

COLLABORATIONES

Luis Cortés Meseguer, arquitecto

Restauración de la Cúpula de las Escuelas Pías de Valencia

Restauro della Cupola delle Scuole Pie di Valencia

Restoring the Dome of Escuelas Pías of Valencia

Restauration du Dôme des Escuelas Pías de Valence

ESP

Resumen

El colegio e iglesia de las Escuelas Pías de Valencia, fundado por los escolapios en el siglo XVIII, cumple diversas funciones culturales, como la educación y la realización de eventos. La iglesia cuenta con una cúpula destacada, la más grande de su tipo en España, que presentaba problemas estructurales importantes, lo cual motivó una restauración integral iniciada en 2021. Dicha restauración incluyó estudios geofísicos, la colocación de andamios y la recuperación cuidadosa de azulejos y elementos estructurales. Se emplearon metodologías innovadoras, tales como el escaneado láser en 3D y la artesanía tradicional. El recinto también ofrece visitas guiadas, conciertos y un museo que exhibe obras de arte y objetos históricos de gran relevancia, poniendo de relieve su rico patrimonio cultural.

Palabras clave

Escuelas Pías, cúpula, obra, metodología

Valor y relevancia del monumento

En 1597, San José de Calasanz fundó la primera escuela pública en Roma, pues solo las clases acomodadas tenían acceso a la educación, y la llamó “Escuela Pía”. La orden conocida como los escolapios llegó a Valencia en 1737, donde iniciaron la construcción de la escuela en 1739 y la terminaron en 1747. En 1767, comenzaron las obras de la iglesia siguiendo los planos elaborados por el maestro de obras José Puchol. El promotor de las obras, el arzobispo

ITA

Riassunto

Il collegio e la chiesa delle Scuole Pie di Valencia, fondati dagli Scolopi nel XVIII secolo, svolgono diverse funzioni culturali, tra cui l’istruzione e l’organizzazione di eventi. La chiesa presenta una cupola notevole, la più grande del suo genere in Spagna, che ha subito gravi problemi strutturali e ha richiesto un ampio intervento di restauro avviato nel 2021. Tra le attività eseguite vi sono state le indagini geofisiche, il posizionamento dei ponteggi e il restauro accurato delle piastrelle e degli elementi strutturali. Sono state impiegate metodologie innovative, come la scansione laser 3D e l’artigianato tradizionale. Inoltre, il complesso offre visite guidate, concerti e un museo che espone opere d’arte e reperti storici di grande rilievo, mettendo in evidenza l’ampio valore di questo patrimonio culturale.

Parole chiave

Scuole Pie, cupola, intervento, metodologia

Valore e importanza del monumento

Nel 1597, san Giuseppe Calasanzio fondò a Roma la prima scuola pubblica, in un’epoca in cui solo le classi benestanti avevano accesso all’istruzione, chiamandola “Scuola Pía”. L’ordine dei Padri Scolopi arrivò a Valencia nel 1737, iniziò la costruzione della scuola nel 1739 e la terminò nel 1747. Nel 1767 presero avvio i lavori per la chiesa secondo i progetti realizzati dal capomastro

ENG

Abstract

The Pious Schools' college and church in Valencia, founded by the Piarists in the 18th century, serves various cultural functions, including education and events. The church features a notable dome, the largest of its kind in Spain, which faced significant structural issues, prompting a comprehensive restoration initiated in 2021. This included geophysical studies, the installation of scaffolding, and the careful restoration of tiles and structural elements. Innovative methodologies, such as 3D laser scanning and traditional craftsmanship, were employed. The site also hosts guided tours, concerts, and a museum showcasing significant artworks and historical artifacts, emphasizing its rich cultural heritage.

Keywords

Escuelas Pías, dome, work, methodology

Value and significance of the monument

In 1597, Saint Joseph of Calasanz founded the first public school in Rome, as only the wealthy classes had access to education, naming it “Pious School.” The order known as the Piarists arrived in Valencia in 1737, where they began construction of the school in 1739 and completed it in 1747. In 1767, work on the church began according to the plans drawn up by the master builder Josef Puchol. The promoter of the works, Archbishop Andrés Mayoral, desired a church whose design would stand out from the traditional Valencian architectural style, sending the ar-

FRA

Résumé

Le collège et l'église des Escuelas Pías de Valence, fondés par les Pères escolopistes au XVIII^e siècle, remplissent diverses fonctions culturelles, notamment l'éducation et l'organisation d'événements. L'église se distingue par un dôme remarquable, le plus grand de ce type en Espagne, qui présentait d'importants problèmes structurels ayant nécessité une vaste campagne de restauration initiée en 2021. Celle-ci a inclus des études géophysiques, l'installation d'échafaudages et la restauration minutieuse des carreaux ainsi que des éléments structurels. Des méthodes innovantes, telles que le balayage laser 3D et l'artisanat traditionnel, ont été mises en œuvre. Le lieu propose également des visites guidées, des concerts et un musée exposant des œuvres d'art et des objets historiques de grande importance, soulignant ainsi la richesse de ce patrimoine culturel.

Mots-clés

Escuelas Pías, dôme, travaux, méthodologie

Valeur et importance du monument

En 1597, saint Joseph de Calasanz fonda la première école publique à Rome, à une époque où seules les classes aisées avaient accès à l'instruction, et la nomma « École Pieuse ». L'ordre des Piaristes arriva à Valence en 1737, où il entreprit la construction de l'école en 1739 pour l'achever en 1747. En 1767, la construction de l'église commença selon les plans dressés par le maître d'œuvre Josef Puchol. L'archevêque Andrés

Andrés Mayoral, deseaba un diseño que destacase frente al estilo arquitectónico valenciano tradicional, y por ello envió al arquitecto a visitar la iglesia de las monjas bernardas en Alcalá (Madrid). En la actualidad, más de un millar de estudiantes y sus profesores son los habitantes diarios de este Bien de Interés Cultural.

El colegio y la iglesia de las Escuelas Pías se sitúan en el histórico barrio de Velluters, y están integrados en el Plan Especial de Protección de Ciutat Vella, ocupando casi toda la manzana rectangular, salvo la esquina oriental. La escuela es de planta rectangular, y en su extremo oriental se ubica la iglesia; está delimitada por la fachada principal con el campanario (al sur), dos crujías del claustro escolar (al oeste), un callejón (al norte), y edificios residenciales y un patio (al este). La cúpula de esta iglesia es un hito del barrio de Velluters, un lugar muy relevante en el siglo XVIII por la existencia de numerosos talleres de seda, de ahí su denominación de “Sederos”. Además, la iglesia es la sede religiosa del gremio de carpinteros, y tradicionalmente se celebraba en ella la Misa de Fallas (Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad) el día de San José, patrón de los carpinteros.

La iglesia fue inicialmente concebida y supervisada por José Puchol hasta que fue reemplazado por Antonio Gilabert en 1768, quien también revisó el proyecto. No obstante, la construcción se interrumpió en 1769 debido al fallecimiento de Mayoral y a la falta de recursos económicos. Tras varios retrasos causados por la escasez de financiación, la iglesia se terminó finalmente en enero de 1771 y fue consagrada en 1773. La disposición interior es de planta circular, con diez exedras ubicadas entre pilares trapezoidales de 3 metros de espesor, que permiten el emplazamiento de dos accesos, la capilla mayor y

Josef Puchol. L'arcivescovo Andrés Mayoral, promotore dei lavori, desiderava un edificio che si distinguesse dallo stile architettonico valenciano tradizionale e inviò pertanto l'architetto a visitare la chiesa delle monache bernardine ad Alcalá (Madrid). Oggi, oltre un migliaio di studenti e i loro insegnanti vivono quotidianamente in questo Bene di Interesse Culturale.

Il collegio e la chiesa delle Scuole Pie si trovano nel quartiere storico di Velluters, inclusi nel Piano Speciale di Protezione di Ciutat Vella, occupando quasi interamente l'isolato di forma rettangolare, eccetto l'angolo orientale. La scuola ha pianta rettangolare e all'estremità orientale si trova la chiesa, delimitata dalla facciata principale con il campanile (a sud), due ali del chiostro scolastico (a ovest), un vicolo (a nord) e alcuni edifici residenziali e un cortile (a est). La cupola di questa chiesa costituisce un punto di riferimento nel quartiere di Velluters, che nel XVIII secolo rivestiva grande importanza per la presenza di numerose botteghe seriche, da cui il nome “Sederos”. Inoltre, la chiesa funge da sede religiosa della corporazione dei falegnami, e tradizionalmente vi si celebrava la Messa delle Fallas (Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità) nel giorno di San Giuseppe, patrono dei falegnami.

La chiesa fu inizialmente progettata e diretta da José Puchol fino a quando, nel 1768, fu sostituito da Antonio Gilabert, il quale revisionò anche il progetto. Tuttavia, la costruzione si fermò nel 1769 a causa della morte di Mayoral e della carenza di risorse finanziarie. Dopo diversi ritardi dovuti alla mancanza di fondi, la chiesa fu infine completata nel gennaio 1771 e consacrata nel 1773. La pianta interna è di forma circolare, con dieci esedre collocate tra pilastri trapezoidali di 3 metri di spessore,

chitect to visit the church of the Bernardine Nuns in Alcalá (Madrid). Today, more than a thousand students and their teachers are the daily inhabitants of this Cultural Heritage site.

The Pious Schools' college and church are located in the historic Velluters neighborhood, integrated within the Special Protection Plan of Ciutat Vella, occupying almost the entire area of a rectangular block, except for the eastern corner. The school is rectangular in shape, and at the eastern end is the church; it is nestled between the main façade with the bell tower (south), two wings of the school cloister (west), an alley (north), and residential buildings and a courtyard (east). The dome of this church is a landmark of the Velluters neighborhood, which was very important in the 18th century due to the existence of multiple silk workshops, hence its name "Sederos." The church is the religious seat of the carpenters' guild, and it was traditional to hold the Fallas Mass (Intangible Cultural Heritage of Humanity) on Saint Joseph's Day, the patron saint of carpenters.

The church was initially designed and overseen by José Puchol until he was replaced by Antonio Gilabert in 1768, who also revised the project. However, the construction was halted in 1769 due to the death of Mayoral and a lack of financial resources. After delays caused by funding shortages, the church was finally completed in January 1771 and consecrated in 1773. The interior layout is circular, featuring ten exedras situated between trapezoidal piers that are 3 meters thick, with space for two entrances, the main chapel, and the remaining seven chapels. Additionally, one of these chapels provides access to the space between the main façade and the church structure, where the staircase leading to the upper levels and the bell tower is located. The

Mayoral, promoteur des travaux, souhaitait un édifice qui se démarque du style valencien traditionnel, et envoya pour cela l'architecte visiter l'église des religieuses bernardines à Alcalá (Madrid). De nos jours, plus d'un millier d'élèves et leurs professeurs habitent quotidiennement ce Bien d'Intérêt Culturel.

Le collège et l'église des Escuelas Pías sont implantés dans le quartier historique de Velluters, intégrés au Plan Spécial de Protection de Ciutat Vella, occupant presque tout le pâté de maisons de forme rectangulaire, à l'exception de l'angle est. L'école, de forme rectangulaire, comporte à son extrémité orientale l'église, délimitée par la façade principale avec son clocher (au sud), deux ailes du cloître du collège (à l'ouest), une ruelle (au nord) et des immeubles résidentiels ainsi qu'une cour (à l'est). Le dôme de cette église constitue un repère du quartier de Velluters, lequel était très important au XVIII^e siècle en raison de la présence de nombreux ateliers de soierie, d'où son appellation de « Sederos ». En outre, l'église est le siège religieux de la confrérie des charpentiers, et il était de tradition d'y célébrer la messe des Fallas (Patrimoine Culturel Immatériel de l'Humanité) le jour de la Saint Joseph, patron des charpentiers.

