili. All'intradosso la pensilina presenta due nervature sporgenti disposte a croce di Sant'Andrea, che contribuiscono a irrigidirla. Ma l'ingegnere romano si sofferma anche sugli aspetti relativi ai prospetti, tant'è che la prima versione, dove le finestre erano separate dalla porta d'ingresso, viene modificata a favore della soluzione finale in cui la parete è segnata da un'unica vetrata. Un forte contrasto cromatico tra le murature di riempimento e la struttura ribadisce la volontà di enfatizzare quest'ultima differenziandola marcatamente dalle tamponature e consentendo così di leggere con molta chiarezza gli elementi portanti.

Anche la torre di frantumazione, che nei disegni preliminari americani appare una semplice scatola parallelepipedica, viene ridisegnata rastremandola verso il basso e allineando l'estradosso della copertura all'andamento dei nastri trasportatori, così da ottenere un volume slanciato ed elegante.

Per l'officina di trasformazione Morandi è più legato al progetto esistente della STT che definisce la pianta rettangolare, le altezze e gli interassi dei portali e i prospetti; ciononostante egli interviene in modo discreto ma sufficiente a caratterizzare l'officina attraverso la trasposizione nei prospetti dei telai strutturali sagomati in modo tale da denunciare la presenza della cerniera alla base che, prevista a una quota interrata, viene portata a quella del pavimento [Mirandola, 2004]. Anche nella torre di frantumazione e nella officina di trasformazione, analogamente a quanto avviene nel carbonile, la scelta di cromatismi contrastanti sottolinea la differenziazione tra l'ossatura portante e le pareti di chiusura.

Nella progettazione e nella realizzazione del carbonile di Civitavecchia è immediatamente tangibile come Morandi riesca ad armonizzare elementi la cui forma e disposizione potrebbero essere univocamente dettati da esigenze tecniche e funzionali. Infatti, pur se la geometria dell'insieme è determinata dall'altezza della sala caldaie e dalle lunghezze dei due tratti di nastro trasportatore, il segno

del portale asimmetrico con le sue pensiline che riprende l'inclinazione dei nastri trasportatori riesce a trasfigurare scelte tecnico-costruttive in espressive soluzioni architettoniche. E' evidente come "la stazione di carico e la torre sono state progettate in maniera da rispettare la potente espressione determinata dall'enorme traliccio obliquo, così che il complesso traliccio-torre-stazione risultasse il risultato di un unico pensiero architettonico" [Morandi, 1954].

Alcuni anni dopo la costruzione della centrale di Civitavecchia, nel 1955, la Società Romana di Elettricità decise di realizzare, a integrazione delle altre installazioni idrauliche e termiche, una nuova centrale termo-elettrica per consentire la generazione di energia per la città di Roma. Si stabilì di costruire il nuovo impianto a Fiumicino in quanto il sito, vicino al canale navigabile, avrebbe consentito un facile approvvigionamento del petrolio, che sarebbe arrivato via canale, e l'utilizzazione dell'acqua dal canale stesso per il raffreddamento.

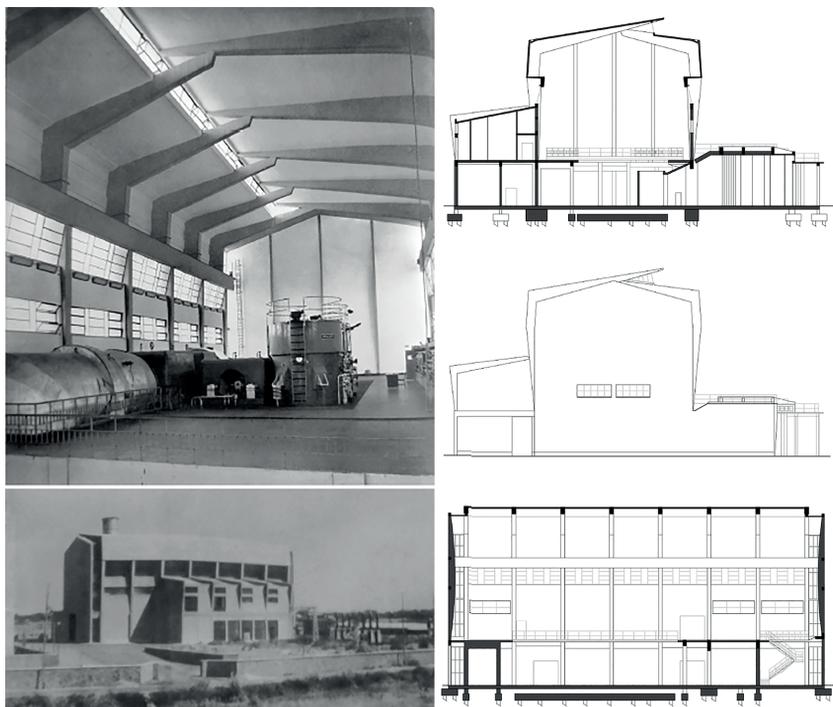


Figura 3

Centrale di Fiumicino: foto d'epoca [ACS Fondo Morandi], prospetti e sezioni [elaborati dell'ing. D. Spagna sulla base di rilievi e di documentazione ACS Fondo Morandi, 2018].

Fiumicino inoltre, per la vicinanza con Roma, rappresentava, nel contesto generale della rete di distribuzione, un luogo particolarmente adatto all'introduzione di energia nei momenti di massima necessità, infatti per collegare la nuova centrale a quella di Magliana, che rappresentava uno dei nodi principali per l'alimentazione destinata alla Capitale, sarebbe stata necessaria solo una breve connessione a 60kV.

L'impianto della nuova centrale era composto da un corpo di fabbrica principale a due piani dei quali quello inferiore conteneva i macchinari, le apparecchiature di controllo e il supporto del turbo-generatore, mentre quello superiore costituiva la vera e propria sala macchine al centro della quale era sistemato il grande turbo-generatore. Altri due corpi di fabbrica, posti su di un lato del volume principale e più bassi di questo, costituivano gli involucri per i servizi, gli uffici, le officine e i magazzini.

Anche in questo caso Morandi riesce a risolvere le problematiche architettoniche attraverso la particolare conformazione dei telai che risulta essere conseguente ai diagrammi delle sollecitazioni e descrive già visivamente il comportamento degli elementi sotto i carichi agenti. Ancora una volta la forma sembra scaturire direttamente dalla concezione strutturale dell'insieme.

L'intelaiatura progettata da Morandi e realizzata dalla Soc. Ferrocemento S.p.a., è costituita, nel livello superiore della sala macchine, da un sistema di otto portali a tre cerniere (due a livello del piano di calpestio e una al centro della copertura). Nel punto della cerniera in chiave i due bracci del telaio presentano altezze diverse consentendo l'inserimento di una lunga finestratura apribile che permetteva di illuminare dall'alto la grande sala con luce diffusa e di creare la ventilazione naturale di tutto l'ambiente.