L'église fut initialement conçue et dirigée par José Puchol, jusqu'à son remplacement en 1768 par Antonio Gilabert, qui révisa également le projet. Toutefois, la construction fut interrompue en 1769 en raison du décès de Mayoral et du manque de ressources financières. Après divers retards dus au manque de fonds, l'église fut finalement achevée en janvier 1771 et consacrée en 1773. Le plan intérieur est de forme circulaire, avec dix exèdres situées entre des piliers trapézoïdaux d'une épaisseur de 3 mètres, laissant place à deux entrées, à la chapelle principale et aux sept autres chapelles.

las otras siete capillas. Además, una de estas capillas da acceso al espacio entre la fachada principal y la estructura de la iglesia, donde se encuentra la escalera que conduce a los niveles superiores y al campanario. El muro que circunda la iglesia tiene un grosor aproximado de 50 cm.

En el segundo nivel hay espacios entre los contrafuertes y una galería con barandilla, que sirve como tribuna para el coro y otros usos. El tercer nivel comienza en la cornisa superior, a 21 metros de altura, donde se ubican las hornacinas de los diez apóstoles y las ventanas que forman el tambor. El nivel siguiente corresponde a la cúpula, cuyo diámetro de 24,5 metros y casi 1000 metros cuadrados de superficie la convierten en la cúpula con teja azul de mayor tamaño, incluida en el prestigioso conjunto de grandes cúpulas europeas. En cuanto a sus dimensiones interiores, es la segunda cúpula más grande de España, solo superada por la de San Francisco el Grande en Madrid, diseñada por el valenciano Francisco Cabezas.

La arquitectura clasicista de esta iglesia de planta central presenta destacados paralelismos compositivos con el Panteón de Agripa y la Minerva Médica, ambos en Roma, debido a la doble coincidencia entre la magnitud del diámetro y la articulación en diez exedras, que sostienen el espacio abovedado. La construcción de esta “Rotonda” encarna la materialización arquitectónica de los ideales académicos en el último tercio del siglo XVIII, culminando el camino iniciado por el círculo ilustrado de Tomás Vicente Tosca. Asimismo, constituye uno de los hitos en la historia de la mampostería, pues el propio Rafael Guastavino la menciona en su libro *Essay on the Theory and History of Cohesive Construction, applied especially to the Timbrel Vault* (1893).

lasciando spazio a due ingressi, alla cappella maggiore e alle altre sette cappelle. Inoltre, una di queste cappelle dà accesso allo spazio tra la facciata principale e la struttura della chiesa, dove si trova la scala che conduce ai livelli superiori e al campanile. Il muro che circonda la chiesa è spesso circa 50 cm.

Al secondo livello vi sono spazi tra i contraforti e una galleria con balaustra, che funge da tribuna per il coro e per altri usi. Il terzo livello inizia alla cornice superiore, a 21 metri di altezza, dove si trovano le nicchie dei dieci apostoli e le finestre che formano il tamburo. Il livello successivo corrisponde alla cupola, la cui luce di 24,5 metri di diametro e quasi 1000 metri quadrati di superficie la rende la più grande cupola rivestita di tegole azzurre, inserita all'interno del prestigioso gruppo delle grandi cupole europee. Per quanto riguarda le dimensioni interne, essa è la seconda cupola più grande di Spagna, superata soltanto da quella di San Francisco el Grande a Madrid, progettata dal francescano valenziano Cabezas.

L'architettura classicista di questa chiesa a pianta centrale presenta notevoli parallelismi compositivi con il Pantheon di Agrippa e con la Minerva Medica, entrambi a Roma, grazie alla duplice corrispondenza tra la dimensione del diametro e la suddivisione in dieci esedre, che sostengono lo spazio voltato. La costruzione di questa “Rotonda” rappresenta la concretizzazione architettonica degli ideali accademici nell'ultimo tercio del XVIII secolo, coronando il percorso avviato dal circolo illuminista di Tomás Vicente Tosca. Inoltre, costituisce una delle pietre miliari nella storia della muratura, essendo citata dallo stesso Rafael Guastavino nel suo libro *Essay on the Theory and History of Cohesive Construction, applied especially to the Timbrel Vault* (1893).

wall encircling the church is approximately 50 cm thick.

The second level includes spaces between buttresses and a gallery with a railing, forming a tribune for the choir and other uses. The third level begins at the upper cornice at 21 meters, where there are niches for the ten apostles and the windows forming the drum. The next level is the dome, which, with its 24.5-meter diameter and almost 1000 square meters of surface, is the largest dome with blue tiles and is included among the prestigious group of great European domes. In terms of interior size, it is the second-largest dome in Spain, only surpassed by San Francisco el Grande in Madrid, designed by the Valencian Franciscan Cabezas.

The classicist architecture of this centrally planned church has notable compositional parallels with the Pantheon of Agrippa and the Minerva Medica, both in Rome, due to the double coincidence of the diameter's dimension and the articulation into ten exedras, which support the vaulted space. The construction of this "Rotunda" represents the architectural embodiment of academic ideals in the final third of the 18th century, culminating the path initiated by the enlightened circle of Tomás Vicente Tosca. Moreover, it is one of the milestones in the history of masonry, being mentioned by Rafael Guastavino himself in his book *Essay on the Theory and History of Cohesive Construction, applied especially to the Timbrel Vault* (1893).

Context in which the intervention was carried out; state of conservation and use before the start of the work, and the results achieved

The poor condition of the dome's covering and the existing cracks in four of the ten sectors

De plus, l'une de ces chapelles donne accès à l'espace entre la façade principale et la structure de l'église, où se trouve l'escalier menant aux niveaux supérieurs et au clocher. Le mur périphérique de l'église mesure environ 50 cm d'épaisseur.

Au second niveau se trouvent des espaces entre les contreforts ainsi qu'une galerie munie d'un garde-corps, formant une tribune pour le chœur et d'autres usages. Le troisième niveau débute au niveau de la corniche supérieure, à 21 mètres de hauteur, où se trouvent les niches des dix apôtres et les fenêtres formant le tambour. Le niveau suivant correspond au dôme, qui, avec ses 24,5 mètres de diamètre et près de 1000 mètres carrés de surface, constitue le plus grand dôme recouvert de tuiles bleues et appartient au prestigieux ensemble des grandes coupoles européennes. En termes de dimension intérieure, il s'agit de la deuxième plus grande coupole d'Espagne, dépassée uniquement par celle de San Francisco el Grande à Madrid, conçue par le franciscain valencien Cabezas.

L'architecture classicisante de cette église à plan centré présente d'importants parallèles de composition avec le Panthéon d'Agrippa et la Minerve Médicale, tous deux à Rome, du fait de la double correspondance entre le diamètre et l'articulation en dix exèdres soutenant l'espace voûté. L'édification de cette "Rotonde" constitue la concrétisation architecturale des idéaux académiques de la fin du XVIII^e siècle, couronnant la voie initiée par le cercle des Lumières de Tomás Vicente Tosca. En outre, elle représente l'un des jalons de l'histoire de la maçonnerie, étant mentionnée par Rafael Guastavino lui-même dans son ouvrage *Essay on the Theory and History of Cohesive Construction, applied especially to the Timbrel Vault* (1893).

Contexto en el que se llevó a cabo la intervención; estado de conservación y uso antes del inicio de la obra, y resultados alcanzados

El deficiente estado de la cubierta de la cúpula y la presencia de grietas en cuatro de los diez sectores justificaron la redacción del Plan Director por parte del estudio de Rafa Soler en la década de 1990. Sin embargo, las únicas actuaciones se centraron en las fachadas, pues el elevado coste y la complejidad de intervenir en la cúpula azul más grande de España pospusieron la intervención.

En 2016 se completó el proyecto básico y, para 2021, tras la redacción de los planos de la restauración integral de la iglesia por parte de Luis Cortés (Universitat Politècnica de València), se obtuvieron fondos para la restauración de la cúpula mediante el ‘Ministerio de Fomento’ en los Presupuestos Generales del Estado de 2022.

La cúpula presentaba cuatro grandes fisuras en la calota que se propagaban desde el interior al exterior, además de grietas en el tambor; asimismo, dos aristas de la cubierta se habían desplazado, lo que permitía la filtración de agua al interior. El recubrimiento de teja se hallaba en muy mal estado de conservación, con infiltraciones de agua que provocaban humedades, sales y pérdida de revocos, entre otros problemas. En el exterior, se observaban numerosas tejas rotas, presencia de vegetación, tejas ausentes y piezas con pérdida de esmalte. Por otra parte, la linterna tenía sus vanos obturados con rasilla hueca y pintura impermeable de color rojo.

Metodología de trabajo

Antes de comenzar la obra y de manera paralela a la redacción del proyecto, se llevaron a cabo diversos estudios para determinar el ori-

Contesto in cui è stato effettuato l'intervento; stato di conservazione e utilizzo prima dell'inizio dei lavori, e risultati ottenuti

Le precarie condizioni della copertura della cupola e la presenza di fessurazioni in quattro dei dieci settori resero necessaria, negli anni Novanta, la redazione del Piano Direttore a cura dello studio di Rafa Soler. Tuttavia, gli unici interventi riguardarono le facciate, poiché l'elevato costo e la complessità di intervenire sulla cupola blu più grande di Spagna ne ritardarono la realizzazione.

Nel 2016 fu completato il progetto di base e, entro il 2021, dopo che Luis Cortés (Universitat Politècnica de València) ebbe redatto i piani per il restauro integrale della chiesa, vennero ottenuti i fondi per il restauro della cupola tramite il “Ministero dello Sviluppo” nella Legge di Bilancio dello Stato del 2022.

La cupola presentava quattro ampie fessure nella calotta che si estendevano dall'interno verso l'esterno, nonché crepe nel tamburo; inoltre, due spigoli della copertura si erano spostati, consentendo infiltrazioni d'acqua all'interno. Il manto di copertura in tegole versava in pessime condizioni di conservazione, con infiltrazioni di acqua che causavano umidità, sali e distacchi di intonaco, fra le altre problematiche. All'esterno, si riscontravano numerose tegole rotte, vegetazione, tegole mancanti e tegole con perdita di smalto. Inoltre, la lanterna presentava le aperture tamponate con tavelle forate e pittura impermeabile di colore rosso.

Metodologia di lavoro

Prima dell'inizio dei lavori e parallelamente alla stesura del progetto, sono stati condotti

necessitated the drafting of the Master Plan by Rafa Soler's study in the 1990s. However, the only interventions focused on the facades, as the high cost and the difficulty of intervening on the largest blue dome in Spain delayed the intervention

In 2016, the basic project was completed, and by 2021, after Luis Cortés (Universitat Politècnica de València) drafted the plans for the comprehensive restoration of the church, funding for the restoration of the dome was secured through the 'Ministry of Development' in the 2022 State Budget.

The dome had four large cracks in the shell that extended from the interior to the exterior, as well as cracks in the drum, and two roof ridges had shifted, allowing water to infiltrate inside. The tile covering was in a very poor state of conservation, with water infiltrations causing dampness, salts, and loss of plaster, among other issues. On the exterior, there were numerous broken tiles, vegetation, missing tiles, and tiles with loss of enamel. Additionally, the lantern had its openings blocked with honeycomb brick and red waterproof paint.

Work methodology

Before the start of the work and in parallel with the drafting of the project, various studies were conducted to decipher the origin of the cracks. An experiment was carried out using a dome model designed by Manuel Fortea to test for breaks in domes and the collapse of the model. A 1:1 scale model was also created to test the cracks, along with mortars that would be part of the work and the system for placing the tiles. Additionally, a thermal camera study was conducted in collaboration with Jaume Coll (Director of the National Museum of Ceramics and Decora-

Contexte dans lequel l'intervention a été menée ; état de conservation et usage avant le début des travaux, et résultats obtenus

Le mauvais état du revêtement du dôme ainsi que les fissures présentes dans quatre des dix secteurs ont nécessité, dans les années 1990, l'élaboration du Plan Directeur par l'atelier de Rafa Soler. Toutefois, seules les façades furent concernées par des interventions, car le coût élevé et la difficulté d'intervenir sur le plus grand dôme bleu d'Espagne ont retardé les travaux.

En 2016, le projet de base a été finalisé et, en 2021, après que Luis Cortés (Universitat Politècnica de València) eut rédigé les plans pour la restauration globale de l'église, le financement pour la restauration du dôme a été obtenu par l'intermédiaire du « Ministère du Développement » dans le cadre du Budget général de l'État pour 2022.

Le dôme présentait quatre grandes fissures traversant la calotte de l'intérieur vers l'extérieur, ainsi que des fissures dans le tambour ; en outre, deux arêtes de la toiture avaient subi un décalage, entraînant des infiltrations d'eau à l'intérieur. Le revêtement en tuiles était dans un état de conservation très médiocre, avec des infiltrations d'eau provoquant humidité, salissures et perte d'enduit, entre autres problèmes. À l'extérieur, on observait de nombreuses tuiles cassées, de la végétation, des manques de tuiles et des tuiles dont l'émail était endommagé. Par ailleurs, la lanterne avait ses ouvertures obturées avec des briques alvéolées et une peinture imperméable rouge.

Méthodologie de travail

Avant le démarrage des travaux et parallèlement à la rédaction du projet, diverses études

gen de las grietas. Se realizó un experimento empleando una maqueta de cúpula diseñada por Manuel Fortea, con el fin de analizar roturas en las cúpulas y el colapso del modelo. Asimismo, se construyó una maqueta a escala 1:1 para ensayar las grietas, junto con morteros que formarían parte de la obra y el sistema de colocación de las tejas. Además, se efectuó un estudio con cámara térmica en colaboración con Jaume Coll (Director del Museo Nacional de Cerámica y Artes Suntuarias González Martí) para investigar la patología de las tejas azules.

Estado de la cúpula antes de la intervención

El criterio y el enfoque de intervención del proyecto buscaban respetar la materialidad del monumento, asumiendo que el propio edificio es el maestro. Por ello, se realizaron diversos estudios y ensayos para comprender la patología estructural y la composición constructiva. Este proyecto no se centró en la reconstrucción de la cubierta de teja, sino, tal como diría Le Corbusier, en la restauración de la “quinta fachada” de esta iglesia singular. Al tratarse de una cúpula, su relevancia es aún mayor, puesto que se trata del elemento más representativo de la arquitectura histórica valenciana, siendo la más grande de su clase y parte del prestigioso grupo de grandes cúpulas europeas.

El estudio del proyecto comenzó con un análisis detallado del andamiaje —un año de trabajo— y su disposición, puesto que no podía apoyarse en la cúpula debido a las grandes grietas existentes. Fue necesario salvar una luz de 31 metros, lo que requirió una estructura de 75 toneladas, apoyada íntegramente en el tambor, que también presentaba grietas.

Dado que la cúpula presentaba grietas, tras estudiar distintas mezclas en función de su

diversi studi per individuare l’origine delle fessurazioni. È stato realizzato un esperimento impiegando un modello di cupola progettato da Manuel Fortea, finalizzato ad analizzare le rotture nelle cupole e il possibile collasso del modello. È stata inoltre costruita una maquette in scala 1:1 per testare le fessurazioni, insieme ai mortari che sarebbero stati impiegati nell’intervento e al sistema di posizionamento delle tegole. Inoltre, è stato realizzato uno studio con termocamera in collaborazione con Jaume Coll (direttore del Museo Nazionale di Ceramica e Arti Suntuarie González Martí) per indagare la patologia delle tegole blu.

Stato della cupola prima dell’intervento

Il criterio e l’approccio di intervento del progetto miravano a rispettare la materialità del monumento, partendo dall’idea che l’edificio stesso fosse il Maestro. Per questo motivo, si sono effettuati vari studi e prove per comprendere la patologia strutturale e la composizione costruttiva. Questo progetto non consisteva nella ricostruzione della copertura in tegole, ma, per citare Le Corbusier, nel restauro della “quinta facciata” di questa chiesa unica. Essendo una cupola, ciò assume un rilievo ancora maggiore, in quanto rappresenta l’elemento più caratteristico dell’architettura storica valenciana, essendo la più grande nel suo genere e parte del prestigioso gruppo delle grandi cupole europee.

Lo studio del progetto è iniziato con un’analisi dettagliata dei ponteggi —un anno di lavoro— e del loro posizionamento, poiché non potevano poggiare sulla cupola a causa delle ampie fessure presenti. È stato necessario coprire una luce di 31 metri, richiedendo una struttura di 75 tonnellate, interamente sostenuta dal tamburo, che a sua volta presentava fessurazioni.

tive Arts González Martí) to investigate the pathology of the blue tiles.

Condition of the dome prior to the intervention

The project's criterion and intervention approach was to respect the materiality of the monument, establishing that the building itself is the Master. Therefore, various studies and tests were carried out to understand the structural pathology and construction composition. This project was not about reconstructing the tile roof, but rather, as Le Corbusier would say, about restoring the 'fifth façade' of this unique church. Being a dome, this is even more significant as it is the most representative element of Valencian historical architecture, being the largest of its kind and part of the prestigious group of great European domes.

The study of the project began with a detailed analysis of the scaffolding—one year of work—and its placement, as it could not rest on the dome due to the large cracks present. The scaffolding had to span a 31-meter distance, requiring a 75-ton structure that was supported entirely on the drum, which itself also had cracks.

Since the dome had cracks, after studying different mixtures based on their fluidity, they were filled with lime grout and, in some cases, with a small amount of sand. The repaired dome will never behave as it did on the first day, but it is crucial to ensure permanent contact in all parts to guarantee its three-dimensional behavior. Similarly, in the area of the cracks, and to improve its performance against earthquakes or movement, the bands of the 4 cracks and the 10 ribs were reinforced on the exterior with a 2

ont été menées pour déterminer l'origine des fissures. Une expérience a été réalisée à l'aide d'une maquette de coupole conçue par Manuel Fortea, afin d'analyser les ruptures dans les coupoles ainsi que l'effondrement éventuel du modèle. Une maquette à l'échelle 1:1 a également été construite pour tester les fissures, ainsi que les mortiers destinés à être utilisés dans l'ouvrage et le système de pose des tuiles. En outre, une étude par caméra thermique a été réalisée en collaboration avec Jaume Coll (directeur du Musée national de Céramique et des Arts Somptuaires González Martí) pour examiner la pathologie des tuiles bleues.

État de la coupole avant l'intervention

Le critère et l'approche d'intervention du projet visaient à respecter la matérialité du monument, partant du principe que le bâtiment lui-même est le Maître. Ainsi, différentes études et essais ont été entrepris pour comprendre la pathologie structurelle et la composition constructive. Ce projet ne consistait pas à reconstruire la couverture en tuiles, mais, pour reprendre les mots de Le Corbusier, à restaurer la « cinquième façade » de cette église singulière. Étant une coupole, il s'agit d'autant plus d'un élément primordial, car il est le plus représentatif de l'architecture historique valencienne, s'agissant de la plus grande de son genre et faisant partie du prestigieux ensemble des grandes coupoles européennes.

L'étude du projet a débuté par une analyse détaillée de l'échafaudage —un an de travail— et de son implantation, puisqu'il ne pouvait pas reposer sur la coupole en raison des importantes fissures existantes. Il a fallu franchir une portée de 31 mètres, nécessitant une structure de 75 tonnes entièrement supportée par le tambour, qui, lui aussi, présentait des fissures.

fluidez, se rellenaron con lechada de cal y, en algunos casos, con una pequeña proporción de arena. La cúpula reparada nunca se comportará exactamente como el primer día, pero es fundamental garantizar un contacto permanente en todas sus partes para asegurar su comportamiento tridimensional. Del mismo modo, en la zona de las grietas, y para mejorar su resistencia frente a sismos o movimientos, se reforzaron en el exterior las bandas de las 4 grietas y las 10 nervaduras con una capa de 2 cm de mortero tradicional de cal y malla de fibra de basalto. Esta composición se ensayó en una maqueta a escala 1:1 en la obra y se comparó con otros morteros industriales, alcanzando un coeficiente de adherencia de 0,6 kp/cm², superior al de otras marcas internacionales de renombre.

La cúpula cubre una superficie de aproximadamente 1.000 m², lo que equivale a unas 32.000 tejas: la mitad (16.000) son tejas de canal (las denominadas “de río”) y la otra mitad, tejas cobija (azules). De ellas, 7.000, es decir, un 44 %, tuvieron que ser reemplazadas. Se realizó un estudio cromático que reveló hasta cuatro tipos distintos de tejas, cada uno con su propio tono de azul. Para la restauración, las tejas fueron elaboradas de manera artesanal para reproducir esos cuatro tonos diferentes de azul y se colocaron por personal especializado siguiendo métodos tradicionales. El mortero empleado fue un mortero tradicional de cal. Para preservar la originalidad de la intervención, las tejas con faltas de esmalte se retocaron con un vidriado del mismo color, proceso efectuado por un restaurador especializado.

Se ha instalado un sistema de monitorización en los cuatro puntos cardinales para evaluar las características térmicas y el comportamiento de la cúpula, con sensores que miden la temperatura, la humedad relativa y los niveles de

Poiché la cupola presentava fessure, dopo aver analizzato diverse miscele in base alla loro fluidità, le stesse sono state riempite con una boiaccia di calce e, in alcuni casi, con una piccola quantità di sabbia. La cupola riparata non si comporterà mai esattamente come il primo giorno, ma è fondamentale garantire un contatto permanente in tutti i punti, così da assicurarne il comportamento tridimensionale. Allo stesso modo, nelle aree interessate dalle fessure, e per migliorarne la resistenza in caso di terremoti o movimenti, si è provveduto al rinforzo esterno delle fasce relative alle 4 fessure e alle 10 nervature, applicando uno strato di 2 cm di malta di calce tradizionale e una rete in fibra di basalto. Questa composizione è stata testata su un modello in scala 1:1 in cantiere e confrontata con altri premiscelati industriali, ottenendo un coefficiente di aderenza di 0,6 kp/cm², superiore a quello di noti marchi internazionali.