I telai in cemento armato del livello inferiore, calcolati per resistere oltre che ai carichi verticali uniformemente ripartiti (2000kg/mq) anche alle azioni orizzontali trasmesse dalle cerniere di base dei portali sovrastanti, furono realizzati su di una fondazione costituita da plinti posti su pali SCAC prefabbricati ed infissi ad una profondità di 12,00m.

Il complesso del turbo-alternatore era sostenuto, invece, da una struttura indipendente in profilati di acciaio che scaricava direttamente sul terreno attraverso una palificata realizzata sempre con pali SCAC.

La struttura del grande volume della sala macchine è costituita da otto portali a tre cerniere posti ad un interasse di 6m che, oltre alla copertura sostengono anche le due vie di corsa di un carroponente la cui portata utile al gancio è di 65t. Un'altra serie di 5 telai zoppi, incernierati sui portali principali e posti allo stesso interasse, caratterizza, invece, il corpo degli uffici e della sala quadro.

Nella costruzione degli otto portali del corpo principale, un'attenzione particolare fu riservata alla realizzazione delle intersezioni tra gli elementi con differente direzione e delle cerniere. Considerando che ogni variazione di direzione dell'asse della struttura portante provoca una deviazione delle sollecitazioni interne e

quindi modifica il diagramma delle tensioni, nei punti in cui convergevano membrature con diversa direzione venne disposta una armatura nel corrente sul lato esterno per impedire che la pressione deviata delle barre di armatura creasse fessurazioni nel calcestruzzo. In presenza di barre di grande diametro e con un copriferro di spessore ridotto, infatti, le staffe non sarebbero state sufficienti a scongiurare il pericolo di fessurazioni.

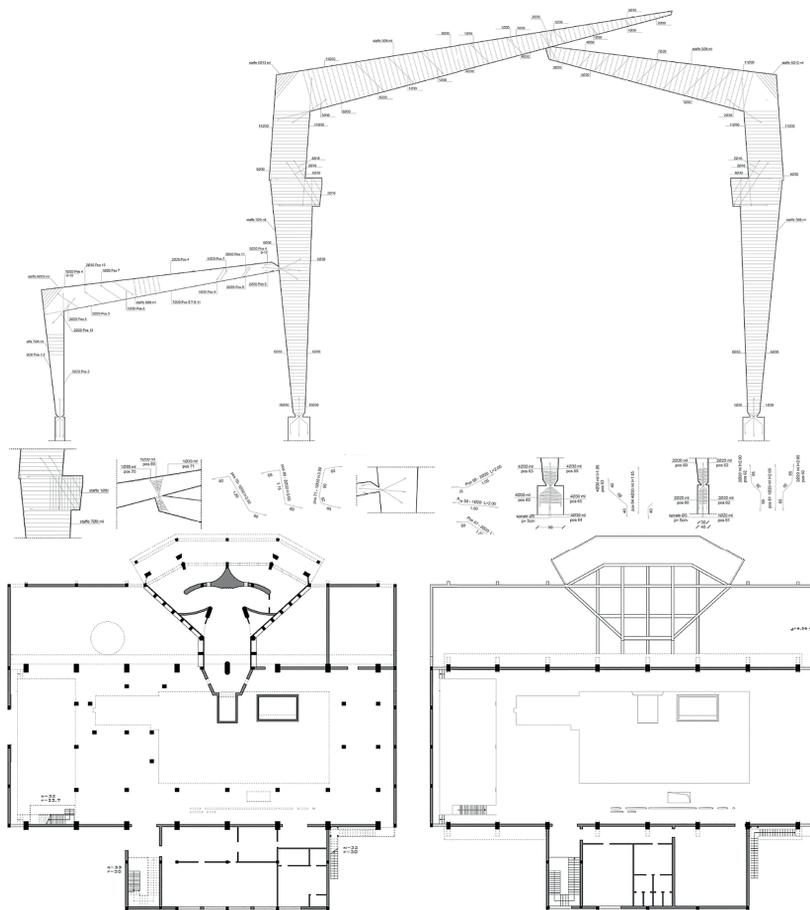


Figura 4

Centrale di Fiumicino: il portale con i dettagli costruttivi e le piante dei due livelli [elaborati dell'ing. D. Spagna sulla base di rilievi e di documentazione ACS Fondo Morandi, 2018].

Morandi inserisce, pertanto, nell'angolo dei portali ferri obliqui (sul lato esterno e sul lato interno) sia per assorbire le sollecitazioni di trazione che per aumentare la rigidità dell'incastro e impedire quindi possibili fessurazioni.

Per quanto concerne le cerniere, dovendo queste opporre poca resistenza alle rotazioni, occorre realizzare un forte restringimento nel collo della cerniera stessa operando sulla sezione di calcestruzzo, anche mediante arrotondamenti, e inserendo armature in forma di barre di incavigliatura verticale a compenetrare il collo della cerniera, per annullare la resistenza alla rotazione. Morandi ha inserito, quindi, delle barre di armatura passanti con andamento verticale e inclinato sia nelle cerniere al piede dei portali sia nella cerniera centrale e ha ingabbiato queste barre con una fitta staffatura perpendicolare per aumentare l'aderenza tra il sistema cerniera e l'elemento in cui è inserita. La stessa soluzione fu poi adottata anche per vincolare i telai zoppi dell'edificio basso laterale ai portali della sala macchine e al piede. Le articolazioni dei portali sono state studiate in modo da assorbire sia possibili vibrazioni anomale della struttura che le deformazioni elastiche causate dai carichi verticali e dal vento. Proprio per il vento le due pareti di testata della sala macchine, essendo praticamente autonome dal sistema strutturale dei portali a tre cerniere, in quanto distaccate da questo attraverso un'isola vetrata e collegate solo per punti, sono intelaiate nel loro piano con un sistema di elementi a momento di inerzia variabile che assorbono le notevoli azioni derivanti dalla loro grande superficie.

Gli 8 portali sono caratterizzati anche dal dover sostenere le due vie di corsa del carroponete e per questo a quota 15,40m si trovano due mensole tozze in calcestruzzo armato, aventi altezza della sezione resistente molto maggiore della lunghezza e profilo lievemente rastremato per rispondere meglio al flusso di sollecitazioni. In questo caso Morandi inserisce armature con andamento a 45° per assorbire meglio i carichi verticali, armature orizzontali per resistere alla sollecitazione di trazione superiore e staffe verticali fitte per irrigidire la gabbia di armatura. Come per la mensola anche tutte le altre membrature dei portali hanno sezioni variabili per resistere al meglio alle sollecitazioni e posizionare il materiale lì dove è necessario al fine della resistenza statica, quindi i pilastri hanno sezioni rastremate al piede in prossimità della cerniera, così come le travi che hanno la sezione minore nella cerniera di colmo e quella maggiore nel nodo in cui deve essere garantito il vincolo di incastro.

All'estradosso della copertura era posto un isolante in lana di vetro da 6cm di spessore e una impermeabilizzazione a base di bitume da 1cm di spessore con finitura a vernice, sempre a base bituminosa, di 1cm; all'intradosso, invece, il solaio era rifinito con un intonaco di malta di calce di spessore pari a 1,5cm. Tutte le pareti di tamponamento erano realizzate con murature di mattoni disposti a due teste (28x14x5), quelle laterali erano rifinite su entrambe le facce con intonaco a base di malta di calce da 1,5cm di spessore, mentre le pareti di testata erano rivestite all'esterno con tessere di mosaico in pasta vetrosa. Il pavimento della sala

macchine era realizzato con un getto costituito da un primo strato da 8cm di calcestruzzo confezionato con 2 quintali di cemento tipo 550kg/cmq per 1mc di miscela di inerti di sabbia e ghiaia, da un secondo strato da 2cm formato da malta cementizia dosata con 450kg di cemento tipo 500kg/cmq e da un terzo strato dello spessore di 5mm di cemento puro liscio e rullato.

Attualmente le due centrali sono entrambe dismesse. Quella di Civitavecchia, ampliata negli anni e alimentata fino al 1957 a carbone e poi ad olio combustibile, è stata in attività fino al 1990 e poi parzialmente smantellata. Il carbonile è stato distrutto e ad oggi resta una parte del corpo principale che ospitava la sala caldaie.

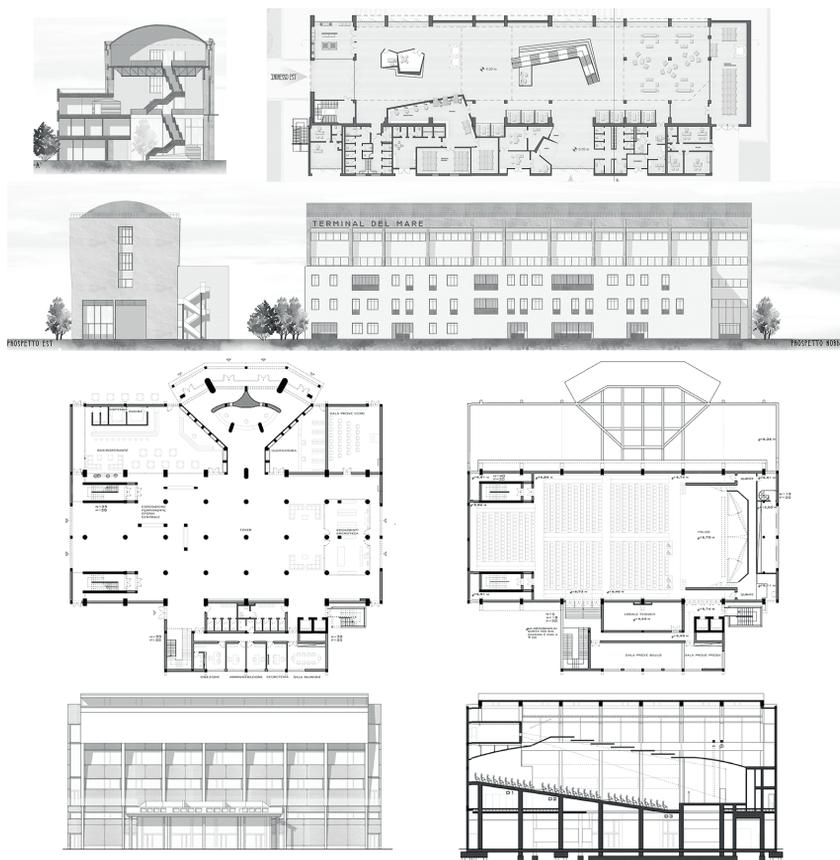


Figura 5

Progetti di riqualificazione della centrale di Fiumaretta, sopra, [elaborati dall'ing. C. Bernardi, 2017] e di Fiumicino, sotto [elaborati dall'ing. D. Spagna, 2018].

La sua posizione, a ridosso del porto, potrebbe consentire una riconversione dell'edificio finalizzata a migliorare la qualità ricettiva del porto stesso, che nel 2011 è risultato essere il primo porto crocieristico del Mediterraneo con circa 2,6 milioni di passeggeri. Negli ultimi anni inoltre sono stati notevolmente incrementati i servizi di Short Sea Shipping destinati a collegare le diverse sponde del Mediterraneo con le isole in modo tale da poter assorbire parte del traffico su gomma. In quest'ottica un progetto di riqualificazione e di valorizzazione della ex centrale di Fiumaretta permetterebbe di creare un polo di convergenza turistica, gli spazi originariamente destinati alla centrale hanno, infatti, caratteristiche spaziali tali da poter ospitare una serie di servizi destinati alla accoglienza turistica e di funzioni relative all'autorità portuale.

Anche la Centrale di Fiumicino è attualmente abbandonata e versa in uno stato di notevole degrado, ma è stata prevista, da parte del Comune che ha già indetto il bando, la sua riqualificazione a fini culturali. Al suo interno è infatti prevista la realizzazione dell'Auditorium del Mare per il quale è stato già redatto un piano di fattibilità. Il progetto di risanamento e ristrutturazione dei fabbricati e delle aree di pertinenza è di ampio respiro e propone di utilizzare gli spazi della ex-centrale per ospitare un centro culturale polifunzionale, in grado di rilanciare e valorizzare le potenzialità sociali ed economiche del territorio e fungere da polo catalizzatore per futuri investimenti.

Soluzioni di questo genere consentono di mantenere in vita testimonianze dell'opera di un *ingegnere costruttore* che, come scriveva L. Piccinato, nelle sue realizzazioni è stato in grado di trascendere i "termini dell'ingegneria per raggiungere talvolta gli spazi della poetica architettonica".

Bibliografia e riferimenti

Società Romana di Elettricità [1957]. *Nouvelle Centrale à turbogroupe à gaz de Fiumicino*, Roma.

Marandola, M. [2004]. "Fiumaretta 1950-54. La centrale termoelettrica di Civitavecchia", *Casabella*, n. 723, pp. 82 - 90.

Morandi, R. [1950]. "Dispositivo per la realizzazione di strutture di cemento armato precompresso", *Il Giornale del genio Civile*, fasc.3.