La cupola copre una superficie di circa 1.000 m², corrispondenti a circa 32.000 tegole: la metà (16.000) sono tegole di canale (“di fiume”) e l'altra metà tegole di coperta (blu). Di queste, 7.000 — cioè il 44% — hanno dovuto essere sostituite. È stata eseguita un'analisi cromatica, che ha evidenziato fino a quattro diversi tipi di tegole, ognuna caratterizzata da una propria tonalità di blu. Per il restauro, le tegole sono state realizzate artigianalmente per riprodurre queste quattro diverse tonalità di blu, e sono state posate da personale specializzato seguendo metodi tradizionali. La malta impiegata era una malta di calce tradizionale. Per conservare l'originalità dell'intervento, le tegole con parti di smalto mancanti sono state ritoccate con una vetrificazione dello stesso colore, un procedimento curato da un restauratore specializzato.

È stato installato un sistema di monitoraggio nei quattro punti cardinali per valutare le

cm layer of traditional lime mortar and basalt fiber mesh. This composition was tested on a 1:1 scale model at the construction site and compared with other industrial mortars, yielding an adhesion coefficient of 0.6 kp/cm², higher than that of other well-known international brands.

The dome covers an area of approximately 1,000 m², which corresponds to around 32,000 tiles—half (16,000) being ‘river’ tiles and the other half the ‘cover’ (blue) tiles. Of these, 7,000 tiles, or 44%, had to be replaced. A chromatic study was conducted, revealing up to four different types of tiles, each with its own shade of blue. For the restoration, the tiles were handcrafted to replicate the four different blues and were installed by specialized personnel, following traditional methods. The mortar used was traditional lime mortar. To preserve the originality of the work, any tiles with missing enamel were touched up with a glaze of the same color, a process carried out by a specialist restorer

A monitoring system has been installed at the four cardinal points to assess the thermal characteristics and behavior of the dome, with sensors measuring temperature, relative humidity, and CO₂ levels both inside and outside, as well as laser distance meters to check for tilts or settlements.

One of the most significant aspects is the reopening of the lantern openings and the restoration of the original color of the lantern using a lime glaze, as it was in the 18th century.

On the interior, the lantern has regained its natural lighting, and the original decoration has been restored, featuring a design of interlinked circles with central flowers. This decoration is similar to what Gilabert designed

Étant donné que le dôme présentait des fissures, après avoir étudié différentes compositions selon leur fluidité, elles ont été comblées avec un coulis de chaux et, dans certains cas, avec une petite quantité de sable. Le dôme réparé ne se comportera jamais exactement comme au premier jour, mais il est essentiel d’assurer un contact permanent en tous points afin de garantir son comportement tridimensionnel. De même, dans la zone des fissures, et pour améliorer sa résistance en cas de séisme ou de déplacement, on a renforcé à l’extérieur les bandes correspondant aux 4 fissures et aux 10 nervures avec une couche de 2 cm de mortier de chaux traditionnel et une armature en fibre de basalte. Cette composition a été testée sur une maquette à l’échelle 1:1 sur le chantier et comparée à d’autres mortiers industriels, atteignant un coefficient d’adhérence de 0,6 kp/cm², supérieur à celui de certaines marques internationales réputées.

Le dôme recouvre une surface d’environ 1.000 m², ce qui correspond à près de 32.000 tuiles : la moitié (16.000) étant des tuiles canal (“de rivière”) et l’autre moitié des tuiles de couvert (bleues). Sur ces tuiles, 7.000, soit 44 %, ont dû être remplacées. Une étude chromatique a été menée, révélant jusqu’à quatre types différents de tuiles, chacune présentant sa propre nuance de bleu. Pour la restauration, les tuiles ont été fabriquées de manière artisanale afin de reproduire ces quatre bleus distincts, et ont été posées par du personnel spécialisé selon des méthodes traditionnelles. Le mortier utilisé était un mortier de chaux traditionnel. Pour préserver l’authenticité de l’intervention, les tuiles dont l’émail était manquant ont été retouchées avec un émaillage de la même couleur, procédé réalisé par un restaurateur spécialisé.

Un système de suivi a été installé aux quatre points cardinaux afin d’évaluer les caractéristiques thermiques et le comportement du

CO₂ tanto en el interior como en el exterior, así como distanciómetros láser para controlar posibles inclinaciones o asentamientos.

Uno de los aspectos más destacables ha sido la reapertura de los vanos de la linterna y la recuperación del color original de la misma mediante una veladura de cal, tal como era en el siglo XVIII.

En el interior, la linterna ha recuperado su iluminación natural y se ha restaurado la decoración original, que presenta un diseño de círculos entrelazados con flores centrales. Esta decoración es similar a la que Gilabert proyectó en la reforma neoclásica de la Catedral de Valencia.

Con el fin de comprender por completo este elemento constructivo, se ha recurrido a un estudio geofísico (ensayos no destructivos) para ubicar los anillos metálicos mencionados por Zacarés en el siglo XIX en el interior de la cúpula, a los que también hace referencia Guastavino, estableciendo así la hipótesis constructiva más precisa para esta cúpula. Asimismo, se han llevado a cabo levantamientos con Láser Escáner 3D (TLS) para generar un registro integral del monumento durante las fases del proyecto (antes, durante y después) con miras a su futura conservación a través de HBIM.

***Nuevos usos, gestión y mantenimiento.
Aspectos innovadores de la intervención***

El uso de esta iglesia es variado, aunque siempre con un enfoque cultural; conserva su función eucarística, además de servir como sala de actos del colegio. También, gracias a su acústica y a la espectacularidad de su arquitectura, se celebran conciertos, y cumple una función museística al albergar en la galería la exposición EscolaPiart, una colección de obras del colegio con piezas de artistas como Segre-

caratteristiche termiche e il comportamento della cupola, con sensori che misurano la temperatura, l'umidità relativa e i livelli di CO₂ sia all'interno che all'esterno, nonché distanziometri laser per verificare possibili inclinazioni o cedimenti.

Uno degli aspetti più rilevanti è la riapertura delle aperture della lanterna e il recupero del suo colore originale mediante una velatura a calce, così come era nel XVIII secolo.

All'interno, la lanterna ha recuperato la sua illuminazione naturale e si è restaurata la decorazione originaria, caratterizzata da un disegno di cerchi intrecciati con fiori centrali. Questa decorazione è analoga a quella che Gilabert ideò per il rinnovo neoclassico della Cattedrale di Valencia.

Per comprendere a fondo questo manufatto edilizio, è stato condotto uno studio geofisico (prove non distruttive) allo scopo di individuare gli anelli metallici menzionati da Zacarés nel XIX secolo all'interno della cupola, ai quali fa riferimento anche Guastavino, definendo così l'ipotesi costruttiva più corretta per questa cupola. Inoltre, sono stati eseguiti rilievi con Laser Scanner 3D (TLS) per ottenere un resoconto completo del monumento nelle fasi del progetto (prima, durante e dopo) in vista di una futura gestione con HBIM.

***Nuovi usi, gestione e manutenzione.
Aspetti innovativi dell'intervento***

L'uso di questa chiesa è vario, ma sempre con un'impronta culturale: conserva la sua funzione eucaristica, oltre a fungere da sala per gli eventi del collegio. Inoltre, grazie all'acustica e alla magnificenza della sua architettura, vi si tengono concerti, e svolge anche una funzione museale poiché la galleria della chiesa ospita

for the Neoclassical renovation of Valencia Cathedral.

In order to understand this entire construction artifact, a geophysical study (Non-Destructive Testing) has been used to locate the metal rings mentioned by Zacarés in the 19th century within the dome, which Guastavino also references, establishing the most accurate construction hypothesis for this dome. Additionally, 3D Laser Scanning (TLS) surveys have been conducted to create a comprehensive record of the monument during the phases of the project (before, during, and after) for future maintenance with HBIM.

New uses, management, and maintenance. Innovative aspects of the intervention

The use of this church is varied, but always from a cultural perspective; it still serves an Eucharistic function, in addition to being the event hall for the school. Furthermore, due to its acoustics and the spectacular nature of its architecture, concerts are held there, and it also has a museum function, as the church's gallery houses the Escola Piart exhibition, a collection of artworks from the school, featuring pieces by artists such as Segrelles, Pinazo, and Benlliure, along with a painting attributed to Goya. The exhibition also includes important books, such as an incunabula by Nebrija (15th century) and the first history of Valencia written in Valencian from the 16th century, as well as a collection of ornaments and liturgical vestments dating back to the 16th century.

In the staircase leading to the gallery, visitors will find the museum of the work, where they can see original ceramic pieces, images, and models to better understand the construction and restoration of the dome 250 years after its

dôme, grâce à des capteurs mesurant la température, l'humidité relative et les niveaux de CO₂ tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, ainsi qu'à des télémètres laser permettant de contrôler d'éventuelles inclinaisons ou tassements.

L'un des aspects les plus remarquables réside dans la réouverture des baies de la lanterne et la restitution de sa couleur d'origine, à l'aide d'une glaçure à la chaux, comme au XVIII^e siècle.

À l'intérieur, la lanterne a retrouvé son éclairage naturel et la décoration originelle a été restaurée, présentant un motif de cercles entrelacés avec des fleurs centrales. Cette ornementation est similaire à celle que Gilibert conçut pour la rénovation néoclassique de la cathédrale de Valence.

Dans le but de comprendre pleinement cet ouvrage, une étude géophysique (essais non destructifs) a été mise en œuvre afin de localiser les anneaux métalliques mentionnés par Zacarés au XIX^e siècle à l'intérieur du dôme — évoqués également par Guastavino — et d'établir ainsi l'hypothèse constructive la plus exacte pour ce dôme. De plus, des relevés effectués au moyen du Laser Scanner 3D (TLS) ont été réalisés pour constituer un registre complet du monument pendant les phases du projet (avant, pendant et après), en vue d'une gestion future via le HBIM.

Nouveaux usages, gestion et maintenance. Aspects innovants de l'intervention

L'usage de cette église est multiple mais toujours d'une approche culturelle : elle conserve sa fonction eucharistique, en plus de servir de salle de réception pour le collège. Grâce à son acoustique et au caractère spectaculaire de son architecture, des concerts y sont également organisés. De plus, elle remplit une fonction muséale car la galerie de l'église accueille l'exposition Escola Piart, une collection d'œuvres de

lles, Pinazo y Benlliure, así como un cuadro atribuido a Goya. Asimismo, se exponen libros de gran relevancia, entre ellos un incunable de Nebrija (siglo XV) y la primera historia de Valencia escrita en valenciano del siglo XVI, además de una colección de ornamentos y vestiduras litúrgicas del siglo XVI.

En la escalera que conduce a la galería se ubica el museo de la obra, donde se exponen piezas cerámicas originales, imágenes y maquetas que permiten comprender mejor la construcción y restauración de la cúpula 250 años después de su ejecución.

La intervención ha contado con una financiación total y directa del Gobierno de España, sin necesidad de recurrir a otras subvenciones.

Existe un equipo que gestiona el patrimonio y las intervenciones a realizar, siendo además el responsable de solicitar y administrar las ayudas para la conservación de este monumento.

Se realizan visitas guiadas a la iglesia a cargo de una empresa especializada, y también se llevan a cabo conciertos de música clásica a la luz de las velas.

Entre los aspectos más innovadores de la intervención destacan los exhaustivos estudios previos y durante la obra, estableciendo una metodología de trabajo óptima. Cabe subrayar los estudios para la instalación de un andamio de 31 metros de luz y 75 toneladas de peso sobre un tambor agrietado; los estudios geofísicos (no destructivos) para localizar las cadenas de hierro dentro de la cúpula; el ensayo de Flat-Jack para comprobar la tensión de trabajo de la cúpula; los muestreos que han permitido descubrir la decoración interior y la coloración exterior; y los estudios mediante modelado, particularmente el estudio solar, que evidenció la iluminación del altar mayor en la fiesta del patrón de la igle-

la mostra Escola Piart, una collezione di opere provenienti dall'istituto, con pezzi di artisti come Segrelles, Pinazo e Benlliure, oltre a un dipinto attribuito a Goya. Nell'esposizione figurano anche libri di grande importanza, tra cui un incunabolo di Nebrija (XV secolo) e la prima storia di Valencia scritta in valenciano (XVI secolo), nonché una raccolta di paramenti e ornamenti liturgici risalenti al XVI secolo.

Nella scala che conduce alla galleria, i visitatori trovano il museo dedicato all'intervento, dove sono esposti pezzi ceramici originali, immagini e modelli che consentono di comprendere meglio la costruzione e il restauro della cupola 250 anni dopo la sua realizzazione.

L'intervento è stato finanziato interamente e direttamente dal Governo spagnolo, senza bisogno di richiedere altri contributi.

Esiste un team dedicato alla gestione del patrimonio e degli interventi da realizzare, incaricato anche di richiedere e gestire i fondi per la conservazione di questo monumento.

Si organizzano visite guidate della chiesa da parte di una società specializzata, e si tengono anche concerti di musica classica a lume di candela.

Tra gli aspetti più innovativi dell'intervento si segnala l'approfondito studio realizzato prima e durante i lavori, definendo una metodologia operativa ottimale. Spiccano gli studi per la posa di un ponteggio di 31 metri di luce e 75 tonnellate di peso su un tamburo lesionato; gli studi geofisici (non distruttivi) per localizzare le catene di ferro all'interno della cupola; la prova Flat-Jack per verificare lo sforzo di esercizio della cupola; i prelievi che hanno rivelato la decorazione interna e la colorazione esterna; nonché le analisi in fase di modellazione, in particolare lo studio solare, che ha messo in

construction. The intervention has received total and direct funding from the Government of Spain, without the need to apply for other grants.

There is a team that manages the heritage and the interventions to be carried out, as well as being responsible for requesting and managing grants for the conservation of this monument.

Guided tours of the church are conducted by a specialized company, and classical music concerts are also held by candlelight.

The most innovative aspects of the intervention include a detailed study conducted before and during the project, establishing an optimal work methodology. This highlights the studies for implementing a 31-meter span scaffold weighing 75 tons over a cracked drum; geophysical (non-destructive) studies to locate the iron chains inside the dome; the Flat-Jack test to assess the working tension of the dome; sampling to uncover the interior decoration and the coloration of the exterior; and modeled studies, particularly the solar study, which revealed the illumination of the main altar on the feast day of the church's patron saint (Saint Joachim). The architecture has been redrawn using archaeological combs; the pathology of the tiles has been studied with Dr. Jaume Coll (Director of the National Museum of Ceramics and Decorative Arts González Martí); tests and analyses of mortars, coatings, paints, etc., have been conducted; the behavior of the dome has been studied using a real model; the dome has been equipped with sensors for indoor and outdoor humidity and temperature, CO₂, and laser distance measurement; and a 3D laser survey has been carried out to check for tilts and for its future management with HBIM.

l'établissement incluant des pièces d'artistes tels que Segrelles, Pinazo et Benlliure, ainsi qu'un tableau attribué à Goya. S'y trouvent également des ouvrages importants, notamment un incunable de Nebrija (XV^e siècle) et la première histoire de Valence rédigée en valencien (XVI^e siècle), ainsi qu'une collection d'ornements et de vêtements liturgiques remontant au XVI^e siècle.

Dans l'escalier menant à la galerie, on a aménagé le musée des travaux, où sont exposés des pièces céramiques originales, des images et des maquettes permettant de mieux comprendre la construction et la restauration du dôme, 250 ans après son édification.

Le financement de cette intervention a été intégralement et directement assuré par le Gouvernement espagnol, sans qu'il soit nécessaire de recourir à d'autres subventions.

Une équipe se consacre à la gestion du patrimoine et des interventions à réaliser, tout en se chargeant de demander et de gérer les aides destinées à la conservation de ce monument.

Des visites guidées de l'église sont proposées par une entreprise spécialisée, et des concerts de musique classique y sont donnés à la lueur des bougies.

Parmi les aspects les plus innovants de cette intervention, il convient de souligner les études approfondies menées avant et pendant le chantier, définissant une méthodologie de travail optimale. À titre d'exemples, citons les études relatives à la mise en place d'un échafaudage de 31 mètres de portée et de 75 tonnes au-dessus d'un tambour fissuré ; les études géophysiques (non destructives) permettant de localiser les chaînes de fer à l'intérieur du dôme ; l'essai de Flat-Jack pour évaluer la tension de travail du dôme ; les prélèvements qui ont révélé la décoration intérieure et la coloration extérieure ; ainsi

sia (San Joaquín). La arquitectura se ha redibujado con la ayuda de perfiladores arqueológicos; se ha estudiado la patología de las tejas con el Dr. Jaume Coll (Director del Museo Nacional de Cerámica y Artes Suntuarias González Martí); se han llevado a cabo pruebas y análisis de morteros, revestimientos, pinturas, etc.; se ha estudiado el comportamiento de la cúpula empleando un modelo real; se han instalado sensores para la medición de humedad y temperatura interior y exterior, CO₂ y distanciómetros láser; y se ha efectuado un levantamiento láser 3D para controlar inclinaciones y gestionar su conservación futura con HBIM.

Asimismo, se ha recurrido a la artesanía tradicional para la elaboración de las tejas, la ejecución de técnicas tradicionales de albañilería y la recuperación de la linterna de la cúpula en su estado original.

Se han realizado visitas guiadas y talleres técnicos para la visita de las obras, en los que han participado colegios profesionales de Arquitectura y Arquitectura Técnica, así como estudiantes de la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Valencia. Recientemente, se han organizado simposios; el primero fue celebrado por la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos de Valencia antes de la ejecución de la obra, para debatir cuestiones técnicas, con la participación de destacados investigadores nacionales como Rafael Soler, Adolfo Alonso y José Luis González Moreno, además de contar con la presencia de responsables de patrimonio de la administración y personalidades destacadas en restauración arquitectónica, como Julián Esteban Chapapría, José Ignacio Casar Pinazo, Elisa Moliner o Luis Almena. Otro simposio fue organizado por Luis Cortés y Manuel Fortea en el marco del Máster de Conservación del Patrimonio Arquitectónico (UPV), centrado en las bóve-

luce l'illuminazione dell'altare maggiore nel giorno della festa del patrono della chiesa (San Gioacchino). L'architettura è stata ridisegnata utilizzando pettini archeologici; la patologia delle tegole è stata esaminata insieme al dott. Jaume Coll (Direttore del Museo Nazionale di Ceramica e Arti Suntuarie González Martí); sono state effettuate prove e analisi su malte, rivestimenti, pitture ecc.; si è studiato il comportamento della cupola con un modello reale; la cupola è stata dotata di sensori per umidità e temperatura interna ed esterna, CO₂ e distanziometri laser; ed è stato effettuato un rilievo laser 3D per controllarne le inclinazioni e garantirne la futura gestione con HBIM.

Si è inoltre fatto ricorso all'artigianato tradizionale per la produzione delle tegole, l'esecuzione di tecniche di muratura tradizionali e il ripristino della lanterna della cupola al suo stato originario.

Sono state organizzate visite guidate e workshop tecnici per la visita del cantiere, coinvolgendo gli ordini professionali di Architettura e Architettura Tecnica, nonché studenti dell'Università Politecnica di Valencia e dell'Università di Valencia. Di recente sono stati promossi dei simposi; il primo è stato tenuto dalla Real Academia de Bellas Artes de San Carlos di Valencia prima dell'esecuzione dei lavori, per discutere questioni tecniche, con la partecipazione di eminenti ricercatori nazionali come Rafael Soler, Adolfo Alonso e José Luis González Moreno, insieme a responsabili del patrimonio dell'amministrazione e figure di rilievo nella restaurazione architettonica, quali Julián Esteban Chapapría, José Ignacio Casar Pinazo, Elisa Moliner o Luis Almena. Un altro simposio è stato organizzato da Luis Cortés e Manuel Fortea nell'ambito del Master in Conservazione del Patrimonio Architettonico (UPV), incentrato sulle volte valenciane

Traditional craftsmanship has also been employed for the manufacturing of tiles, the execution of traditional masonry techniques, and the restoration of the lantern of the dome to its original state.

Guided tours and technical workshops have been conducted for site visits, involving professional associations of Architecture and Technical Architecture, as well as students from the Polytechnic University of Valencia and the University of Valencia. Recently, symposiums have been organized, the first being held by the Royal Academy of Fine Arts of San Carlos in Valencia prior to the execution of the work to discuss technical issues, featuring the participation of renowned national researchers such as Rafael Soler, Adolfo Alonso, and José Luis González Moreno, along with the attendance of heritage managers from the administration and notable figures in architectural restoration, including Julián Esteban Chapapría, José Ignacio Casar Pinazo, Elisa Moliner or Luis Almena. Another symposium was organized by Luis Cortés and Manuel Fortea as part of the Master's program in Architectural Heritage Conservation (UPV), focusing on Valencian vaults and addressing the project and restoration work of the dome.

Research articles have also been published in prestigious journals, and there have been repeated news reports in the media, both in print and audiovisual formats.

A one-hour documentary about the work and the monument is currently being produced, and the trailer has recently been uploaded to YouTube. (<https://www.youtube.com/watch?v=vMHOXA3WU5I>). A couple of years ago, a short film about the monument was also uploaded to YouTube. (<https://www.youtube.com/watch?v=ILpHMvx45cg>).

que les études de modélisation, notamment l'étude solaire, qui a mis en évidence l'éclairage du maître-autel lors de la fête du saint patron de l'église (Saint Joachim). L'architecture a été relevée grâce à des peignes archéologiques ; la pathologie des tuiles a été étudiée avec le Dr. Jaume Coll (Directeur du Musée national de Céramique et des Arts Somptuaires González Martí) ; des essais et analyses de mortiers, de revêtements, de peintures, etc., ont été réalisés ; le comportement du dôme a été étudié au moyen d'un modèle réel ; le dôme a été équipé de capteurs de température et d'humidité intérieure et extérieure, de CO₂ et de distanciomètres laser ; et un relevé laser 3D a été effectué pour contrôler les inclinaisons et en permettre la gestion future via le HBIM.

Par ailleurs, un savoir-faire artisanal traditionnel a été employé pour la fabrication des tuiles, la mise en œuvre de techniques traditionnelles de maçonnerie et la restauration de la lanterne du dôme dans son état d'origine.

Des visites guidées et des ateliers techniques ont été organisés afin de permettre la visite du chantier, impliquant les ordres professionnels d'Architecture et d'Architecture Technique, ainsi que des étudiants de l'Université Polytechnique de Valence et de l'Université de Valence. Récemment, des symposiums ont été mis en place ; le premier a été organisé par la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos de Valence avant le début des travaux, afin de débattre de questions techniques, avec la participation de chercheurs nationaux de renom tels que Rafael Soler, Adolfo Alonso et José Luis González Moreno, ainsi que la présence de gestionnaires du patrimoine de l'administration et de personnalités de la restauration architecturale telles que Julián Esteban Chapapría, José Ignacio Casar Pinazo, Elisa Moliner ou Luis Almena. Un autre symposium a été organisé par Luis Cortés et Manuel Fortea dans le cadre du Master de Conservation du

das valencianas y tratando el proyecto y los trabajos de restauración de la cúpula.