Galeani, A. [1958]. *Compendio elementare di fisica, tecnologia, caldaie, motori termici ed endotermici ad uso dei conduttori di centrali termoelettriche*, Roma: Tipografia Lugli.

Vinca Masini, L. [1974]. *Riccardo Morandi*, Roma: Edizioni De Luca.

Morandi, R. [1950]. *Strutture di calcestruzzo armato e di calcestruzzo precompresso*, Roma: Libreria Dedalo ed.

Imbesi, G., Morandi, M., Moschini, F. (a cura di) [1991]. *Riccardo Morandi. Innovazione, Tecnologia, Progetto*, Roma: Gangemi.

**El cemento, y algo más que anécdotas en la
historia Argentina.**

***Il cemento, qualcosa più che un aneddoto
nella storia Argentina.***

Gladys Monica Kuschich

Palabras Claves: *Historia Cemento, Bialet Masse, Virasoro,
Wladimiro Acosta, Desarrollo Sostenible*

Keywords: *Storia Cemento, Bialet Masse, Virasoro, Wladimiro Acosta,
sostenibilità*

Resumen

Desde el año 1872, se realizaron varios intentos para la fabricación del cemento. Pero las obras de mayor envergadura se llevaron a cabo en 1884, cuando Biale Masse, instala en Córdoba, el horno para la fabricación de las cales hidráulicas y cemento del Antiguo Dique San Roque, que compitieron con el cemento importado. Fue el primer dique en levantarse en Sudamérica y el mayor embalse artificial del mundo. El mismo G. Eiffel, lo destacó diciendo: “Mi torre y el dique San Roque son las obras más importantes del mundo en este momento, pero mi torre no es productiva y el dique sí”. La construcción fue exitosa, pero le ocasionó la cárcel y enfermedades.

En 1926, el Arq. Alejandro Virasoro, con su artículo en la Revista de Arquitectura "Tropiezos y dificultades al progreso de las Artes Nuevas", plantea que las nuevas temáticas arquitectónicas requerían nuevas soluciones y utilizar materiales modernos, en especial “el cemento”. En estos, los primeros hacia la arquitectura moderna, también se produjo un progreso no solo con el uso del cemento, sino también en otros aspectos. Finalmente, con la casa Pillado, de Wladimiro Acosta, se incorporan finalmente los principios del movimiento moderno en su plenitud pero respetando los materiales del lugar, e incluyendo el sistema Helios, con el estudio climático de la zona. Tiene la particularidad que es la primera casa con estructura completa de hormigón armado de la ciudad de Bahía Blanca.

En los tres casos, se realizaron importantes aportes en el desarrollo y uso del cemento, como también significativos avances en el marco del Desarrollo Sostenible.

Abstract

Dall'anno 1872 furono vari i tentativi per la fabbricazione del cemento. Tuttavia le opere di maggior respiro si realizzarono intorno all'anno 1884,

quando Biale Masse installano a Cordoba, la fornace per la fabbricazione delle calce idrauliche e del cemento della vecchia diga di San Roque, che ha gareggiato con il cemento importato. Fu la prima diga ad erigersi in Sudamerica ed il principale bacino artificiale del mondo. Persino G. Eiffel la ammirò, commentando: “La mia torre e la diga San Roque sono le opere più importanti del mondo in questo momento, però la mia torre non è produttiva, la diga sì”. La costruzione fu un successo, però costò loro carcere e malattie.

Nel 1926, l'Arch. Alejandro Virasoro, con il suo articolo “Inciampi e difficoltà nel progresso delle Arti Nuove” sulla Revista de Arquitectura, sostenendo che le nuove tematiche architettoniche necessitassero soluzioni nuove ed utilizzare materiali moderni, in particolare “il cemento”. Questi primi passi dell'architettura moderna, produssero un progresso non solo con l'uso del cemento, ma anche in altri aspetti.

Infine, con la casa Pillado, di Wladimiro Acosta, i principi del movimento moderno sono incorporati nella loro pienezza ma rispettando i materiali del luogo, compresi i sistemi Helios, con lo studio climatologico dell'area. Ha la particolarità di essere la prima casa con struttura completa in concrete proveniente dalla città di Bahia Blanca.

In tutti e tre i casi, sono stati apportati contributi importanti allo sviluppo e all'uso del cemento e ai progressi verso lo sviluppo sostenibile.

1. El cemento en la Argentina, sus inicios

Las obras más significativas construidas en la Argentina, históricamente, se llevaron a cabo con materiales importados; y cuando se usaban las cales eran traídas de Francia mientras que el cemento de Inglaterra.

Los inicios de su fabricación en nuestro país se fueron dando en forma paulatina, y en distintos lugares, generalmente donde hubiese la posibilidad de extracción de la piedra caliza. En una de esas canteras, en la provincia de Córdoba, que fue en su momento la más significativa de la Argentina, hubo importantes avances, pero luego retrocesos, incluyendo escándalos con denuncias, quiebras y cárcel en algún caso.

Centrándonos en su proceso de fabricación, debemos tener presente que, para la producción de las cales y el cemento, la materia prima con la que se debe contar es de origen natural, fundamentalmente la piedra caliza.

2. Horno “La Primera Argentina”. Fábrica de cales hidráulicas y cemento.

Dentro de estas primeras experiencias, se hallaba la fábrica de cales y cemento, “La Primera Argentina”, en la localidad de Cosquín, de la provincia de Córdoba, que fue el principal proveedor para la construcción del antiguo dique San Roque.

En aquellos tiempos, había una epidemia de cólera, y para su prevención era de fundamental importancia las condiciones de higiene, siendo dentro de ellas, el acceso al agua potable la más importante, para consumo y riego. El gobierno de la provincia necesitaba de la construcción de un dique de grandes dimensiones, que retenga el agua en épocas de crecientes estivales, para proveerla en tiempos de sequía, que se reiteraban por las características climáticas de la zona.

La provincia encarga el proyecto para la construcción del dique más importante de la zona, a Esteban Dumesnil y posteriormente a Carlos Casaffousth, ambos ingenieros de gran prestigio, habiendo estudiado en Francia con el mismo Ingeniero A. Gustave Eiffel.

El médico Biale Masse, inmigrante español, llega con su familia a la Argentina, y mientras desarrolla su actividad intelectual, tiene referencia de la excelencia de las piedras calizas de la zona. Después de algún tiempo, decide realizar una importante inversión, y compra en Cosquín una estancia de varias hectáreas para una instalación industrial que produciría cales y cementos, lo que podría permitir dejar de importar las cales francesas y los cementos ingleses.

Biale Masse, estaba tan seguro de la calidad de sus cales hidráulicas, y cementos, que quería demostrar que eran similares o superiores a las que se importaban, siendo su costo muy inferior. Se pone en contacto con los ingenieros Dumesnil y Casaffouth, invitándolos a que conozcan la calidad de la producción de su fábrica, en algunas obras que se llevaban a cabo en el año 1885, que eran unos diques de menor envergadura. Finalmente, se suma como constructor al proyecto del antiguo dique San Roque, que ya había comenzado, con su socio Félix Funes, proveyendo las cales y el cemento de su fábrica. Las obras se realizaron en el periodo 1886-1889, para inaugurarse en 1890, en forma exitosa.

“La obra cumbre de las cales hidráulicas de Biale fue el Antiguo Dique San Roque, maravilla de la ingeniería y el mayor del mundo en su momento. La admiración internacional hacia el Dique San Roque fue universal. El Ingeniero Gustavo Eiffel, concluida su torre en París en 1889 había manifestado que 2 obras llamaban la atención del mundo en este momento; su torre y el Dique San Roque en Córdoba; aclarando que "El Dique es productivo y mi torre no.” [<http://www.bialetmasse.com/>].

El paredón del Dique se levantó en 27 meses, entre octubre de 1886 y fines de 1888, “y el empresario que posibilitó dicha proeza fue el Dr. Juan Biale Massé, abogado, pero cuya energía y personalidad, fue decisiva en la efectiva terminación del Sistema de Riego de los Altos de la ciudad de Córdoba, del cual el Dique formaba parte. Antes, durante y después de su erección el Dique San Roque suscitó fogosas oposiciones”. En la población de la ciudad, comenzó a gestarse una idea contradictoria. En principio estaban orgullosos por la importancia de la obra, y la posibilidad de la continuidad en el abastecimiento del agua para la zona. Pero por otro

lado, surgió el temor ante la rotura del dique, principalmente cuando eran las épocas de lluvia, hasta que finalmente, a pocos años después de haberse inaugurado, “El 27 de Julio de 1892 se produjo una alarma generalizada de la población cordobesa motivada en una "supuesta" rotura del Dique San Roque. El pánico motorizado por el griterío de "Se viene el Dique", instrumentado por intereses contrarios a los personajes y obras ejecutadas por el "Juarismo", y con ello al Dique, inauguró una psicosis colectiva que perduró hasta la inauguración del nuevo paredón que lo reemplazó; y probablemente todavía permanezca.” [Huber, *Paisaje y Vida del Valle Cordobés San Roque*, 2001].

Los intereses políticos y económicos hacen que se les tienda una emboscada, era una maniobra tan burda, ya que el dique estaba sin agua. Sin embargo, Biale Masse y el Ing. Casaffousth, terminan finalmente presos por trece meses, en octubre del mismo año, por las falsas pruebas elevadas por una persona que se presentó a los jueces como profesional ingeniero, y que actuó como perito en el juicio. Finalmente, después de más de un año fueron liberados, pero el daño fue tal, que no pudo hacer honor a toda la deuda contraída, por el tamaño de la inversión que había llevado a cabo, su empresa quebró, y sufrió grandes necesidades económicas, junto con su familia.

Biale Masse, fue multifacético, y un incansable estudioso y trabajador. En 1906 también se recibió de agrónomo, además de ser médico y abogado. Escribió una extensa bibliografía, pero dentro de sus destacados logros por el que hoy se lo recuerda, fue la publicación en el año 1904 del “Informe sobre el Estado de las Clases Obreras en el Interior de la República”, que consta de tres tomos, y fueron las bases de la Legislación Laboral en toda la Argentina. Según importantes juristas y laboristas, fue el primer profesor del Derecho del Trabajo y Precursor del Derecho Laboral en América.

Volviendo al dique, recién en el año 1944 el antiguo Dique San Roque fue reemplazado por el actual, por lo cual todos los miedos, se demostraron que fueron infundados.

El Horno "La Primera Argentina" de la ex fábrica de Cales hidráulicas y

Cementos, fue declarado Bien de Interés Histórico por el Decreto 264-2008 del 18-feb-08, y se halla en la localidad denominada Biale Massé, que lleva ese nombre en honor a su creador, situada a la vera de la Ruta Nacional 38, kilómetro 29 (Avenida Belgrano 120).

El Horno de la fábrica de cales y cemento, La Primera Argentina

Fuente:

http://www.bialetmasse.com/museobialetmasse/monumento_historico.htm



3. Alejandro Virasoro, nuevas soluciones con materiales modernos.

Otro punto de inflexión entre los avances que traían aparejadas las nuevas tecnologías, junto al desarrollo en el uso del cemento y del hormigón

armado, con todas sus potencialidades, son las obras del arquitecto Alejandro Virasoro. En el año 1926-27, le encargan la realización del Ex Banco El Hogar Argentino, que será una de sus obras más destacadas, hallándose en pleno microcentro de la Ciudad de Buenos Aires, a una cuadra de la Plaza de Mayo. Muchos consideran esta obra como una de las más relevantes en su quehacer profesional. En ella expresa un proceso de cambio, en varios sentidos.

Durante el periodo de entreguerras es cuando se produce el mayor desarrollo del Art Déco, con sus características particulares en varios países, pero siempre como etapa de transición entre el eclecticismo y el racionalismo.

Virasoro es considerado como uno de sus máximos exponentes en la Argentina, y reconocemos el intento de liberarse de la influencia del Historicismo arquitectónico que se desarrollaba en esa época en Buenos Aires, demostrando que era posible “una arquitectura nueva para una nueva vida”, Virasoro, [1928], con otro lenguaje que reflejara el progreso, incluyendo el uso de los nuevos materiales, dentro de un nuevo contexto industrial.

El banco surge como institución en 1899, pero sufre varias modificaciones en su denominación, para finalmente en 1926, pasar a llamarse “Banco El Hogar Argentino”. Se necesitaba de una nueva casa matriz, encargándole al arquitecto Alejandro Virasoro, su proyecto y construcción.

Esta obra significa un quiebre en el vocabulario historicista de la arquitectura bancaria de la época, si bien todavía no termina de desprenderse de aquellos principios compositivos clásicos, y romper con la dependencia con respecto al legado formal, plantea una posición más científica. Trabajaba profundamente en un proceso de transformación, que deseaba fuera integral, desde diversos aspectos.

“Enfatiza una nueva manera de hacer arquitectura, utilizando la tecnología del cemento armado. Relata un sinnúmero de cualidades de este material, que permiten hacer construcciones más audaces que nunca y que su única limitación favorece el buen gusto: Impone la línea geométrica y por lo común la recta, y el volumen geométrico, de ordinario cúbico y a veces esferoidal.



Foto de su fachada actual- Autor imagen: Kuscich, G. Monica

Si bien el hormigón hacía posible la realización de obras liberadas de las referencias formales del historicismo, y de sus pesadas estructuras portantes, por su ligereza, aun no logra una total independencia. Pero, era evidente que había encontrado un soporte material que le permitió producir obras que se encaminaban hacia una nueva arquitectura.” Kuscich, [2012].