Asimismo, se han publicado artículos de investigación en revistas de prestigio, y los medios de comunicación han dado cobertura con noticias tanto en prensa escrita como en formatos audiovisuales de manera reiterada.

En estos momentos se está produciendo un documental de una hora de duración sobre la obra y el monumento, cuyo tráiler se ha subido recientemente a YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=vMHOXA3WU5I>). Hace un par de años también se publicó en YouTube un cortometraje sobre el monumento (<https://www.youtube.com/watch?v=ILpHMvx45cg>).

Se ha llevado a cabo un escaneado completo con escáner 3D y se han tomado imágenes con drones. Ya se ha iniciado la implementación del mantenimiento del monumento mediante BIM aplicado al patrimonio (HBIM), en colaboración con el especialista Jorge García Valldecabres.

Referencias

- Alonso Durá, A. & Martínez Boquera, A. (2003). Diagnóstico sobre el comportamiento estructural de la cúpula de las Escuelas Pías de Valencia. In *Restauración & rehabilitación*, 74, 54-57.
- Barba, S., Di Filippo, A., Cotella, V.A., & Ferrera, C. (2021). BIM Reverse Modelling Process for the Documentation of Villa Rufolo in Ravello. In *DisegnareCON*, 14 (26): 1.1-1.11.
- Bérchez, J. (1983). Iglesia de las Escuelas Pías. In Joaquín Bérchez (Ed.) *Catálogo de Monumentos y Conjuntos de la Comunidad Valenciana* (pp. 492-504). Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència.
- Bérchez, J. (1987). *Los comienzos de la arquitectura académica en Valencia: Antonio Gilabert*. Valencia: Editorial Federico Domenech S.A.

e dedicato al progetto e ai lavori di restauro della cupola.

Sono stati inoltre pubblicati articoli di ricerca su riviste di prestigio, e più volte la stampa e i mezzi audiovisivi hanno dato risalto a queste attività.

Attualmente si sta producendo un documentario di un'ora sul cantiere e sul monumento, di cui il trailer è stato recentemente caricato su YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=vMHOXA3WU5I>). Un paio di anni fa è stato anche pubblicato su YouTube un cortometraggio dedicato al monumento (<https://www.youtube.com/watch?v=ILpHMvx45cg>).

È stato realizzato un rilievo completo con scanner 3D, e sono state scattate immagini mediante droni. L'avvio della manutenzione del monumento attraverso il BIM applicato al patrimonio (HBIM) è già in corso, in collaborazione con l'esperto Jorge García Valldecabres.

Riferimenti

- Alonso Durá, A. & Martínez Boquera, A. (2003). Diagnóstico sobre el comportamiento estructural de la cúpula de las Escuelas Pías de Valencia. In *Restauración & rehabilitación*, 74, 54-57.
- Barba, S., Di Filippo, A., Cotella, V.A., & Ferrera, C. (2021). BIM Reverse Modelling Process for the Documentation of Villa Rufolo in Ravello. In *DisegnareCON*, 14 (26): 1.1-1.11.
- Bérchez, J. (1983). Iglesia de las Escuelas Pías. In Joaquín Bérchez (Ed.) *Catálogo de Monumentos y Conjuntos de la Comunidad Valenciana* (pp. 492-504). Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència.
- Bérchez, J. (1987). *Los comienzos de la arquitectura académica en Valencia: Antonio Gilabert*. Valencia: Editorial Federico Domenech S.A.

A complete scan has been conducted using a 3D scanner, and images have been taken with drones. The implementation of monument maintenance using BIM applied to heritage (HBIM) has already begun, with the collaboration of expert Jorge García Valldecabres.

References

Alonso Durá, A. & Martínez Boquera, A. (2003). Diagnóstico sobre el comportamiento estructural de la cúpula de las Escuelas Pías de Valencia. In *Restauración & rehabilitación*, 74, 54-57.

Barba, S., Di Filippo, A., Cotella, V.A., & Ferrera, C. (2021). BIM Reverse Modelling Process for the Documentation of Villa Rufolo in Ravello. In *DisegnareCON*, 14 (26): 1.1-1.11.

Bérchez, J. (1983). Iglesia de las Escuelas Pías. In Joaquín Bérchez (Ed.) *Catálogo de Monumentos y Conjuntos de la Comunidad Valenciana* (pp. 492-504). Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència.

Bérchez, J. (1987). *Los comienzos de la arquitectura académica en Valencia: Antonio Gilabert*. Valencia: Editorial Federico Domenech S.A.

Castellanos Gómez, R. (2012). Plan Poché. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

Cortés Meseguer, L. & Ramírez, M. (2023). *Informe del estado de las obras, mes de febrero*. Inédito. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.

Crespo Godino, D., López González, M.C. & García Valldecabres, J. (2014). Estudio murario y documental del origen de San Juan del Hospital de Valencia. In *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, (8), 44-50.

Fanelli, G. & Fanelli, M. (2022). *La cúpula de Brunelleschi. Historia y futuro de una grande estructura*. Florence: Mandragora.

Fortea Luna, M. (2013). *Análisis estructural de bóvedas de fábrica. La eficacia de la geometría*.

Patrimoine Architectural (UPV), centré sur les voûtes valenciennes et abordant le projet et les travaux de restauration de la coupole.

Par ailleurs, des articles de recherche ont été publiés dans des revues de prestige, et la couverture médiatique s'est répétée, aussi bien dans la presse écrite qu'en audiovisuel.

Un documentaire d'une durée d'une heure sur les travaux et le monument est actuellement en cours de réalisation, et la bande-annonce a récemment été mise en ligne sur YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=vMHOXA3WU5I>). Il y a deux ans, un court-métrage consacré au monument a également été téléchargé sur YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=ILpHMvx45cg>).

Un relevé intégral au moyen d'un scanner 3D a été réalisé, et des images ont été prises avec des drones. La mise en œuvre de l'entretien du monument via le BIM appliqué au patrimoine (HBIM) a déjà commencé, en collaboration avec l'expert Jorge García Valldecabres.

Références

Alonso Durá, A. & Martínez Boquera, A. (2003). Diagnóstico sobre el comportamiento estructural de la cúpula de las Escuelas Pías de Valencia. In *Restauración & rehabilitación*, 74, 54-57.

Barba, S., Di Filippo, A., Cotella, V.A., & Ferrera, C. (2021). BIM Reverse Modelling Process for the Documentation of Villa Rufolo in Ravello. In *DisegnareCON*, 14 (26): 1.1-1.11.

Bérchez, J. (1983). Iglesia de las Escuelas Pías. In Joaquín Bérchez (Ed.) *Catálogo de Monumentos y Conjuntos de la Comunidad Valenciana* (pp. 492-504). Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència.

Bérchez, J. (1987). *Los comienzos de la arquitectura académica en Valencia: Antonio Gilabert*. Valencia: Editorial Federico Domenech S.A.

- Castellanos Gómez, R. (2012). Plan Poché. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- Cortés Meseguer, L. & Ramírez, M. (2023). *Informe del estado de las obras, mes de febrero*. Inédito. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.
- Crespo Godino, D., López González, M.C. & García Valldecabres, J. (2014). Estudio murario y documental del origen de San Juan del Hospital de Valencia. In *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, (8), 44–50.
- Fanelli, G. & Fanelli, M. (2022). *La cúpula de Brunelleschi. Historia y futuro de una grande estructura*. Florence: Mandragora.
- Fortea Luna, M. (2013). *Análisis estructural de bóvedas de fábrica. La eficacia de la geometría*. (Doctoral dissertation). Universidad de Extremadura, Spain.
- Gil Saura, Y. (2015). “El miedo a levantar las cúpulas en la arquitectura valenciana del siglo XVIII: los tambores”. In Piazza, S. (ed.), *Saperi a confronto. Consulte e perizie sulle criticità strutturali dell’architettura d’età moderna (XV-XVIII secolo)*. Palermo: Caracol.
- González, J. L. (2023). Estudio sobre el comportamiento estructural a acciones gravitatorias de la iglesia de las Escuelas Pías de Valencia. In *Simposium Escuelas Pías de València, el panteón valenciano. Abierto por obras*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Not published.
- Guastavino, R. (1893). *Essay on the theory and history of cohesive construction, applied especially to the timber vault*. Boston: Ticknor and company.
- Huerta, S. (2004). *Arcos, bóvedas y cúpulas*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- López-Manzanares, G. (2023). Technical reports and theoretical studies about the structural behaviour of masonry domes in the 18th century. In *Frontiers of Architectural Research* 12, 42-66. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.06.012>
- Castellanos Gómez, R. (2012). Plan Poché. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- Cortés Meseguer, L. & Ramírez, M. (2023). *Informe del estado de las obras, mes de febrero*. Inédito. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.
- Crespo Godino, D., López González, M.C. & García Valldecabres, J. (2014). Estudio murario y documental del origen de San Juan del Hospital de Valencia. In *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, (8), 44–50.
- Fanelli, G. & Fanelli, M. (2022). *La cúpula de Brunelleschi. Historia y futuro de una grande estructura*. Florence: Mandragora.
- Fortea Luna, M. (2013). *Análisis estructural de bóvedas de fábrica. La eficacia de la geometría*. (Doctoral dissertation). Universidad de Extremadura, Spain.
- Gil Saura, Y. (2015). “El miedo a levantar las cúpulas en la arquitectura valenciana del siglo XVIII: los tambores”. In Piazza, S. (ed.), *Saperi a confronto. Consulte e perizie sulle criticità strutturali dell’architettura d’età moderna (XV-XVIII secolo)*. Palermo: Caracol.
- González, J. L. (2023). Estudio sobre el comportamiento estructural a acciones gravitatorias de la iglesia de las Escuelas Pías de Valencia. In *Simposium Escuelas Pías de València, el panteón valenciano. Abierto por obras*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Not published.
- Guastavino, R. (1893). *Essay on the theory and history of cohesive construction, applied especially to the timber vault*. Boston: Ticknor and company.
- Huerta, S. (2004). *Arcos, bóvedas y cúpulas*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- López-Manzanares, G. (2023). Technical reports and theoretical studies about the structural behaviour of masonry domes in the 18th century. In *Frontiers of Architectural*