En esta obra logra una magistral fluidez y continuidad espacial, acorde con las funciones, un manejo de las proporciones, de la luz, de los elementos formales que están subordinados a la tecnología del Hormigón armado.

“El acceso principal, lo diseña con una sucesión de cuadrados, uno dentro de otro, que connota el sistema trilitico griego. Entre ambos coloca una iluminación que favorece los contrastes y juego de luces y sombras enfatizado por los materiales y los relieves (entrantes y salientes).

Se ingresa por un gran portal de acceso, en bronce, con un gran ventanal vidriado, de triple altura, trabajado en un máximo detalle en su carpintería con motivos geométricos tipo zig-zag. No deja nada al azar.

Todo el conjunto, en símil piedra y sin juntas, parece tallado, burilado,

esmerilado en una sola pieza. Una vez en el interior se destaca su gran hall de acceso que le permite gran fluidez espacial, y que abarca 5 niveles de altura. Trasponiendo el portal de acceso se llega al gran hall público, que impacta por su características y la ambivalencia vertical- horizontal, que incluye un escalonamiento piramidal que posee lucernarios en su escalonamientos laterales, para finalmente rematar en una cúpula vidriada que ilumina y envuelve todo el espacio en forma imponente, y que abarca todos los niveles del inmueble.

Hacia ambos lados de este hall, en sus ángulos, se hallan las circulaciones verticales, y esto se manifiesta en la fachada. En el ángulo de articulación de ambos lotes, ubica los 3 ascensores de mayores dimensiones, conjuntamente con otra escalera.

Articula la distribución espacial, enfatizando zonas principales y de servicio, logrando continuidad espacial.

Desde este gran Hall se pasa a un segundo salón, donde balconean hacia el mismo dos pisos de galerías, para luego desarrollar los 3 pisos restantes.



Finalmente se llega al segundo hall por donde se iluminan y ventilan los dos niveles de galerías.

La carpintería en todos los casos es metálica, pasando del bronce al hierro según la importancia de la misma, pero siempre mantiene la modulación. En los ventanales que dan a patios laterales, coloca vidrio repartido.

Considera que no hay formas geométricas como las del cuadrado y el cubo, para aplicar en la arquitectura. Permiten las combinaciones más armoniosas, así en planta como en elevación. Pero a la vez que abandona el lenguaje ornamental clásico, adquiere otro que lo reemplaza”. Kuscich, [2012].

Virasoro era un arquitecto renuente a entrevistas, publicaciones, etc., pero realiza una que fue trascendente, pues allí plantea su postura como un manifiesto, en la Revista de Arquitectura de la Sociedad Central de Arquitectos, que la titula, “Tropiezos y dificultades al progreso de las Artes Nuevas” Virasoro [1928], donde produce todo un debate entre el Academicismo y el Movimiento Moderno, planteando que las nuevas temáticas arquitectónicas requerían nuevas soluciones y utilizar materiales modernos, en especial, el cemento.

Este edificio en estilo Art Deco, es una de sus obras más representativas. Si bien poseía una formación de tradición academicista, estaba convencido que la arquitectura vigente en esos momentos en Buenos Aires no reflejaba todos los avances de modernización imperante en otros aspectos, y que el sentido de responsabilidad como profesionales, debían producir un cambio. Sin embargo plantea que la estructura puede revestirse de las más ricas materias y de las más delicadas decoraciones. Defiende las formas geométricas y la geometría para todo, y asociada a cada una de las partes (estructura, función y forma).

“La industria de la edificación tiene hoy un elemento como no lo hubo antes nunca. En el cemento armado, que no tiene igual y no lo tuvo en lo que se conoce de la historia. El cemento armado es el material ideal para construir. El cemento armado permite que la técnica de las construcciones sea digna de la época en que vivimos. Lo malo es que no lo aprovechan en todo lo que da.

En lo vertical y en lo horizontal no hay ni ha habido material que ofrezca lo que el cemento armado. Sus posibilidades son enormes. Apenas si

estamos iniciando la era del cemento armado. Ni cabe imaginar lo que va a poder hacerse con él cuando la arquitectura se practique sin las trabas tradicionales.

El cemento armado, con la resistencia de la piedra, es más liviano que la piedra. La columna de cemento armado puede hacerse más ágil y elegante que la columna griega, y los entablamentos de cemento armado pueden ser más llanos y ajustados: porque los entablamentos de los griegos eran necesariamente grandes bloques pesados.

A más de las ventajas de menor peso y de mayor ductilidad, que permiten hacer construcciones más audaces que nunca, el cemento armado impone de suyo una limitación, dichosa, por cierto, porque es una limitación que favorece el buen gusto. Impone la línea geométrica y por lo común la recta, e impone el volumen geométrico, de ordinario cúbico y a veces esferoidal.” [Virasoro, *Tropiezos y dificultades al progreso de las Artes Nuevas*, 1928].

Plantea nuevos conceptos como la estandarización, la prefabricación y una nueva organización económica de la obra. Logró organizar su empresa “Vitribus Unitis” con un modelo propio, con una organización capacitada para proyectar y construir todos los rubros de sus viviendas, con un esquema de trabajo en el cual el placer de este y el valor de cada una de las actividades subordinadas al resultado final fueron fundamentales.

El Ex Banco El Hogar Argentino fue declarado Monumento Histórico Nacional, por Decreto N°1563-2005.

4. Wladimiro Acosta, y la arquitectura moderna

Es un arquitecto que realizo sus proyectos, con los principios de la arquitectura moderna, pero tambien, con el uso de los materiales tradicionales, todo ello con formas y modos propios, que surgen del analisis especifico del lugar, del clima y del medio ambiente, dando diferentes respuestas acorde a la zona climatica analizada.

Uno de sus grandes aportes, surge del análisis del clima, que denomino, “El sistema Helios”, que comenzó a perfilarse hacia 1932, y consiste en

un dispositivo arquitectónico sencillo y eficiente para controlar la incidencia del sol sobre los edificios. Por medio de terrazas, de paramentos verticales y losas horizontales (aleros y losas “viseras”, como denominaba a los planos ubicados a conveniente altura) calculadas en sus dimensiones y elevación de acuerdo con los estudios de asoleamiento, se logra sombrear las fachadas en verano y permitir el ingreso benéfico del sol en invierno, sin recurrir a elementos mecánicos móviles. Las formas establecen siempre un interesante juego espacial de intermediación entre interior y exterior y amplifican el resultado visual del edificio. Este recurso no consiste en una suma de elementos sobrepuestos a la arquitectura, sino que resulta constitutivo de la misma y la caracterizan formalmente, con lo cual las casas de Wladimiro Acosta son fácilmente reconocibles.” [Muller, Luis, *Los cielos del sur-Tres casas de Wladimiro Acosta y una interpretación de la arquitectura moderna en Argentina*].

Wladimiro Acosta, nació en Odessa, Rusia, continuo sus estudios en Roma, y en 1922 en Berlín, considerado por muchos, como fundamental su paso por esta última ciudad en estos años, consolidando su formación profesional. “Realizó cursos de especialización en las áreas técnica y urbanística: cursos de Ingeniería y Urbanismo en la Escuela Técnica superior de Charlottenburg, y el curso de Tecnología del Hormigón Armado en el Laboratorio del Instituto de Tecnología de Mecklemburg en 1924. Evidentemente el dominio de las estructuras de hormigón armado se había constituido en una de sus preocupaciones según el propio arquitecto reconoció tiempo después...

La decisión de realizar estos cursos señala algunos intereses que serían el centro de atención de toda su vida profesional: la ciudad contemporánea y la técnica al servicio de la concepción de una arquitectura moderna, que por esos años se abonaba tanto desde la vertiente racionalista como desde la expresionista, tendencias por las que, por una u otra razón, se sentía convocado.” [Muller, 2014, *Maestros de la arquitectura Argentina-Wladimiro Acosta*].

En 1928 llega a Buenos Aires, cambiando su nombre de Wladimir Konstantinovsky, al de Wladimiro Acosta. En este nuevo continente,

sintió también la necesidad, de dar respuesta al clima del lugar. Para ello se comunica con el director nacional de climatología, y con un geofísico, recibiendo importantes colaboraciones sobre bioclimatología. Siempre planteo la necesidad de una arquitectura contemporánea, pero con respuesta a las necesidades y condicionamientos del lugar.

Estos estudios culminan en su propuesta del “Sistema Helios”, que lo aplicaría en distintas tipologías y zonas geográficas del país, como del extranjero. Su labor pedagógica, también fue muy importante, junto a su colaboración con la revista “Nuestra Arquitectura” de la Sociedad Central de Arquitectos, en el afán de transmitir sus conocimientos.



Terraza del primer piso. Foto: gentileza del Arq. Jorge Nestor Bozzano

“Después de ensayos sistemáticos, llega a la conclusión que la Losa Visera es un elemento esencial del sistema, con una saliente de 2 metros o más, y una altura de doble piso, de 4, 5 o 6 metros. El conjunto de losa-visera y parantes, cumple además de la función de regular la entrada de los rayos solares a los interiores, la de formar un recinto protector de sombra delante del edificio, en la época y horas de los grandes calores...El sistema helios no es un aditamento auxiliar pegado al edificio, sino constituye una parte orgánica de su arquitectura.” [Acosta, 1984, *Vivienda y Clima*]

La casa para el Dr. Pillardo, (1933-39) en Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, es uno de los mejores ejemplos sobre la aplicación al proyecto de una vivienda, del Sistema Helios.

Se debe destacar, que fue la primera casa con estructura de hormigón armado de la ciudad, y su construcción se convirtió en el gran evento, desde todo punto de vista. También incorpora detalles y elementos de confort como losa radiante y el mobiliario diseñado especialmente para tal fin.

Tuvo varios problemas que superar, y uno de ellos fue la reglamentación vigente, que solo permitía una altura de los ambientes de 3.50, lo cual superaba ampliamente lo diseñado por W. Acosta.

Se encuentra en una esquina con un frente sobre la calle, donde se ingresa a la propiedad, que es una fachada plana, solo recortada por la carpintería. Su fachada más amplia sobre la avenida, es la que presenta la mayor riqueza en su diseño. La retira de la línea municipal, y la deja totalmente libre, alejándola de la avenida, dando a un generoso jardín, con una gran visera que la enmarca casi en su totalidad y que se desdobra en dos, una parte de ella se adelanta, articulando y delimitando otro sector de la casa. Luego se quiebra y desciende, logrando un juego formal muy interesante, a la vez que cumple con sus principios de protección climática. También incluye como parte de la vivienda, el sector para el deporte, diseñando al fondo hacia el oeste, una cancha, que integra visualmente al conjunto con una losa visera, usando este recurso para darle continuidad con la terraza del primer piso. Sus grandes superficies hacia el exterior, se hallan revestidas de mármol travertino.

La casa consta de dos partes, comunicadas ente si. El estudio profesional para el abogado, en el primer piso, y la vivienda para su familia en planta baja.

En su interior, se realiza un balconeo desde la biblioteca y el sun-room del primer piso, hacia el estar principal de Planta baja, creando una continuidad espacial. Posee detalles de gran refinamiento, como las barandas de las escaleras, paneles de ladrillo de vidrio, que fueron el fondo escenografico de un piano de cola, como tambien su mobiliario, que fue diseñado especialmente para esta casa.



Fachada sobre la avenida. Foto: Gentileza del Arq. Jorge Nestor Bozzano Wladimiro realizó importantes aportes desde el punto de vista academico. Tambien escribio dos libros, siendo uno de ellos editado en forma postuma.

En el capitulo de su libro, “La ciudad, fenomeno de evolucion técnico-económico-social”, nos adelanta: “La ciudad contemporánea es un fenómeno en extremo intrincado. Confluyen en su formación múltiples factores que, aunque a primera vista pueden parecer aislados y discordantes, siempre, en el fondo, están relacionados con el tipo de

producción y la estructura social...La ciudad de hoy tiende progresiva y fatalmente a convertirse en un medio ambiente artificial, ajeno al paisaje y a la vida natural, sumergido en una atmosfera densa, alterada por los gases de motores, humo de fabricas y chimeneas domiciliarias, emanaciones de residuos de la vida orgánica. En ella el árbol, casi exterminado, y la tierra casi totalmente cubierta por la pavimentación, son accidentes. [Acosta, 1947, *Vivienda y Ciudad*]

Vemos que plantea, la necesidad de un desarrollo social, y económico en forma equilibrada con el medio ambiente, pero aun tenemos un largo camino por transitar, a pesar de de que ya pasaron siete decadas de su libro, y se mantiene vigente su planteo: “Asi, a pesar de todas las conquistas realizadas, al cumplir el ciclo varias veces milenario de su evolución, la ciudad, primitivo instrumento del hombre en su lucha por el dominio del medio, llega, como resultado del crecimiento de los antagonismos que encierra, a su propia antítesis: se convierte en un obstaculo a la existencia humana. Mas aún, llega a la categoria de amenaza biológica. Creada por el hombre, hoy escapa a su control, adquiere personeria propia, llega, en definitiva, a vencer a su habitante. Este percibe el fenomeno urbano, que altera y deforma su vida, con el mismo pasivo fatalismo con que considera todas las catástrofes sociales -guerra, crisis, hambre, desocupación- puede asimilarse a la actitud del hombre prehistórico ante el trueno, el rayo y otras manifestaciones de la naturaleza.” [Acosta, 1947, *Vivienda y Ciudad*].