- (Doctoral dissertation). Universidad de Extremadura, Spain.
- Gil Saura, Y. (2015). "El miedo a levantar las cúpulas en la arquitectura valenciana del siglo XVIII: los tambores". In Piazza, S. (ed.), *Saperi a confronto. Consulte e perizie sulle criticità strutturali dell'architettura d'età moderna (XV-XVIII secolo)*. Palermo: Caracol.
- González, J. L. (2023). Estudio sobre el comportamiento estructural a acciones gravitatorias de la iglesia de las Escuelas Pías de Valencia. In *Simposium Escuelas Pías de València, el panteón valenciano. Abierto por obras*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Not published.
- Guastavino, R. (1893). *Essay on the theory and history of cohesive construction, applied especially to the timber vault*. Boston: Ticknor and company.
- Huerta, S. (2004). *Arcos, bóvedas y cúpulas*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- López-Manzanares, G. (2023). Technical reports and theoretical studies about the structural behaviour of masonry domes in the 18th century. In *Frontiers of Architectural Research* 12, 42-66. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.06.012>
- Marín Sánchez, R. (2021). El proyecto para la Rotonda de las Escuelas Pías de Valencia (1767-1773). Una mirada técnica. In Gómez-Ferrer, M. and Gil Saura, Y. (Ed.) *Geografías de la movilidad artística. Valencia en época moderna*. Valencia: Cuadernos Ars Longa, nº 10.
- Martínez Garcés, (1995). *Estudio geotécnico iglesia de las Escuelas Pías de Valencia*. Inédito.
- Masi, F., Stefanou, I. & Vanucci, P. (2018). On the origin of the cracks in the dome of the Pantheon in Rome. In *Hal*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01719997v2>
- Ponz, A. (1774). *Viage de España, ó cartas en que se dá noticia de las cosas mas apreciables, y* Castellanos Gómez, R. (2012). Plan Poché. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- Cortés Meseguer, L. & Ramírez, M. (2023). *Informe del estado de las obras, mes de febrero*. Inédito. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.
- Crespo Godino, D., López González, M.C. & García Valldecabres, J. (2014). Estudio murario y documental del origen de San Juan del Hospital de Valencia. In *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, (8), 44-50.
- Fanelli, G. & Fanelli, M. (2022). *La cúpula de Brunelleschi. Historia y futuro de una grande estructura*. Florence: Mandragora.
- Forte Luna, M. (2013). *Análisis estructural de bóvedas de fábrica. La eficacia de la geometría*. (Doctoral dissertation). Universidad de Extremadura, Spain.
- Gil Saura, Y. (2015). "El miedo a levantar las cúpulas en la arquitectura valenciana del siglo XVIII: los tambores". In Piazza, S. (ed.), *Saperi a confronto. Consulte e perizie sulle criticità strutturali dell'architettura d'età moderna (XV-XVIII secolo)*. Palermo: Caracol.
- González, J. L. (2023). Estudio sobre el comportamiento estructural a acciones gravitatorias de la iglesia de las Escuelas Pías de Valencia. In *Simposium Escuelas Pías de València, el panteón valenciano. Abierto por obras*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Not published.
- Guastavino, R. (1893). *Essay on the theory and history of cohesive construction, applied especially to the timber vault*. Boston: Ticknor and company.
- Huerta, S. (2004). *Arcos, bóvedas y cúpulas*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- López-Manzanares, G. (2023). Technical reports and theoretical studies about the structural behaviour of masonry domes in the 18th century. In *Frontiers of Architectural Research* 12, 42-66. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.06.012>

- Marín Sánchez, R. (2021). El proyecto para la Rotonda de las Escuelas Pías de Valencia (1767-1773). Una mirada técnica. In Gómez-Ferrer, M. and Gil Saura, Y. (Ed.) *Geografías de la movilidad artística. Valencia en época moderna*. Valencia: Cuadernos Ars Longa, nº 10.
- Martínez Garcés, (1995). *Estudio geotécnico iglesia de las Escuelas Pías de Valencia*. Inédito.
- Masi, F., Stefanou, I. & Vanucci, P. (2018). On the origin of the cracks in the dome of the Pantheon in Rome. In *Hal*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01719997v2>
- Ponz, A. (1774). *Viage de España, ó cartas en que se dá noticia de las cosas mas apreciables, y dignas de saberse, que hayen ella*. Tomo Quarto. Madrid: Joachin Ibarra
- Rodríguez-Navarro, P. & Gil-Piqueras, T. (2020). New Contributions on the Escuelas Pías Dome in Valencia. In *Nexus Network Journal*, 22(4), 1081–1098. <https://doi.org/10.1007/s00004-020-00500-5>
- Rodríguez-Navarro, P., Cabezos Bernal, P., Gil Piqueras, T. & Giménez Ribera, M. (2022). Using drones under 250 g for documentating the architectural heritage. In *DisegnareCON*, 15 (29).
- Real Academia de San Carlos (1770). Libro de actas de 1768-1786. Junta general de 21 de Enero de 1770 y 18 de abril de 1770. Valencia: Not published.
- Soler Verdú, R. & Benlloch, J. (2023). Estructuras históricas. Estudios sobre la estabilidad y la seguridad estructural. Modelos de daños y causas; el caso de la rotonda de las Escuelas Pías. *Simposium Escuelas Pías de Valencia, el Panteón Valenciano. Abierto por obras*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Not published.
- Soler Verdú, R. (1993). *Plan Director Iglesia Escuelas Pías*. Valencia: not published.
- Research* 12, 42-66. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.06.012>
- Marín Sánchez, R. (2021). El proyecto para la Rotonda de las Escuelas Pías de Valencia (1767-1773). Una mirada técnica. In Gómez-Ferrer, M. and Gil Saura, Y. (Ed.) *Geografías de la movilidad artística. Valencia en época moderna*. Valencia: Cuadernos Ars Longa, nº 10.
- Martínez Garcés, (1995). *Estudio geotécnico iglesia de las Escuelas Pías de Valencia*. Inédito.
- Masi, F., Stefanou, I. & Vanucci, P. (2018). On the origin of the cracks in the dome of the Pantheon in Rome. In *Hal*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01719997v2>
- Ponz, A. (1774). *Viage de España, ó cartas en que se dá noticia de las cosas mas apreciables, y dignas de saberse, que hayen ella*. Tomo Quarto. Madrid: Joachin Ibarra
- Rodríguez-Navarro, P. & Gil-Piqueras, T. (2020). New Contributions on the Escuelas Pías Dome in Valencia. In *Nexus Network Journal*, 22(4), 1081–1098. <https://doi.org/10.1007/s00004-020-00500-5>
- Rodríguez-Navarro, P., Cabezos Bernal, P., Gil Piqueras, T. & Giménez Ribera, M. (2022). Using drones under 250 g for documentating the architectural heritage. In *DisegnareCON*, 15 (29).
- Real Academia de San Carlos (1770). Libro de actas de 1768-1786. Junta general de 21 de Enero de 1770 y 18 de abril de 1770. Valencia: Not published.
- Soler Verdú, R. & Benlloch, J. (2023). Estructuras históricas. Estudios sobre la estabilidad y la seguridad estructural. Modelos de daños y causas; el caso de la rotonda de las Escuelas Pías. *Simposium Escuelas Pías de Valencia, el Panteón Valenciano. Abierto por obras*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Not published.
- Soler Verdú, R. (1993). *Plan Director Iglesia Escuelas Pías*. Valencia: not published.

dignas de saberse, que hayen ella. Tomo Cuarto. Madrid: Joachin Ibarra

Rodríguez-Navarro, P. & Gil-Piqueras, T. (2020). New Contributions on the Escuelas Pías Dome in Valencia. In *Nexus Network Journal*, 22(4), 1081–1098. <https://doi.org/10.1007/s00004-020-00500-5>

Rodríguez-Navarro, P., Cabezos Bernal, P., Gil Piqueras, T. & Giménez Ribera, M. (2022). Using drones under 250 g for documentating the architectural heritage. In *DisegnareCON*, 15 (29).

Real Academia de San Carlos (1770). Libro de actas de 1768-1786. Junta general de 21 de Enero de 1770 y 18 de abril de 1770. Valencia: Not published.

Soler Verdú, R. & Benlloch, J. (2023). Estructuras históricas. Estudios sobre la estabilidad y la seguridad estructural. Modelos de daños y causas; el caso de la rotonda de las Escuelas Pías. *Simposium Escuelas Pías de Valencia, el Panteón Valenciano. Abierto por obras*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Not published.

Soler Verdú, R. (1993). *Plan Director Iglesia Escuelas Pías*. Valencia: not published.

Marín Sánchez, R. (2021). El proyecto para la Rotonda de las Escuelas Pías de Valencia (1767-1773). Una mirada técnica. In Gómez-Ferrer, M. and Gil Saura, Y. (Ed.) *Geografías de la movilidad artística. Valencia en época moderna*. Valencia: Cuadernos Ars Longa, nº 10.

Martínez Garcés, (1995). *Estudio geotécnico iglesia de las Escuelas Pías de Valencia*. Inédito.

Masi, F., Stefanou, I. & Vanucci, P. (2018). On the origin of the cracks in the dome of the Pantheon in Rome. In *Hal*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01719997v2>

Ponz, A. (1774). *Viage de España, ó cartas en que se dá noticia de las cosas mas apreciables, y dignas de saberse, que hay en ella*. Tomo Cuarto. Madrid: Joachin Ibarra

Rodríguez-Navarro, P. & Gil-Piqueras, T. (2020). New Contributions on the Escuelas Pías Dome in Valencia. In *Nexus Network Journal*, 22(4), 1081–1098. <https://doi.org/10.1007/s00004-020-00500-5>

Rodríguez-Navarro, P., Cabezos Bernal, P., Gil Piqueras, T. & Giménez Ribera, M. (2022). Using drones under 250 g for documentating the architectural heritage. In *DisegnareCON*, 15 (29).

Real Academia de San Carlos (1770). Libro de actas de 1768-1786. Junta general de 21 de Enero de 1770 y 18 de abril de 1770. Valencia: Not published.

Soler Verdú, R. & Benlloch, J. (2023). Estructuras históricas. Estudios sobre la estabilidad y la seguridad estructural. Modelos de daños y causas; el caso de la rotonda de las Escuelas Pías. *Simposium Escuelas Pías de Valencia, el Panteón Valenciano. Abierto por obras*. Valencia: Real Academia de Bellas Artes de San Carlos. Not published.

Soler Verdú, R. (1993). *Plan Director Iglesia Escuelas Pías*. Valencia: not published.



Levantamiento fotogramétrico del proyecto arquitectónico y dibujo en CAD, revisando y completando la documentación del Plan Director del Monumento.
 Rilievo fotogrammetrico del progetto architettonico e disegno in CAD, rivedendo e completando la documentazione del Piano Direttore del Monumento.
 Photogrammetric survey of the architectural project and its drawing in CAD, reviewing and completing the documentation of the Monument Master Plan.
 Relevé photogrammétrique du projet architectural et dessin en DAO, en vue de réviser et de compléter la documentation du Plan directeur du Monument.



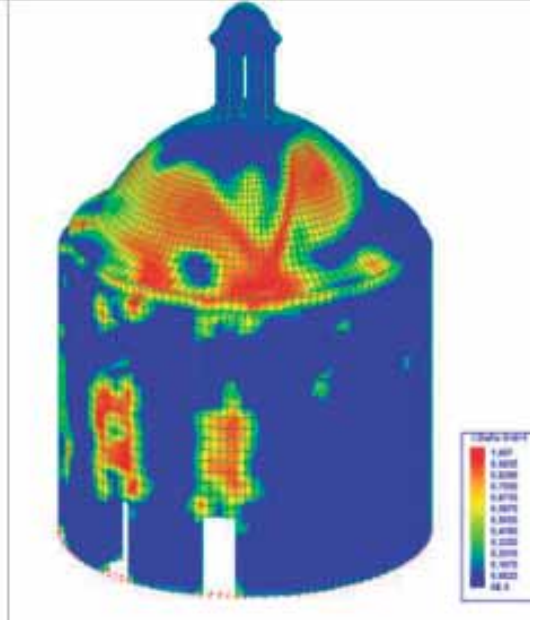
Vistas interiores y aéreas de la Iglesia de las Escuelas Pías de Valencia / Vedute interne e aeree della Chiesa delle Scuole Pie di Valencia / Interior and aerial views of the Church of the Pious Schools of Valencia / Vues intérieures et aériennes de l'église des Ecoles Pies de Valence.