Esta casa, denominada Pillado, por el comitente que realizo el encargo, pertenece al conjunto de obras del area de reserva patrimonial denominado como Eje avenida Alem, con interes paisajistico, artistico y arquitectónico.

5. El patrimonio y el Desarrollo sostenible.

En la eleccion de las obras, intente poner de manifiesto, como un hilo conductor, no solo la historia del cemento, sino que a partir de estos desarrollos técnicos que conlleva la incorporacion de los nuevos

materiales, es que también se produjeron en algunos casos, otros avances en distintos aspectos del Desarrollo Sostenible. Hoy en día, se trata de lograr, el equilibrio de las tres dimensiones que lo componen, y son el desarrollo social, económico, y el medio ambiente. Cada obra, pone de relieve, alguno de estos tres pilares del Desarrollo Sostenible.

Comenzamos por Biale Massé, con la obra del dique San Roque, y con los primeros intentos de fabricar cales y cementos en nuestro país, que generaron intereses encontrados, y los conflictos legales que ello le generó, por dejar de importar el cemento. La construcción fue exitosa, pero le ocasionó la cárcel y enfermedades. A pesar de ello, con una actitud resiliente, Biale Massé, comenzó una profunda investigación y hoy es reconocido como el precursor de los Derechos Laborales en la Argentina.

Por ello, el “Horno la Primera Argentina no es solo mudo testimonio de un éxito industrial y de una obra de ingeniería. También lo es como momento de reconocimiento de las necesidades de los obreros. Biale Massé, ya médico, abogado y catedrático universitario, se ubicó en una posición de empresario industrial en la producción de cales hidráulicas y cemento, y empresario constructor del Dique San Roque, y en ese momento es que vivió en carne propia la realidad laboral del país en desarrollo. Y allí forjó su visión y propuesta respecto a una producción industrial nacional donde no solo deben contemplarse los deberes sino también los derechos obreros.”
[http://www.bialetmasse.com/museobialetmasse/monumento_historico.htm#e]

Vemos como a partir de Biale Massé se produjo un aporte sin precedentes al desarrollo social, con la publicación de los tres tomos de los Derechos Laborales de la Argentina.

En el segundo caso, en la obra del Ex Banco el Hogar Argentino, de Alejandro Virasoro, en este primer acercamiento hacia la arquitectura moderna, que termina en Art Deco, también se produjo un progreso no solo en el uso del cemento, sino en la forma en particular que Virasoro enmarca su empresa constructora denominada Viribus Unitis ("Con las fuerzas unidas"), que abarcó las ramas de proyecto, decoración y construcción; una conjunción poco común en esa época. La empresa de

Virasoro llegó a emplear a 1.500 obreros, brindándoles una serie de comodidades inusuales, como comidas y fin de semana libre. Dentro de un contexto dinámico, entre lo que planteaban estas nuevas tecnologías, y las condiciones laborales de sus empleados, crea un vínculo que desarrolla en forma especial, y muy integrado. El consideraba que el trabajo daba dignidad, mas halla de la remuneracion del mismo, y que era en parte responsable como titular de la empresa, de crear mejores condiciones laborales. Instauró nuevos sistemas de horarios, vacaciones y una forma de participación en las ganancias. Si bien incluye factores del taylorismo, posee una visión fuertemente integral del ser humano, muy distinta del enfoque hasta alienante del trabajador que plantea esta corriente.

Utilizó piezas estandarizadas que fabricaba en sus propios talleres, lo que facilitaba el trabajo en obra, y trató de combinar las operaciones de varias obras para mejorar la eficiencia de personal y de su equipo. Si bien el trabajo de proyecto y coordinacion era mas complejo, se facilitaria el trabajo en obra, que generalmente es la parte mas agotadora del proceso. Con este obra, se produjo el desarrollo de la dimension economica, que incluye al trabajador, comitente y contratista.

Por ultimo, tenemos la obra de Wladimiro Acosta, en la cual convergen a modo de cierre, varios conceptos. Entre ellos podemos mencionar: que es la primera casa con estructura completamente de hormigon armado en la ciudad de Bahía Blanca, pero que ademas incorpora el concepto del Sistema Helios, en su proyecto, para una ciudad y un clima en particular, pensando en dar respuesta no solo hacia una nueva arquitectura, sino al medio ambiente, de una forma sostenible. Otro de sus aportes, fue el academico, y la publicacion de sus libros, con su vision integral de un Desarrollo Sostenible, donde plantea la necesidad imperiosa de un desarrollo social, y económico en forma equilibrada con el medio ambiente.

En todos los casos, fueron obras que tienen una proteccion patrimonial por los motivos expuestos, y que usaron el cemento de forma innovadora, marcando fuertemente un quiebre, y un camino a seguir, al que debemos continuar transitando, generado nuevas respuestas.

Profundizar las investigaciones en esos y otros aspectos, nos va a

garantizar el camino hacia un Desarrollo Sostenible.

Bibliografía y referencias

Huber, Norberto E., [2001], *Paisaje y Vida del Valle Cordobés San Roque*, Córdoba, Ed. Copiar <http://www.bialetmasse.com/>

Peña, José María, Martini, José Xavier, [1969], “*Alejandro Virasoro*”, Buenos Aires, Ed. IAA/FAU/UBA.

Virasoro, Alejandro, [1928], “Tropiezos y dificultades al progreso de las Artes Nuevas”, *Revista de Arquitectura*, N°-86-

Kuschich, Gladys Monica, [2012], “Ex Banco el Hogar Argentino, Manifiesto Art Deco”, *Patrimonio Argentino*, N°-5-

Di Pasquo, Carlos A., [1990]. “Alejandro Virasoro, un arquitecto y su vivienda”, *Summarios* N°-133-

Gimenez, Carlos Gustavo, [2016], “La casa en Bahía Blanca, un proyecto helios”, *Revista Summa mas* N°-154-

Acosta, Wladimiro, [1984], “*Wladimiro Acosta-Vivienda y Clima*”, Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión.

Muller, Luis, [2014], “Maestros de la arquitectura Argentina-Wladimiro Acosta”, Buenos Aires, Diario de Arquitectura ARQ

Muller, Luis, *Los cielos del sur-Tres casas de Wladimiro Acosta y una interpretación de la arquitectura moderna en Argentina*, bitácora arquitectura + número 27

Acosta, Wladimiro, [1947], “*Vivienda y Ciudad*”, Buenos Aires, Ediciones Anaconda