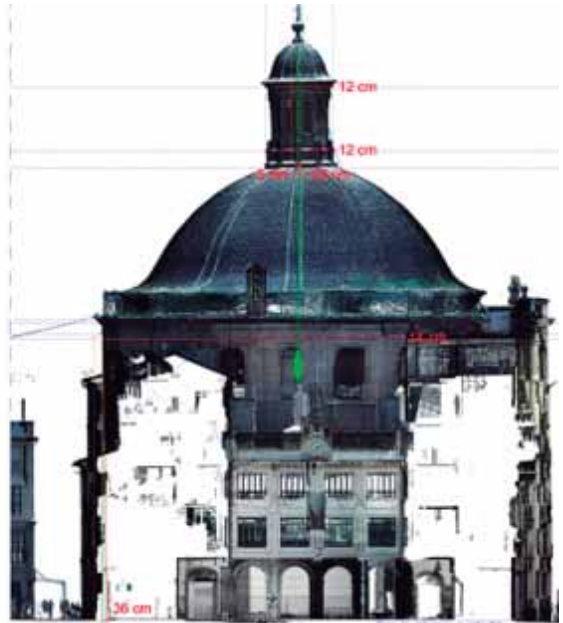
Las grietas se extendían a lo largo de los 3 metros de espesor del muro y eran evidentes en los huecos del tambor agrietado (izquierda), manifestándose como fisuras internas en la cúpula (derecha) / Le fessure attraversavano i 3 metri di spessore del muro ed erano visibili nelle aperture del tamburo lesionato (a sinistra), manifestandosi come crepe interne nella cupola (a destra) / The cracks extended through the 3 meters of wall and were evident in the openings of the cracked drum (left), appearing as internal cracks in the dome (right) / Les fissures traversaient les 3 mètres d'épaisseur du mur et étaient visibles dans les ouvertures du tambour fissuré (à gauche), se manifestant par des fissures internes dans le dôme (à droite).



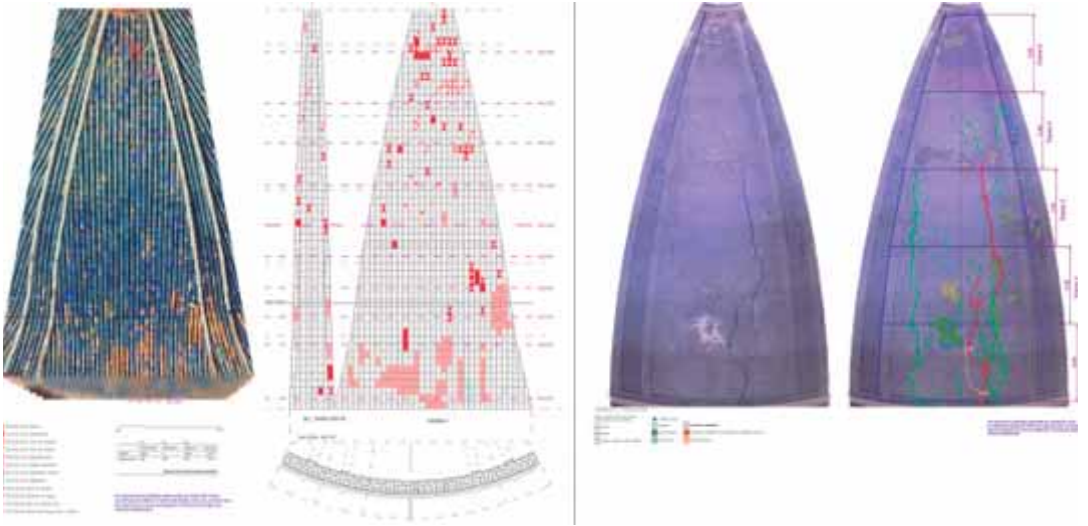
Estado del interior que muestra los problemas ocasionados por la humedad (izquierda), y estado del exterior, donde se aprecia la grieta en la cúpula, provocando la separación de las aristas de la cubierta y la vegetación existente (derecha) / Stato dell'interno che mostra i problemi causati dall'umidità (a sinistra) e stato dell'esterno, dove è ben visibile la fessura nella cupola, che provoca la separazione degli spigoli della copertura e la presenza di vegetazione (a destra) / Condition of the interior showing the problems caused by humidity (left), and condition of the exterior, where the crack in the dome is visible, causing separation of the roof ridges and the existing vegetation (right) / État de l'intérieur montrant les problèmes causés par l'humidité (à gauche), et état de l'extérieur, où la fissure dans le dôme est apparente, provoquant la séparation des arêtes de la toiture et la présence de végétation (à droite).



Maqueta creada por Manuel Fortea (izquierda) y revisión estructural a cargo de Adolfo Alonso (derecha) / Modello creato da Manuel Fortea (a sinistra) e verifica strutturale a cura di Adolfo Alonso (a destra) / Model created by Manuel Fortea (left) and structural review by Adolfo Alonso (right) / Maquette créée par Manuel Fortea (à gauche) et vérification structurelle réalisée par Adolfo Alonso (à droite).



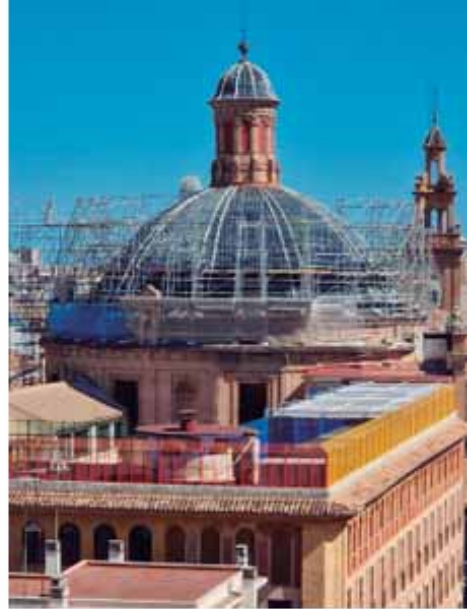
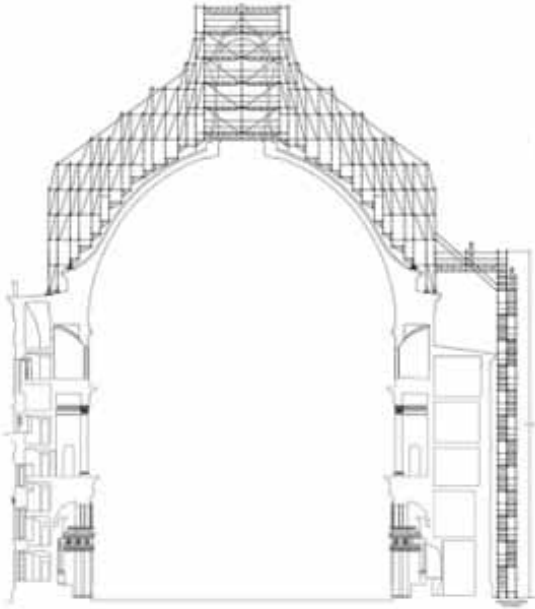
Maqueta a escala 1:1 para analizar los morteros, la colocación de las tejas sobre el soporte, etc., y un estudio de las plomadas de la cúpula / Modello in scala 1:1 per analizzare i mortai, la posa delle tegole sul supporto, ecc., e studio delle linee a piombo della cupola / 1:1 scale model to analyze mortars, tile placement on the support, etc., and a study of the dome's plumb lines / Maquette à l'échelle 1:1 pour analyser les mortiers, la pose des tuiles sur le support, etc., et étude des fils à plomb du dôme.



Levantamiento de lesiones (patología) en el exterior e interior de la cúpula según el proyecto de Luis Cortés, siguiendo la metodología de trabajo establecida /
 Mappatura delle lesioni (patologie) all'esterno e all'interno della cupola secondo il progetto di Luis Cortés, seguendo la metodologia di lavoro stabilita / Mapping of
 lesions (pathology) on the exterior and interior of the dome according to the project by Luis Cortés, following the established work methodology / Cartographie des
 lésions (pathologie) à l'extérieur et à l'intérieur du dôme selon le projet de Luis Cortés, suivant la méthodologie de travail établie



Estado de la cúpula antes de la intervención / Stato della cupola prima dell'intervento /
 Condition of the dome prior to the intervention / État du dôme avant l'intervention



Andamiaje estudiado y desarrollado en el proyecto, e imagen del proceso de montaje / Ponteggio studiato e sviluppato nel progetto, e immagine del processo di montaggio / Scaffolding studied and developed in the project, and image of the assembly process / Échafaudage étudié et développé dans le projet, et image du processus de montage.



Refuerzo de las nervaduras con malla de fibra de basalto y mortero de cal (izquierda) y sustitución de tejas (derecha) / Rinforzo delle nervature con rete in fibra di basalto e malta di calce (a sinistra) e sostituzione delle tegole (a destra) / Reinforcement of ribs with basalt fiber mesh and lime mortar (left) and replacement of tiles (right) / Renforcement des nervures à l'aide d'un treillis en fibre de basalte et de mortier de chaux (à gauche) et remplacement des tuiles (à droite)



Fabricación y vidriado artesanal de las tejas, seguido del proceso de secado y cocción de cada pieza / Fabbricazione e smaltatura artigianali delle tegole, seguite dal processo di essiccazione e cottura di ogni singolo pezzo / Handcrafted manufacturing and glazing of the tiles, followed by the drying and firing process of each piece / Fabrication et glaçure artisanales des tuiles, puis séchage et cuisson de chaque pièce.



Estado antes (izquierda) y después (derecha) de la restauración / Stato prima (a sinistra) e dopo (a destra) il restauro / Before (left) and after (right) conditions of the restoration / État avant (à gauche) et après (à droite) la restauration



Linterna con los vanos cegados y el color apagado (izquierda) y tras su restauración (derecha) / Lanterna con le aperture tamponate e il colore sbiadito (a sinistra) e dopo il restauro (a destra) / Lantern with the openings blocked and its color faded (left) and after its restoration (right) / Lanterne avec les ouvertures obturées et la couleur altérée (à gauche) et après sa restauration (à droite)



Antes (izquierda) y después (derecha) de la restauración, dejando un espacio sin intervenir desde la base de la cúpula pequeña para preservar la huella de la pintura original y primitiva / Prima (a sinistra) e dopo (a destra) il restauro, lasciando uno spazio non alterato dalla base della cupola minore per conservare la traccia della pittura originaria e primitiva / Before (left) and after (right) the restoration, leaving an unaltered space from the base of the small dome to preserve the trace of the original and primitive paint / Avant (à gauche) et après (à droite) la restauration, laissant un espace non restauré depuis la base du petit dôme afin de préserver la trace de la peinture originelle et primitive



Estudio geofísico con el profesor Paco García y muestreo de una de las 'cadenas' metálicas / Studio geofísico con il professor Paco García e prelievo di una delle "catene" metalliche / Geophysical study with Professor Paco García and sampling of one of the metal 'chains' / Étude géophysique avec le professeur Paco García et prélèvement de l'une des "chaines" métalliques



Levantamiento con perfilador arqueológico para redibujar su arquitectura / Rilievo con pettine archeologico per ridisegnarne l'architettura / Survey with an archaeological comb to redraw its architecture / Relevé au moyen d'un peigne archéologique pour redessiner son architecture